

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS

Monika KELPŠIENĖ

**REALIOS APLINKOS IR PAPILDYTOS REALYBĖS PRIEMONES
INTEGRUOJANTYS UGDYMO(SI) KONTEKSTAI: PEDAGOGO
VAIDMENYS, SKATINANTYS 5–7 METŲ VAIKŲ MOKYMĄSI**

Mokslo daktaro disertacija

Socialiniai mokslai, Edukologija (S 007)

Kaunas, 2025

Mokslo daktaro disertacija rengta 2020–2025 metais, ginama Vytauto Didžiojo universitete pagal Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2022 m. rugpjūčio 12 d. ŠMSM įsakymu Nr. V-1237 suteiktą doktorantūros teisę Edukologijos mokslo kryptyje Vytauto Didžiojo universitetui.

Mokslinė vadovė:

prof. dr. Ona Monkevičienė (Vytauto Didžiojo universitetas, Socialiniai mokslai, Edukologija S 007).

Mokslinis konsultantas:

prof. dr. Rūtenis Paulauskas (Vytauto Didžiojo universitetas, Socialiniai mokslai, Edukologija S 007).

Disertacijos gynimo taryba:

Pirmininkė:

prof. habil. dr. Vilma Žydžiūnaitė (Vytauto Didžiojo universitetas, Socialiniai mokslai, Edukologija S 007).

Nariai:

prof. dr. Daiva Jakavonytė-Staškuvienė (Vytauto Didžiojo universitetas, Socialiniai mokslai, Edukologija S 007),

prof. dr. Tija Zirina (Latvijos universitetas, Socialiniai mokslai, Psichologija S 006),

doc. dr. Milda Brėdikytė (Vytauto Didžiojo universitetas, Socialiniai mokslai, Edukologija S 007),

doc. dr. Rita Makarskaitė-Petkevičienė (Vilniaus universitetas, Socialiniai mokslai, Edukologija S 007).

Daktaro disertacija bus ginama viešame edukologijos mokslo krypties Tarybos posėdyje 2025 m. rugsėjo 24 d. 13.00 val. Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijoje.

Adresas: T. Ševčenkos g. 31, Vilniuje.

Disertacija išsiųsta 2025 m. rugpjūčio 24 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Lietuvos nacionalinėje Martyno Mažvydo bibliotekoje ir Vytauto Didžiojo universiteto bibliotekoje.

VYTAUTAS MAGNUS UNIVERSITY

Monika KELPŠIENĖ

**TEACHER ROLES PROMOTING LEARNING IN 5–7-YEAR-OLD
CHILDREN IN EDUCATIONAL CONTEXTS THAT INTEGRATE REAL
ENVIRONMENT AND AUGMENTED REALITY TOOLS**

Doctoral Dissertation

Social Sciences, Education (S 007)

Kaunas, 2025

This Doctoral Dissertation was prepared during the period of 2020–2025 and is defended at Vytautas Magnus University in accordance with the right of doctoral studies in the field of Education granted to Vytautas Magnus University by the Order No. V-1237 of 12 August 2022 of the Minister of Education, Science and Sport of the Republic of Lithuania.

Scientific Supervisor:

Prof. dr. Ona Monkevičienė (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Education S 007).

Scientific Consultant:

Prof. dr. Rūtenis Paulauskas (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Education S 007).

Chairmen:

Prof. habil. dr. Vilma Žydžiūnaitė (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Education S 007);

Members:

Prof. dr. Daiva Jakavonytė-Staškuvienė (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Education S 007),

Prof. dr. Tija Zirina (University of Latvia, Social Sciences, Psychology S 006),

Doc. dr. Milda Brėdikytė (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Education S 007),

Doc. dr. Rita Makarskaitė-Petkevičienė (Vilnius University, Social Sciences, Education S 007).

The Doctoral Dissertation will be defended at the public meeting of the Defence Council in the field of Education held at 13 a.m. on 24th of September 2025 at Education academy in Vytautas Magnus University.

Address: T. Ševčenkos g. 31, Vilnius, Lithuania

The doctoral dissertation has been distributed on 24th of August, 2025

The dissertation is available at Martynas Mažvydas National Library of Lithuania and the library of Vytautas Magnus University.

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS	7
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	13
SĄVOKŲ ŽODYNĖLIS	14
1. 5–7 M. AMŽIAUS VAIKŲ MOKYMASIS REALIOS APLINKOS IR PAPILDYTOS REALYBĖS PRIEMONES INTEGRUOJANČIUOSE UGDYMO(SI) KONTEKSTUOSE	28
1.1. PRT priemonių naudojimas priešmokykliniam vaikų ugdymui(si)	28
1.1.1. PRT samprata ir vaikų ugdymui(si) kuriamų priemonių grupės.....	28
1.1.2. PRT priemonių tinkamumo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) problemos analizė	36
1.1.3. PRT priemonių tinkamumą atskiroms priešmokyklinio ugdymo(si) sritims pagrindžiantys tyrimai	42
1.2. Vaiko mokymosi būdai ir ikimokyklinė pedagogika kaip prielaida PRT priemonėms taikyti priešmokykliniam ugdymui(si)	45
1.2.1. Vaiko mokymosi būdai ir PRT priemonių naudojimas mokymuisi.....	45
1.2.2. Ikimokyklinė pedagogika ir PRT priemonių taikymas.....	54
1.3. Ugdymosi kontekstai ir pedagogų vaidmenys naudojant PRT priemones vaikų mokymui(si) skatinti	59
1.3.1. Ugdymosi kontekstai su PRT priemonėmis kaip aktyvų patirtinį vaikų mokymą(si) ir mokymąsi žaidžiant skatinanti aplinka	59
1.3.2. Pedagogų vaidmenys naudojant PRT priemones vaikų mokymui(si).....	65
2. TYRIMO METODOLOGIJA.....	73
2.1. Tyrimo dizainas	73
2.2. Tyrimo etapai ir metodai	75
2.3. Tyrimo etika	92
3. TYRIMO REZULTATAI: PEDAGOGO VAIDMENYS, SKATINANTYS 5–7 M. AMŽIAUS VAIKŲ MOKYMĄSI, NAUDOJANT PRT PRIEMONES INTEGRALIUOSE UGDYMO(SI) KONTEKSTUOSE.....	94
3.1. PRT priemonių naudojimo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti situacija Lietuvoje	94
3.2. Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų bei pedagogo vaidmenų poveikis 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi	103
3.2.1. Poveikis produktyviam mokymuisi	104
3.2.2. Poveikis mokymuisi bandymų ir klaidų keliu.....	114
3.2.3. Poveikis mokymuisi tyrinėjant	120
3.2.4. Poveikis mokymuisi įveikiant iššūkius, problemas	128

3.2.5. Poveikis mokymuisi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus.....	137
3.2.6. Poveikis mokymuisi žaidžiant	144
3.2.7. Poveikis mokymuisi bendradarbiaujant	153
3.2.8. Poveikis mokymuisi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam.....	163
3.2.9. Poveikis mokymuisi klausinėjant kitų vaikų.....	172
3.2.10. Poveikis mokymuisi klausinėjant suaugusiųjų.....	181
3.2.11. Poveikis mokymuisi reflektuojant.....	190
3.3. Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų bei pedagogo vaidmenų poveikis vaikų žinojimui	207
APIBENDRINIMAS IR DISKUSIJA	227
IŠVADOS	233
REKOMENDACIJOS.....	237
LITERATŪRA.....	239
PRIEDAI.....	265
SANTRAUKA	296
SUMMARY.....	338

LENTELIŲ SĄRAŠAS

- 1 lentelė. PRT apibrėžtys
- 2.2.1 lentelė. Duomenys apie tyrimo dalyvius ($n = 319$)
- 2.2.2 lentelė. Vaikų mokymosi būdai, kuriuos išprovokavo jų veikla pedagogo sukurtuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose
- 2.2.3 lentelė. Pokalbio su vaikais sandara
- 3.1.1 lentelė. Tiriamosios faktorinės analizės rezultatai
- 3.1.2 lentelė. Latentinių faktorių pavadinimai ir *Cronbach Alpha* reikšmės
- 3.1.3 lentelė. Daugialypės regresinės analizės rezultatai: 1 modelis (priklausomas kintamasis: vaikų gilus mokymasis naudojant PRT technologiją)
- 3.1.4 lentelė. Daugialypės regresinės analizės rezultatai: 2 modelis (priklausomas kintamasis: vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT)
- 3.2.1.1 lentelė. Reproduktyvaus mokymosi situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.1.2 lentelė. Vaikų reproduktyvaus mokymosi imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.1.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.1.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių
- 3.2.1.5 lentelė. Vaikų reproduktyvaus mokymosi imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.1.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.1.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių
- 3.2.2.1 lentelė. Mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.2.2 lentelė. Vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.2.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.2.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių
- 3.2.2.5 lentelė. Vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.2.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.2.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių

- 3.2.3.1 lentelė. Mokymosi tyrinėjant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.3.2 lentelė. Vaikų mokymosi tyrinėjant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.3.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.3.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių
- 3.2.3.5 lentelė. Vaikų mokymosi tyrinėjant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.3.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.3.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių
- 3.2.4.1 lentelė. Mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.4.2 lentelė. Vaikų mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.4.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.4.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas atvejų skaičių
- 3.2.4.5 lentelė. Vaikų mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.4.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.4.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas atvejų skaičių
- 3.2.5.1 lentelė. Mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.5.2 lentelė. Vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.5.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

- 3.2.5.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių
- 3.2.5.5 lentelė. Vaikų mokymosi modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.5.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.5.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių
- 3.2.6.1 lentelė. Mokymosi žaidžiant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.6.2 lentelė. Vaikų mokymosi žaidžiant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.6.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.6.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių
- 3.2.6.5 lentelė. Vaikų mokymosi žaidžiant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.6.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.6.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių
- 3.2.7.1 lentelė. Mokymosi bendradarbiaujant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.7.2 lentelė. Vaikų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.7.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.7.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu atvejų skaičių
- 3.2.7.5 lentelė. Vaikų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.7.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

- 3.2.7.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu atvejų skaičių
- 3.2.8.1 lentelė. Mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.8.2 lentelė. Vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.8.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.8.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių
- 3.2.8.5 lentelė. Vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.8.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.8.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių
- 3.2.9.1 lentelė. Mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.9.2 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.9.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.9.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių
- 3.2.9.5 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.9.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.9.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių
- 3.2.10.1 lentelė. Mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.10.2 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.10.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

- 3.2.10.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių
- 3.2.10.5 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.10.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.10.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių
- 3.2.11.1 lentelė. Mokymosi reflektuojant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose
- 3.2.11.2 lentelė. Vaikų mokymosi reflektuojant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.11.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.11.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių
- 3.2.11.5 lentelė. Vaikų mokymosi reflektuojant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.11.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.2.11.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų veiklos Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių
- 3.3.1.1 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperto imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės
- 3.3.1.2 lentelė. Iki ir po kvazieksperto vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių apie kraštovaizdį ir gamtos objektus pokytį po veiklos Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste
- 3.3.1.3 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperto pokyčio statistinį reikšmingumą (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.3.1.4 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperto porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.3.1.5 lentelė. Iki ir po kvazieksperto vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių apie žmogaus kūną pokytį po veiklos Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste
- 3.3.1.6 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperto pokyčio statistinį reikšmingumą (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas)
- 3.3.1.7 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperto porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (veikla su papildytos realybės marškinėliais)
- 3.3.1.8 lentelė. Iki ir po kvazieksperto vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių apie Saulę ir Saulės sistemos planetas pokytį po veiklos Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste

- 3.3.1.9 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento pokyčio statistinį reikšmingumą (Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.3.1.10 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)
- 3.3.1.11 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių pokytį pedagogui prisiimant kontekstų kūrėjo vaidmenį
- 3.3.1.12 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento pokyčio statistinį reikšmingumą (pedagogo vaidmuo: kontekstų kūrėjas)
- 3.3.1.13 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (pedagogo vaidmuo: kontekstų kūrėjas)
- 3.3.1.14 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių pokytį pedagogui prisiimant proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį
- 3.3.1.15 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento pokyčio statistinį reikšmingumą (pedagogo vaidmuo: proaktyvus moderatorius)
- 3.3.1.16 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (pedagogo vaidmuo: proaktyvus moderatorius)
- 3.3.1.17 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių pokytį pedagogui prisiimant teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį
- 3.3.1.18 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento pokyčio statistinį reikšmingumą (pedagogo vaidmuo: teikiantis minimalias instrukcijas)
- 3.3.1.19 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (pedagogo vaidmuo: teikiantis minimalias instrukcijas)
- 3.3.1.20 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus statistiškai reikšmingus skirtumus tarp vaikų žinojimo iki ir po veiklų skirtinguose kontekstuose ir pedagogui juose prisiimant skirtingus vaidmenis

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

- 1 pav. Realybių kontinuumas pagal Maas ir Hughes (2020)
- 2 pav. PRT priemonių, naudojamų priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si), grupės (sudaryta darbo autorės)
- 1.2.1.1 pav. Scheminis artimiausios raidos zonos vaizdas (šaltinis: Gray ir Macblain, 2015)
- 1.2.2.1 pav. Vaiko patirtinio ugdymosi ciklas ir pedagogo vaidmuo jame (sudaryta remiantis Piaget, 1970; Kolb, 1984; Gray ir Macblain, 2015; Mesquita, 2016; Ranken ir kt., 2024)
- 2.1.1 pav. Tyrimo dizainas
- 2.2 pav. Tyrimo organizavimo loginė schema
- 2.2.1 pav. Pirmojo empirinio tyrimo etapo duomenų analizės dizainas
- 2.2.2 pav. Kvazieksperto dizainas
- 3.1.1 pav. Pedagogų požiūris, ar PRT naudojimas skatina vaikų gilų mokymąsi (%)
- 3.1.2 pav. Pedagogų požiūris į PRT naudojimo poveikį vaikų kompetencijoms plėsti (%)
- 3.1.3 pav. Pedagogų nuomonė, kuris PRT apibrėžimas atitinka jų sampratą (%)
- 3.1.4 pav. Pedagogų pateikta informacija apie tai, kuriose vaikų ugdymosi srityse jie naudoja PRT (%)
- 3.1.5 pav. Pedagogų nuomonė, kokių vaidmenį jie atlieka vaikų ugdymosi procese naudodami PRT (%)
- 3.1.6 pav. Pedagogų nuomonė apie ugdymo procese praktikuojamas pedagogines strategijas naudojant PRT (%)
- 3.2.11.1 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų reproduktyvus mokymasis
- 3.2.11.2 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis bandymų ir klaidų keliu
- 3.2.11.3 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis tyrinėjant
- 3.2.11.4 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis įveikiant iššūkius, problemas
- 3.2.11.5 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus
- 3.2.11.6 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis žaidžiant
- 3.2.11.7 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis bendradarbiaujant
- 3.2.11.8 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam
- 3.2.11.9 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis ko nors klausinėjant kitų vaikų
- 3.2.11.10 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis klausinėjant suaugusiųjų
- 3.2.11.11 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis reflektuojant

SĄVOKŲ ŽODYNĖLIS

Artimiausios raidos zona (angl. *zone of proximal development*) – dinamiška erdvė tarp aktualaus vaiko išsivystymo lygio, t. y. to, ką vaikas gali atlikti savarankiškai, ir potencialios jo raidos lygio, t. y. to, ką vaikas gali atlikti padedamas suaugusiojo ar labiau patyrusio bendraamžio (Vygotsky, 1978, p. 86). Aukščiausio lygio artimiausios raidos zona atsiskleidžia žaidime, nes jame vaikas pranoksta savo paties elgesį, jam būdingą įprastose kasdienėse situacijose (Vygotsky, 1978; Vygotsky, 2004).

Gilus mokymasis (angl. *deep learning*) – mokymasis, pasižymintis šiomis savybėmis: yra aktyvus, patyriminis, prasmingas, savireguliatyvus, kūrybiškas, probleminis, multimodalinis, skatinantis mokymąsi bendradarbiaujant (Laevers, 2000; Choi ir kt., 2018; Zhao ir kt., 2020; Sando ir kt., 2023; Widhanarto ir kt., 2023; Cheng ir kt., 2025). Gilus mokymasis siejamas su besimokančiojo ir mokymosi konteksto sąveika – mokymusi realiame pasaulyje, prasmės paieška, visuminiu požiūriu (Marton ir Saljo, 2008; Male, 2012). Gilus mokymasis taip pat siejamas su aukštesniaisiais pažinimo procesais (Cheng ir kt., 2025). Priešmokykliniame amžiuje jis labiausiai atsiskleidžia per mokymąsi žaidžiant (Laevers, 2000; Sando ir kt., 2023; Cheng ir kt., 2025).

Kontekstinis mokymasis (angl. *context based learning*) – pedagoginė kryptis, pripažįstanti daugialypę sąveiką su socialine, kultūrine ir gamtine aplinka grindžiamo vaiko mokymosi vertę. Remiamasi požiūriu, kad mokymasis vyksta realioje aplinkoje, sprendžiant realias gyvenimo problemas, todėl skatina aktyvų vaikų įsitraukimą, didina mokymosi aktualumą, prasmę kūrimą. Dėmesys skiriamas veikloms, kurios skatina patirti ir kurti žinojimą (Rose, 2012; Edwards et al., 2011; Lapėnienė ir Neverauskienė, 2023).

Mokymasis žaidžiant (angl. *play based learning*) – žaidimas yra pirmoji nepriklausoma vaikų veiklos sistema, kurią jie patys valdo ir kuri plėtoja vaikų potencialą ir bendruosius gebėjimus, tokius kaip savivoka, vaizduotė, kūrybiškumas, aukštesnieji mąstymo gebėjimai, savireguliatyvus elgesys (Hakkarainenn ir kt., 2015). Žaidimas yra socialinių sąveikų produktas, todėl plėtojasi vaikui žaidžiant su labiau patyrusiais žaidėjais (Vygotsky, 1978). Vaikas žaidimo metu tampa aktyviu tyrinėtoju, atradėju, į mokymosi patirtį įtraukiančiu savo ankstesnes žinias ir kuriančiu bei atrandančiu naujas. Mokymosi žaidžiant pedagogika apima aktyvaus (į protą nukreipto), įtraukiančio (neatitraukiančio dėmesio), prasmingo, socialiai interaktyvaus ir pasikartojančio mąstymo ir mokymosi komponentus, kurie lemia geresnį mokymąsi (Zosh ir kt., 2018).

Papildytos realybės technologija (trumpinys disertacijoje – PRT) (angl. *augmented reality technology*) – technologija, kuri įterpia kompiuterių sugeneruotą trimatį virtualų turinį į realaus pasaulio vaizdus realiuoju laiku ir papildo stebėtoju matomą tikrovę trimatiais vaizdais, garsais ar kitais efektais (Azuma, 1997; Cascales, 2013; Maas ir Hughes, 2020).

Papildytos realybės technologija grindžiama priemonė (trumpinys disertacijoje – PRT priemonė) (angl. *augmented reality tools*) – tai priemonė, susieta su papildytos realybės programėle, kurią įjungus kompiuteryje, mobiliajame telefone ar kitame įrenginyje programėlė aptinka su priemone susietus trigerius ir papildo stebėtoju matomą tikrovę trimatiais vaizdais, garsais ar kitais efektais. PRT priemonės pasižymi viena laiku poveikiu vaiko suvokimui per kelis jutimus, derinant

girdimuosius, regimuosius ir lytėjimo pojūčius. Papildytos realybės priemonės sukurtos taip, kad vaikas pats savarankiškai galėtų jas valdyti ir atrasti įdomios informacijos apie pasaulį, tyrinėti, modeliuoti, sukurti magiškų efektų (Ateš ir Polat, 2025; Maulida ir kt., 2024).

Patirtinis mokymasis (angl. *experiential learning*) – žinojimo, gebėjimų ir vertybinių nuostatų konstravimo procesas per tiesioginę visomis jauslėmis įgyjamą, mąstymu, vaizduote, komunikavimo procesais pertvarkomą patirtį, apimantis ir savo patirčių bei mokymosi būdų reflektivią sytebėseną, keitimąsi patirtimi su kitais. Tai mokymosi procesas, lydimas atradimo ir pažinimo džiaugsmo. Patirtinis mokymasis yra mokymosi veikiant procesas, įtraukiantis vaikus į praktines veiklas ir apmąstymus, tokiu būdu geriau susiejant įgytą žinojimą su realiomis gyvenimo situacijomis (Kolb, 1984; Amalia, 2022; Abdullah ir kt., 2022; Ranken ir kt., 2024).

Patirtinio mokymosi pedagogika (angl. *experiential learning pedagogy*) – vaiką traktuoja kaip aktyviai besimokantį ir siekia prisiderinti prie tiesioginiu patyrimu grindžiamų jo mokymosi būdų. Pedagogas teikia vaikui palaikymą ir paramą, drąsina, veikia kartu, bendrauja ir bendradarbiauja su juo, modeliuoja iššūkius, skatina rinktis, priimti sprendimus, kelia mąstyti skatinančius klausimus, kad vaiko veikla ir patirtys būtų kuo gilesnės (Mesquita, 2016). Patirtinė pedagogika reikalauja aukšto lygio pastoliavimo, gilaus reflektavimo kartu su vaiku (Isaak ir kt., 2017; Morris, 2020).

Proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo (angl. *a proactive facilitator*) – pedagogo vaidmuo, kai jis nesiima tiesioginio vadovavimo vaikų veiklai, tačiau apmąsto, kaip sukurti vaikų ugdymo(si) kontekstą, kokius iššūkius ar provokacijas jame sumodeliuoti, kad tai paskatintų pačių vaikų aktyvų veikimą ir mokymąsi, taip pat apmąsto, kokius klausimus jis galėtų kelti, kokią palaikymą, paramą, pastolius ar grįžtamąjį ryšį suteikti vaikams, kad jų mokymosi procesas būtų kuo turiningesnis, gilesnis (Öztürk, 2016; Saleem ir kt., 2021; Applefield ir kt., 2000).

Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantis ugdymo(si) kontekstas (angl. *educational context integrating real environment and augmented reality tools*) – siekiant sukurti prielaidas priešmokyklinio amžiaus vaikų patyriminiam mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant, kuriami vaikų aktyvumą, tyrinėjimus, kūrybą, sąveikas, idėjų generavimą ir įgyvendinimą skatinantys fizinės, socialinės, kultūrinės ir edukacinės aplinkos kontekstai (Rinaldi, 2001; Giudici ir Rinaldi, 2022). Būtent aplinkos kontekstai yra tas veiksnys, per kurį PRT priemonės gali natūraliai įsilieti į vaikų ugdymąsi (Edwards, 2014; Yan, 2021; Kayaduman ir Sağlam, 2023), nes realios aplinkos priemonės kuriamame ugdymo(si) kontekste gali būti papildomos viena kita PRT priemone, sukuriant mokymosi galimybių visumą bei įvairovę. Reggio Emilia (Italija) ugdymo sistemoje plėtojami tokie integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstai, pvz., „Realios ir virtualios aplinkos dialogas“ (Rinaldi, 2001; Giudici ir Rinaldi, 2022).

Teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo (angl. *a minimal information provider*) – pedagogo vaidmuo, kai jis ugdymosi procese teikia vaikams minimaliai būtiną informaciją, kuri sukuria prielaidas savireguliatyviam vaikų veikimui su papildytos realybės technologiją turinčiomis priemonėmis, ir padeda spręsti ugdymosi procese kylančias problemas (Bülbül ir Özdiñç, 2022; Land ir Zimmerman, 2015).

Ugdymosi kontekstas (angl. *educational context*) – vaikams aktuali, atvira jų iniciatyvoms, dėmesį patraukianti, kviečianti veikti, estetiškai patraukli aplinka. Ugdymosi kontekstai pasižymi kryptingą vaikų veiklą provokuojančia idėja ar veiklai įkvepiančiu iššūkiu, kuris kuriamas pedagogui tikslingai parenkant ir tam tikru būdu išdėliojant priemones, sukuriančias netikėtumo momentą. Kontekstai skatina autentiškus vaikų sumanymus, palaiko ilgalaikį domėjimąsi ir supratimo gilėjimą. Tame pačiame ugdymosi kontekste vaikai turi galimybę veikti ir save išreikšti skirtingai (IUPG, 2024; Edwards et al., 2011; Lapėnienė ir Neverauskienė, 2023).

Ugdymosi kontekstų kūrėjo vaidmuo (angl. *a creator of learning contexts*) – pedagogo vaidmuo, pasižymintis vaikų ugdymo proceso valdymu kuriant vaikų ugdymuisi estetišką ir gerai struktūruotą aplinką, kviečiančią vaikus veikti, tyrinėti ir atrasti, generuoti ir išbandyti idėjas, reflektuoti kūrybinės veiklos rezultatus (Santín ir Torruella, 2017). Kuriamame kontekste sumodeliuojama daug mokymosi skirtingais būdais galimybių, kurios pažadina vaikų iniciatyvas, idėjas ir veiklas, o pedagogas stebi vaikų įsitraukimą, reaguoja į „čia ir dabar“ susikūrusias ugdymosi situacijas bei teikia grįžtamąjį ryšį vaikams (Edwards et al., 2011; Lapėnienė ir Neverauskienė, 2023).

Žaidimo pedagogika (angl. *pedagogy of play*) – tai pedagogikos kryptis, prioritetizuojanti žaidimą kaip svarbiausią vaikų gyvenimo ir ugdymosi prielaidą. Pedagogai siekia atliepti vaikų poreikį žaisti, sukurdami žaidimams palankią aplinką, skirdami jiems pakankamai laiko. Žaidimo pedagogikai svarbus pasidalytas veikimas su vaikais, tinkamu momentu įsitraukiant į vaikų žaidimus, jautriai prisiderinant prie vaikų žaidimo signalų, tarpininkavimas vaikams, įvaldant kultūrinius ženklus ir artefaktus (Hakarainen ir kt., 2015; Bodrova ir Leong, 2017; Brock ir kt., 2018; Fleeer, 2018; Pramling ir kt., 2019; King ir Sturrock, 2020; Sujetaitė-Volungevičienė, 2022; Cheng ir kt., 2025).

IVADAS

Temos aktualumas. Aktyviai plėtojančios skaitmenines technologijas, pasaulyje kuriamos priemonės, medijos, tarp jų ir žaislai bei priemonės su papildytos realybės technologija (toliau – PRT), praturtinantys ne tik bendrojo, bet ir priešmokyklinio ugdymo procesą (Magic Match Card; Magic Flashcard; Pocket Vehicles ir kt.). Papildytos realybės technologija yra technologija, kuri įterpia kompiuterių sugeneruotą trimatį virtualų turinį į realaus pasaulio vaizdus realiuoju laiku ir papildo stebėtojų matomą tikrovę trimačiais vaizdais, garsais ar kitais efektais (Azuma ir kt., 2001; Cascales ir kt., 2012; Albayrak ir Yilmaz, 2021; Neumann ir kt., 2022; Cheng ir Bololia, 2023). Papildyta realybė turi tiesioginį ryšį su realia aplinka, nes 3D skaitmeniniai objektai sluoksniuojami ant tiesiogiai matomo fizinio pasaulio objektų vaizdų realiuoju laiku (Chen ir kt., 2017; Peikos ir Sofianidis, 2024). Taigi užtikrinama sinchroninė sąveika tarp realaus pasaulio ir virtualios aplinkos. Maas ir Hughes (2020), Ablyaev ir kt. (2019) atkreipia dėmesį, kad papildytos realybės objektams atsirasti reikalingas triggeris, pvz., QR kodas, žymeklis, tam tikras vaizdas, vieta.

Pastaruoju metu stebima tendencija į priešmokyklinio ugdymo procesą integruoti PRT priemones, kuriant realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstus, ugdymosi „čia ir dabar“ situacijas, kai PRT priemonių įtraukimas sąlygoja naujas vaikų veikimo, pažinimo ir kūrybos galimybes. Vaikų ugdymuisi tikslingai kuriami bei pritaikomi gamtos reiškinius iliustruojantys 3D modeliai, kalbos gebėjimus ugdančios virtualios abėcėlės, knygos, žaislai su papildytos realybės funkcija ir kitos priemonės (Mehta ir kt., 2017; Chang ir kt., 2019; Chen ir Chan, 2019; Baiti ir kt., 2024; Ongoro ir kt., 2024; Elvina ir kt., 2024; Harsanto ir Rifai, 2024; Altınkaynak ir Özel, 2024).

Kuriant PRT priemones susiformavo ryški tyrimų, analizuojančių PRT priemonių tinkamumą priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi ir jų ugdomosios vertės pagrindimui, kryptis. Atlikta daugybė tyrimų, pagrindžiančių, kokioms priešmokyklinio ugdymo sritims ir kaip gali būti naudojamos PRT priemonės, kaip jos praturtina vaikų ugdymąsi tose srityse (Ozdamli ir Karagozlu, 2018; Aydoğdu ir Kelpšienė, 2021; Masmuzidin ir kt., 2022; Yılmaz ir Gözümlü, 2023; Zhufeng ir Sitthiworachart, 2024). Pagrindžiami PRT naudojimo vaikų mokymuisi ypatumai, prielaidų vaikų mokymuisi ir jų kompetencijoms plėsti kūrimo galimybės (Peikos ir Sofianidis, 2024). Išplėtoti tyrimai, atskleidžiantys PRT priemonių vertę priešmokyklinio amžiaus vaikų motyvacijai, dėmesio sutelkimui ir išlaikymui, suvokimui, emocinei savireguliacijai, mokymuisi (Kuang ir Bai, 2019; Sampaio ir Almeida, 2018; Ibáñez ir kt., 2019; Karunanayaka ir kt., 2021; Jafari, 2023; Czerkawski ir Berti, 2021; Ji ir Isbister, 2022; Maulida ir kt., 2024; Ateş ir Polat, 2025). Tyrėjų teigimu, PRT padidina vaikų mokymosi būdų įvairovę, praplečia realaus pasaulio jutiminio suvokimo ribas, personalizuoja mokymąsi (Peikos ir Sofianidis, 2024). Akcentuojama, kad PRT pasižymi viena laiku poveikiu vaiko suvokimui per kelis jutimus, derinant girdimuosius, regimuosius ir lytėjimo pojūčius, todėl atitinka natūralų vaikų sinkretiško suvokimo būdą (Cascales ir kt., 2012); PRT priemonės sukurtos taip, kad vaikas pats savarankiškai galėtų jas valdyti ir atrasti įdomios informacijos apie pasaulį, tyrinėti, modeliuoti, sukurti magiškų efektų, todėl skatina ir palaiko savireguliatyvų jo ugdymąsi (Ateş ir Polat, 2025; Maulida ir kt., 2024). PRT naudojimas padeda vaikams mokytis abėcėlės, garsinės analizės, žodžio sandaros, nes palietęs raidę ar jos žymeklį vaikas išgirsta garsą, kurį ji žymi, ir taip be suaugusiojo pagalbos mokosi atpažinti ir sudaryti žodžius (Ablyaev ir kt., 2019;

Fan ir kt., 2020; Korosidou, 2024). PRT padeda geriau suprasti sąvokas, geometrines figūras, kompleksinius reiškinius, erdvinius ryšius, kurie dėl PRT yra multimodaliai patiriami, vizualizuojami 3D formatu, interaktyviai tyrinėjami (Aydoğdu, 2021; Bülbül ir Özdiñ, 2022).

Tačiau vis dar išlieka nuomonių poliarizacija dėl PRT priemonių tinkamumo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si), nes daugumos tyrėjų pozicija konfrontuoja su visuomenės sveikatos gairėmis, kuriose akcentuojamas neigiamas poveikis besivystančioms smegenims, galima žala vaikų fizinei, emocinei, socialinei, kognityvinei sveikatai ir gerovei, pabrėžiamas rizikos valdymas, ribojant vaikų laiką, praleistą prie ekranų (Schriever ir kt., 2020; Stavholm ir kt., 2023). Tai įpareigoja organizuojant vaikų ugdymo praktikas ir vykdant tyrimus eliminuoti bet kokią riziką vaikų saugumui, sveikatai ir ugdymui(si). Ir kartu aktualizuoja PRT taikymo priešmokykliniam ugdymuisi didaktinių aspektų tyrinėjimo svarbą.

Atliekamų tyrimų kontekste iškyla keli esminiai klausimai: ar PRT priemonių taikymas suderinamas su ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo svarbiausiomis pedagogikos kryptimis: patirtinio ugdymo pedagogika ir žaidimo pedagogika; kuo praturtina ar riboja šių pedagogikos krypčių galimybes. Vieni tyrėjai (Arnott ir kt., 2019; Vidal-Hall ir kt., 2020) akcentuoja, kad PRT priemonių naudojimas kreipia pedagogus akademizuoti priešmokyklinį vaikų ugdymą(si), nes PRT priemonės neužtikrina fizinio, jutiminio, įkūnytojo patyrimo, o keičia jį virtualiu patyrimu. Kiti tyrėjai (Madanipour ir Cohrsen, 2019; Abdullah ir kt., 2022; Yardley ir kt., 2012; Lai ir kt., 2007) teigia, kad PRT naudojimas tampa priešmokyklinio amžiaus vaikų patirtinio mokymosi prielaida, nes suteikia galimybes patiems vaikams savarankiškai veikti su priemonėmis, tyrinėti jas bandymų ir klaidų būdu ir daryti atradimus, taip plėtojant savo žinojimą ir supratimą; išplečia bei praturtina patirtinį mokymąsi praktiškai veikiant dviejų dimensijų tikrovėje – realioje ir virtualioje; atveria vaikams plika akimi nematomą realybę ir informaciją, kurios jie negalėtų patirti be PRT priemonių (Cascales ir kt., 2013; Madanipour ir Cohrsen, 2019; Abdullah ir kt., 2022; Albayrak ir Yilmaz, 2021). Ne mažiau aktualus klausimas, ar PRT priemonės tinkamos vaikams žaisti, ar jos neišstums vaikų inicijuojamo žaidimo iš priešmokyklinio ugdymosi proceso. Remiantis Arnott ir kt. (2019), Vidal-Hall ir kt. (2020), diskusijos apie PRT ir kitų skaitmeninių priemonių taikymo tinkamumą vaikams paskatina pedagogų abejones, dėl kurių pedagogai pasirenka nepalaikyti PRT priemonių naudojimo grupėje, o tai riboja paieškas, kai būtų galima dirbtinį intelektą pritaikyti vaikų žaidimams (Masturoh ir kt., 2024). Kiti tyrėjai (Edwards ir kt., 2020; Masturoh ir kt., 2024) siekia plėtoti žaidimu grindžiamą skaitmeninių technologijų naudojimo ankstyvajame ugdyme pedagogikos kryptį. Aprašomos naujos žaidimo ir mokymosi formos – susiliejantis žaidimas, kuriame tradicinis žaidimas susilieja su žaidimu naudojant skaitmenines technologijas ir medijas (Edwards ir kt., 2020; Schriever ir kt., 2020); žaidimą atliepantis mokymasis – jautrus pedagogo reagavimas į vaikų žaidimų patirtį, įskaitant ir žaidimų su skaitmeninėmis priemonėmis patirtį (Vidal-Hall ir kt., 2020; Stavholm ir kt., 2023). Nepaisant šių krypčių, priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi, naudojant PRT priemones, dažniau naudojamas sužaidybinimas, t. y. žaidimo elementų, tokių kaip taškų rinkimas, žaidimo lygiai, rungtyniavimas, iššūkių įveikimo elementai, momentinis grįžtamasis ryšys, naudojimas, o ne prielaidos vaikų inicijuojamiems siužetiniams, režisūriniams ir vaidmenų žaidimams rasti (Asulin, 2024). Tai aktualizuoja ikimokyklinės pedagogikos taikant PRT tyrimų kryptį.

Ikimokyklinio ugdymo pedagogikos srityje tyrimų nedaug, todėl disertaciniam tyrimui pasirinkta būtent ši sritis. Prieigą ir problemų lauką tyrimui leido išsigryninti įžvalgos, gretinant priešmokyklinės pedagogikos plėtotės ir PRT priemonių taikymo vaikų ugdymuisi tyrimų rezultatus.

Siekiant sukurti prielaidas priešmokyklinio amžiaus vaikų patyriminiam mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant, kuriami ugdymo(si) kontekstai. Būtent aplinkos kontekstai yra tas veiksnys, per kurį PRT technologijos gali natūraliai įsiliesti į vaikų ugdymąsi (Edwards, 2014; Yan, 2021; Kayaduman ir Sağlam, 2023), nes realios aplinkos priemonės kuriamame ugdymo(si) kontekste gali būti papildomos viena kita PRT priemone, sukuriant mokymosi galimybių visumą bei įvairovę. Ugdymo(si) kontekstuose vaikai veiktas, tarp jų ir žaidimus, inicijuoja patys, todėl jie gali natūraliai tyrinėti ne tik realios aplinkos objektus, bet ir PRT priemones arba jas naudoti aplinkos pažinimui. Tyrėjai atkreipia dėmesį, kad patys vaikai atranda būdus, kaip į savo žaidimus įtraukti skaitmenines priemones, pedagogai gali mokytis iš jų, kurdami ugdymo strategijas, be to, gali inicijuoti žaidimus, tarp jų ir siužetinius bei vaidmeninius, panaudodami PRT priemones (Vidal-Hall ir kt., 2020). Reggio Emilia (Italija) ugdymo sistemoje plėtojami tokie integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstai, pvz., „Realios ir virtualios aplinkos dialogas“ (Rinaldi, 2001; Giudici ir Rinaldi, 2022). Tačiau tikslingų tyrimų, skirtų pagrįsti, kaip realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai skatina vaikų mokymąsi, nepavyko aptikti.

Ne mažiau svarbu ir tai, kokį vaidmenį atlieka pedagogas, kai veikia sukurčiuose integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose. Teorinių prieigų ir atliktų PRT naudojimo vaikų ugdymui(si) analizė parodė, kad PRT naudojimas gali paskatinti priešmokyklinio ugdymo transformaciją iš akademinio pobūdžio ugdymo į patyriminį, savireguliatyvų, žaidimu grindžiamą personalizuotą vaiko ugdymą(si), tačiau neretai stebimas atvirkštinis reiškinys, kai pedagogai, naudodami PRT priemones, akademizuoja ugdymo procesą, vaikui suteikdami tik pasyvaus dalyvio poziciją (Tural, 2020; Bülbül ir Özdiç, 2022; Yilmaz ir kt., 2024). Analizuojant PRT taikyti skirtus tyrimus, neretai galima identifikuoti, kokį vaidmenį pedagogas prisiima ugdydamas vaikus, tačiau tikslingų tyrimų, skirtų pedagogo atliekamų vaidmenų poveikio vaikų mokymuisi, nepavyko surasti.

Problemų ištyrimas nacionaliniame kontekste. Atlikus mokslinės literatūros analizę nacionaliniame kontekste nepavyko rasti tyrimų apie 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymą(si) integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose bei pedagogų prisiimamą vaidmenį juose. Lietuvos mokslinių darbų apžvalga rodo, kad yra mokslininkų (Volungevičienė ir kt., 2020; Teresevičienė, 2017; Teresevičienė ir kt., 2015; Kondratavičienė, 2019), kurie atlikę tyrimus apie technologijomis grindžiamo mokymosi didaktines galimybes bei skaitmeninių priemonių ir informacinių komunikacinių technologijų panaudojimą tiek pradiniam, tiek aukštajame moksle. Taip pat atliktas tyrimas (Vilkinienė, 2009) apie PRT grįsto mokymo(si) edukacinį veiksmingumą tradicinių priemonių kontekste dirbant su vyresniojo amžiaus mokiniais. Kiti tyrimai atskleidė, kokie galimi PRT taikymo būdai Lietuvos švietimo įstaigose dėmesį kreipiant į bendrojo ugdymo mokyklas (Stundžiaitė ir Davidavičienė, 2022).

Atlikus mokslinės literatūros analizę, išryškėjo, kad šalyje daugiau dėmesio skiriama PRT taikymui mokyklinio amžiaus vaikų ir suaugusiųjų mokymosi problematikai, o ne ikimokyklinio amžiaus vaikų ugdymosi ypatumams, taikant PRT, atskleisti. Viršilaitė ir Davidavičienė (2017)

nagrinėja PRT taikymą komunikaciniuose procesuose, siekdamas išanalizuoti papildytos PRT koncepciją ir jos taikymo aspektus. Davidavičienė ir kt. (2019) tyrinėja, kaip panaudojant PRT galima padidinti jaunuolių kūrybiškumo raišką.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad priešmokyklinį ugdymą Lietuvoje reglamentuojančiuose dokumentuose aptariamas skaitmeninių technologijų naudojimas, papildant ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo(si) turinį (IUPG, 2024; PUBP, 2022). Taigi, pasaulyje plačiai tyrinėjama PRT naudojimo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) problematika mūsų šalyje praktiškai nesulaukia tyrėjų dėmesio. Pažangios skaitmeninės technologijos vienaip ar kitaip randa kelius į priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo aplinkas, todėl aktualu rasti ir tyrimais pagrįsti sprendimus, kaip ir kokiais būdais jos galėtų būti integruotos į realų ugdymo procesą bei teiktų maksimalią naudą.

Visa tai suponavo pagrindinius disertacinio **tyrimo klausimus**:

1. Kokie yra 5–7 m. amžiaus vaikų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę skatinantys veiksniai taikant PRT Lietuvoje?
2. Kokį poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi ir jo rezultatams turi realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai?
3. Kokį poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi ir jo rezultatams turi pedagogo vaidmenys, atliekami vaikus ugdant integraciniuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose?

Tyrimo objektas – 5–7 m. amžiaus vaikų mokymasis realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, pedagogams atliekant juose skirtingus vaidmenis.

Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų pedagogo vaidmenų, atliekamų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi.

Tyrimo hipotezės:

1. 5–7 m. amžiaus vaikų gilų (aktyvų, prasmingą, patyriminį, probleminį, savireguliatyvų, kūrybišką, grindžiamą bendradarbiavimu) mokymąsi ir kompetencijų plėtotę skatina aiški pedagogų PRT samprata, jų prisiimtas vaidmuo, naudojamos pedagoginės strategijos ir PRT taikymas skirtingose vaikų ugdymosi srityse.
2. Sumodeliuoti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai, pedagogams atliekant kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, minimaliai instruktuojančiojo vaidmenis, skatina 5–7 m. amžiaus vaikų mokymąsi bandymu ir klaidų keliu; mokymąsi tyrinėjant; mokymąsi įveikiant iššūkius, problemas; mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; mokymąsi žaidžiant; mokymąsi bendradarbiaujant; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam; mokymąsi klausinėjant kitų vaikų; mokymąsi klausinėjant suaugusiųjų; mokymąsi reflektuojant; neskatina reproduktyvaus mokymosi.
3. Sumodeliuoti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai turi pozityvų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi rezultatams: objekto

apibrėžimo, nusakant išorinius požymius, tikslumui įvardyti; ryšiams (santykiams) tarp objektų įvardyti; objekto paskirčiai, svarbumui ar funkcijai nusakyti; objekto sandaros elementams išvardyti; savo turimų žinių gavimo būdams ir šaltiniams nurodyti.

4. Pedagogo prisiimami kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, minimaliai instruktuojančiojo vaidmenys sumodeliuotuose integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstuose turi pozityvų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi rezultatams: objekto apibrėžimo, nusakant išorinius požymius, tikslumui įvardyti; ryšiams (santykiams) tarp objektų įvardyti; objekto paskirčiai, svarbumui ar funkcijai nusakyti; objekto sandaros elementams išvardyti; savo turimų žinių gavimo būdams ir šaltiniams nurodyti.

Disertacinio tyrimo naujumas ir originalumas. Disertaciniame tyrime atskleisti PRT taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti nauji didaktiniai aspektai. Empiriškai pagrįsta, kad vaikų mokymuisi skatinti ir jų žinojimui plėtoti palankūs integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstai, padedantys PRT priemones natūraliai įterpti į vaikų patyriminiam mokymuisi ir žaidimams palankią aplinką. Nustatyta, kad su manipuliuojamojo pobūdžio (angl. *Manipulable apps*), „Smėlio dėžės“ modelio PRT priemonėmis sukurti kontekstai palankesni vaikų mokymuisi bandymų ir klaidų keliu, mokymuisi žaidžiant ir mokymuisi bendradarbiaujant, nes visiškai atitinka ikimokyklinės pedagogikos prieigą. Kontekstai, kuriuose buvo naudojamos PRT programėlės veikti pagal nuorodas (angl. *Instructive apps*), sėkmingai skatino vaikų mokymąsi tik tarpininkaujant pedagogams, nes menkliau atitiko natūralius vaikų mokymosi būdus.

Kvaziekspimento sąlygomis nustatyta, kokie pedagogo vaidmenys, atliekami naudojant PRT integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose, yra veiksmingiausi, paskatinant skirtingus vaikų mokymosi būdus: mokymąsi bandymų ir klaidų keliu; mokymąsi tyrinėjant; mokymąsi įveikiant iššūkius, problemas; mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; mokymąsi žaidžiant; mokymąsi bendradarbiaujant; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam; mokymąsi ko nors klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų; mokymąsi reflektuojant. Atskleisti skirtumai tarp pedagogo kaip kontekstų kūrėjo, kaip proaktyvaus moderatoriaus, kaip teikiančio minimalias PRT priemonių valdymo instrukcijas vaidmenų skatinant įvairius vaikų mokymosi būdus, kai kontekstuose naudojamos manipuliuojamojo pobūdžio PRT priemonės ir PRT programėlės veikti pagal nuorodas.

Vykdamas kvaziekspimentą nustatytas integralių realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstų bei juose prisiimamų pedagogo kaip kontekstų kūrėjo, kaip proaktyvaus moderatoriaus, kaip teikiančio minimalias PRT priemonių valdymo instrukcijas vaidmenų poveikis vaikų žinojimui ir gebėjimams: objekto apibrėžimo, nusakant išorinius požymius, tikslumui įvardyti; ryšiams (santykiams) tarp objektų įvardyti; objekto paskirčiai, svarbumui ar funkcijai nusakyti; objekto sandaros elementams išvardyti; savo turimų žinių gavimo būdams ir šaltiniams nurodyti.

Taip pat, remiantis Lietuvos ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo grupių pedagogų, taikančių PRT vaikams ugdyti, nuomone, nustatyti vaikų gilų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę prognozuojantys veiksniai: *pedagogų vaidmuo taikant PRT; pedagogų PRT sampratą; vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT.*

Disertacinio tyrimo praktinis reikšmingumas. Disertaciniame darbe nustatyti veiksniai, lemiantys vaikų gilų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę, yra svarbūs pedagogams saugiai ir prasmingai integruojant PRT į priešmokyklinio vaikų ugdymosi procesą.

Disertaciniame darbe išskirtos manipuliuojamojo pobūdžio ir veikimo pagal nuorodas PRT programėlės bei jų naudojimo ypatumų atskleidimas naudingas pedagogams apmąstant, kokį vaidmenį jie turėtų prisiimti, kad vaikų ugdymas(is) būtų veiksmingas. Su manipuliuojamo pobūdžio PRT programėlėmis pedagogams rekomenduojama atlikti kontekstų kūrėjo vaidmenį ir skatinti vaikų savarankišką, savireguliatyvų mokymąsi, o naudojant veikimo pagal nuorodas PRT programėles, būtina atlikti proaktyvaus moderatoriaus ir (ar) minimaliai instruktuojančiojo vaidmenis, parodant, kaip veikia programėlė, kokios jos funkcijos ir kokią informaciją vaikas gali rasti.

Stebėjimo metu išryškėję vaikų mokymosi būdai integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose paskatins pedagogus kurti integralius ugdymo(si) kontekstus, kurie sudarys sąlygas vaikų giliam, tyrinėjimu ir atradimais grįstam mokymuisi.

Tyrimas atskleidė, kad vaikai pasiekia geresnius mokymosi rezultatus, kai PRT priemonės naudojamos kartu su realios aplinkos priemonėmis ir yra kuriami integralūs kontekstai vaikų veiklai. Tokie pedagogų sumodeliuoti kontekstai vaikams veikiant juose paskatina jų žinių ir gebėjimų plėtotę priklausomai nuo sukurto konteksto pobūdžio ir pedagogo prisiimamo vaidmens jame. Tyrimo rezultatai sukuria prielaidas pedagogams sąmoningai pasirinkti, kokį vaidmenį kokio pobūdžio kontekste taikyti.

Tyrimo teorinė-metodologinė prieiga.

Konstruktivistinio tyrimo teorijoje vaikas pripažįstamas aktyviu ir visaverčiu savo mokymosi proceso dalyviu, tai sukuria prielaidas į vaiką orientuotai ugdymo prieigai (Piaget, 1957, 1970, 1972, 1983, 2002). Konstruktivistinėje prieigoje didesnis dėmesys skiriamas vaiko mokymosi procesams, akcentuojant, kad vaikai patys geba per sąveikas su aplinka aktyviai kurti savo supratimą apie pasaulį, adaptuodami ir pertvarkydami esamas pažintines struktūras; mažiau dėmesio skiriama mokymosi rezultatams; akcentuojamas žaidimas kaip palankiausia terpė vaiko mokymuisi ir patyriminis mokymasis; pabrėžiama vaiko sąveikų su kitais vaikais svarba ir mokymasis bendradarbiaujant. Suaugusiojo vaidmuo vaikui ugdantis konstruktivistinėje prieigoje yra minimalus, kaip ugdymosi kontekstų kūrėjo ir grįžtamojo ryšio teikėjo (Gray ir Macblain, 2015).

Be to, Piaget išplėtojo eksperimentinę tyrimų vaikystėje kryptį (Piaget, 1957, 1970, 1972, 1983), kuri aktuali šiam disertaciniam tyrimui: kadangi ikimokyklinio ugdymo įstaigose pedagogai kol kas beveik nepraktikuoja integralių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymo(si) kontekstų kūrimo vaikų aktyviam mokymuisi skatinti, disertacinio tyrimo problemos analizei numatyta vykdyti kvaziekperimentą. Remiantis Gray ir Macblain (2015), Piaget tyrimams taikė kokybinę prieigą – vaikų mokymosi stebėjimą, vaiko klausymosi prieigą jam atliekant veiklą, kalbantis su vaikais. Šių metodų naudojimas aktualus ir vykdomam disertaciniam tyrimui.

Sociokultūrinė teorija (Vygotsky, 1962, 1978, 2004) požiūrį į pažinimą grindžia prielaida, kad bet koks pažinimas, žinios ir pati socialinė realybė yra bendros žmonių socialinės veiklos konstruktas. Vaiko aukštesniosios psichikos funkcijos jam vystantis pasirodo du kartus – pirmiausia pasireiškia sąveikose su kitais, labiau patyrusiais žmonėmis ir tik vėliau tampa vidine, paties vaiko

valdoma funkcija (Vygotsky, 1978, p. 57). Vaiko mokymosi procesas vyksta konkrečiuose kontekstuose, pasižyminčiuose kultūriniais, socialiniais, emociniais ir istoriniais aspektais, kurie dėl kultūrinių įrankių ir socialinių sąveikų daro įtaką vaiko pažinimui (Smidt, 2009). Vygotsky teorijoje išskiriama artimosios raidos zona, kuri pabrėžia svarbą to, ką vaikas gali išmokti savarankiškai, ir to, ką gali pasiekti, padedant suaugusiajam ar sąveikaudamas su bendraamžiais (Vygotsky, 1978, 2004). Artimiausios raidos zona yra dinamiška erdvė, kurioje vyksta prasmingas mokymasis ir tobulėjimas, viršijantis turimus vaiko gebėjimus, bet pasiekiamas, jei teikiama labiau patyrusio asmens pagalba. Aukščiausio lygio artimiausios raidos zona atsiskleidžia žaidime, nes jame vaikas pranoksta savo paties elgesį, jam būdingą įprastose kasdienėse situacijose, jis tarsi pranoksta pats save ir tampa „visa galva už save aukštesnis“ (Vygotsky, 1978, 2004).

Remiantis Gray ir Macblain (2015), Vygotsky, kaip ir Piaget, vaiką pripažįsta aktyviai besimokančiuoju, daugiausia dėmesio skiria vaiko mokymosi procesams (o ne rezultatui), patyriminiam, bendradarbiavimu grindžiamam mokymuisi, tačiau, kitaip nei Piaget, pedagogo sąveikas su vaikais pripažįsta esminiu vaiko mokymąsi skatinančiu veiksmu (vaikas iš pedagogo perima kultūrinį turinį; jo padedamas plėtoja savo potencines galias, pedagogas tarpininkauja vaiko mokymuisi, jam pastoliaudamas).

Kadangi disertaciniame tyrime siekta nustatyti, kokie integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymo(si) kontekstai veiksmingesni – ar tie, kuriuose sukurta aplinka vaikų ugdymuisi su minimaliu pedagogo vaidmeniu, ar tie, kuriuose sukurta aplinka ir numatytas aktyvus pedagogo vaidmuo, – tyrimui aktualūs tiek konstruktyvizmo, tiek sociokultūrinė prieiga grindžiami požiūriai į vaikų mokymąsi.

Konektyvizmo teorijos pagrindas yra idėja, kad žinios pasidalytos ir mokymasis vyksta per individo sąveikas su kitais asmenimis bei informacija (Alam, 2023). Mokymasis konektyvizmo prieigoje suprantamas ne kaip vidinis procesas, nes žinios egzistuoja ir už individo ribų, įvairiuose šaltiniuose, o kaip žinojimo konstravimas sąveikose su kitais žmonėmis ir įvairiais šaltiniais tinkluose. Galimybė turėti prieigą prie informacijos ir gebėti ją pasiekti yra svarbesnė nei informacijos turėjimas (Rapti ir kt., 2023; Alam, 2023; Asulin, 2024). Mokymosi procese aktyviai naudojant informacijos paieškos ir kitas skaitmenines technologijas kinta pedagogo vaidmuo. Jis atlieka tarpininko tarp žinių, egzistuojančių besimokančiojo išorinėje aplinkoje skaitmeninėse technologijose, ir vaiko veikimo su jomis vaidmenį (Asulin, 2024; Hendricks, 2019; Cleary, 2020). Kuriama bendradarbiavimu, o ne instruktavimu grįsta ugdymo ir ugdytinio sąveika.

Konektyvizmo prieiga grindžiamas vaikų ugdymas plėtojamas ir ikimokyklinėse bei priešmokyklinėse grupėse. Ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus naudojamos šios vaikams prieinamos ir saugios sąveikų su informacija galimybės: QR nuskaitymas (Preka ir Rangoussi, 2019); PRT priemonių naudojimas (Albayrak ir Yilmaz, 2021); vaizdo ryšiai tarp skirtingų grupių vaikų, plėtojančių tą patį projektą skirtingose erdvėse (Asulin, 2024); natūralios kalbos apdorojimo programėlės žaisluose ir kitose priemonėse, pokalbių robotai, atsakantys į vaikų klausimus realiuoju laiku (Masturoh ir kt., 2024; Chen, 2025); dirbtinio intelekto (sistemos, platformos, priemonės, programėlės) naudojimas (Chen, 2025). Disertaciniam tyrimui aktualus vaiko mokymasis naudojant PRT priemones vyksta kompleksinėse sąveikose: vaikas–pedagogas, vaikas–PRT priemonės, vaikas–

vaikas; taip pat vaikas–aplinka, vaikas–informacijos turinys. Tai atitinka esminę konektyvizmo teorijos idėją, kad žinios yra pasidalytos ir mokymasis vyksta per individo sąveikas su kitais asmenimis bei informacija (Albayrak ir Yilmaz, 2022).

Rapti ir kt. (2023) teigimu, konektyvizmas suteikia technologinį ir skaitmeninį pobūdį konstruktyvizmo teorijai.

Visos trys teorinės prieigos pripažįsta vaiką aktyviu ir visaverčiu savo mokymosi proceso dalyviu, visos teorinės prieigos pagrindžia į vaiką orientuoto ugdymo(si) prieigą. Teorinėse prieigose skirtingai akcentuojamas disertaciniam tyrimui aktualus aplinkos vaidmuo: konstruktyvistinėje prieigoje tiek fizinė, tiek socialinė kultūrinė yra lygiavertės, vaikas mokosi sąveikaudamas su aplinka ir konstruodamas savo supratimą apie pasaulį bei plėtodamas savo pažinimo procesus; konektyvistinėje prieigoje akcentuojama dar viena aplinkos forma – virtuali aplinka, ir vaiko mokymas sąveikaujant su joje esančia informacija per tinklaveiką; sociokultūrinėje teorijoje akcentuojama, kad kultūrinės elgesio ir aukštesniųjų psichikos funkcijų formos egzistuoja vaiką supančioje kolektyvinėje aplinkoje ir per sąveikas su labiau patyrusiu kitu tampa paties vaiko vidinėmis funkcijomis. Trys teorinės prieigos sukuria platų ugdančiosios aplinkos supratimo kontinuumą, kad atliekant tyrimą į aplinką būtų galima pažvelgti iš skirtingų perspektyvų. Teorinėse prieigose skirtingai interpretuojamas suaugusiojo vaidmuo: konstruktyvistinėje prieigoje aktualus yra suaugusiojo kaip vaiko ugdymosi kontekstų kūrėjo vaidmuo; sociokultūrinėje prieigoje esminis yra suaugusiojo kaip tarpininko (moderatoriaus) tarp kultūrinių elgesio formų ir vaiko vaidmuo; konektyvistinėje prieigoje akcentuojama, kad vaiko mokymasis vyksta kompleksinėse sąveikose tarp vaiko, skirtingų informacijos šaltinių ir pedagogo. Tai taip pat sukuria vaiko ir suaugusiojo sąveikų sampratų kontinuumą, būtiną pažvelgti į pedagogo vaidmenį iš skirtingų perspektyvų.

Disertacijoje taikomi tyrimo metodai ir imtis. Teorinei problemos analizei taikomi teoriniai metodai: mokslinės literatūros analizė, sisteminimas, apibendrinimas, siekiant teoriškai pagrįsti 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose būdus ir atskleisti tinkamiausius juose taikyti pedagogo vaidmenis.

Empiriniam tyrimui vykdyti buvo taikoma **kiekybinių tyrimų prieiga** (Cohen, 2002).

Empirinis tyrimas buvo vykdomas **2 etapais**.

Pirmasis empirinio tyrimo etapas. Kiekybinis tyrimas, *kurio tikslas* – atskleisti PRT taikymo 5–7 m. vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti situaciją šalies ikimokyklinio ugdymo įstaigose; nustatyti vaikų gilaus mokymosi, naudojant PRT jiems ugdyti, edukacinius prediktorius; nustatyti vaikų kompetencijų plėtotės, naudojant PRT jiems ugdyti, edukacinius prediktorius. Šis tyrimo etapas padėjo apsispręsti, ar siekiant atskleisti realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų poveikį 5–7 m. vaikų mokymuisi pakanka remtis jau egzistuojančiomis pedagogų praktikomis, ar būtinas kokybiškų praktikų modeliavimas kvaziekspimento sąlygomis.

Tyrimo metodas – pedagogų apklausa (Creswell, 2014) vykdyta šalies ikimokyklinio ugdymo įstaigose, naudojant klausimyną pedagogams apie PRT taikymą 5–7 m. vaikų ugdymuisi bei jos poveikį vaikų giliam mokymuisi ir kompetencijų plėtotei.

Tiriamųjų imtis – netikimybinė imtis. Tyrime dalyvavo 319 pedagogų.

Duomenų analizės metodai: tyrimo duomenys buvo analizuojami naudojant „IBM SPSS Statistics“ paketą „IBM SPSS Statistics 29“, taikyti kiekybinės duomenų analizės metodai – aprašomoji statistinė analizė, asimetrijos (angl. *Skewness*) ir eksceso (angl. *Kurtosis*) koeficientų apskaičiavimas, tiriamoji faktorinė analizė (angl. *Exploratory factor analysis*), daugialypė regresinė analizė (angl. *Multiple regression analysis*).

Antrasis empirinio tyrimo etapas. Vykdytas kvaziekperimentas, kurio tikslas – nustatyti skirtingais būdais modeliuojamų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų ir juose atliekamų pedagogų vaidmenų poveikį 5–7 m. vaikų mokymuisi.

Kvaziekspimento vykdymas. Sukurti trys realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai, kuriuose dominavo fizinės priemonės ir buvo įtraukta po vieną PRT priemonę. Patogumo dėlei kontekstai turėjo trumpuosius pavadinimus: 1 kontekstas – kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas *ImSand*); 2 kontekstas – žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); 3 kontekstas – Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Kiekvienas iš kontekstų buvo įgyvendinamas pedagogui prisiimant 3 vaidmenis: 1 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir leisti vaikams jame veikti spontaniškai, savarankiškai bei savireguliatyviai; 2 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir atlikti vaikų ugdymosi moderatoriaus vaidmenį; 3 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą, minimaliai instruktuoiant vaikus, kaip naudotis PRT priemonėmis.

Tiriamųjų imtis – patogioji imtis. Tyrime dalyvavo 120 priešmokyklinio amžiaus vaikų, iš jų 76 berniukai, 44 mergaitės; 12 pedagogų. Visi tyrimo dalyviai suskirstyti į tris eksperimentines grupes ($n = 40$). 1 eksperimentinės grupės vaikai iš pradžių ugdėsi 1 kontekste, vėliau 2 kontekste ir tuomet 3 kontekste, pedagogas vaikams ugdantis visuose kontekstuose atliko ugdymo(si) kontekstų kūrėjo vaidmenį. 2 eksperimentinės grupės vaikai iš pradžių ugdėsi 1 kontekste, vėliau 2 kontekste ir tuomet 3 kontekste, pedagogas vaikams ugdantis visuose kontekstuose atliko proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį. 3 eksperimentinės grupės vaikai iš pradžių ugdėsi 1 kontekste, vėliau 2 kontekste ir tuomet 3 kontekste, pedagogas vaikams ugdantis visuose kontekstuose atliko teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį. Numatytas intervencines veiklas vedė ugdymo įstaigų grupių, kurios pasirinktos tyrimui, pedagogai. Pedagogams buvo pateikti konkretūs veiklos vykdymo planai.

Duomenų rinkimo metodai. *Vaikų mokymosi būdų stebėjimas* jiems ugdantis sukurtuose integraliuose kontekstuose. Buvo atliekami 40 min. trukmės vaizdo įrašai. Vėliau jie buvo analizuojami, identifikuojant vaikų mokymosi būdus ir jų raišką bei pildant stebėjimo protokolus. *Pokalbis su kiekvienu vaiku prieš ir po veiklos* integraliuose ugdymo(si) kontekstuose, siekiant įvertinti vaiko žinojimo ir gebėjimų pokytį. *Tyrimo instrumentas.* Buvo sudarytas klausimynas vaikams, skirtas atskleisti, kaip 5–7 m. amžiaus vaikai suvokia ir verbalizuoja savo žinojimą apie kraštovaizdį ir gamtos objektus, žmogaus kūną, Saulę ir Saulės sistemos planetas.

Duomenų analizės metodai. Tyrimo duomenys buvo apdorojami naudojantis SPSS programa („IBM SPSS Statistics 29.0“). Buvo taikomi kiekybinės tyrimo duomenų analizės metodai: aprašomoji statistinė analizė, asimetrijos (angl. *Skewness*) ir eksceso (angl. *Kurtosis*) koeficientų

apskaičiavimas, nepriklausomų imčių Stjudento kriterijaus apskaičiavimas; porinio Stjudento kriterijaus apskaičiavimas.

Darbo struktūra. Disertacinį tyrimą sudaro turinys, sąvokų žodynėlis, įvadas, teorinė dalis, metodologinė dalis, empirinė dalis, diskusija, išvados, rekomendacijos, literatūros sąrašas ir priedai. Darbo apimtis – 295 puslapiai, 105 lentelės, 26 paveikslai, 5 priedai. Darbe analizuojami 326 šaltiniai lietuvių ir anglų kalbomis.

Tyrimo rezultatų apibavimas

Disertacijos tema paskelbtos publikacijos

1. **Kelpšienė, M.**, Monkevičienė, O. (2024). Predictors of Deep Learning and Competence Development in Children Aged 5–7 Using Augmented Reality Technology. *Education Sciences*, 14(9), 1024. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/educsci14091024>
2. Aydoğdu, F., **Kelpsiene, M.** (2021). Uses of Augmented Reality in Preschool Education. *International Technology and Education Journal*, 5(1), 11–20. Prieiga per internetą: <http://itejournal.com/>
3. Monkevičienė, O., **Kelpšienė M.** (2021). The impact of integrated augmented reality and real environmental contexts on the exploration and knowledge of 5-6-year-old children. 13th *International Conference on Education and New Learning Technologies, EDULEARN21 Proceedings*, 7236–7243. Prieiga per internetą: <https://10.21125/edulearn.2021.1458>

Pranešimai disertacijos tema mokslinėse konferencijose

1. **Kelpšienė, M.**, Monkevičienė, O. (2024). *(In)Visible: 5-6-year-old children's exploration of human body in integral educational contexts*. In *The 28th JURE Conference for Research on Learning and Instruction (JURE2024) "Education and the need for dynamic solutions: shaping the future of the field"*. June 24–28, 2024, Sevilija, University of Sevilla.
2. **Kelpšienė, M.**, Monkevičienė, O. (2023). Papildytoji realybė ikimokykliniame ugdyme: taikymo galimybės ir iššūkiai. In *VII Lietuvos edukacinių tyrimų asociacijos (LETA) konferencija „Ugdymas ir švietimas: įvairovės vertė“*. 2023 m. spalio 12–13 d., Kaunas, Kauno technologijos universitetas.
3. **Kelpšienė, M.**, Monkevičienė, O. (2023). Augmented reality as a teaching tool in preschool education: teachers' points of view. In *The 15th Conference on Baltic Studies in Europe (CBSE) „Turning Points: Values and Conflicting Futures in the Baltics“*. June 15–17, 2023, Kaunas, Vytautas Magnus University.
4. **Kelpšienė, M.** (2023). Integralių realios aplinkos ir papildytosios realybės kontekstų modeliavimas vaikų ugdymuisi: *iSandbox* naudojimo patirtys. In *Tyrimais grindžiamos inovatyvios ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo praktikos*. 2023 m. vasario 23 d., Vilnius, Vytauto Didžiojo universitetas.
5. **Kelpšienė, M.**, Monkevičienė, O. (2021). Papildytos realybės technologijos taikymas ikimokyklinio amžiaus vaikų ugdymo proceso praturtinimui. In *V Lietuvos edukacinių tyrimų*

asociacijos (LETA) konferencija „Mokslinis pilietiškumas neapibrėžtame pasaulyje“. 2021 m. spalio 8–9 d., Vilnius, Mykolo Romerio universitetas.

6. Monkevičienė, O., **Kelpšienė, M.** (2021). *The impact of integrated augmented reality and real environment contexts on the exploration and knowledge of 5-6-year-old children*. In 13th international conference on education and new learning technologies (EDULEARN2021). July 5–6, 2021, Valensija, Ispanija.

Kiti pranešimai mokslinėse konferencijose

1. Bartninkienė, D., Grigėnaitė, J., **Kelpšienė, M.** (2024). Empowering learners: combination of flexible learning environments, the role of the educator and educational support. *The 9th Congress of Baltic States SLTs': Understanding each other*. April 12–13, 2024, dalyvavimas nuotoliu.
2. Grigėnaitė, J., Bartninkienė, D., **Kelpšienė, M.** (2023). Švietimo transformacija siekiant personalizuoto mokymosi: vadybinis, pažintinis, ugdomasis aspektai. *XI tarptautinė mokslinė konferencija „Socialinė gerovė tarpdisciplininio požiūriu“*, 2023 m. lapkričio 24 d., dalyvavimas nuotoliu.

Disertacijos rengimo laikotarpiu dalyvauta:

1. Mokslinėje išvykoje Edge Hill universitete (Jungtinė Karalystė), 2022-06-13–26 ir 2022-09-3–17.
2. Mokslinėje išvykoje Turku universitete (Suomija), 2022-05-09–13.

Projektinė veikla

1. Projektas ESFA-738 „Plačios aprėpties universiteto plėtotė universitetų tinklo pertvarkos kontekste“ Nr. 09.3.1-ESFA-V-738-02-0001. Dirbtinis intelektas ir robotikos laboratorija. 2022-01-03 – 2022-12-30; projekto tyrėja.

Projekto ESFA-738 „Plačios aprėpties universiteto plėtotė universitetų tinklo pertvarkos kontekste“ Nr. 09.3.1-ESFA-V-738-02-0001, metodinės priemonės skyrius

1. Monkevičienė, O., **Kelpšienė M.** (2023). 1 skyrius. Priemonės su papildytosios realybės technologija ikimokykliniame, priešmokykliniame ir pradiniam ugdyme.

1. 5–7 M. AMŽIAUS VAIKŲ MOKYMASIS REALIOS APLINKOS IR PAPILDYOTOS REALYBĖS PRIEMONES INTEGRUOJANČIUOSE UGDYMO(SI) KONTEKSTUOSE

1.1. PRT priemonių naudojimas priešmokykliniam vaikų ugdymui(si)

1.1.1. PRT samprata ir vaikų ugdymui(si) kuriamų priemonių grupės

Papildytos realybės technologijos (toliau – PRT) **apibrėžtis**. Papildytos realybės technologija plačiai naudojama skirtingose mokslo ir technologijų srityse, taip pat aktyviai įtraukiama į švietimą ir ugdymą. Ne išimtis tampa ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymas, į kurį įtraukiamos įvairios papildytos realybės technologijos priemonės. Tai aktualizuoja tyrimų, siekiančių atskleisti šių priemonių veiksmingo ir saugaus taikymo priešmokykliniam vaikų ugdymuisi, poreikį.

Tyrėjai pirmiausia iškelia PRT sampratos problemą. Profesionali PRT samprata ir taikymas, kaip rodo tyrimai (Huang ir kt., 2016; Rapti ir kt., 2023), vis dar yra priešmokyklinio amžiaus vaikų pedagogų problema. Nors pedagogai yra motyvuoti PRT technologijas integruoti į priešmokyklinį ugdymą, dažnai painioja šią technologiją su virtualios realybės ar mišrios realybės technologija.

PRT yra technologija, kuri padengia realaus pasaulio objektus kompiuterių sugeneruota skaitmenine informacija realiuoju laiku ir papildo stebėtoju matomą tikrovę trimačiais vaizdais, garsais ar kitais efektais (Azuma ir kt., 2001; Cascales ir kt., 2012; Vakaliuk ir Pochtoviuk, 2021; Arena ir kt., 2022; Albayrak ir Yilmaz, 2021; Neumann ir kt., 2022; Cheng ir Bololia, 2023). Papildytoji realybė turi tiesioginį ryšį su realia aplinka, nes 3D skaitmeniniai objektai sluoksniuojami ant tiesiogiai matomo fizinio pasaulio objektų vaizdų realiuoju laiku (Chen ir kt., 2017; Ablyayev ir kt., 2019; Peikos ir Sofianidis, 2024). Taigi, užtikrinama sinchroninė sąveika tarp realaus pasaulio ir virtualios aplinkos. PRT tikslas – išplėsti naudotojo realaus pasaulio suvokimo ribas, papildant jį dvimačiais ar trimačiais virtualiais objektais (Edwards-Stewart ir kt., 2016; Liao, 2014).

Maas ir Hughes (2020) atkreipia dėmesį, kad papildytos realybės objektams atsirasti reikalingas paleidimo sukėlėjas (angl. *Trigger*), pvz., QR kodas, žymeklis, tam tikras vaizdas, vieta, taip pat naudojami skaitmeniniai prietaisai, tokie kaip mobilieji telefonai, interneto kameros ir pan. (Carmigniani ir kt., 2010; Chen ir kt., 2019).

Kuriant papildytos realybės elementus, pirma, kuriamas apatinis papildytos realybės sluoksnis – paleidimo sukėlėjas, kuris padeda užtikrinti objekto atpažinimą ir jį nuskenavus matyti papildomą informaciją apie objektą, o vėliau uždedamas viršutinis sluoksnis (angl. *Overlay*) (Thakar ir kt., 2014; Rauschnabel, 2020). Išmaniajame įrenginyje išskylantis vaizdas ar skambantis garso įrašas suteikia papildomos informacijos apie objektą.

PRT sampratą apibrėžia daugelis tyrėjų, akcentuodami skirtingus aspektus. 1 lentelėje pateikiami įvairių tyrėjų siūlomi PRT apibūdinimai.

1 lentelė. PRT apibrėžtys

Eil. nr.	Apibrėžimas	Autoriai
1.	Papildyta realybė yra technologija, kuri leidžia vartotojui tuo pat metu matyti realų pasaulį ir virtualius objektus, esančius ant realaus pasaulio objektų arba integruotus į realų pasaulį. Todėl papildytos realybės technologija papildo tikrovę, o ne visiškai ją pakeičia.	Azuma (1997)
2.	Papildyta realybė yra technologija, kuri įterpia virtualų turinį (pvz., kompiuteriu sukurtus 3D objektus, tekstus, garsus ar kt.) į tikrus vaizdus ir vaizdo įrašus realiuoju laiku.	Cascales ir kt. (2012)
3.	Papildyta realybė yra bet koks atvejis, kai reali aplinka papildoma virtualiais objektais. Joje yra 1) sujungiamas realus ir virtualus turinys; 2) ji yra interaktyvi realiuoju laiku; 3) turi 3 dimensijas.	Steffen ir kt. (2019)
4.	Naudojant papildytą realybę, 3D skaitmeniniai objektai sluoksniuojami ant matomų fizinio pasaulio objektų realiuoju laiku, ir tai praturtina realaus gyvenimo objektų bei reiškinių supratimą.	Neumann ir kt. (2022)
5.	Papildytos realybės technologija yra vienas iš būdų, kaip galima kitaip pajusti tikrovę. Virtualios realybės, papildytos realybės ir mišrios realybės technologijos sukuria daugybę galimybių patirti, suvokti ir suprasti tikrovę.	Maas ir Hughes (2020)
6.	Papildytos realybės technologijos programos įgyvendinamos pateikiant skaitmeninius objektus, tokius kaip garsas, grafika, tekstas, figūros, paveikslėliai ir animacija realiaame pasaulio vaizde, vienu metu projektuojant šiuos skaitmeniniu būdu paruoštus objektus ekrane.	Demirdag ir kt. (2024)
7.	Papildytos realybės technologija yra realaus ir virtualaus turinio derinys, rodomas realiuoju laiku.	Vidak ir kt. (2023)

Remiantis PRT apibūdinimais, **disertaciniame darbe PRT apibrėžiama** kaip technologija, kuri įterpia trimatį virtualų turinį į realaus pasaulio vaizdus realiuoju laiku, papildydama stebėtojų matomą tikrovę. Priešmokykliniame ugdyme naudojamos įvairios priemonės su papildytos realybės technologija. Papildytos realybės programėlės sukurtos taip, kad atpažintų konkrečius triggerius ir papildytų realios aplinkos objektus vaizdais, garsais ir kita informacija. Papildyta realybė apibrėžiama ir suvokiama kaip technologija (Azuma, 1997; Cascales ir kt., 2013; Neumann ir kt., 2022; Maas ir Hughes, 2020):

- leidžianti kurti kompiuterinius virtualius vaizdus ir informaciją, kuri realiuoju laiku turi būti padengta tiesiogine ar netiesiogine realaus, mus supančio pasaulio aplinka;
- įvedanti virtualų turinį (pvz., kompiuteriu sukurtus 3D objektus, tekstus, garsus ar kt.) į tikrus vaizdus ir vaizdo įrašus realiuoju laiku;
- praturtinanti realių gyvenimo objektų ir reiškinių suvokimą papildant juos trimačiais skaitmeniniais objektais sluoksniuojant ant realaus pasaulio.
- leidžianti nauju būdu patirti tikrovę.

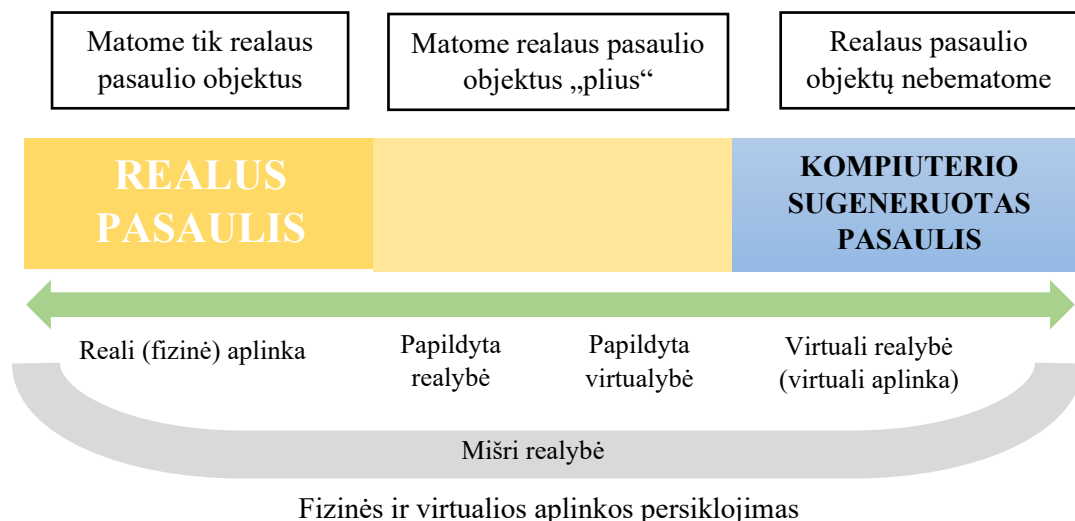
Azuma (1997), Cascales ir kt. (2012), Maas ir Hughes (2020), Neumann ir kt. (2022) *identifikuoja skirtumą tarp virtualios ir papildytos realybės*. Tyrėjų nuomone, virtuali realybė (angl. *Virtual Reality*) yra technologija, kuri visiškai panardina vartotoją į dirbtinę, sukurtą, realiai neegzistuojančią aplinką. Vartotojas gali daryti tiesioginį poveikį šiai dirbtinei, sensorinio modeliavimo pagrindu sukurtai aplinkai: pvz., vaikas gali tyrinėti atogrąžų mišką, paimdamas akmenuką ir pamatydamas po juo besislepiančius vabzdžius. Veikdamas virtualioje realybėje vartotojas neturi ryšio su jį supančia realia aplinka dėl 3D akinių, ant galvos tvirtinamo ekrano ar (ir) specialių drabužių. Be to, jis gali veikti virtualioje aplinkoje, naudodamas kompiuterį ir išorinius įrenginius (pelė ar kt.). Tuomet veiksmas kompiuteryje vis tiek nesąveikauja su vartotojo išorine aplinka.

Tuo tarpu papildytoji realybė turi tiesioginį ryšį su realia aplinka, nes 3D skaitmeniniai objektai sluoksniuojami ant tiesiogiai matomo fizinio pasaulio objektų vaizdų realiuoju laiku. Vartotojas lieka

savo realiame pasaulyje ir nesijaučia „palikęs realybę“. Ši technologija visiškai nepakeičia fizinės tikrovės, o pateikia „papildomus elementus“, kai į realaus pasaulio vaizdą įterpiami skaitmeniniai elementai. PRT naudojama kaip programinė įranga, galinti atlikti skaitmeninę vaizdų perdangą, pvz., rodyti išorinį žmogaus kūno vaizdą ir tuo pat metu vidines jo kūno dalis bei jose vykstančius procesus (pvz., kraujo tekėjimą, virškinimą) (Layona ir kt., 2018; Juan ir kt., 2008). Liesdamas ekraną vaikas gali tyrinėti, daryti poveikį matomiems vaizdams, pvz., braukdamas per ekraną, į skrandį įdėti skirtingo maisto ir stebėti, kaip jis virškinamas. Papildytos realybės technologijos skirstomos į dvi kategorijas (Edwards-Stewart ir kt., 2016): a) sukėlėjo paleidžiamos – nuo konkretaus objekto aktyvuojamos; b) vaizdu paremtos – išmaniojo įrenginio kamera papildytas tikrovės vaizdas.

Neumann ir kt. (2022) išryškina *skirtumą tarp papildytos realybės ir mišrios realybės* (angl. *Mixed Reality*), kitaip dar vadinamos hibridine realybe. Papildytos realybės technologija leidžia į realią aplinką įtraukti virtualius objektus, o mišrios realybės technologija leidžia virtualius objektus įtraukti į realią erdvę ir atvirkščiai, realius objektus įtraukti į virtualią erdvę, be to, realaus ir virtualaus pasaulio objektai gali ne tik egzistuoti, bet ir sąveikauti tarpusavyje. Mišrios realybės technologija sukuria virtualaus ir realaus pasaulių derinį, pasižymintį virtualumo tęstinumu, kai vartotojas gali būti arba beveik realioje, arba beveik virtualioje aplinkoje, t. y. bet kurioje „virtualumo kontinuumo“ vietoje. Taigi, mišrios realybės technologija yra labiau patobulinta nei papildytos realybės, nes ji leidžia manipuluoti objektais tiek fiziniame, tiek virtualiame pasaulyje, be to, leidžia sukurti naują tikrovę, kurioje fiziniai ir skaitmeniniai objektai egzistuoja kartu. Vaikas gali tuo pačiu metu matyti ir virtualią, ir fizinę aplinką, pvz., naudojant mišrios realybės technologiją, fizinė vaiko grupės struktūra gali būti sulieta su virtualia lietaus miško aplinka. Vaikai gali sąveikauti su skaitmeniniais 3D virtualių gyvūnų, augalų ir objektų vaizdais, įsiliejančiais į tikrąjį vaiko fizinį pasaulį, arba atvirkščiai, perkelti savo aplinkos objektus į virtualų miško pasaulį. Mišrios realybės technologijos galimybes teikia halogeniniai kompiuteriai ir halogeniniai akiniai „HoloLens“.

Maas ir Hughes (2020) nuomone, naudojant virtualios, papildytos ir mišrios realybės technologijas galima sukurti pedagogiką, apimančią informacijos vartojimą, kūrimą ir manipuliavimą ja įvairiose realybėse bei jų dimensijose. Siekdami aiškiau identifikuoti skirtumus tarp papildytos realybės ir kitų realybių, tyrėjai pateikia „virtualybių kontinuumo“ schemą (1 pav.)

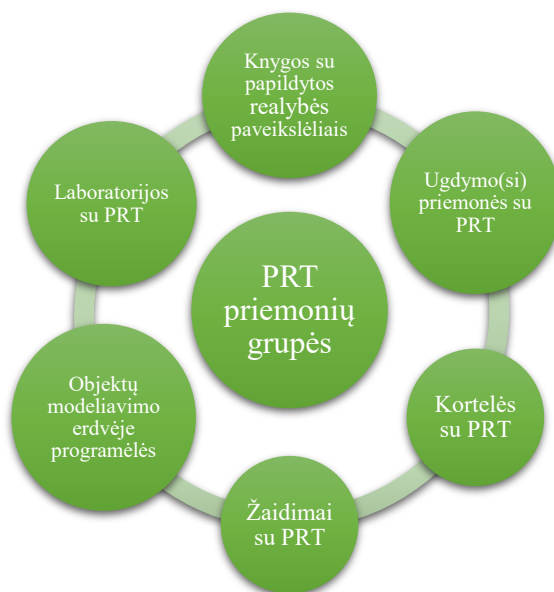


1 pav. Realybės kontinuumas pagal Maas ir Hughes (2020)

Vadovaujantis pateikiama schema, matyti, kad papildyta realybė yra bendro „realybių kontinuumo“ dalis. Papildyta realybė nuo mišrios realybės skiriasi tuo, kad turi tik vieną funkciją – praturtinti realią aplinką skaitmeniniais objektais, o mišri realybė turi ir šią funkciją, ir realios aplinkos objektų perkėlimo į virtualią aplinką funkciją.

PRT priemonių grupės, dažniausiai naudojamos priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si). Kaip rodo tyrimai, priemonės su PRT yra vis dažniau naudojamos priešmokykliniam vaikų ugdymui(si). Pastarąjį dešimtmetį PRT plačiai naudojama ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus dėl išgyvenamos nuostabos, smagumo, žaismingumo, motyvacijos didinimo (Aydoğdu, 2022, Bülbül ir Özdiñ, 2022; Rapti ir kt., 2023; Korosidou, 2024), dėl galimybės derinti suvokimą ir veikimą (gauti, pertvarkyti, taikyti skirtingais modalumais gaunamą informaciją) (Aydoğdu, 2022), gauti momentinį grįžtamąjį ryšį (Bülbül ir Özdiñ, 2022). Tyrėjų teigimu, PRT padidina vaikų mokymosi galimybes, praplečia realaus pasaulio jutiminio suvokimo ribas, personalizuoja mokymąsi (Peikos ir Sofianidis, 2024).

Priešmokykliniam ugdymui(si) dažniausiai naudojamos mobiliosios aplikacijos; papildyta realybė, paremta judesio jutimo programa; papildytos realybės paveikslėlių knygos ir papildytos realybės žaidimų sistemos (Bülbül ir Özdiñ, 2022; Madanipour ir Cohrsen, 2019). PRT taikymas priešmokykliniame ugdyme efektyvus tuomet, kai jis tinkamai apgalvotas ir kryptingas. Atsižvelgiant į tai, kad priešmokyklinio amžiaus vaikai geriausiai mokosi vizualiai matydami pateikiamą turinį ir turėdami galimybę mokytis per patirtį, panaudojant PRT galima padėti vaikams geriau suprasti Saulės sistemą, nes ji matoma 3D formatu; naudodamiesi „Octagon 4D+“ kortelėmis su papildyta realybe vaikai sėkmingiau mokosi abėcėlės; pažinti ir tyrinėti supančią aplinką vaikus skatina galimybė pamatyti vizualizuotą gyvūnų elgesį ir anatomiją ir pan. (Aguirregoitia, 2016; Kelpšienė, 2020). PRT panaudojimas priešmokykliniame ugdyme atskleidžia, kad vaikai, susidūrę su šia technologija, išgyvena mokymosi džiaugsmą (Yilmaz, 2018). Papildytos realybės paveikslėlių knygos vaikams yra patrauklios, todėl ugdymosi procesas patiriamas kaip žaisminga ir maloni veikla (Safar ir kt., 2017). PRT priemonės, tinkamos naudoti priešmokykliniame ugdyme, skirstomos į toliau pateikiamas priemonių grupes (2 pav.).



2 pav. PRT priemonių, naudojamų priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si), grupės (sudaryta darbo autorės)

Knygos su papildytos realybės paveikslėliais (angl. *Augmented reality picture book*, ARPB), kurias patogu naudoti su priešmokyklinio amžiaus vaikais (Neumann ir kt., 2022). PRT yra speciali programėlė, kurią galima naudoti per kompiuterį, mobilųjį telefoną ar planšetinį kompiuterį su liečiamuoju (jutikliniu) ekranu ir kuri paprastai susieta su paveikslėliais knygoje. Tačiau yra išmaniųjų knygų, kuriose tradicinis spausdintas tekstas susietas su skaitmenine informacija ir vaikas gali girdėti skaitomą tekstą. Spausdintose knygose integruotos papildytos realybės programėlės sukuria aktyvaus ir interaktyvaus mokymosi platformą. Naudodamiesi programėlėmis vaikai gali veikti su jose atgyjančiais veikėjais, klausytis garso įrašų. Šios knygos papildo ugdymo procesą vaizdine ir garsine informacija bei įtraukia tuos vaikus, kuriuos sunku sudominti knygomis.

Baiti ir kt. (2024) atskleidžia papildytos realybės knygų su 3D formatu atgyjančiais paveikslėliais „Flipbook“ naudojimo priešmokyklinio amžiaus vaikų rašymo gebėjimams tobulinti svarbą. Dauguma pedagogų, dirbančių su priešmokyklinio amžiaus vaikais, susiduria su sunkumais, kaip įdomiai, žaismingai ir prasmingai mokyti vaikus rašymo pradmenų. Pasitelkiami tradiciniai mokymo metodai dažnu atveju yra akademizuoti ir vaikų neįtraukia į ugdomąją veiklą. Vykdam tyrimą buvo siekiama tikslingai įveikinti papildytos realybės pagrindu veikiančią „Flipbook“ mokymo priemonę ir nustatyti jos naudojimo tinkamumą vaikų rašymo gebėjimams gerinti. „Flipbook“ knyga su papildytos realybės elementais ir paveikslėliais buvo išbandyta su 5–6 m. amžiaus vaikais iš *Aisyiah* darželių. Tyrimas atskleidė, kad, pedagogų manymu, „Flipbook“ papildytos realybės knyga yra „tinkama“ ir „labai tinkama“ priešmokyklinio amžiaus vaikų rašymo gebėjimams plėtoti. Vaikams rodomi įvairūs išskylančios vaizdai yra atraktyvūs pavyzdžiai, kuriuos vaikai imituoja, bandydami patys rašyti tos pačios formos raides atskirai ir jungdami jas į žodžius. Tyrimas atskleidė, kad „Flipbook“ papildytos realybės knygos naudojimas efektyvesnis tuomet, kai naudojamos istorijos ir pasakos.

Mehta ir kt. (2017) analizavo papildytos realybės knygų su paveikslėliais panaudojimą interaktyviam vaikų mokymuisi. Turėjai išskiria ir apžvelgia egzistuojančias papildytos realybės sistemas:

- *wARna* – tai hibridinė technologija, leidžianti priešmokyklinio amžiaus vaikams spalvinti 3D erdvėje. Spalvinant pasitelkus šią technologiją ne tik išgaunama tekstūra, bet ir atvaizduojamas atitinkamas 3D turinys, vaikai gali spalvinti sukurtus 3D modelius.

- *GeoAR* – tai edukacinė papildytos realybės technologija grįsta medijų platforma, kuri, sujungdama realius ir virtualius objektus, yra taktilinė-informacinė knyga, leidžianti priešmokyklinio amžiaus vaikams mokytis geometrijos konceptų.

- *Magic book* – tai kompleksiška hibridinės medijos platforma, kurioje, pasitelkiant fizinius artefaktus ir papildytos realybės technologijų sinergiją, sukurama multimodalinė priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymosi erdvė. Sinchronizuojant virtualų turinį ir knygoje pateikiamas vizualines struktūras priešmokyklinio amžiaus vaikai įtraukiami į naratyvinę istoriją, padedančią išlaikyti jų dėmesį ir sukurti smagaus mokymosi patirtis.

Ugdymo(si) priemonės su PRT. Prie tokių priemonių galima priskirti išmaniuosius marškinėlius, išmanųjį gaublį, žemėlapius, magišką kubą ir pan. Ant priemonių yra jutikliai (žymekliai), į kuriuos nukreipus planšetę ar mobilųjį telefoną juose suinstaliuota programėlė leidžia

pamatyti tam tikrus vaizdus 3D formatu ir išgirsti garsus. Liečiant ekraną, galima atverti vis kitus vaizdus.

Chang ir kt. (2019) atliktas eksperimentas, taikant papildytos realybės technologijos priemones fiziniam lavinimui, atskleidė, kad priešmokyklinio amžiaus vaikams tai padeda gerinti stambiosios motorikos įgūdžius. Vaikai buvo padalinti į dvi grupes – eksperimentinę ir kontrolinę. Eksperimentinėje grupėje vaikams buvo duotos mokomosios knygos su „AR-Peclase“ programine įranga. Vaikai, nukreipdami skaitmeninių priemonių kameras į motoriniams įgūdžiams lavinti skirtus paveikslėlius, galėjo matyti trimačius veikėjų modelius. Kontrolinėje grupėje vaikai stebėjo tik vaizdo įrašus. Tyrimas atskleidė, kad pasitelkus papildytos realybės technologiją dėl jos interaktyvumo mokymasis buvo efektyvesnis, nei stebint vaizdo įrašus.

Ongoro ir kt. (2024) tyrime buvo naudojama TARES – žaidimu grindžiama papildytos realybės ugdymosi priemonė, skirta priešmokyklinio amžiaus vaikų anglų kalbos rašymo (angl. *spelling*) gebėjimams tobulinti. Tai beekranė kalbos mokymosi priemonė, kurioje vaikai veikia su paveikslėlių kortelėmis ir realiomis raidėmis. Vaiko ant tam skirtą paviršiaus padėtas korteles ar realias fizines raides sistema nuskaito ir atpažįsta, ar žodis parinktas teisingai. Jei žodis parašytas teisingai, iškyla papildytos realybės vaizdas (objektas, kurį ženklina žodis). Priemonė užtikrina, kad besimokantieji nereikėtų išplėtotų techninių įgūdžių, nes pagrindinė sąveika vyksta per apčiuopiamą sąveiką. Tyrėjai stebėjo, kaip vaikai dėlioja apčiuopiamas (realias) korteles, kurias nuskaičiusi kaip teisingą žodį sistema iš karto parodydavo trimatį papildytos realybės elementą skaitmeninėje priemonėje. Buvo naudojami trys sudėtingumo lygmenys – trijų, keturių ir penkių raidžių žodžiai. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad TARES sistema veikia ant bet kokios platformos – vaikų stalo, žaidimų kilimo ar žemės. Pasitelkus šią sistemą buvo sumažintas ekrano naudojimas ugdymo procese, nes planšetė buvo įrengta stacionariai. Atliktas tyrimas atskleidė, kad vaikai galėjo ne tik veikti individualiai, bet ir bendradarbiaudami vieni kitiems padėti siekiant teisingai sudėlioti žodžius.

Kortelės su PRT. Ant kortelių paprastai vaizduojami augalų, gyvūnų, pasakų veikėjų ir pan. spalvoti ir nespalsvoti paveikslėliai. Vaikas gali juos nuspalsvinti ir per planšetę ar mobilųjį telefoną pamatyti, kaip nuspalsvinti veikėjai atgyja, gali juos apžiūrėti iš visų pusių ir pan.

Elvina ir kt. (2024) tyrime buvo naudojamos fizinės teminės kortelės su papildytos realybės technologija, siekiant padėti priešmokyklinio amžiaus vaikams suprasti drugelių ir žiogų vystymąsi bei metamorfozę. Su priešmokyklinio amžiaus vaikais dirbo pedagogai, tyrėjai atliko stebėjimą. Jie analizavo, kokios yra vaikų reakcijos mokantis apie drugelių ir žiogų vystymąsi bei metamorfozę, panaudojant interaktyvias korteles su trimačiais objektais ir garsais. Tyrimas atskleidė, kad mokymosi kortelių naudojimas sukūrė vaikams interaktyvią ir patrauklią mokymosi patirtį. Pedagogai pripažino, kad šios kortelės yra ypač praktiškos ir labai efektyvios.

Rahayu ir kt. (2024) atliko tyrimą, kurio metu testavo matematikos konstruktorines korteles su papildytos realybės technologija bei siekė pagerinti priešmokyklinio amžiaus vaikų kritinio mąstymo įgūdžius. Kadangi tai buvo bandomasis tyrimas, siekiant ištestuoti sukurtą priemonę, didžiausias tyrėjų dėmesys skirtas priemonės veiksmingumui, bet ne ugdomajai sąveikai. Tyrimas atskleidė, kad sukurtos kortelės yra naudingos ugdant vaikų kritinį mąstymą.

Chen ir Chan (2019) siekė palyginti papildytos realybės kortelių panaudojimo priešmokyklinio amžiaus vaikų anglų kalbos žodynui plėsti veiksmingumą lyginant su tradicinėmis popierinėmis kortelėmis. Buvo atliktas kvaziekperimentas bei vaikų žodyno testavimas prieš ir po eksperimento. Tyrimo rezultatai parodė, kad nebuvo statistiškai reikšmingo skirtumo tarp papildytos realybės ir tradicinių kortelių panaudojimo vaikų mokymosi procese. Vaikų pasiekti rezultatai naudojant papildytos realybės kalbos korteles nesiskyrė nuo tų, kurie pasiekti naudojant tradicines korteles. Papildytos realybės kortelių panaudojimas mokantis kalbos buvo efektyvesnis patraukiant vaikų dėmesį. Pedagogų atsiliepimai apie papildytos realybės korteles buvo dvejopi. Vieni jas apibūdino kaip labai naudingas ir reikšmingas vaikų mokymuisi, kiti išreiškė susirūpinimą dėl galimo informacijos perkrovimo ir papildytos realybės kortelių naudojimo sudėtingumo priešmokyklinio amžiaus vaikams. Nepaisant išryškėjusių pedagogų nuomonių skirtumų, apibendrinant tyrimą teigiama, kad kortelės yra vertingos, siekiant plėsti vaikų žodyną.

Žaidimai su PRT. Naudojami edukacinėje aplinkoje šie žaidimai siūlo plačias veiklos galimybes pedagogams. Papildytos realybės programėlės leidžia kurti žaidimus, kurie vyksta realiame pasaulyje papildant juos virtualia (vaizdine, garsine, erdvine) informacija. Žaidimai taip pat suteikia pedagogams poveikių ir naujų būdų parodyti ryšius ar santykį tarp kelių objektų.

Harsanto ir Rifai (2024) tyrime buvo naudojamas papildytos realybės žaidimas „Atspėk gyvūną“, siekiant priešmokyklinio amžiaus vaikus įdomiai ir efektyviai mokyti gyvūnų pavadinimų. Buvo vertinami pedagogų atsiliepimai apie šio žaidimo taikymo naudingumą. Tyrimas atskleidė, kad papildytos realybės žaidimas „Atspėk gyvūną“ reikšmingai pagerino vaikų gebėjimus atpažinti ir pavadinti gyvūnus. Atpažinę ir teisingai pavadinę gyvūnus, vaikai išgyveno sėkmingo mokymosi patirtis, o tai didino jų motyvaciją ir įsitraukimą į ugdymosi procesą. Tyrėjai pripažino, kad tinkamai sukurtas edukacinis žaidimas naudojant papildytos realybės technologiją gali reikšmingai prisidėti prie priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo rezultatų.

Pan ir kt. (2021) analizavo papildytos realybės žaidimų dizaino efektyvumą priešmokyklinio amžiaus vaikų gamtos pažinimui skatinti. Buvo siekiama įvertinti papildytos realybės žaidimų, kaip mokymosi priemonių, veiksmingumą. Buvo naudojami trys pagrindiniai papildytos realybės žaidimų moduliai, kurie apėmė gyvūnų matymą 3D formatu, spalvų ir šviesos maišymą bei šviesos lūžius. Tyrimas parodė, kad naudojant papildytos realybės žaidimus vaikams ugdyti sukuriama sąlyga ištaisyti klaidingai susiformavusius supratimus apie gamtos reiškinius. Besiformuojantis teisingas supratimas padeda pagrindą tolesnei vaiko mokymosi sėkmei.

Objektų modeliavimo erdvėje programėlės. Papildytos realybės programėlės, skirtos objektams modeliuoti, leidžia vaikams labai efektyviai gauti vizualinę informaciją (3D formatu) apie tai, kaip tam tikras objektas atrodytų kitoje aplinkoje. Kai kurios programėlės leidžia vaikams kurti nesudėtingus virtualius objektus, kad būtų galima palyginti jų formas, dydžius ir kt.

Altinkaynak ir Özel (2024) tyrime buvo naudojama „Quiver“ programėlė, skirta priešmokyklinio amžiaus vaikų gamtos mokslų mokymuisi. Naudodamiesi šia programėle vaikai, nuspalvinę pateiktas iliustracijas ir jas nuskenavę mobiliuoju įrenginiu, turėjo galimybę pamatyti 3D formatu atgijusį vaizdą. Trimatis vaizdas programėlėje „Quiver“ taip pat gali būti vaikų animuojamas ir paverčiamas judančiomis figūromis. Tyrime ši programėlė buvo panaudota, mokant

priešmokyklinio amžiaus vaikus apie vandens ciklą, augalų vystymąsi ir jūroje gyvenančias būtybes. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad „Quiver“ programėlė reikšmingai pagerino vaikų gamtos mokslų žinias. Vaikai ypač įsitraukė į trimačių objektų modeliavimo veiklą, kurios metu geriau suprato gamtoje vykstančius procesus.

Smėlio dėžės ir laboratorijos su PRT. Viena iš tokių laboratorijų yra „Saltet“. Valdikliais vaikas gali keisti augalų ar gyvūnų gyvavimo sąlygas, pvz., padidinti temperatūrą ir stebėti, kas vyksta su jais. Cascales ir kt. (2012) tyrimas atskleidė, kad gyvūnų aplikacijos su papildytos realybės funkcija „Druska“ (angl. *Saltet*) naudojimas išprovokavo aktyvų vaikų įsitraukimą į ugdymąsi, tyrinėjimus, eksperimentavimą, atradimus. Tyrėjai naudojo gyvūnų aplikaciją su papildytos realybės funkcija „Druska“ siekdami vaikams supažinti su stuburinių gyvūnų požymiais. Pasirinktos grupės – žinduoliai, paukščiai, žuvis, varliagyviai. Vaikai tyrinėjo, kas dengia skirtingų grupių gyvūnų kūną, kaip jie susilaukia palikuonių, kokia jų kūno temperatūra. Tyrėjai nustatė, kad papildytos realybės technologijos naudojimas padeda vaikams pasiekti daugiau mokymosi tikslų, negu šios technologijos nenaudojant.

Papildytos realybės smėlio dėžė yra vaikams patraukli ir įprasta priemonė, jie mėgsta žaisti su smėliu, veikla taip pat yra dinamiška, nes greitai keičiasi vaizdai. Leinonen ir kt. (2021) tyrimas atskleidė, kad vaikų grupiniai žaidimai interaktyvioje smėlio dėžėje skatina vaikus kelti klausimus ir reflektuoti tiek realaus pasaulio objektus, tiek kompiuterio sukurtą pasaulio objektus, tačiau tam būtinas kūrybiškas žaidimas ir istorijų pasakojimai. Vaikų aktyvų veikimą skatino tai, kad jie kartu kūrė vaizduotę žadinančias istorijas, taigi, siekdami bendro veiklos tikslo, buvo ir emociškai, ir kognityviai įsitraukę į veiklą. Tyrimas atskleidė, kad vaikų žaidimas su smėlio dėže gali būti priemonė, padedanti jiems pasitelkti vaizduotę žaidžiant istorijų pasaulyje ir tyrinėti realią bei įsivaizduojamą aplinką. Tyrimo metu vaikams žaidžiant su spalvą keičiančiu smėliu, šviesomis ir garso efektais jų mokymasis vyko multimodaliu būdu – tai skatino vaikų įsitraukimą į žaismingą tiriamąją veiklą. Veiklos su smėlio dėže metu vaikai atrado naujų galimybių ir priemonių, kaip bendradarbiaujant kurti ir dalytis turimomis žiniomis bei patirtimi.

Atvirojo ir uždarojo pobūdžio PRT programėlių grupės. Papadakis ir Kalogiannakis (2017), analizuodami vaikams skirtų PRT programėlių pobūdį ir norėdami atkreipti pedagogų ir tėvų dėmesį į vaikams naudingiausių programėlių pasirinkimą, išskiria atvirojo ir uždarojo pobūdžio programėlių grupes.

Remdamiesi Goodwin (2012, p. 12), Papadakis ir Kalogiannakis (2017, p. 261) išskiria:

- manipuliuojamo pobūdžio programėles (angl. *Manipulable apps*), kurias vaikai gali patys naudoti laisvai, veikdami atsitiktinai ir stebėdami efektą, ištyrinėdami, atrasdami ir įsidėmėdami naudojimo subtilybes, pedagogams pakanka suteikti vaikams minimalius paaiškinimus, kaip įjungti, išjungti, valdyti programėlę;

- konstruktyvaus pobūdžio arba „produktyvios veiklos“ programėles (angl. *Constructive or 'productivity' apps*), kurioms būdingas atviras dizainas, leidžiantis vaikams kurti savo turinį ar modeliuoti skaitmeninius stebinius. Konstruktyvios programėlės skirtos kūrybiškai raiškiai;

- programėles veikti pagal instrukciją (angl. *Instructive apps*), kurių veikimui būdinga iš anksto užprogramuota tam tikrų veiksmų atlikimo seka, kurios turi laikytis vaikas, norėdamas sulaukti

norimo rezultato. Vaikui dažnai nepakanka žinoti, kaip valdyti programėlę, todėl būtinas pedagogo vadovavimas vaikui žingsnis po žingsnio.

Pirmosios dvi programėlių grupės yra atvirojo pobūdžio, o trečioji programėlių grupė – uždarojo pobūdžio. Atvirojo pobūdžio programėlės priderintos prie ikimokyklinio bei priešmokyklinio amžiaus vaikų natūralaus mokymosi galimybių ir atitinka ikimokyklinės pedagogikos principus. Mokslinėje literatūroje jos dar vadinamos „smėlio dėžės“ pobūdžio programėlėmis, kurios neturi linijinio naratyvo ir vaikas gali laisvai eksperimentuoti arba kurti savo turinį (Rahimi ir Shute, 2021). Uždarojo pobūdžio programėlės reikalauja suaugusiojo vadovavimo vaikui, kad jis galėtų jas tinkamai naudoti.

1.1.2. PRT priemonių tinkamumo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) problemos analizė

Daugelio šalių (Australija, Suomija, Švedija, Lietuva ir kt.) strateginiai dokumentai akcentuoja, kad skaitmeninės technologijos šiandien supa vaikus nuo pat gimimo tiek namų aplinkoje, tiek ugdymo įstaigose (Schriever ir kt., 2020). PRT priemonės, pritaikytos mažų vaikų ugdymuisi, aktyviai skverbiasi į ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo praktikas, sulaukia vis didesnio susidomėjimo (Juan ir kt., 2008; Chen ir kt., 2017; Yilmaz, 2018; Rasalingam ir kt., 2014; Kuang ir Bai, 2019; Sampaio ir Almeida, 2018; Ibáñez ir kt., 2019). Į PRT žvelgiama kaip į puikią inovaciją, papildančią ir gilinančią vaikų mokymąsi, plėtojančią STEAM gebėjimus, pažadinančią ir palaikančią vidinę vaikų motyvaciją veikti ir mokytis (Kuang ir Bai, 2019; Sampaio ir Almeida, 2018; Ibáñez ir kt., 2019). Kita vertus, nors susidomėjimas PRT auga, pedagogai pakankamai retai įtraukia PRT priemones į priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo procesą (Tzima ir kt., 2019). Pedagogų abejonės dėl PRT priemonių panaudojimo vaikų ugdymuisi vėlina šių priemonių integracijos į vaikų ugdymą procesus arba sąlygoja visišką atsisakymą jas naudoti vaikų ugdymui(si) (Radosavljevic ir kt., 2018; Giasiraniš ir Sofos, 2016).

Analizuodami šį reiškinį, tyrėjai atkreipia dėmesį į diskusijas ir *nuomonių poliarizaciją*, kai kalbama apie *skaitmeninių priemonių naudojimą ankstyvajam ugdymui* (Schriever ir kt., 2020; Stavholm ir kt., 2023). Schriever ir kt. (2020) teigimu, švietimo strategų ir praktikų, ieškančių skaitmeninių technologijų integravimo į ikimokyklinio ir priešmokyklinio vaikų ugdymo praktikas būdų, pozicija konfrontuoja su visuomenės sveikatos gairėmis, kuriose akcentuojama neigiamas poveikis besivystančioms smegenims, galima žala vaikų fizinei, emocinei, socialinei, kognityvinei sveikatai ir gerovei, pabrėžiamas rizikos valdymas, ribojant vaikų laiką, praleistą prie ekranų. Kadangi PRT naudoti dažniausiai reikia kompiuterio, skaitmeninio telefono, 3D akinių, pedagogai pradeda abejoti, ar gali šias priemones naudoti vaikų ugdymuisi. Nuttall ir kt. (2015), Gibbons (2016) atkreipia dėmesį, kad pedagogų abejones sustiprina „skaitmeninės vaikystės“ fenomeno neapibrėžtumas ir vis dar gajį edukacinę kryptį ruošti vaiką gyvenimui ateities visuomenėje, apsaugant nuo šiandieninės visuomenės „blogybių“, o ne leisti jam būti aktyviam visuomenės nariui jau šiandien. Siekdamas eliminuoti šią priešpriešą, Australija, Suomija, Švedija, Lietuva ir kitos šalys į ankstyvojo ugdymo programas įtraukia vaikų skaitmeninių gebėjimų ugdymą, akcentuodamos bet kokios rizikos eliminavimą iš vaikų ugdymo proceso (Stavholm ir kt., 2023; Schriever ir kt., 2020).

Arnott ir kt. (2019), Vidal-Hall ir kt. (2020) atkreipia dėmesį į *skaitmeninių technologijų taikymo vaikų ugdymui praktikų poliarizavimąsi tarp namų aplinkos ir darželių*: PRT ir kitos skaitmeninės priemonės natūraliai, sklandžiai, vaikams žaismingai jas tyrinėjant naudojamos namų aplinkoje, tačiau ankstyvojo ugdymo pedagogai priešinasi jų naudojimui darželiuose arba jų naudojimą labai struktūruoja, akademizuoja. Namuose PRT priemonės naudojamos kaip kasdieninių patirčių dalis, bendraudami su suaugusiaisiais vaikai natūraliai perima patirtis įjungti, išjungti, valdyti priemonės, prasimano žaidimų, aptaria gaunamą informaciją ir pan. Tuo tarpu ugdymo įstaigoje pedagogai tikslingai parenka tas PRT priemones, kurios atitinka programos tikslus ir naudoja jas ne laisviems žaidimams, o vaikų motyvacijai įsitraukti į pedagogų inicijuojamas veiklas. Taigi, PRT priemonių naudojimas kreipia pedagogus link struktūruoto akademinio mokymo(si) organizavimo (Arnott ir kt., 2019). Kita vertus, tėvai, kurie namuose patys vaikų ugdymuisi aktyviai naudoja skaitmenines priemones, pradeda prieštarauti, kad jas darželiuose naudotų pedagogai. Jų nuomone, vaikai praleidžia per daug laiko prie ekranų, gali patirti elgesio problemų dėl agresyvaus turinio žaidimų, per mažai būna lauke. Kiti tėvai, priešingai, pageidauja, kad jų vaikų ugdymuisi būtų naudojamos PRT ir kitos skaitmeninės priemonės (Gjelaj ir kt., 2020).

Požiūrių į skaitmeninių technologijų taikymą ankstyvajam ugdymui poliarizacija *skatina ambivalentiškus pedagogo įsitikinimus* dėl PRT taikymo vaikų ugdymui(si), o šie dviprasmiški, PRT taikyti nepalankūs įsitikinimai turi poveikį PRT priemonių naudojimo vaikų ugdymui(si) ribojimui (Vidal-Hall ir kt., 2020). Kai kurie tyrimai, analizuojantys ikimokyklinio ugdymo pedagogų požiūrį apie skaitmeninių technologijų ir medijų taikymą mažų vaikų ugdymui, rodo, kad pedagogai teigiamai vertina jų integraciją į ankstyvojo ugdymo procesą, kiti tyrimai rodo, kad pedagogai skeptiškai žiūri į tokią integraciją (Stavholm ir kt., 2023; Gjelaj ir kt., 2020). Skaitmeninių technologijų ir medijų taikymo ankstyvalyame ugdyme riziką pedagogai akcentuoja labiau, kai apie jų naudojimą diskutuojama sąsajose su vaikų žaidimo tema, nes daugelis pedagogų skaitmeninių priemonių naudojimą laiko grėsme tradiciniam žaidimui. Schriever ir kt. (2020) pateikia įžvalgas, kad skeptiškai nusiteikę pedagogai taikė pedagoginę praktiką, kuri varžė vaikų skaitmeninę patirtį.

Aptarta problematika paskatino tyrimus, kurie pagrįstų PRT priemonių naudojimo vertę ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi arba atskleistų galimas rizikas, kurių reikėtų išvengti PRT taikant vaikų ugdymui(si).

Daugybė atliktų tyrimų atskleidė PRT taikymo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui teikiamas įvairiapuses naudas (Cascales ir kt., 2013; Neumann ir kt., 2022; Hsieh ir Lee, 2008; Kwon ir Morrill, 2022; Akçayır ir Akçayır, 2016; Pan ir kt., 2021; Yuliono ir kt., 2018).

PRT taikymas skatina vaikų motyvaciją. Vaikams PRT priemonių naudojimas yra ypač atraktyvus, motyvuojantis veikti, tyrinėti, pažinti ir mokytis. PRT priemonių naudojimas mažina mokymosi metu patiriamą vaikų įtampą ir stresą (Sampaio ir Almeida, 2018). Priešmokyklinio amžiaus vaikų susidomėjimas mokymu auga tada, kai yra panaudojamos trimatės vaizdavimo funkcijos (Kuang ir Bai, 2019), kurios esamą realybę papildo virtualiais objektais. Skaitmeninės informacijos įtraukimas į realią aplinką motyvuoja vaikus įsitraukti ir palengvina jų mokymosi procesą, nes vaikų dėmesys tikslingai nukreiptas į mokomąją medžiagą (Kuang ir Bai, 2019; Sampaio ir Almeida, 2018; Ibáñez ir kt., 2019). Sufokusuotas vaikų dėmesys lemia gilesnį ir efektyvesnį

išmokimą (Ibáñez ir kt., 2019), todėl ugdymo procesas tampa aktualus ir įdomus. PRT sukurta interaktyvi mokymosi aplinka atveria naują vaikų dalyvavimo, tyrinėjimo ir eksperimentavimo mokymosi erdvę. Sužadinant priešmokyklinio amžiaus vaikų vaizduotę papildytos realybės aplikacijos gali sukurti trimačius knygų veikėjus, todėl išgyvenamos gilesnės ir įsimintines mokymosi patirtys (Alhamad ir kt., 2024). Tikslingas PRT panaudojimas priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdyme skatina ne tik motyvacijos augimą, bet ir sudaro galimybes įgyti daugiau pasitikėjimo savimi (Aydoğdu, 2021) įveikiant įvairias baimes bei kylančius mokymosi iššūkius.

Kita vertus, Schriever ir kt. (2020) tyrimas atskleidė, kad kai *kurie pedagogai išreiškė nepritariantį susirūpinimą tuo, kad vaikai buvo motyvuoti naudoti skaitmenines priemones*, naudojo neigiamas etiketes vaikams charakterizuoti, tokias kaip „ekrano šernai“, „kandys, skrendančios į liepsną“, išreiškė nuomonę, jog vaikai dėl nepatyrimo buvo tiesiog suvilioti naudoti skaitmenines technologijas.

PRT taikymas padeda vaikams sutelkti ir išlaikyti dėmesį. Sėkmingos PRT panaudojimo ir pritaikymo patirtys priešmokykliniame ugdyme liudija, kad tai didina ne tik vaikų motyvaciją, bet ir padeda vaikams ilgesniam laikui sutelkti dėmesį į ugdomąją veiklą (Ozdamli ir Karagozlu, 2018). Vaikai, su PRT išgyvendami *magiškas* mokymosi patirtis, geba sukoncentruoti dėmesį į mokymosi procesą (Aydoğdu, 2021; Bujak ir kt., 2013; Tomi ir Rambli, 2013), o tai skatina jų visapusišką įsitraukimą į ugdymo procesą. PRT, skatindama aktyvų vaikų dalyvavimą mokymosi procese, didina jų susidomėjimą mokomuoju turiniu. Vaiko susidomėjimas ir dėmesio nukreipimas į mokymosi procesą padeda geriau įsiminti vartojamų žodžių reikšmes. Wang (2022) tyrimas atskleidžia, kad priešmokyklinio amžiaus vaikų dėmesys naudojant PRT yra sutelkiamas dėl šios technologijos:

- a) interaktyvumo – vaikai, naudodamiesi knygomis, patiria pasyvią patirtį, vaikų aktyvaus įsitraukimo taikant PRT ir pasitelkiant sužaidybintus elementus atveju sukuriamą emocinės sąveikos formą, kuri leidžia ne tik įsivaizduoti skaitomos knygos herojus, bet ir pamatyti juos atgyjant 3D formatu. Tokios interakcijos metu vaikai išgyvena gilų susidomėjimą, ir tai padeda geriau sukaupiti bei ilgiau išlaikyti sukaupią dėmesį ties konkrečia veikla;
- b) virtualaus ir realaus turinio dermės, skatinančios įtraukias patirtis – mokymosi procese PRT sustiprina vaikų įsitraukimą ir aktyvų dalyvavimą; vaikų sutelktas dėmesys į PRT sukurtus trimačius objektus tampa pagrindu, leidžiančiu išgyventi autentiškas patirtis ir jas išreikšti realiomis priemonėmis;
- c) nukreipimo principo – interaktyvios PRT priemonės greitai pagauna vaikų dėmesį ir padeda vaikams aktyviai įsitraukti į veiklas.

Jafari (2023) tyrimas atskleidžia, kad PRT, sujungdama realų ir virtualų pasaulius, sukuria įtraukią ir vaikų dėmesį tikslingai nukreipiančią veiklą, kurioje vaikai atranda naujų veikimo būdų, t. y. objektų tyrinėjimo trimatėje erdvėje būdų. Tai leidžia priešmokyklinio amžiaus vaikams sąveikauti su virtualiu turiniu, kuris yra matomas realiame pasaulyje.

PRT naudojimas daro multisensorinį poveikį vaiko suvokimui. PRT priemonės pasižymi viena laikiu poveikiu vaiko suvokimui per kelis jutimus, derinant girdimuosius, regimuosius ir lytėjimo pojūčius. Interaktyvios, multisensorinės platformos padeda atskleisti mokymosi per jutiminę patirtį privalumus priešmokykliniame amžiuje, naudojant PRT. PRT įtraukia vaizdinius, garsinius ir

kinestetinius mokymosi būdus, padedančius vaikams pasiekti tikslingą mokymąsi integruojant skirtingas jusles (Karunanayaka, 2021). PRT panaudojimas papildo mokymosi patirtį – įtraukia audiovizualinius elementus, kurie padeda plėsti žodyną. Han ir kt. (2015) tyrimas atskleidžia, kad PRT padeda vaikams išgyventi jutiminio panardinimo (angl. *Sensory immersion*) patirtis, kurios apima ne tik naujų ir nepažintų efektų išgyvenimą, bet ir sustiprina trimačių stereoskopinių vaizdų bei simuliacijų supratimą. Priešmokyklinio amžiaus vaikai, manipuliuodami trimačiais vaizdais ir objektais, išgyvena aktyvią pažinimo ir žinių konstravimo patirtį. Kryžminio modalumo savybėmis pasižyminčios PRT priemonės sudaro galimybes mokytis sujungiant įvairius pojūčius ir paskatina vaikus ne tik stebėti, bet ir fiziškai bei emociškai reaguoti į sąveikoje su PRT sukurtas ugdymosi patirtis.

PRT taikymas suteikia galimybes mokytis patiriant ir durant. Papildytos realybės technologija padeda vaikams atrasti naujas žinias apie juos supantį pasaulį manipuliuojant realios aplinkos ir virtualiais objektais. Czerkawski ir Berti (2021) tyrimas rodo, kad PRT naudojimas ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus sukuria įtraukiančias ir interaktyvias patirtis, leidžiančias vaikams fiziškai prisiliesti prie skaitmeninio turinio per sensorinę sąveiką. Į ugdymo procesą integruojant PRT vaikams sudaroma praktinio mokymosi veikiant (angl. *hands on activities*) patirtis – taip ugdomi įgūdžiai ir kompetencijos, reikalingos tolesniame vaiko raidos ir mokymosi procese.

Kraut ir Jeknic (2015) tyrime nagrinėjama, kaip PRT pagerina vaikų mokymosi patirtis. Tyrimas atskleidžia, kad PRT į priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo procesą įneša interaktyvumo aspektą, kuris leidžia jiems aktyviai įsitraukti į mokymąsi. Vaikai gali ne tik naudotis interaktyviu PRT turiniu, bet ir žaismingai tyrinėti mokomąją medžiagą. PRT, įtraukdama multisensorinę dimensiją, padeda vaikams išgyventi personalizuotą patirtį, kurioje mokymosi procesas papildomas vizualiniais, garsiniais ir lytėjimo aspektais, stiprinančiais įsitraukimą ir aktyvumą.

PRT taikymas skatina savireguliatyvų mokymąsi. PRT priemonės sukurtos taip, kad vaikas pats savarankiškai galėtų jas valdyti ir atrasti įdomios informacijos, sukurti magiškų efektų. Tai skatina vaikų savarankiškumą ir savireguliatyvų ugdymąsi. PRT naudojimas taip pat padeda vaikams patiems atrasti įvairius ir kūrybingus iškilusių problemų sprendimus (Di Serio ir kt., 2013). Ateš ir Polat (2025) tyrimas taip pat atskleidžia, kad PRT naudojimas vaikų ugdyme skatina vaikų savireguliatyvų mokymąsi. PRT leidžia nustatyti individualius vaikų mokymosi tikslus ir stebėti savo mokymosi procesą. PRT priemonės padeda įtraukti žaidybinius elementus, kurie taip pat skatina vaikų savireguliatyvų mokymąsi. Žaidybiniai elementai dažniausiai būna integruoti į pačią papildytos realybės priemonę ar programėlę – taškų skaičiavimo sistemos, skirtingi sudėtingumo lygiai, gaunami apdovanojimai sėkmingai įveikus užduočių lygmenis ir pan. Žaidybinių elementų įtraukimas į vaikų ugdymą skatina ne tik išorinę, bet ir vidinę motyvaciją, nes skatina siekti tikslų, įveikti skirtingo sudėtingumo iššūkius ir aktyviai dalyvauti ugdomojoje veikloje. Tyrėjai teigia, kad PRT taip pat skatina vaikų saviveiksmingumą ir pasitikėjimą savimi. Dėl PRT gaunamas greitas grįžtamasis ryšys už atliktas užduotis leidžia vaikams apmąstyti savo pažangą ir tikslingai koreguoti taikomas mokymosi strategijas.

Maulida ir kt. (2024) teigia, kad PRT prisideda prie vaikų motyvacijos didinimo, palaikančio vaikų savireguliatyvų mokymąsi. Vaikų savireguliatyvus mokymasis pasitelkiant PRT suteikia jiems autonomijos ir padeda ugdytis atsakomybės jausmą už savo mokymosi procesą.

PRT taikymas gerina emocinę vaikų savireguliaciją. Svarbiausi vaikų pasirengimo mokytis gebėjimai, kuriuos gali padėti ugdyti PRT naudojimas, yra kantrybė ir atkaklumas, kurių reikalauja mokymasis, taip pat nuostata tikėtis klaidų ir gebėjimas priimti klaidas bei nusivylimo jausmus, kuriuos sukelia klaidos ir nesėkmė. PRT priemonės, tapdamos pedagogo įrankiu, padeda ne tik tikslingai ugdyti vaikus, bet ir suprasti, kas vyksta jų vidiniuose pasauliuose, adaptuojantis prie naujų aplinkų (Passig ir kt., 2002). Pedagogai, pasitelkdami PRT, gali padėti vaikams geriau suvokti ir išreikšti savo jausmus. Ji ir Isbister (2022) tyrimas atskleidžia, kad PRT naudojimas ugdymo procese tikslingai prisideda prie vaikų emocinės savireguliacijos tobulinimo. PRT skatina per konkrečias spaudinėjimo, spragsėjimo ar lytėjimo veiklas vaiką nusiraminti. Dėl PRT vaikas gali atlikti fizinius veiksmus ir sulaukti skaitmeninio atsako, kuris sustiprina gebėjimą atpažinti, išreikšti ir reguliuoti savo emocijas realiuoju laiku. Ši tikslinga sąveika tarp realių ir skaitmeninių objektų padeda vaikui ugdyti emocinį sąmoningumą, leidžiantį stiprinti savikontrolę ir mažinti streso lygmenį. Da Câmara ir kt. (2018) teigia, kad PRT gali padėti vaikui atpažinti ir įvardyti kylančias emocijas per skirtingas matomas ir sąveikaujamas spalvas. Padėtos atpažinti pykčio, džiaugsmo, liūdesio ir kt. emocijos prisideda prie vaiko emocinės savireguliacijos tobulinimo.

PRT taikymas skatina įvairaus pobūdžio sąveikas. Panaudojant papildytos realybės technologijas paskatinamos sąveikos tarp veiklose dalyvaujančių vaikų, tarp vaikų ir pedagogų, tarp vaikų ir šeimų, tarp šeimų, tarp šeimų ir pedagogų, tarp pedagogų. Lukosch ir kt. (2015) teigia, kad PRT skatina bendradarbiavimo patirtis. Vaikai, dirbdami kartu ir matydami tuos pačius trimačius skaitmeninius objektus, sąveikauja toje pačioje erdvėje. Veikdami toje pačioje erdvėje vaikai pradeda aktyviai komunikuoti, dalijasi skirtingomis idėjomis ir drauge ieško problemų sprendimo būdų. Dėl PRT sąveikaudami tarpusavyje vaikai ima kurti bendras istorijas, atlikti komandines užduotis, kurios stiprina bendrumo jausmą. PRT taip pat prisideda prie socialinių gebėjimų ir empatijos stiprinimo. Lukosch ir kt. (2015) teigimu, sąveikaudami tarpusavyje ir su papildytos realybės turiniu vaikai sumažina atskirtį tarp užduoties ir komunikacijos erdvių.

Campos ir kt. (2011) teigia, kad pedagogų ir vaikų sąveika naudojant PRT stiprėja. Pedagogai, pasitelkdami PRT, dinamiškai įsitraukia į vaikų ugdymo procesą ir teikia jiems savalaikį grįžtamąjį ryšį. Pedagogai, skatindami vaikų įsitraukimą į ugdymo procesą, dėl PRT kuria interaktyvių sąveikų terpę, kai vaikai gali ne tik tiesiogiai sąveikauti su pedagogu, bet tai daryti ir naudodami PRT programas. Dėl PRT vykstančios įvairios sąveikos padeda tikslingai plėtoti bendradarbiavimu grįstą ugdymo procesą.

PRT taikymas atliepia vaiko poreikius ir ugdo vaiko asmenybę. Vaikai yra skatinami bendradarbiauti, todėl auga jų pasitikėjimas ne tik savimi, bet ir kitais asmenimis, tobulinamas jų gebėjimas išreikšti save. Pedagogui, pasitelkiant PRT, sudaromos galimybės diegti individualizuoto mokymosi strategiją, dėl kurios atsižvelgiama į kiekvieno vaiko poreikius ir mokymosi galimybes. Pasitelkus PRT ir pedagogo pagalbą, vaikas gali plėsti savo artimiausios raidos zoną (Rasalingam ir kt., 2014). Nezhyva ir kt. (2020) teigia, kad PRT naudojimas priešmokyklinio amžiaus vaikams ugdyti atliepia jų žaidybinės veiklos poreikį. Mokymasis žaidžiant padeda vaikui kurti savo supratimą ne tik apie supantį pasaulį, kitus, bet ir save. Išgyventas pažinimo džiaugsmas, kai naudojamos PRT priemonės, sužadina vaikų vaizduotę ir kūrybiškumą, skatina vaikų emocinę brandą ir prisideda prie

asmenybės raidos. Pellas ir kt. (2019) teigia, kad dėl PRT priemonių sukurtas įtraukiantis, žaidybinis ir interaktyvus ugdymosi kontekstas prisideda prie visapusiškos vaiko asmenybės raidos.

PRT taikymo priešmokykliniam ugdymui iššūkiai. Nors papildytos realybės technologijos panaudojimas priešmokykliniame ugdyme teikia gana daug naudų, tačiau svarbu įvardyti ir šios technologijos ribotumus bei trūkumus (Shan, 2021; Garzón ir kt., 2019; Neumann ir kt., 2022; Wu ir kt., 2012; Safar ir kt., 2017; Castaño-Calle ir kt., 2022; Akçayır ir Akçayır, 2016):

- a) *per didelis akių apkrovimas.* Priešmokyklinio amžiaus vaikų regėjimas dar tik vystosi, todėl naudojant PRT jie turi gana daug sąveikų su elektroniniais prietaisais (interaktyvūs ekranai, planšetės, mobilieji įrenginiai). Ilgą laiką intensyviai sufokusuotas vaikų žvilgsnis gali sukelti regos problemų ateityje.
- b) *dėmesio išblaškymas.* Papildytos realybės technologijos, nors ir sufokusuoja vaikų dėmesį į konkrečią veiklą, tačiau per didelis susikonzentravimas gali ignoruoti pedagogų teikiamas instrukcijas arba svarbius patirties etapus. Taip pat sąveika su skaitmeninėmis priemonėmis yra vienas iš veiksnių, galinčių sąlygoti dėmesio trūkumo ir hiperaktyvumo sutrikimą ankstyvoje vaikystėje (Irzalinda, 2023).
- c) *informacijos perkrova.* Papildytos realybės technologijos panaudojimas gali sukelti informacijos perkrovą, kuri tampa dirginanti.
- d) *suprastėjęs vaikų miegas.* Vizualinis ir audialinis triukšmas gali įjautrinti vaiko nervų sistemą, todėl gali suprastėti kai kurių jautrių vaikų miegas.
- e) *neigiamas prie ekranų praleisto laiko poveikis.* Pediatrai rekomenduoja, kad vaikai prie ekranų praleistų ne ilgiau kaip 1 valandą per dieną (Kerai, 2022; Lee ir kt., 2024). Per ilgą prie ekrano praleidžiamas laikas neigiamai veikia vaikų elgesį, kognityvinę ir fizinę gerovę. Hegde (2019) atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad rytais, praleidus didžiąją dienos dalį žaidžiant su mobiliaisiais telefonais ar įtaisais, skauda galvą. Ikimokyklinio, priešmokyklinio amžiaus vaikams, kurie daug laiko praleidžia prie ekranų, dažniau pasireiškia nerimo, depresijos ir socialinio uždarojo simptomai, jie turi savireguliacijos ir dėmesio sutrikimų (Lin ir kt., 2020; Niiranen ir kt., 2021), jų sveikatos būklė prastesnė (Stewart ir kt., 2019). Ilgėjantis vaikų laikas, praleidžiamas prie ekranų, sąlygoja dar kelis neigiamus aspektus: netinkamą mitybą ir ankstyvojo nutukimo riziką (Gath, 2023); depresiją; silpną psichikos sveikatą; žemesnius akademinis pasiekimus; miego sutrikimus (Stiglic ir Viner, 2019) ir žemesnį fizinio aktyvumo lygį (Garcia ir kt., 2016).
- f) *priklausomybė nuo skaitmeninių prietaisų.* Vaikai taip pat linkę į priklausomybę nuo prietaisų, nes turi prastus įveikos mechanizmus, todėl ieško jiems įdomios veiklos, neatsižvelgdami į žalingą poveikį (Madigan, 2019).
- g) *techniniai sunkumai ir didelės finansinės išlaidos.* Dabartiniai papildytos realybės technologijos tyrimai ir vystymas yra orientuotas į finansinę naudą teikiančių produktų kūrimą, o ne jų taikymą švietime. Kai kurių programinių įrangų dizainas gali būti sudėtingas, o virtualių elementų tikroviškumas nepakankamas, todėl siekiant sukurti ypač kokybiškas technologijas reikalingos didelės išlaidos.

- h) *pedagogų skaitmeninio raštingumo ribotumai*. Dalis priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdytojų neturi tinkamo supratimo apie papildytos realybės technologijų panaudojimą priešmokykliniame ugdyme, todėl jų nepripažįsta ir susifokusuoja tik į tradicinius mokymo būdus.

Pedagogams kylantys iššūkiai sąlygoja, kad ši inovatyvi technologija lieka neišnaudota vaikų ugdymo(si) procese, nepaisant esančio potencialo sužadinti ir skatinti vaikų smalsumą, kūrybiškumą bei aktyvų mokymąsi. Pedagogų nuogastavimai dėl papildytos realybės technologijos sudėtingumo, tinkamų įrankių trūkumo ir nepakankamos metodinės pagalbos sunkina jos integraciją į priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo praktiką (Redondo ir kt., 2020; Gomez ir Belda-Medina, 2023).

Kol kas nepakanka tyrimų vaikų ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo srityse, kurie atskleistų moksliškai pagrįstus ikimokyklinės didaktikos taikant PRT pagrindus ir užtikrintų saugų bei veiksmingą PRT priemonių naudojimą priešmokykliniame amžiuje. PRT taikymas švietime dažniausiai orientuojasi į pradinį ir vidurinį ugdymą, todėl stinga rimtesnių tyrimų apie šios technologijos naudojimą priešmokykliniame ugdyme. Kitame poskyryje aptariami tyrimai, atskleidžiantys PRT tinkamumo atskiroms priešmokyklinio ugdymo sritims tyrimų lauką.

1.1.3. PRT priemonių tinkamumą atskiroms priešmokyklinio ugdymo(si) sritims pagrindžiantys tyrimai

Kaip jau minėta 1.1.2 poskyryje, vis dar yra abejonų dėl PRT priemonių naudojimo ikimokykliniam ir priešmokykliniam vaikų ugdymui(si). Todėl vykdoma daugybė tyrimų, siekiant atskleisti, kokioms priešmokyklinio ugdymo sritims ir kaip gali būti naudojamos PRT priemonės, kaip jos papildo vaikų ugdymąsi tose srityse. Nustatyta, kad PRT naudojimas priešmokykliniam ugdymui(si) padeda pedagogams taikyti metodus su inovatyviais technologiniais sprendimais, kurie, papildydami ugdymosi procesą, lengvai derinami su programose numatytu ugdymo turiniu (Masmuzidin ir kt., 2022). Tyrimai atskleidžia, kaip PRT priemonės naudojamos gamtamoksliniam, komunikaciniam, meniniam, fiziniam, socialiniam, inžineriniam technologiniam ir skaitmeninio raštingumo ugdymui(si) (Ozdamli ir Karagozlu, 2018; Aydoğdu ir Kelpšienė, 2021; Masmuzidin ir kt., 2022; Yılmaz ir Gözü, 2023; Zhufeng ir Sitthiworachart, 2023).

PRT priemonių taikymas komunikaciniam ugdymui(si). Prie vaikų komunikacinio ugdymo(si) prisideda knygos su PRT – vaikai knygų turinį patiria atraktyviai, per interaktyvią sąveiką, multimodaliniu būdu, PRT naudojama kaip terpė įsitraukimui sustiprinti (Danaei ir kt., 2020). Veikiant su knygomis, kuriose naudojama PRT, sužadinamas vaikų smalsumas ir netikėtumo pojūtis (Tomi ir Rambli, 2013). Knygos su šia technologija leidžia priešmokyklinio amžiaus vaikams savarankiškai naudotis jomis kaip mokymosi priemone (Dünser ir Hornecker, 2007). Naudojant interaktyvias knygas vaikai ne tik susipažįsta su jomis, bet, įsitraukdami į mokymosi procesą, sprendžia užduotis, tyrinėja aplinką ir tampa aktyviai veikiančiais pasakojimo dalyviais. Dėl aktyvaus vaikų įsitraukimo ir savivaldžio mokymosi galimybių knygos su PRT statistiškai reikšmingai padidina istorijų supratimą ir gebėjimą jas atpasakoti (Danaei ir kt., 2020).

Vaikų mokymasis pasitelkiant PRT padeda plėtoti vaikų žodyną (Fujimoto ir kt., 2012; Chen ir Chan, 2019; Yılmaz ir kt., 2022). Interaktyvūs ir kontekstualizuoti papildytos realybės elementai

leidžia vaikams geriau suvokti ne tik konkrečių žodžių reikšmes, bet ir jų vartojimą skirtinguose kontekstuose. Priešmokyklinio amžiaus vaikų žodyno plėtra, pasitelkiant PRT, vyksta per:

- a) *skaitmeninio vaizdo ir realaus pasaulio susiejimą*. PRT padeda integruoti konkrečius skaitmeninius elementus į realius objektus, todėl vaikai, matydami objektų, kuriuos žymi žodžiai, trimačius modelius ir animacijas, sujungia vaizdą su konkrečiais parašytais žodžiais, kurių mokosi, supranta ir įsidėmi žodžių reikšmę.
- b) *interaktyvumą ir įsitraukimą*. Žodžių reikšmių mokymasis vaikams tampa smagiu tyrinėjimų žaidimu.
- c) *sūžaidybintą mokymąsi*. PRT galima naudoti skirtingų žaidimų formatu, kuris ypač reikšmingas priešmokyklinio amžiaus vaikų raidai ir mokymuisi. Papildytos realybės žaislai ir žaidimai, tikslingai nukreipti į kalbos mokymą, tampa būdu, padedančiu natūraliai lavinti ir plėsti vaikų žodyną (Yilmaz ir kt., 2022; Chen ir Chan, 2019).

Tyrimai atskleidė, kad PRT naudojimas padeda vaikams mokytis abėcėlės, garsinės analizės, žodžio sandaros, nes palietęs raidę ar jos žymeklį vaikas išgirsta garsą, kurį ji žymi, mokosi atpažinti ir sudaryti žodžius (Ablyaeve ir kt., 2019; Fan ir kt., 2020; Korosidou, 2024). Mokantis negimtosios kalbos PRT turi teigiamą poveikį abėcėlės mokymuisi ir žodyno plėtotei, be to, reikšmingai padidina vaikų mokymosi motyvacijos lygį. Knygos su papildytos realybės technologija skatina multisensorinį vaikų mokymąsi, nes sąveikaujant su skaitmeniniu turiniu įtraukiamos regos, klausos ir lytėjimo jauslės. Veikimas naudojant PRT aplikacijas ar priemones skatina vaikų tarpusavio komunikavimą, bendrą istorijų kūrimą (Leinonen ir kt., 2021).

Tyrimai atskleidžia, kokie PRT ypatumai kuria pridėtinę edukacinę vertę priešmokyklinio amžiaus vaikų *pažintiniam ugdymui(si)*: nustatyta, kad pasitelkus PRT kuriamas turtingas, vizualus, įvairiaperspektyvis, įtraukiantis kontekstas turi statistiškai reikšmingą poveikį eksperimentinės grupės vaikų dėmesio įgūdžiams ugdyti (Aydoğdu, 2022), 3D formatu vizualizuojamai, interaktyviai ir multimodaliai patiriamai informacijai įsiminti (Hassan ir kt., 2022), sąvokoms, geometrinėms figūroms, kompleksiniams reiškiniams, kurie yra įkūnyti ir vizualizuoti pasitelkus PRT, suprasti (Aydoğdu, 2022; Bülbül ir Özdiñ, 2022), erdviniams ryšiams perprasti (Bülbül ir Özdiñ, 2022), mąstymo gebėjimams ir vaizduotei skatinti, kai integruojama vaikų fizinė patirtis, virtualūs vaizdai ir vaikų fantazavimai (Ozdamli ir Karagozlu, 2018; Leinonen ir kt., 2021; Masmuzidin ir kt., 2022), giliam mokymuisi skatinti, kai sukuriamą galimybę pačiam pasinėti į savarankišką objektų tyrinėjimą, motyvacijai skatinti, įsitraukus į aktyvų, patrauklų, dinamišką, žaismingą procesą (Hassan ir kt., 2022; Bülbül ir Özdiñ, 2022; Aydoğdu, 2022; Leinonen ir kt., 2021; Masmuzidin ir kt., 2022).

PRT priemonės yra tinkamos ir *socialiniam ugdymui(si)*. Atlikti tyrimai rodo, kad socialiniai vaikų gebėjimai dažniausiai plėtojami per PRT priemonių turinį ir skatinant vaikus veikti drauge, bendraujant, bendradarbiaujant. PRT leidžia uždėti animacines veido išraiškas vaikams ant veidų, kad būtų lengviau suvokiamos emocijos, susieti veido išraiškas su atitinkamais emociniais būdvardžiais, todėl PRT tarpininkaujamos intervencijos su autizmo spektre esančiais vaikais buvo sėkmingos, padėjo geriau atpažinti veido išraiškas, pagerino jungtinio dėmesio įgūdžius ir socialinio komunikavimo gebėjimus (Cheng ir kt., 2023). Socialinėms sąveikoms plėtotis aktualus PRT pobūdis ir pedagogikos lankstumas (Masmuzidin ir kt., 2022). Albayrak ir Yilmaz (2022) tyrimas atskleidė,

kad PRT aplikacijoms naudoti svarbus pedagogikos lankstumas: pačiam vaikui lanksčiai naudojant PRT aplikacijas, skatinamos sąveikos vaikas–medžiaga, vaikas–pedagogas, vaikas–vaikas; vaikui veikiant pagal konkrečius pedagogo nurodymus susikuria mažiausiai sąveikų. Tai įrodo Leinonen ir kt. (2021), Monkevičienės ir Kelpšienės (2021) atlikti tyrimai su *AR sandbox* – kai vaikai turi galimybę veikti ir tyrinėti laisvai, tokia veikla su PRT priemonėmis paskatina aktyvų komunikavimą, vienas kito idėjų palaikymą, dalinimąsi patirtimi, mokymąsi vienas iš kito. Ozdamli ir Karagozlu (2018) tyrimas atskleidė, kad vaikai, pasitelkę PRT maišydami įvairias spalvas, patiria džiaugsmą, motyvaciją ir pasitikėjimą savimi. Bendradarbiaujančiose sąveikose su pedagogais ir bendraamžiais ugdomas gilus įsitraukimas ir stiprinami socialiniai ryšiai.

Vaikų **sveikatos ugdymo(si)** srityje taikant PRT prioretizuojamas vaikų saugumo užtikrinimo aspektas ir judraus mokymosi skatinimas. Tyrimai rodo, kad PRT naudingos mokantis saugaus elgesio, jos leidžia demonstruoti vaikams objektus (nuodinga gyvatė ar kt.) ir situacijas (ugnikalnio išsiveržimas), kurios yra pavojingos jas stebėti tiesiogiai (Ozdamli ir Karagozlu, 2018). Siekiant skatinti vaikų judrų mokymąsi, į PRT priemones integruojama galimybė atlikti interaktyvius veiksmus, tokius kaip lietimasis, slinkimas, sukimas, padidinimo ir sumažinimo judesiai, paspaudimas, kurie prisideda prie smulkiosios motorikos lavinimo (Albayrak ir Yilmaz, 2022). Judrų mokymąsi lauke skatina GPS ir QR kodų pagrindu veikiančios programėlės, gaunant informaciją apie lauko objektus ir judėjimo kryptį (Zhao ir kt., 2020). PRT naudojimas priešmokyklinio amžiaus vaikų sveikatos ugdymosi srityje prisideda ir prie vaikų socialinio ir psichologinio atsparumo vystymosi. Calle-Bustos ir kt. (2017) atliktas tyrimas atskleidžia, kad PRT buvo naudota terapiniam diabetu sergančių vaikų ugdymui. Taikant PRT vaikai sužinojo apie tikslingą mitybą ir angliavandenių kiekį skirtinguose maisto produktuose. Pasitelkus PRT buvo sukurtas žaidimas, parodantis virtualų maistą ant realios lėkštės. Vaikas, sąveikaudamas su virtualiu maistu, susipažino, kiek kiekviename produkte yra angliavandenių. Tai paskatino vaikus atsakingai rinktis, ką valgyti. Taip skatinamas ne tik sveiko gyvenimo būdo pasirinkimas, bet ir asmeninė vaiko savikontrolė, leidžianti tikslingai pasirinkti.

PRT taikymas **meniniam ugdymui(si)** sukuria naujas galimybes meninei raiškai. Įprastos meninės raiškos formos – piešimas, šokis, dainavimas – dažnu atveju vaikų dėmesį vienoje ar kitoje veikloje išlaiko gana trumpą laiką. Atliekant tyrimus, buvo naudojamos PRT programėlės, skirtos spalvoms derinti (Mokhtar ir kt., 2018), garso savybėms pažinti (Gomes, 2014), natoms bei dainų žodžiams pažinti ir muzikai klausytis panaudota virtuali klaviatūra, groti instrumentais mokytasi naudojant papildytos realybės vaizdinius vadovus ir virtualias rankas, projektuojamas ant instrumento naudojamos veiklos, skirtos muzikos instrumentams atpažinti (Preka ir Rangoussi, 2019; Martin-Gutierrez ir kt., 2020; Rigby ir kt., 2020). Kaip PRT naudojimo privalumas išryškinama savarankiška mokymosi aplinka su virtualiomis natomis, galimybė naudoti realius instrumentus juos papildant virtualia informacija (Apydinli, 2023).

Kad PRT technologiją būtų galima sėkmingai integruoti į priešmokyklinio ugdymo procesą, vaikai turi išsiugdyti elementarų **skaitmeninį raštingumą**. Tuli ir Mantri (2020) atskleidė vaikų patiriamus sunkumus, kylančius dėl jiems nesuprantamo turinio, veikimo principo ir prietaisų valdymo problemų, dėl išsiblaškymo, netikslių judesių ir pan. Kita vertus, dauguma tyrimų rodo, kad vaikai palaipsniui plėtoja skaitmeninius gebėjimus: priešmokyklinio amžiaus vaikai išmoksta

naudotis į žaidimus integruotomis PRT navigacijos sistemomis (Hassan, 2022); perpranta technologijos veikimo būdus ir galimybes per sąveiką su technologija; išmoksta atlikti veiksmus, naudodami pagrindines komandas, ugdosi gebėjimą pateikti užduoties atlikimo eigą ir gautą rezultatą žodžiu (Moldovan, 2020; Madanipour, Cohrsen, 2019).

Aptarus atliktus tyrimus matyti, kad atsižvelgus į galimus iššūkius ir techninius ribotumus galima užtikrinti PRT integravimą į vaikų ugdymo procesą, papildant vaikų patyrimą ir nepadarant žalos jų sveikatai bei saugumui. Papildytos realybės technologijos taikymas priešmokyklinio amžiaus vaikų mokymesi turi didelį potencialą skatinant vaikų įsitraukimą, mokymosi motyvaciją ir ugdant jų socialinius įgūdžius.

Kita vertus, aktualu apžvelgti tyrimus, analizuojančius vaiko mokymosi, taikant PRT, ypatumus.

1.2. Vaiko mokymosi būdai ir ikimokyklinė pedagogika kaip prielaida PRT priemonėms taikyti priešmokykliniam ugdymui(si)

1.2.1. Vaiko mokymosi būdai ir PRT priemonių naudojimas mokymuisi

Pedagogai, ugdantys ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikus, švietimo strategai ir kiti vaikystės apsauga besirūpinantys asmenys kelia esminį klausimą: PRT priemonių naudojimas atitinka natūralų mažo vaiko mokymąsi, jo naudojamus mokymosi būdus? Ar PRT priemonės sukurtos taip, kad atitiktų vaikų mokymosi galimybes? Šis poskyris skirtas susisteminti tyrimus šiuo klausimu.

Priešmokyklinio amžiaus vaikų mokymasis – tai daugialypis reiškiny, analizuojamas ne tik iš teorinių, bet ir praktinių perspektyvų. Vaiko raida ir ankstyvasis ugdymas yra glaudžiai susiję (Saracho, 2021), todėl atliekami moksliniai tyrimai ir praktika nuolat ieško būdų, kurie padėtų geriau suprasti ir ugdant vaikus palaikyti bei skatinti natūralius jų mokymosi procesus. Šiandienis požiūris į vaiko mokymąsi yra sąlygotas iš Piaget (1896–1980) kognityvinės vaiko raidos teorijos kilusios *konstruktyvizmo prieigos* ir *sociokultūrinės* Vygotsky (1896–1934) ir jo pasekėjų plėtojamos *teorijos*. Požiūriui į vaiko mokymąsi naudojant skaitmenines priemones turi įtakos ir Siemens (1970) *konektyvizmo teorija*, atskleidžianti vaikų mokymosi procesų daugiaplaniškumą.

Piaget (1970) teigimu, vaikas mokosi praktiškai veikdamas ir praktinės veiklos metu ką nors atrasdamas, susikurdamas savo pasaulio supratimą. Piaget (1970) išskiria šias kognityvinės vaiko raidos stadijas, kurios būdingos vaikystei: sensomotorinė stadija (0–2 m.), kai vaikas mokosi veikdamas ir patirdamas pasaulį visais jutimais, ir ikioperacinė stadija (2–7 m.), kuri dar skirstoma į ikikoncepcinę fazę (2–4 m.), kurios metu formuojasi mąstymo operacijų, tokių kaip analizė, sintezė, grupavimas ir kt. pradmenys, be to, aktyviai vystosi vaizduotė ir simbolių naudojimas, prasideda vaikų vaizduotės žaidimų klestėjimo laikas, ir intuityviąją fazę (4–7 m.), kurios metu toliau plėtojasi mąstymo operacijų pagrindai, vaikai aktyviai tyrinėja visumos ir dalies santykius, rūšiuoja, grupuoja daiktus, atsiranda gebėjimo prognozuoti pradmenys ir kt.; vaizduotės žaidimai pasiekia savo klestėjimo piką. Mokslininko teigimu, „niekas taip gerai nepadaeda įvesdinti į vaiko logikos pasaulį, kaip jo laisvai užduotų klausimų analizė“ (Piaget, 2002, p. 236).

Svarbią vietą Piaget (1970) teorijoje užima mentalinių schemų formavimosi idėja ir proceso aprašymas. Schema pagal Piaget yra bendra kognityvinė kokios nors pažinimo koncepto struktūra,

kuri formuojasi dėl vaiko sąveikos su aplinka. Schemas formuojasi dėl 3 procesų (Piaget, 1957, 1983):

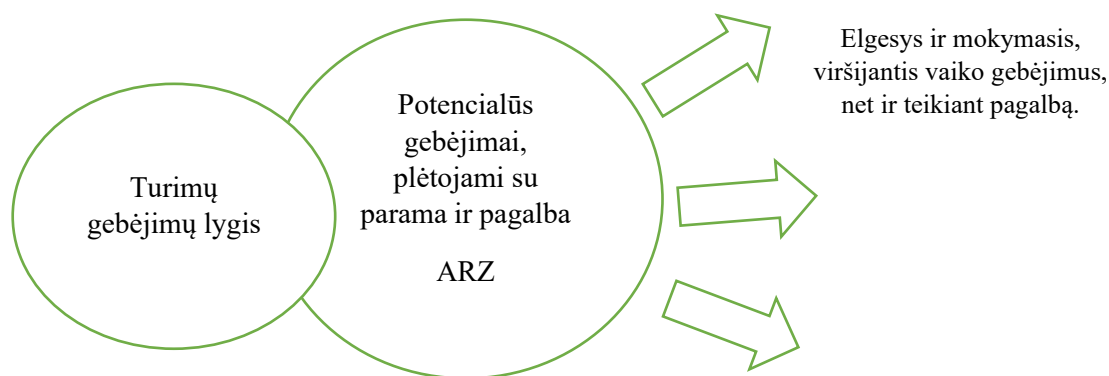
- a) *Asimiliacijos* proceso metu nauja vaiko gauta informacija yra įtraukiama į jau turimas ir egzistuojančias pažintines schemas. Tai vyksta tada, kai naujai gauta informacija vaikui dera prie jo turimo supratimo ir mentalinio diskomforto nėra, egzistuojančios pažintinės schemas nesikeičia.
- b) *Akomodacijos* procesas vyksta, kai vaiko naujai gauta informacija nederą su jo jau suformavusiomis pažintinėmis schemomis, – tai išprovokuoja turimų schemų perkonstravimą arba naujų schemų, kurios atitinka įgytą informaciją ir patirtį, atsiradimą. Taigi, vaikui susiduriant su nauja patirtimi ir informacija, prieštaraujančia esamoms žinioms ar patirtims, esamos pažintinės schemas transformuojasi į naujas struktūras.
- c) *Pusiausvyros* proceso metu, remiantis asimiliacijos ir akomodacijos procesais, kuriamas darnus ir logiškas pasaulio vaizdas.

Gray ir Macblain (2015), Babakr ir kt. (2019) teigimu, konstruktyvizmo teorija, kuria grindžiamas vaikų ugdymas, remiasi Piaget (1970) teorijos prielaida, kad vaikų mokymasis yra aktyvus procesas, kuriame vaikai patys konstruoja savo pasaulio vaizdą ir pažintines struktūras.

Konstruktyvizmo teorija akcentuoja į vaiką orientuoto ugdymo svarbą, pabrėždama, kad vaikai nėra pasyvūs informacijos priėmėjai, tačiau gebantys patys aktyviai kurti savo supratimą apie pasaulį, adaptuodami ir pertvarkydami esamas pažintines struktūras (Kasemsap, 2015; Edwards, 2004). „<...vaikui, priešingai, loginės prielaidos neegzistuoja. Todėl galimybės arba hipotezių pasaulis nėra kuo nors paprastesnis už realųjį pasaulį, jis nėra tiesiog paprastas tikrovės laipsnis. Tai ypatingas pasaulis, analogiškas žaidimo pasauliui“ (Piaget, 2002, p. 293). Vaikas mokosi vykstant pusiausvyrai tarp asimiliacijos ir akomodacijos. Mokymasis vyksta veikiant ir patiriant vaiką supantį pasaulį, tiek gamtinę, tiek socialinę ar kultūrinę aplinką ir pertvarkant šią patirtį vaizduotės žaidimų (siužetinių, vaidmeninių) metu.

Vygotsky (1978) sociokultūrinėje teorijoje išskiriama socialinė mokymosi dimensija, pabrėžiant, kad kultūrinė žmogaus raida savo esme yra kolektyvinis procesas, vaiko aukštesniosios psichinės funkcijos formuojasi interiorizuojant socialinėje-kultūrinėje aplinkoje egzistuojančius kultūros modelius, kurie įvaldomi per sąveiką su suaugusiaisiais ir labiau patyrusiais bendraamžiais. Vaiko aukštesniosios psichikos funkcijos pasirodo du kartus – pirmiausia pasireiškia kaip kolektyvinis reiškinys, bendradarbiavimo su kitais žmonėmis (suaugusiuoju ar labiau patyrusiu bendraamžiu) forma, ir tik vėliau tampa vidine, paties vaiko valdoma funkcija (Vygotsky, 1978, p. 57). Vygotsky (1978, p. 86) iškelta artimiausios raidos zonos idėja atskleidžia aktualų vaikų raidos lygį, t. y. ką jie gali pasiekti savarankiškai spręsdami problemas, ir raidos, kurią gali pasiekti vadovaujant suaugusiajam, lygį. Vygotsky (1978) manymu, norint suteikti vaikams pritaikytas mokymosi galimybes, būtina atsižvelgti į du raidos lygius: aktualųjį raidos lygį, kuris nustatomas atsižvelgiant į sudėtingumą užduočių, kurias vaikas gali atlikti savarankiškai; ir potencialų raidos lygmenį, kurį vaikas gali pasiekti, atlikdamas užduotis tarpininkaujant suaugusiajam ar bendradarbiaudamas su labiau patyrusiais bendraamžiais. Remiantis Hakkarainen ir kt. (2015), artimiausios raidos zonos terminą Vygotsky vartojo kalbėdamas apie du skirtingus kontekstus: vaiko mokymąsi ugdymo įstaigoje ir vaiko žaidimą. Aukščiausio lygio artimiausios raidos zona

atsiskleidžia žaidime, nes jame vaikas pranoksta savo paties elgesį, jam būdingą įprastose kasdienėse situacijose, jis tarsi pranoksta pats save ir tampa „visa galva už save aukštesnis“. Artimiausios raidos zona yra dinamiška erdvė, kurioje vyksta prasmingas mokymasis ir tobulėjimas, viršijantis turimus vaiko gebėjimus, bet pasiekiamas, jei teikiama pagalba. Hakkarainen ir kt. (2015) teigimu artimiausios raidos zonos apibūdinimas mokymosi kontekste ir žaidime, Vygotsky darbuose kelia daugiausia neaiškumų, nes artimiausios raidos zonai apibūdinti vartojami skirtingi terminai: mokyklos kontekste Vygotsky analizuoja raidą psichologinių funkcijų lygmenyje, analizuodamas artimiausios raidos zoną žaidime – psichologinių funkcijų sistemų lygmenyje, vartodamas asmenybės ir psichologinio amžiaus sąvokas. Hakkarainen ir kt. (2015) daro išvadą, kad toks sąvokų vartojimas gali būti susijęs su atsižvelgimu į vaiko raidos periodizaciją ir raidos krizių laikotarpiu vykstančiais individo psichikos kokybiniais pokyčiais. Hakkarainen ir kt. (2015) teigimu, Vygotsky paaiškina, kad aktualus raidos lygmuo apibūdina vakar dienos raidos pasiekimus, o artimiausios raidos zona nukreipta į ateitį ir nusako rytdienos mąstymo raidos perspektyvą. Toliau (1.2.1.1 pav.), remiantis Gray ir Macblain (2015), pateikiamas vaiko tobulėjimo potencialas, kai suaugusysis ar pedagogas stengiasi planuoti, stebėti ir ugdyti vaiko gebėjimus. Siekiant padėti vaikui pagerinti esamą jo gebėjimų lygį svarbu, kad artimiausios raidos zonos tikslai būtų pasiekiami ir realūs.



1.2.1.1 pav. Scheminis artimiausios raidos zonos vaizdas (šaltinis: Gray ir Macblain, 2015)

Vygotsky (1978) teigimu, žaidimas sukuria vaiko artimiausios raidos zoną, žaisdamas vaikas elgiasi brandžiau, nei kasdienėse situacijose. Vygotsky (1978, p. 102) akcentuoja: „Žaisdamas vaikas visada elgiasi ne pagal savo amžiaus vidurkį, ne taip, kaip jis elgiasi kasdien; žaidime vaikas tarsi visa galva už save aukštesnis.“ Pasak Vygotsky, žaidime visi, kurie yra kūrybinių gebėjimų viršūnėje, gali sukurti ką nors vertingo, t. y. net vaikas žaisdamas gali įkvėpti suaugusįjį. Vygotsky (2004, p. 6) daro išvadą: „Jei kūrybiškumą suprasime būtent taip, bus nesunku pastebėti, kad kūrybiniai procesai pilnai pasireiškia jau ankstyvojoje vaikystėje“. Be to, jis rašo: „Kūrybinius procesus galime nustatyti vaikams esant pačiame ankstyviausiame amžiuje, ypač jų žaidimuose. Visi vaikai žaisdami yra autentiškiausio, tikriausio kūrybiškumo pavyzdžiai“ (Vygotsky, 2004, p. 6).

Sociokultūrinę Vygotsky teoriją interpretavo ir plėtojo visa eilė tyrėjų. Chang (2010) teigimu, kultūriniais įrankiais (pvz., kalba, simboliais, technologijomis) vaikams perduodamos ne tik žinios ar informacija, bet ir sukuriamas prasmė, kuria remiasi jų pasaulio supratimas. Priešmokyklinio amžiaus vaikai sėkmingas mokymosi patirtis išgyvena per aktyvų dalyvavimą ugdymo procese sąveikaudami

su kitais asmenimis. Šiuo atveju pedagogo užduotis yra suteikti paramą (angl. *Scaffolding*), kuri padėtų judėti plečiant artimiausios raidos zoną (Topçiu ir Myftiu, 2015). Pedagogas, skirdamas vaikams užduotis, atsižvelgia į jų esamą supratimą ir turimus gebėjimus. Hakkarainen ir kt. (2015) išplėtė Vygotsky idėjas, pabrėždami kūrybiško, vaizduotę žadinančio žaidimo ir mokymosi bendradarbiaujant vaidmenį artimiausios raidos zonos plėtrai. Pirmiausia, suaugusysis turi atrasti tinkamiausią būdą, kad padėtų vaikams konstruoti bendrą žaidimą, o vėliau, žaidimo metu, kiekvienam vaikui turėtų suteikti reikiamą pagalbą (Hakkarainen ir kt., 2015).

Vaikų raida, nepaisant jų vienodo amžiaus, yra individuali, vystymasis priklauso nuo gyvenamosios aplinkos ir juos supančių suaugusiųjų, todėl to paties amžiaus vaikai nebūtinai bus tokių pačių gebėjimų. Vaikų žaidybiniai gebėjimai taip pat netolygūs. Žaidime, kaip vienoje sistemoje, veikia vaikai, turintys skirtingas artimiausios raidos zonas. Todėl nuo suaugusiojo, dalyvaujančio vaiko žaidime, vaidmens ir teikiamos pagalbos tinkamumo priklauso vaiko patiriama mokymosi sėkmė ir individuali ūgtis.

Sociokultūrinė teorija, kuria grindžiamas vaikų ugdymas, remiasi Vygotsky (1978) teorijos esminiais teiginiais. Konstruktyvizmo teorija, kuri remiasi individualistiniu mokymosi požiūriu, yra išplečiama Vygotsky prielaidomis, kad ikimokyklinio amžiaus vaikai savo pažinimą konstruoja per socializacijos ir ugdymo procesus (Chand, 2023), kuriuose reikšminga dedamąja tampa kalba (Amineh ir Asl, 2015). Vygotsky (1978) teorijoje vaikas pripažįstamas kaip aktyviai besimokantis sąveikaudamas su suaugusiaisiais arba labiau patyrusiais bendraamžiais. Tai pagrindžia į vaiką orientuoto ugdymo prieigą, nes suaugusiajam svarbu pajusti, ką vaikas jau geba ir supranta, kad jis būtų skatinamas judėti toliau. Ši teorija labiau akcentuoja vaiko mokymąsi per sąveikas su labiau patyrusiais asmenimis, taip pat akcentuoja žaidimą kaip svarbiausią vaikų mokymosi būdą.

Analizuojant vaikų mokymąsi, kai jie naudoja skaitmenines priemones, aktuali tampa konektyvizmo teorija. Ji aiškina vaikų mokymąsi tinklaveikoje kaip vykstančias socialines sąveikas. Konektyvizmo teorijoje išskiriama, kad asmens mokymasis prasideda tuomet, kai žinios įgyjamos besimokančiajam prisijungiant prie besimokančių bendruomenių (Kop ir Hill, 2008). Priešmokyklinio amžiaus vaikai įgyja žinių ir ugdomi įgūdžius per aktyvų įsitraukimą ir dalyvavimą socialinėse sąveikose su kitais bendraamžiais ar ugdytojais, todėl jų mokymasis vyksta tinklaveikos būdu. Konektyvizmo teorija išskiria, kad mokymosi patirtys tampa prasmingos tik tada, kai vaikams sudarytos galimybės įsitraukti į įvairias socialines, kultūrinės ir informacines sistemas (Siemens, 2005, 2021). Šiose sistemose besimokančiajam sudaromos galimybės prieiti prie skirtingų žinių šaltinių, o tai padeda formuoti autentiškas mokymosi patirtis. Konektyvizmo teorijos šalininkai mokymąsi suvokia kaip (Wati ir Mariono, 2022): a) *išorinį procesą*, kuriame struktūruotai kuriamos ir jungiamos naujos žinios, sistemiškai galinčios būti perduodamos besimokantiejiems; b) *vidinį procesą*, kuris vyksta besimokančiojo mąstyme kuriantis supratimo modeliams.

Daugelio tyrėjų teigimu, ***PRT taikymas priešmokykliniame ugdyme suderinamas su konstruktyvizmo teorija***. Ši prieiga pagrindžia vaikams patogių, novatoriškų, dinamiškų, įtraukių, patyriminiam mokymui atvirų aplinkų kūrimo svarbą, nes vaikas mokosi veikdamas šiose aplinkose ir atrasdamas (Vos ir kt., 2010; Aydoğdu, 2021). Siekdami pažadinti autentišką vaikų mokymąsi pedagogai modeliuoja vaikų poreikius ir galias atitinkantį, turiniu turtingą, paprastai naudojamomis

PRT priemonėmis papildytą mokymosi kontekstą tiek grupės, tiek lauko aplinkoje (Land ir Zimmerman, 2015; Bülbül ir Özdiñ, 2022). PRT priemonės sudaro sąlygas kiekvienam vaikui veikti savarankiškai, įgyti autentiškas mokymosi patirtis ir tiesiogiai, savu tempu pažinti pateiktą ugdomąjį turinį (Aydođdu, 2021).

PRT taikymas taip pat **grindžiamas sociokultūrine teorija**, nes, remiantis Leinonen ir kt. (2021), atviras, bendradarbiaujantis žaidimas „ImSand“ smėlio dėžėje sukuria socialines sąveikas, o žaidimas ir tyrinėjimas smėlio dėžėje yra socialiai, skaitmeniniu požiūriu ir materialiai įkūnytas procesas, skatinantis vaikus tyrinėti kylančius klausimus ir idėjas, kurie jiems iš tiesų įdomūs. Vaikų žaidimas „ImSand“ smėlio dėžėje yra kaip kultūrinis įrankis vaikams savo mąstymą apie realaus pasaulio patirtis eksternalizuoti į „veidrodinius“ pasaulius, tyrinėjant savo realią ir įsivaizduojamą patirtį. Tai skatina vaikų mokymąsi tyrinėjant. Sociokultūrinėje teorijoje akcentuojama, kad besimokantieji aktyviai konstruoja savo žinias per socialinių sąveikų procesą, kuriam tarpininkauja kultūros simboliai ir kalba (Scavarelli ir kt., 2021). PRT taikymas leidžia sukurti interaktyvias ir bendradarbiavimu grįstas situacijas, kuriose vaikai mokosi veikdami kartu su kitais, sprendami problemas realiuose arba virtualiuose kontekstuose, pvz.: klausinėja bendraamžių ir suaugusiųjų, kaip įsijungti programėle, kokias funkcijas su ja galima atlikti. PRT taikymas sudaro galimybes vaikams pateikiamą informaciją papildyti garso, trimačio vaizdo, momentinio grįžamojo ryšio elementais – tai suteikia vaikams paramą (angl. *scaffolding*) ir galimybes mokytis savarankiškai (Bacca ir kt., 2014).

Konstruktivizmo, sociokultūrine ir konektyvizmo prieiga yra grindžiamos šiandieninės ikimokyklinio ugdymo programos, pateikiančios požiūrį į vaiko mokymąsi.

Lietuvos „Priešmokyklinio ugdymo bendrojoje programoje“ (2022) akcentuojama, kad vaikas mokosi žaisdamas, stebėdamas kitus vaikus ir suaugusiuosius, klausinėdamas, ieškodamas informacijos, išbandydamas, sprenddamas problemas, kurdamas, pradeda suprasti mokymosi procesą.

Helsinkio ankstyvojo ugdymo programoje (*Helsinki's curriculum for early childhood education and care*, 2019) teigiama, kad vaikai auga, vystosi ir mokosi bendraudami su kitais žmonėmis ir juos supančia aplinka. Programoje požiūris į mokymąsi grindžiamas vaikų kaip aktyvių veikėjų idėja. Akcentuojamas holistinis požiūris į mokymosi procesą ir vaikų mokymasis žaidžiant, judant, stebint, atliekant įvairias užduotis, išreiškiant save ir dalyvaujant su menu susijusioje veikloje. Mokymasis vyksta tada, kai vaikai stebi aplinką, mėgdžioja tai, ką daro kiti, ir interpretuoja šią patirtį bendraamžių grupėje. Didžiosios Britanijos ankstyvojo ugdymo programoje (*The British Association for Early Childhood Education*, 2012) nėra teigiama, kad kiekvienas vaikas siekia užmegzti ryšį su žmonėmis ir daiktais naudodamasis veiksmingo mokymosi ypatumais, kurie apima mokymąsi žaidžiant ir tyrinėjant, aktyvų, kūrybišką mokymąsi bei kritinį mąstymą. Singapūro priešmokyklinio ugdymo programoje (*Nurturing Early Learners: A Curriculum Framework for Preschool Education in Singapore*, 2022) išskiriamas žaidimas kaip pagrindinis mokymosi būdas, kuriuo vaikai tyrinėja savo artimiausią aplinką ir įgyja svarbiausių žinių bei įgūdžių. Priklausomai nuo mokymosi tikslo ar konteksto žaidimas gali būti nuo spontaniško ir vaikų vadovaujamo iki labiau struktūruoto ir pedagogo vadovaujamo. Programoje teigiama, kad vaikai geriausiai mokosi, kai jiems suteikiama daug galimybių bendrauti su žmonėmis, daiktais ir juos supančia aplinka tikrose, jiems aktualiose ir prasmingose situacijose.

Remiantis konstruktyvizmo, sociokultūrine ir konektyvizmo prieiga išskiriama visa eilė vaikų mokymosi būdų, kuriuos aprašo tyrėjai.

1. **Reproduktyvus mokymasis** – tai mokymosi būdas, kai remiamasi įsiminimu ir jau sukaupų žinių atkartojimu (Montuori, 2012). Šis vaikų mokymosi būdas orientuotas ne į kritinio mąstymo ar kūrybiškų problemų sprendimo įgūdžių ugdymą, o į besimokančiųjų informacijos įsiminimą ir jos atgaminimą. Reproduktyvus mokymasis gali būti veiksmingas, siekiant įgyti bazines žinias, tačiau ilgai tai gali apriboti aukštesnio lygio mąstymo įgūdžių ugdymą. Kai kurie tyrėjai teigia, kad kai kuriose mokymosi situacijose vaikai geriau mokosi, kai jiems vadovaujantys suaugusieji pristato informaciją, priemones, netgi savo patirtis (Mesquita, 2016). Tačiau šis mokymosi būdas šiandieninei ikimokyklinei pedagogikai nepriimtinas, nes neatitinka konstruktyvistinės prieigos.

2. **Mokymasis bandymų ir klaidų būdu** – tai vienas pagrindinių mokymosi būdų, kurį taikydami vaikai įgyja naujų įgūdžių ir žinių bandydami atlikti įvairius veiksmus ir mokydamiesi iš jų rezultatų (Young, 2008; Han ir Adolph, 2020; Pauli ir kt., 2023). Šis patirtinis mokymosi metodas leidžia vaikams suprasti priežasties ir pasekmės ryšius ir tokiu būdu pritaikyti savo elgesį atsižvelgiant į patirtas sėkmes ir klaidas. Vaikų mokymasis bandymų ir klaidų būdu pasižymi trimis aspektais (Poli ir kt., 2024; Konrad ir kt., 2024; Nelson, 2007):

- a) *Tyrinėjimu ir eksperimentavimu.* Vaikų elgesys grindžiamas tyrinėjimu, kurio metu išbandomi įvairūs veikimo būdai siekiant norimo rezultato. Susidurdami su savo veiksmų pasekmėmis vaikai sužino, kas yra veiksminga ir tikslinga, o kas ne.
- b) *Gautu ar suteiktu grįžtamoju ryšiu padarius klaidą.* Veikdamas gamtinėje ir kitoje materialioje aplinkoje vaikas gauna grįžtamąjį ryšį per tai, ar jam pavyko pasiekti norimą rezultatą, ar ne. Socialinėje aplinkoje suaugusieji ar kiti vaikai jam suteikia grįžtamąjį ryšį apie padarytą klaidą ir tai padeda jam koreguoti savo ateities veikimo būdus. Vaikai, atpažindami savo padarytas klaidas, tobulina problemų sprendimo įgūdžius.
- c) *Kognityvinių vystymųsi.* Mokymasis bandant ir klystant vaikams sudaro galimybes vystyti kritinį mąstymą ir gebėjimą prisitaikyti prie skirtingų situacijų.

Priešmokyklinio amžiaus vaikų mokymasis bandymų ir klaidų būdu yra reikšminga jų raidos dalis, leidžianti ne tik kaupti žinias per tiesioginę patirtį, bet ir prisitaikyti remiantis suteiktu grįžtamoju ryšiu. Albayrak ir Yilmaz (2022) pabrėžia, kad naudodami PRT vaikai su PRT priemonėmis veikia bandymų ir klaidų keliu, atrasdami naujos informacijos ir ugdydamiesi kognityvinius gebėjimus.

3. **Mokymasis tyrinėjant** – tai procesas, kurio metu priešmokyklinio amžiaus vaikai, skatinami sužadinto smalsumo, savarankiškai tyrinėja tai, kas juos sudomino, ir patys atranda, įgyja žinių bei įgūdžių (Hutt ir kt., 2022). Vaikai tyrinėdami tiesiogiai sąveikauja su aplinka ir joje eksperimentuoja (Nilsson ir kt., 2017). Tokios vaikų sąveikos su aplinka padeda suprasti priežasties ir pasekmės ryšius, todėl vystosi jų pažintiniai gebėjimai. Mokymasis tyrinėjant ne tik sužadina, bet ir palaiko ilgalaikį vaikų smalsumą (Hedegaard, 2020).

4. **Mokymasis pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas** – tai mokymosi būdas, kai vaikai, veikdami kartu, sprendžia realaus gyvenimo problemas (Wood, 2003). Problemų sprendimų paieška grįstas vaikų mokymasis yra vienas iš pagrindinių būdų, padedančių sužadinti kritinį mąstymą,

kūrybiškumą ir gebėjimą bendradarbiauti. Šis mokymosi būdas (Siew ir kt., 2017; Edwards ir Hammer, 2006; Wijayanto ir kt., 2023):

- a) *Orientuotas į besimokantįjį.* Pagrindinis dėmesys nukreiptas ne į pedagogo vadovavimą, bet į pačių vaikų problemų išvalgos ir sprendimo procesą. Vaikai patys prisiima atsakomybę už savo mokymąsi, ugdomas jų savarankiškumas.
- b) *Orientuotas į realaus gyvenimo problemų sprendimą.* Ugdymo procese siekiama ne abstrakčių ar teorinių problemų sprendimo, bet autentiškų, realių pasaulio iššūkių sprendimo. Tokiu būdu vaikai gali rasti sąsajas tarp to, ko jie mokosi grupėje, ir realaus gyvenimo. Vaikai, sprenddami realias problemas, pastebi, kaip jų turimos ir naujai įgytos žinios gali būti pritaikomos ne tik praktiškai, bet ir kontekstualiai.
- c) *Skatina vaikų komandinio darbo įgūdžius.* Sprenddami problemas vaikai mokosi pasidalyti atsakomybe ir gerbti skirtingas perspektyvas. Bendradarbiaudami jie išgyvena mokymosi kartu patirtis, kurios padeda pamatyti, kad skirtingos problemos lengviau įveikiamos dirbant kartu.

Mokymasis pastebint ir įveikiant iššūkius bei kylančias problemas padeda vaikams susiformuoti savarankiškumo gebėjimus, asmeninės ir bendruomeninės atsakomybės jausmą, kurie yra reikšmingi tolesnei jų raidai.

5. Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus – tai toks mokymosi būdas, kuris leidžia vaikams kurti idėjas, jas įgyvendinti bei tikrinti, išbandant įvairius veikimo būdus, įgyjant kompleksinę supratimą ir plėtojant kūrybiškumo gebėjimus (Yalçın, 2022; Güneş ir Şahin, 2018; Zhu ir kt., 2024). Aktyvus vaikų įsitraukimas į idėjų generavimo ir modeliavimo procesus padeda plėtoti jų vaizduotę (Magid ir kt., 2015); ugdytis ne tik pažintinius, bet ir socialinius įgūdžius (Shin ir kt., 2014). Bendradarbiaudami ir dalyvaudami grupinėse veiklose vaikai dalijasi savo mintimis su kitais, todėl mokosi kartu ieškoti tinkamų ir veiksmingų veikimo būdų. Priešmokyklinio amžiaus vaikų mokymasis modeliuojant paskatina jų gilesnį supratimą ir ilgalaikį, per patirtį įgytų žinių įsisavinimą (Shin ir kt., 2014).

6. Mokymasis žaidžiant – žaidimas vaikystėje yra vaiko pažintinių, socialinių, emocinių ir fizinių įgūdžių ugdymosi pagrindas (Vygotsky, 2004; Whitebread ir kt., 2009; Nilson ir Ferholt, 2014). Vaiko mokymasis yra neatsiejamas nuo žaidimo, kuris skatina pažinti, tyrinėti ir suvokti jį supantį pasaulį bei jame vykstančius procesus. Vygotsky (2004) nuomone, žaidimas skatina vaikų vaizduotę, kūrybiškumą, aukštesniųjų psichikos procesų ir savireguliacijos plėtotę. Vaikai mokydami per žaidimą išgyvena prasmingas, aktyviai įtraukiančias, džiaugsmingas, pasikartojančias ir socialiai interaktyvias patirtis (Zosh ir kt., 2018), kurios sužadina jų smalsumą ir kūrybiškumą. Priešmokyklinio amžiaus vaikų mokymasis žaidžiant padeda džiaugsmingai ir natūraliai įgyti naujų žinių ir įgūdžių, kurie padeda tolesnėje jų raidoje. Vaikų simbolinis mąstymas, sužadindamas dabarties perkeitimą, lavina jų vaizduotę ir stiprina įsimesintą įsitraukimą į veiklos procesą. Mokymasis žaidžiant yra neatskiriamas nuo (Mardell ir kt., 2023; Yogman ir kt., 2018):

- a) *Džiaugsmingumo*, kuris kyla iš malonumo užsiimti žaidybine veikla.
- b) *Prasmingumo*, kurį vaikai išgyvena, pasirinkdami žaidimus, atspindinčius jų interesus ir patirtį, todėl mokymosi veikla tampa įsimesintai aktuali.
- c) *Aktyvaus įsitraukimo ir kartotės*, kurių pareikalauja pati žaidimo prigimtis.

d) *Socialinės sąveikos*, kuri įtraukia į bendradarbiaujančius santykius žaidžiant.

Mokymasis žaidžiant priešmokyklinio amžiaus vaikams suteikia ne tik džiaugsmo ir malonumo, bet ir yra būtinas socialiniams ir emociniams įgūdžiams vystytis.

7. **Mokymasis bendradarbiaujant** – tai mokymosi būdas, kai vaikai jungiasi į grupes ir veikia kartu, kad patirtų bendro buvimo džiaugsmą ir pasiektų tam tikrus mokymosi tikslus (Gillies, 2002). Socialinės interakcijos metu stiprėja savęs identifikavimo galimybės, formuojasi buvimo bendruomenės nariu jausmas (Morgan, 2012). Mokydamiesi bendradarbiaujant vaikai ugdomi individualią atsakomybę (Gillies, 2016) už grupės rezultatą, sėkmingai vystomi komandinio darbo gebėjimai. Mokymasis per bendradarbiaujančias sąveikas ypač reikšmingas priešmokyklinio amžiaus vaikų raidai, nes būtent šiuo laikotarpiu aktyviai įsitraukiant į veiklas ir žaidimus su suaugusiais ir bendraamžiais ugdomi socialiniai įgūdžiai (Slavin, 2014).

8. **Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam** – tai savireguliacinio mokymosi modelio dalis, kuri siejama su potencialiai adaptyvia strategija, pasitelkiant išorinę pagalbą situacijose, kuriose asmeninių gebėjimų sprendžiant sudėtingas problemas nepakanka (Marchand ir Skinner, 2007). Bridgers ir kt. (2023) tyrimas atskleidžia, kad vaikai pagalbos kreipiasi ne į bet ką, jie pasitelkia tai, ką žino apie kitus, kad priimtų pagrįstą sprendimą, į ką kreiptis pagalbos.

9. **Mokymasis klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų** – tai mokymasis iš kitų, dar kitaip apibrėžiamas kaip socialinis mokymasis, kurio metu įgyjama naujų žinių, įgūdžių, perprantamos elgesio ir kultūrinės normos stebint ir bendraujant su bendraamžiais ir suaugusiais asmenimis (Gelman, 2008; Chiš ir kt., 2019). Vaikai, mokydamiesi iš kitų, supranta jų patirtis ir įžvalgas, kurios padeda tolesniam ugdymosi procesui. Vaikai, užduodami klausimus bendraamžiams ir suaugusiems, mokosi ne tik aiškiai perteikti savo mintis klausimo forma, bet ir aktyviai ieško informacijos tam, kad galėtų užpildyti supratimo spragas (Chouinard, 2007). Formuluojami ir užduodami klausimai sudaro sąlygas vaikams geriau suvokti pasaulyje ir artimoje aplinkoje esančius fenomenus. Asmenys, kuriems vaikai užduoda klausimus, pasirenkami selektyviai (Sobel ir Finiasz, 2020), teikiant pirmenybę tiems, kuriais pasitikima. Pasitikėjimo elementas paliudija, kad vaikas mokydamasis ieško patikimo šaltinio, galinčio padėti gauti naudingos informacijos dominančiu klausimu.

10. **Mokymasis reflektuojant** – tai priešmokyklinio amžiaus vaikų gebėjimas sąmoningai ir įsamenintai suvokti savo mokymosi kelionę, suformuluojant ir įvardijant supratimą apie tai, ko buvo išmokta (Carr, 2011). Bridgers ir kt. (2023) teigimu, nuo 4 iki 8 metų vaikai pradeda apibūdinti mokymąsi kaip procesą, nurodymai žinių šaltinį (pvz., mokytoją) arba strategiją (pvz., praktinę veiklą), dėl kurio įgyjamos žinios. Mokymasis reflektuojant yra reikšmingas vaikams, nes savirefleksija formuojamas savęs, kaip besimokančiojo, tapatumas ir požiūris į tai, kaip mokomasi (Sternberg, 2005). Tokiu būdu ugdomas vaiko sąmoningumas ir atsakomybė už savo mokymosi procesą. Mokymasis reflektuojant padeda vaikams aiškiai ir argumentuotai išreikšti savo mintis ir išklausti kitų asmenų požiūrį (Sylva ir kt., 2010).

Tyrėjai taip pat akcentuoja vaikų **gilaus mokymosi** svarbą priešmokykliniame amžiuje. Gilus mokymasis suprantamas kaip turintis daugybę savybių: jis yra aktyvus, patyriminis, prasmingas, savireguliatyvus, kūrybiškas, probleminis, multimodalinis, skatinantis mokymąsi bendradarbiaujant.

Gilaus mokymosi konceptas apibrėžiamas gretinant gilaus ir paviršinio (angl. *surface*) mokymosi aspektus (Marton ir Saljo, 2008). Paviršinis mokymasis suprantamas kaip pasyvus, reprodukcinis, grindžiamas faktų įsiminimu, nesusijęs su realaus pasaulio reiškinais; gilesnis mokymasis siejamas su besimokančiojo aktyvumu – įsitraukimu į mokymąsi, mąstymo būdų keitimu, klausimų kėlimu; gilus mokymasis siejamas su besimokančiojo ir mokymosi konteksto sąveika – mokymusi realiame pasaulyje, prasmės paieška, visuminiu požiūriu (Marton ir Saljo, 2008). Besimokančiojo aktyvumas ir savarankiškumas – tai siekis pačiam asmeniui tyrinėti ir suprasti idėjas, o tai sąlygoja gilų supratimo lygį (ką aš žinau ir kaip tai sužinojau) (Entwistle, 1998). Gilus mokymasis taip pat siejamas su aukštesniais pažinimo ir metakognityviniais procesais (Ferenc, 2015).

Šį konceptą tyrėjai pritaiko ir priešmokyklinio amžiaus bei pradinių klasių vaikų mokymuisi (Male, 2012). Cheng ir kt. (2025) gilų vaiko mokymąsi interpretuoja kaip grindžiamą aukštesniaisiais mąstymo gebėjimais, tarpasmeniniais santykiais, bendradarbiavimu ir mokėjimo mokytis kompetencija pabrėždami, kad sąlygos giliam mokymuisi susikuria brandaus žaidimo etape.

Gilaus mokymosi prieiga priešmokykliniame amžiuje neatsiejama nuo vaikų mokymosi žaidžiant (Sando ir kt., 2023). Gilus vaikų mokymasis pasižymi vaiko gerovės kaip laisvės veikti spontaniškai, su pasitikėjimu; įsitraukimo kaip aktyvumo, motyvacijos, atvirumo stimulams, kognityvinio funkcionavimo (angl. *cognitive processing*) komponentais (Laevers, 2000). Plėtojantis skaitmeninėms technologijoms ir siekiant jas integruoti į priešmokyklinį ugdymą, kuriami gilaus mokymosi gebėjimais grindžiami žaidimai, orientuoti į aukštesniųjų mąstymo gebėjimų plėtotę, savarankiškus tyrinėjimus, kūrybiškumo ir problemų sprendimo gebėjimus bei laisvę veikti (Zhao ir kt., 2020). PRT naudojimas vaikų mokymąsi papildo giliam mokymuisi aktualia savybe – multimodalumu. Taikant PRT, mokymosi turinys turi teksto, grafikos, 3D vaizdo ar garso įrašų elementų ir sudaro sąlygas informaciją gauti skirtingais suvokimo kanalais (Alves ir kt., 2019), skatina mokymąsi patiriant (Ravi Varma ir kt., 2021; Aydoğdu, 2022; Bülbül ir Özdiñç, 2022). Taikant PRT priešmokykliniame amžiuje, išskiriamos vaikams šios technologijos teikiamos galimybės veikti aktyviai ir interaktyviai, turint ketinimą mokytis ir suprasti idėjų esmę, atrasti prasmę (Widhanarto ir kt., 2023). Bendradarbiaujančiose sąveikose atsikleidžia gilaus mokymosi veiksmingumas (Alves ir kt., 2019). Mokymuisi naudodami PRT, vaikai tiesiogiai patiria, mokosi savireguliatyviai, kritiškai vertina ir sprendžia problemas (Widhanarto ir kt., 2023; Choi ir kt., 2018). Sujungdama realaus ir virtualaus pasaulio objektus ir panardindama vaikus į saugų bei patrauklų mokymosi procesą, PRT užtikrina kūrybiškumą, sąlygoja aukštesniųjų mąstymo gebėjimų vystymąsi, sukuria galimybę pažvelgti į tyrinėjamus objektus iš skirtingų perspektyvų, skatina geresnį sudėtingų ir abstrakčių sąvokų supratimą (Ravi Varma ir kt., 2021; Bülbül ir Özdiñç, 2022).

Apžvelgti šaltiniai rodo, kad PRT naudojimas priešmokykliniame amžiuje suderinamas su natūraliais vaikų mokymosi būdais, gali skatinti vaikų gilų mokymąsi, kuris yra aktyvus (angl. *active*), savireguliatyvus (angl. *self-regulated*), patyriminis (angl. *experiential*), kūrybiškas (angl. *creative*), probleminis (angl. *problem solving based*), prasmingas (angl. *meaningful*), multimodalinis (angl. *multimodal*), mokymasis bendradarbiaujant (angl. *collaborative*).

1.2.2. Ikimokyklinė pedagogika ir PRT priemonių taikymas

Remiantis šiuolaikinėmis vaikų mokymosi teorijomis (Gray ir Macblain, 2015) ir pažangiomis edukacinėmis praktikomis, ikimokyklinė pedagogika grindžiama dviem svarbiausiomis prieigomis: **patirtinio mokymosi pedagogika ir žaidimo pedagogika**. Lietuvoje šios dvi pedagogikos kryptys yra įtvirtintos „Ikimokyklinio ugdymo programos gairėse“ (IUPG, 2024), kuriose teigiama: „Ikimokyklinio ugdymo(si) pagrindas yra visuminis ugdymas(is), universalus dizainas mokymuisi, vaiko žaidimas ir kita patirtinė veikla“ (20 punktas), „vaiko žaidimas ir kita patirtinė veikla yra pagrindinės, viena kitą papildančios ugdomosios veiklos“ (20.3 punktas). Suomijos ikimokyklinio ugdymo programoje (*National Core Curriculum for Early Childhood Education and Care*, 2024) teigiama, kad vaikai žaidžia dėl žaidimo, jie nežaidžia tam, kad mokytųsi, jie mokosi žaisdami. Norvegijos ikimokyklinio ugdymo programoje (*Framework Plan for Kindergartens*, 2017) akcentuojama žaidimo kaip svarbiausios socializacijos erdvės darželyje svarba. Programoje teigiama, kad žaidimas yra ta terpė, kurioje vaikai įtraukiami į veiklą, gali užsiimti fizine veikla, žaisti ir bendrauti bei bendradarbiauti, patirti sėkmę, motyvaciją ir pasiekimus pagal savo gebėjimus. Singapūro priešmokyklinio ugdymo programoje (*Nurturing Early Learners: A Curriculum Framework for Preschool Education in Singapore*, 2022) teigiama, kad žaidimas yra pagrindinė veiklos forma ir natūralus būdas motyvuoti vaikus pažinti save ir juos supantį pasaulį bei tyrinėti savo artimiausią aplinką. Vaikai mokydami per žaidimą įgyja bendradarbiavimo įgūdžių, nes jie dirba su kitais ir išklauso jų idėjas ar požiūrį. Programoje akcentuojama, kad vaikams mokantis žaidžiant mokymasis tampa malonus ir lavina vaikų vaizduotę bei kūrybiškumą. Amerikoje sukurta Vygotsky sociokultūrinė teorija grindžiama ikimokyklinio amžiaus vaikų ugdymo programa, kurioje žaidimas laikomas pagrindine vaikų veikla, didelis dėmesys skiriamas brandaus vaikų žaidimo sampratai ir jo plėtojimo sąlygoms (Bodrova ir Leong, 2017).

Remiantis Gray ir Macblain (2015), kurios išsamiai apžvelgia vaiko mokymosi teorijas, pagrindžiančias ikimokyklinės pedagogikos prieigas, **patirtinės pedagogikos** pagrindus kloja Dewey (1859–1952), Piaget (1896–1980) ir Vygotsky (1896–1934) teorijos. Patirtinis mokymasis apibrėžiamas kaip besimokančiojo žinojimo, gebėjimų ir vertybinių nuostatų konstravimo procesas per tiesioginę patirtį (Amalia, 2022). Dewey yra siejamas su į vaiką orientuoto ugdymo idėjų gimimu, jo ugdymo filosofijos kertinis aspektas – nuostata apie tai, kaip svarbu suprasti vaiko patirtis (MacBlain, 2014). Gray ir Macblain (2015) teigimu, Piaget ir Vygotsky teorijų pagrindu įtvirtintas į vaiką orientuotas ugdymas, kuriame vaikas pripažįstamas kaip aktyvus ir pajėgus mokytis pats. Piaget (1970, 1983) išskirtos vaikų kognityvinės raidos stadijos atskleidžia patirtinio vaikų mokymosi būdus: malonumą teikiančios veiklos, atliekant pasikartojančius motorinius veiksmus; atsitiktinių ir specialiai naujai atliekamų veiksmų efekto bei poveikio aplinkiniam pasauliui stebėjimas; problemų sprendimas veikiant; pradinis ženklų, simbolių, vaizdinių naudojimas sensomotorinėje stadijoje (0–2 m.) ir vėliau; objektų ardymas, jungimas, lyginimas, grupavimas, modelių kūrimas, įsivaizdavimai ir vaizduotės idėjų kūrybinė raiška, klausimų kėlimas ir atsakymų paieška, kilusių hipotezių apie tai, kaip veikia pasaulis, tikrinimas ir kt. (2–7 m.). Mentalinių schemų (konceptų) formavimasis, kai vaikas, padaręs naują atradimą arba įgijęs naujų patirčių, kurios nedera su ankstesnėmis jo pasaulio sampratomis (schemomis), pajunta vidinį konfliktą ir tai paskatina pertvarkyti turimas patirtis į naujas

schemas (konceptus), yra vaiko mokymosi ir pažinimo raidos pagrindas (Piaget, 1970). Pagrindinė Vygotsky (1978) idėja, pagrindžianti patirtinio ugdymosi esminius principus, ta, kad vaikas mokosi socialinėje kultūrinėje aplinkoje, realiame gyvenime ir sąveikaudamas su suaugusiuoju.

Kolb (1984), remdamasis Dewey ir Piaget idėjomis, išplėtojo patirtinio mokymosi teoriją. Šioje teorijoje besimokančiojo patirtis yra esminis mokymosi ir vystymosi veiksnys. Tačiau ne mažiau svarbi yra ir besimokančiojo savo patirčių ir savo mokymosi reflektvyvi stebėsena – kas vyksta, kaip vyksta ir kodėl tai vyksta, taip išvelgiant, kas yra nauja savo patirtyse ir mokymosi procese. Reflektvyvi stebėsena padeda pertvarkyti savo patirtis, taigi, žinojimas formuojasi patirčių gavimo ir transformavimo procese. Vėlesniuose etapuose žinojimas pritaikomas naujose situacijose, eksperimentuojama idėjomis ir patirtimis (Ranken ir kt., 2024).

Patirtinė pedagogika ugdant ikimokyklinio amžiaus vaikus formavosi kaip prisitaikymas prie vaiko aktyvių, grindžiamų tiesioginiu patyrimu mokymosi būdų. Patirtinė pedagogika vaiką traktuoja kaip aktyviai besimokantį, pripažįsta vaiko mokymąsi veikiant, patiriant visomis jauslėmis, įkūnytą mokymąsi, savivaldį mokymąsi, turint ketinimą ir siekiant jį įgyvendinti (Mesquita, 2016; Vildžiūnienė, 2024). Ranken ir kt. (2024) akcentuoja, kad pedagogo vaidmenį vieni tyrėjai vertina kaip „minimalų instruktavimą“ (Hirsch, 1997), kiti tyrėjai akcentuoja, kad patirtinė pedagogika reikalauja aukšto lygio pastoliavimo, gilaus reflektavimo kartu su vaiku (Isaak ir kt., 2017; Morris, 2020). Mesquita (2016) požiūriu, pedagogas, praktikuojantis patirtinę pedagogiką, teikia vaikui palaikymą ir paramą, drąsina, veikia kartu, bendrauja ir bendradarbiauja su juo, modeliuoja iššūkius, skatina rinktis, priimti sprendimus. Pedagogas kelia mąstyti skatinančius klausimus, kad vaiko veikla ir patirtys būtų kuo gilesnės.

Mesquita (2016) teigimu, patirtinė pedagogika yra sąveika, kurioje aktyvūs abu ugdymo proceso dalyviai – tiek vaikas, tiek pedagogas. 1.2.2.1 pav. pavaizduotas **vaiko ir pedagogo sąveika grindžiamas patirtinio mokymosi ciklas**, kurį sudaro 5 komponentai.



1.2.2.1 pav. Vaiko patirtinio ugdymosi ciklas ir pedagogo vaidmuo jame (sudaryta remiantis Piaget, 1970; Kolb, 1984; Gray ir Macblain, 2015; Mesquita, 2016; Ranken ir kt., 2024)

Kontekstas. Patirtinis vaiko mokymasis vyksta natūraliame ar specialiai sukurta gamtiniame, socialiniame, kultūriniame kontekste. Pedagogo vaidmuo yra sukurti mokymosi kontekstą, kuriame vaikas jaustųsi saugus, pasitikintis savimi, galėtų veikti autonomiškai, kuris pažadintų asmenines vaiko iniciatyvas (Mesquita, 2016; Morris, 2020; Ranken ir kt., 2024). Kontekstų kūrimas atliepia Piaget (1983) idėją, kad vaikas mokosi tiesiogiai veikdamas su daiktais ir

medžiagomis, turėdamas laisvę pats pasirinkti, ką ir kaip darys. Be to, kurdamas kontekstą, pedagogas gali kurti provokacijos, iššūkio situaciją, t. y. sumodeliuoti priemones ir veikimo galimybes taip, kad vaikas įgytų naujos patirties, neatitinkančios jo jau turimų pasaulio supratimo schemų. Tai paskatintų vaiką transformuoti savo patirtis. Remiantis Vygotsky (1983) teorija, pedagogas gali taip sukurti aplinkas ir vaiko sąveikų su suaugusiais bei labiau patyrusiais vaikais galimybes, kad vaikas įsitrauktų į veiklas, reikalaujančias jo artimiausioje vystymosi zonoje esančių gebėjimų plėtotės.

Veikimas. Sukurtas kontekstas turi turėti įvairių veikimo galimybių, atitinkančių vaiko raidos lygį. Sukurtame kontekste, remiantis Piaget (1970), vaikas veikia natūraliai – stebi, manipuliuoja daiktais, turi ketinimą ir bando jį įgyvendinti, stebi savo veiksmų pasekmes, modeliuoja, kuria. Tai padeda vaikui patirti daikto savybę, objektą, reiškinį ar savo kūną, savo pažinimo procesus, mokymosi būdus ir pan. Pedagogas taip pat gali inicijuoti veiklas ir atsitraukti, palikdamas vaikui laisvę toliau veikti pačiam. Sujetaitė-Volungevičienė (2022) disertacijoje pristato kultūrinės-istorinės raidos atstovų išskiriamą pasidalytos veiklos dėsni, kurio esmė – pedagogas veiklą pradeda kartu su vaiku ir palaipsniui ją perleidžia vaikui.

Patirtys. Vaiko patirtinės veiklos rezultatas yra vaiko patirtys: stebiniai, skirtingo modalumo pojūčiai, vaizdiniai, kilusios mintys, idėjos, klausimai, įsivaizdavimai, numatymai, žodžių prasmių atradimas ir t. t. Vaikui veikiant ir įgyjant naujų patirčių, pedagogui labai svarbu sukurti komunikavimo galimybes, kad vaikai galėtų skirtingais būdais išreikšti patirtis (emocijomis, žodžiu, menų kalba, kūnu ar kt.), dalytis jomis vieni su kitais ir su pedagogu, diskutuoti ir pan. (Mesquita, 2016; Ranken ir kt., 2024).

Reflektyvi stebėseną. Vaikai natūraliai reflektuoja savo patirtis, kurias parodo jų emocinė reakcija – džiaugsmas, nuostaba ar nusiminimas; noras parodyti, papasakoti; veikimas, tyrinėjimas tol, kol prisisotinama. Pedagogas, siekdamas paskatinti vaikų reflektyvią stebėseną, gali pasiūlyti skirtingų būdų, pvz., gali kelti klausimus, skatinančius apmąstyti savo patirtis ir savo mokymosi būdus, gali pasiūlyti pildyti „atradimų“ fiksavimo formas, kurti mąstymo žemėlapius ir pan. (Kolb, 1984; Pendrey, 2023).

Eksperimentavimas. Turėdami naujų patirčių, vaikai natūraliai nori jas išbandyti įvairiuose kontekstuose. Jiems kyla naujų eksperimentavimo idėjų, kūrybinių sumanymų. Pedagogas, reaguodamas į vaikų veikimą, turėtų atnaujinti, praplėsti, iš dalies pakeisti ugdymo(si) kontekstus, kad vaikai galėtų realizuoti savo idėjas (Kolb, 1984; Gray ir Macblain, 2015).

Kyla klausimas, ar PRT priemonių taikymas pagrindžia patirtinio mokymosi pedagogiką, kuo nors ją papildo, ar riboja jos galimybes. Remiantis Arnott ir kt. (2019), Vidal-Hall ir kt. (2020), **PRT priemonėms naudoti nepalanki ši dominuojanti patirtinio mokymosi pedagogika**, nes ji akcentuoja tiesioginį fizinį, jutiminį, įkūnytąjį patyrimą. Tai skatina pedagogų nerimą ir atsisakymą PRT naudoti priešmokykliniam vaikų ugdymui(si), nes PRT priemonės fizinį, jutiminį, įkūnytąjį patyrimą keičia virtualiu patyrimu. Arnott ir kt. (2019) tyrimas atskleidė, kad ikimokyklinio ugdymo pedagogai dažnai naudoja vaikų patirtinio mokymosi neatitinkančią struktūruotą, suaugusiojo vadovaujamą mokymą, kai yra naudojami skaitmeniniai žaislai. Pedagogai skaitmenines priemones linkę naudoti kaip motyvacinį įrankį vaikų akademinės krypties mokymui, o ne patirtiniam vaikų mokymuisi skatinti.

Kiti tyrėjai, priešingai, pabrėžia, kad PRT priemonių taikymas priešmokykliniame ugdyme ***padedą vaikams mokytis per patirtį*** (Madanipour ir Cohrsen, 2019; Abdullah ir kt., 2022; Yardley ir kt., 2012; Lai ir kt., 2007). PRT naudojimas priešmokyklinio amžiaus vaikams ugdyti tampa jų patirtinio mokymosi prielaida, nes vaikai gali patys savarankiškai veikti su priemonėmis, tyrinėti jas bandymų ir klaidų būdu ir daryti atradimus, taip plėtodami savo žinojimą ir supratimą (Cascales ir kt., 2013; Madanipour ir Cohrsen, 2019). PRT priemonės, integruotos į priešmokyklinį ugdymą, sudaro sąlygas vaikams realiuoju laiku patiem tyrinėti virtualius objektus ar aplinkas, kurie yra tiesiogiai susieti ir suderinti su fizine juos supančia aplinka – tai išplečia ir papildo praktinį dviejų dimensijų tikrovės, kuri yra ir reali, ir virtuali, suvokimą bei gilina pažinimą (Yardley ir kt., 2012; Lai ir kt., 2007). PRT naudojimas vaikams atveria plika akimi nematomą realybę ir informaciją, kurios jie negalėtų patirti be PRT priemonių (Yoon ir Wang, 2013; Abdullah ir kt., 2022). Mokymasis naudojant PRT priemones vaikams padeda išgyventi interaktyvumo ir gilesnio įsitraukimo į ugdymo procesą patirtis (Sung ir kt., 2010). Vaikų vaidmuo transformuojasi iš pasyvių stebėtojų į aktyviai veikiančius dalyvius. Sužadintas vaikų smalsumas patirti paslapties atskleidimo galią tampa įsmeintu ir gyvu mokymosi procesu, kuriame patyriminis mokymasis lydimas atradimo ir pažinimo džiaugsmo (Abdullah ir kt., 2022). Taigi, šie tyrimai rodo, kad PRT priemonių naudojimas pagrindžia patirtinį mokymąsi, netgi sukuria jam daugiau galimybių, tačiau labai aktualu taikyti tinkamas priemones ir didaktinius sprendimus.

Patirtinio mokymosi pedagogikos taikant PRT priemones tyrimai tik pradėti vykdyti, jų nėra daug. Albayrak ir Yilmaz (2022) tyrimas atskleidė, kad PRT aplikacijoms naudoti svarbus pedagogikos lankstumas: pačiam vaikui lanksčiai naudojant PRT aplikacijas, skatinamos sąveikos vaikas–medžiaga, vaikas–pedagogas, vaikas–vaikas; vaikui veikiant pagal konkrečius pedagogo nurodymus susikuria mažiausiai sąveikų. Šiuos tyrimus pagrindžia Leinonen ir kt. (2021), Monkevičienės ir Kelpšienės (2021) atlikti tyrimai su *AR sandbox* – kai vaikai turi galimybę veikti ir tyrinėti laisvai, tokia veikla su PRT priemonėmis paskatina žaidimus, idėjų gimimą ir tikrinimą, aktyvų komunikavimą, vienas kito idėjų palaikymą, dalinimąsi patirtimi, mokymąsi vienas iš kito. Vis dėlto šioje srityje būtini tolesni didaktinės krypties tyrimai.

Žaidimo pedagogika yra gyvybiškai svarbi ikimokyklinio ugdymo kryptis (Brock ir kt., 2018). Piaget (1970, 1983) akcentuoja, kad žaidimui būdinga vidinė motyvacija, t. y. jis mažai priklauso nuo išorinių veiksnių. Žaidimą inicijuoja patys vaikai, o mokymasis žaidžiant vyksta be suaugusiojo vadovavimo. Žaidimas skatina mokymąsi tyrinėjant, atrandant, pertvarkant patirtis. Tuo tarpu Vygotsky (1978) kertiniu žaidimo plėtos aspektu pripažįsta vaiko socialinių ir kultūrinių santykių kokybę. Vaikai aukštesnį žaidimo lygį pasiekia, kai gali perimti patirtį iš suaugusiųjų ir labiau patyrusių bendraamžių. King ir Sturrock (2020) pateikia vaikų žaidimo ciklą, kuriame labai svarbūs 6 elementai – vidinė paskata (angl. *metallude*), t. y. vaiko viduje gimstančios paskatos, idėjos, mintys; žaidimo užuominos (angl. *play cue*), kurios adresuojamos į išorinę aplinką kitiems (emocinės išraiškos, signalai, simboliniai veiksmai, žodžiai ir kt.); žaidimo atsakomieji ženklai (angl. *play return*), kurie panašaus pobūdžio kaip ir žaidimo užuominos (emocinės išraiškos, signalai, simboliniai veiksmai, žodžiai ir kt.); žaidimo rėmai (angl. *play frames*), metakomunikacijos būdai, kurie rodo, jog tai yra žaidimas (vienų žaidimo veiksmų priėmimas, kitų atmetimas kaip „ne

žaidimo“, žaidimo rėmai suprantami tik esantiems žaidime); kilpos ir srauto būseną (angl. *loop and flow*), t. y. holistinis visiško įsitraukimo jausmas; užbaigimas (angl. *annihilation*) – žaidimo pabaiga, idėjų išsekimas.

Fleer (2018), Pramling ir kt. (2019) naudoja Vygotsky idėjomis grindžiamą naują teorinę žaidimo pasaulių prieigą, kuri reiškia pasakojimų arba istorijų įtraukimą į žaidimus, siekiant pažadinti vaikų vaizduotę, emocijas ir kūrybiškumą bei skatinti brandaus žaidimo plėtotę.

Žaidimo pedagogikai labai svarbu, kad būtų atliepiamas vaikų poreikis žaisti, sukuriant žaidimams palankią aplinką ir skiriant pakankamai laiko; svarbu neriboti vaikų laisvės žaisti ir netinkamu įsikišimu nesuardyti vaikų žaidimo ciklo. Žaidimo pedagogikai svarbus pasidalytas veikimas su vaikais (Nilsson ir Ferholt, 2014), tinkamu momentu įsitraukiant į vaikų žaidimus, jautriai prisiderinant prie vaikų žaidimo signalų, tarpininkavimas vaikams įvaldant kultūrinius ženklus ir artefaktus (Sujetaitė-Volungevičienė, 2022). Bodrova ir Leong (2017) akcentuoja suaugusiųjų pastoliavimo vaikų žaidimui vaidmenį siekiant brandaus žaidimo. Cheng ir kt. (2025) išskiria kelias pedagogines žaidimo skatinimo strategijas: laisvą žaidimą (angl. *free play*), vadovaujamą žaidimą (angl. *guided play*), dar vadinamą režisuotu žaidimu, pastoliaujamą žaidimą (angl. *scaffolding play*), žaidimu grindžiamą mokymąsi (angl. *play based learning*). Hakarainen ir kt. (2015) išplėtojo naratyvinio žaidimo strategiją.

Siekdami integruoti PRT priemones į vaikų ugdymo aplinkas, tyrėjai kelia klausimą, ar PRT priemonės yra tinkamos vaikams žaisti, ar jos neišstums žaidimo iš priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymosi. Remiantis Arnott ir kt. (2019), Vidal-Hall ir kt. (2020), diskusijos apie PRT ir kitų skaitmeninių priemonių taikymą vaikų ugdymuisi skatina pedagogų nerimą dėl žaidimo pedagogikos vietos. Pedagogai nemato erdvės žaismei ir pačių vaikų inicijuotiems siužetiniams bei vaidmenų žaidimams, kai naudojamos PRT priemonės. Vidal-Hall ir kt. (2020) teigimu, pedagogų abejonės lemia tai, kad pedagogas pasirenka nepalaikyti PRT priemonių naudojimo grupėje, o tai, Masturoh ir kt. (2024) teigimu, riboja dirbtinio intelekto pritaikymą vaikų žaidimams. Tyrėjų nuomone, nenoras paremti vaikų inicijuoto žaidimo su PRT priemonėmis, kai visi kiti vaikų inicijuojami žaidimai yra paremiami, nėra susijęs su pedagoginių įgūdžių stoka ar įgimta priešprieša technologijoms. Pedagogas tiesiog netiki, kad paties vaiko inicijuoti žaidimai su PRT priemonėmis gali būti tokie pat vertingi jo ugdymuisi kaip ir visi kiti žaidimai. Jie turi nuogastavimų, kad skaitmeninių priemonių naudojimas žaidimui suardys vaikų tradicinį laisvą žaidimą.

Praktikų nuogastavimai paskatino plėtoti **žaidimu grindžiamą skaitmeninių technologijų naudojimo ankstyvajame ugdyme pedagogikos kryptį** (Edwards ir kt., 2020; Masturoh ir kt., 2024). Analizuodamas skaitmeninių technologijų ir medijų vietą ikimokyklinio ugdymo procese Donohue (2015) akcentavo, kad skaitmeninės priemonės turėtų būti naudojamos vaikų žaidimams kaip ir kitos priemonės tradiciniame žaidime, talpinant jas į vaikų ugdymosi aplinkas ir taip sukuriant galimybes vaikui mokytis žaidžiant. Ieškodami kelių, kaip natūraliai integruoti skaitmenines technologijas ir medijas į kasdienes vaikų veiklas, kuriose dominuoja žaidimas, tyrėjai išskyrė naują žaidimo formą – *susiliejančią žaidimą* (angl. *Converged play*), kuriame tradicinis žaidimas susilieja su žaidimu naudojant skaitmenines technologijas bei medijas (Edwards ir kt., 2020). Šis žaidimas pasižymi multimodalumu, lokaliais ir globaliais naratyvais, tradiciniais žaidimo veiksmiais ir žaidimu su

skaitmeninėmis priemonėmis. Schriever ir kt. (2020) teigia, kad skaitmeninių technologijų naudojimas keičia vaikų žaidimo praktikas. Visų pirma, keičiasi pati žaidimų aplinka, nes joje be realių daiktų atsiranda skaitmeninių priemonių, tarp jų ir priemonių su PRT. Jie pateikia pavyzdžių, kaip vaikai natūraliai kaitalioja tradicinius žaidimo veiksmus ir veiksmus su skaitmeninėmis priemonėmis, įkūnydami žaidimą ir žaidimą su skaitmeninėmis priemonėmis, t. y. žaidimo veiksmus „neprisijungus“ ir „prisijungus“. Marsh ir kt. (2015) tyrimas rodo, kad tradicinių vaikų žaidimų pobūdis keičiasi, jie tampa kompleksiškesni, kai vaikai laisvai juda nuo realios aplinkos link virtualios aplinkos ir atvirkščiai. Tyrėjų nuomone, žaidimo pedagogiką naudojant skaitmenines priemones galima taikyti tuomet, kai vaikai veikia ne atskirai su skaitmeninėmis priemonėmis, o jos yra bendrame kontekste, kuriame žaidžia vaikai. Tyrėjai atkreipia dėmesį, kad patys vaikai atranda būdų, kaip į savo žaidimus įtraukti skaitmenines priemones, pedagogai gali mokytis iš jų, kurdami ugdymo strategijas (Vidal-Hall ir kt., 2020). Stavholm ir kt. (2023) tyrimai pagrindžia *žaidimą atliepiančio mokymo* sampratą (angl. *Play-Responsive Teaching*). Žaidimą atliepiantis mokymasis suprantamas kaip „ne vien tik vaiko inicijuotas žaidimas, tikintis, kad vyks mokymasis (vaiko perspektyva), bet tai ir ne pedagogo vadovaujamas mokymasis, įtrauktas į žaidybinę veiklą (mokytojo perspektyva) (Pramling ir kt., 2019, p. vii). Šio mokymo esmė – jautrus pedagogo reagavimas į vaikų patirtį, įskaitant ir žaidimų su skaitmeninėmis priemonėmis patirtį.

Nepaisant šių tyrimų, ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi dažniau naudojamas sužaidybinimas (angl. *gamification*), t. y. žaidimo elementų, tokių kaip taškų rinkimas, žaidimo lygiai, rungtyniavimo, iššūkių įveikimo elementai, momentinis grįžtamasis ryšys (Asulin, 2024).

Žaidimo pedagogikos ir PRT priemonių naudojimo suderinamumas dar tik pradedamas tyrinėti, todėl yra daug neatsakytų klausimų: kaip sukurti ugdymo aplinkas, palankias *susiliejančiam žaidimui* ir *žaidimą atliepiančiam mokymui*, išvengiant vaikų panirimo į PRT naudojimą tradicinių žaidimų sąskaita; kaip eliminuoti PRT naudojimo rizikas, tokias kaip ilgas laikas, praleistas su PRT priemonėmis, dirginimas mėlyna šviesa, triukšmais ir kt. Kitame poskyryje aptariama vaikų ugdymosi kontekstų kūrimo, naudojant PRT priemones, problema.

1.3. Ugdymosi kontekstai ir pedagogų vaidmenys naudojant PRT priemones vaikų mokymui(si) skatinti

1.3.1. Ugdymosi kontekstai su PRT priemonėmis kaip aktyvų patirtinį vaikų mokymą(si) ir mokymąsi žaidžiant skatinanti aplinka

Remiantis konstruktyvizmo, socialine kultūrine ir konektyvizmo prieigomis išskiriama vaiko mokymuisi palanki prieiga – kontekstinis mokymasis, sukuriantis prielaidas vaikų patirtiniam mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant.

Kontekstinis mokymasis yra daugialype sąveika su socialine, kultūrine ir gamtine aplinka grindžiamas vaiko mokymasis, panaudojant čia ir dabar atsirandančias mokymosi situacijas (Rose, 2012). Ugdymosi procesas yra atviras vaikų iniciatyvoms, idėjoms, tyrinėjimams, kūrybinei saviraiškai. Jis leidžia atsiskleisti vaikų požiūriui į pasaulį, atrasti ir vystyti savus pasaulio tyrinėjimo ir kūrybinės raiškos būdus. Mokymasis laikomas aktyvia besimokančiojo veikla. Aktyvumas suprantamas kaip nuolatinės intelektinės pastangos plėtoti savo supratimą, nuolat siejant turimą

žinojimą, supratimą, patirtį su naujai įgyjama mokymosi patirtimi. Kontekstinis mokymasis yra pedagoginė kryptis, kurios požiūris grindžiamas tvirtu įsitikinimu, kad mokymasis – socialinė veikla, kurioje dėmesys skiriamas veiklai, skatinančiai kurti ir apdoroti žinias (Rose, 2012). Ikimokyklinio ugdymo programos gairėse (IUPG, 2023) ugdymosi kontekstas apibrėžiamas kaip vaikams aktuali, atvira jų iniciatyvoms, dėmesį patraukianti, kviečianti veikti, estetiškai patraukli aplinka. Remiantis Ikimokyklinio ugdymo programos gairėmis (IUPG, 2023), kontekstai pasižymi kryptingą vaikų veiklą provokuojančia idėja ar veiklai įkvepiančiu iššūkiu, kuris kuriamas pedagogui tikslingai parenkant ir tam tikru būdu išdėliojant priemones, sukuriančias netikėtumo momentą. Kontekstai skatina autentiškus vaikų sumanymus, palaiko ilgalaikį domėjimąsi ir supratimo gilėjimą. Tame pačiame ugdymosi kontekste vaikai turi galimybę veikti ir save išreikšti skirtingai.

Konstruktivizmo teorijos atstovas Piaget (1970) pabrėžia, kad vaikai konstruoja žinias remdamiesi savo patirtimi, sąveikaudami su aplinka ir socialine aplinka. Vaiką jis laiko tyrinėtoju, kuris tyrinėja ją supančią aplinką, kad per įgyjamą patirtį susikurtų savo supratimą apie ją supantį pasaulį. Vaiko įgyjama patirtis apima ir fizinį kontekstą, kuriame jis veikia, ir veiklas, kurias jis atlieka būdamas toje aplinkoje. Tai reiškia, kad tiek fizinis mokymosi kontekstas, tiek besimokančiojo veikla lemia, kaip kas nors yra suprantama, t. y. ko išmokstama. Kontekstinis mokymasis yra aktyvus procesas, kuriame vaikai turi galimybę aktyviai patirti ugdymosi turinį, žinios nėra perduodamos iš pedagogo vaikui, bet vyksta tam tikroje pedagogo sumodeliuotoje aplinkoje pasitelkiant skirtingas priemones, išteklius, padedančius vaikams konstruoti naujas žinias (Rasalingam, 2014). Kontekstinis mokymasis glaudžiai siejasi su konstruktivizmo teorija, ypač priešmokyklinio ugdymo aplinkoje, kurioje svarbiausias vaidmuo tenka vaikų aktyvumui, patyriminei veiklai ir prasmingam žinių konstravimui. Kontekstinio mokymosi esmė yra tai, kad vaikai mokosi geriausiai tada, kai mokymosi turinys susijęs su jų kasdieniu gyvenimu ir aktualiomis, prasmingomis situacijomis (Johnson, 2002). Tokios mokymosi formos kaip projektinė veikla, tyrinėjimas, žaidimai ar situacijų analizė leidžia vaikams ne tik geriau suprasti informaciją, bet ir ją taikyti realiame ugdymosi kontekste, o tai stiprina motyvaciją ir gilina pažinimą.

Socialinio konstruktivizmo atstovas Vygotsky (1978) teigia, kad kultūra ir artimiausia aplinka lemia vaiko mąstymo procesus, taip pat jo mąstymo turinį, t. y. žinių elementus, kurie derinami ir naudojami mąstymo procese. Vaiko mokymosi sėkmė priklauso nuo ugdymosi aplinkos, o ją patirti padeda mokymasis bendradarbiaujant su bendraamžiais ir suaugusiais. Kontekstinis mokymasis, grindžiamas bendradarbiavimu, tikslingu dialogu ir socialine sąveika su suaugusiais bei bendraamžiais, atliepia šią teoriją ir padeda vaikams pereiti nuo to, ką jie gali atlikti padedami, prie to, ką geba atlikti savarankiškai. Tokia kontekstinio mokymosi aplinka padeda vaikui efektyviau atrasti, perimti ir interiorizuoti žinias.

Konektyvizmo teorijos kūrėjo Siemens (2005) teigimu, žinios yra paskirstytos tinkle – tarp žmonių, technologinių įrankių ir informacijos šaltinių, – o mokymasis vyksta per gebėjimą užmegzti, palaikyti ir atnaujinti šiuos ryšius. Nors konektyvizmo teorija dažnai taikoma suaugusiųjų mokymuisi, tačiau teorijoje akcentuojamas gebėjimas kurti ryšius tarp skirtingų patirčių, aplinkos elementų ir mokymosi šaltinių svarbus ir vaikų ugdyme. Vaikai, tyrinėdami juos supančios aplinkos objektus ir reiškinius, naudojami ne tik realios aplinkos, bet ir skaitmeniniais įrankiais, kalbasi apie

tyrinėjamą objektą, jį vizualizuoja, tokiu būdu dalyvaudami daugiapakopiame mokymosi procese, sujungiančiame technologiją, socialinį bendravimą ir patirtinį ugdymąsi. Toks daugiapakopis vaikų mokymasis atliepia tiek kontekstinį mokymąsi, kuris vyksta socialinėje, kultūrinėje ir gamtinėje aplinkoje, tiek konektyvizmo teorijos esminius aspektus: informacijos ir žinių konstravimą per tinklus. Tokiu būdu ugdomas vaikų gebėjimas jungti įvairius žinių šaltinius ir savarankiškai tyrinėti juos supantį pasaulį.

Reggio Emilia filosofijoje aplinka yra tarsi trečiasis ugdytojas – neatsiejama nuo vaikų ir suaugusiųjų projektų, mokymosi patirties (Reggio Emilia savivaldybės nuostatai, 2023). Minėtoje filosofijoje požiūris į vaikų ugdymą grindžiamas besimokančiųjų teise aktyviai kurti žinias; pedagogo kartu su vaiku vykstančiu bendradarbiavimu ir mokymusi; pedagogo kaip vadovo, pagalbininko ir tyrėjo vaidmeniu. Reggio Emilia filosofijoje žinios suprantamos kaip socialiai konstruojamos, apimančios įvairias žinojimo formas ir sudarytos iš prasmingų visumų. Ugdymosi aplinka kuriama kaip visa apimantis kontekstas. Priešmokyklinio ugdymo įstaigų vidaus ir išorės erdvės projektuojamos taip, kad būtų tarpusavyje susijusios, skatintų bendradarbiauti, veikti savarankiškai, tyrinėti, smalsauti ir laisvai judėti sukurtame kontekste (Reggio Emilia savivaldybės nuostatai, 2023). Ikimokyklinio ugdymo programos gairėse (2023) pabrėžiama pasirinkimo galimybių – veiklos, medžiagų, priemonių, veikimo vietų, laiko, veiklos būdo veikti vienam ar bendradarbiaujant, veiklos rezultatų pristatymo – svarba. Teigiama, kad pasirinkimai sukuria prielaidas rasti savo turiniu įvairioms veikloms, atliepia skirtingus vaikų interesus, gebėjimų lygį ir mokymosi būdų įvairovę.

Svarbi kontekstų modeliavimo sąlyga skirtingos veiklos vyksmo galimybės: vaiko iniciatyvos pirmumas, kai pedagogas seka vaiko domėjimąsi ir pasinaudoja spontaniškomis čia ir dabar susikūrusiomis situacijomis, papildydamas jo patyrimą; dialoginis veikimas, mąstymas ir kūryba kartu, sekant vaiko iniciatyvą; atvirosios veiklos idėjos pirmumas, kurią trumpai iškomunikavus veiklos iniciatyva perleidžiama vaikams (IUPG, 2024). Ikimokyklinio ugdymo programos gairėse (2023) atkreipiamas dėmesys, kad kuriant kontekstus gali būti naudojamos natūralios, jau egzistuojančios kultūrinės, socialinės ir gamtinės aplinkos, iš anksto tikslingai sumodeliuotos ugdymosi aplinkos bei čia ir dabar susikuriančios ugdymuisi palankios situacijos.

Kontekstinio ugdymo aplinkos gali būti tiek fizinės (pvz., muziejai, grupės, kiemo erdvės ir kt.), tiek virtualios (pvz., kompiuteriniai žaidimai, simuliacijos ir kt.), tačiau svarbu, kad jos būtų pritaikytos prie besimokančiųjų amžiaus, interesų ir kylančių poreikių (Papalia ir kt., 2011). Siekiant tikslingai įgyvendinti kontekstinį ugdymą, būtina užtikrinti, kad aplinka skatintų vaikus tyrinėti, reflektuoti, bendradarbiauti ir kurti (Amalia, 2023). Modeliuojant kontekstus svarbią vietą užima pedagogo ir vaiko dialoginė sąveika, kai pedagogas iš anksto numato galimus komunikavimo su vaikais būdus ir priemones, kurie provokuotų ir palaikytų jų aktyvumą, o ne užgožtų (IUPG, 2024). Kontekstinio mokymosi aplinka, būdama dinamiška ir lengvai pritaikoma, padeda ir leidžia vaikams aktyviai dalyvauti mokymosi procese. Fizinių ir virtualių erdvių išdėstymas ir ugdymo išteklių taikymas tikslingai sužadina vaikų smalsumą ir kūrybiškumą. Kontekstinis priešmokyklinio amžiaus vaikų mokymasis, apimantis žaidimus, patirtinį mokymąsi ir dinamišką ugdomąją aplinką, sudaro galimybes vaikams mokytis per konkrečias interaktyvias veiklas, kurios skatina tyrinėjimo patirtis ir ugdo gebėjimą spręsti kasdienes problemas. Patirtinis vaiko mokymasis yra glaudžiai susijęs su

aplinka, kurioje sąveikaujama su realiomis arba imituotomis situacijomis, padedančiomis mokytis ir plėsti turimą suvokimą.

Kontekstinis mokymasis vyksta kaip patirtinis mokymasis ir mokymasis žaidžiant (Grieshaber, 2008; Thomas ir kt., 2011; Henriksson ir kt., 2023). Žaidimo ir mokymosi integralumas kontekstiniame mokymesi sujungia vaiko natūralų smalsumą ir norą pažinti su tikslinga ugdymo veikla. Tokia metodika padeda ugdyti ne tik kognityvinius priešmokyklinio amžiaus vaikų gebėjimus, bet ir socialinius, emocinius bei praktinius gebėjimus, kurie būtini kasdieniame gyvenime. Žaidimas, būdamas ugdymo pagrindu, susijęs su patyrimine veikla, kuri kontekstiniame priešmokyklinio amžiaus vaikų mokymosi procese įtraukia besimokančiųjų juslinę dimensiją (Şahin ir kt., 2011). Vaikai prisiliesdami, matydami, patirdami, jausdami ir aktyviai dalyvaudami veiklose įgyja galias ir ilgalaikes žinias, tampančias kasdienės patirties dalimi (Yilmaz ir kt., 2024). Ugdytojai sudarydami vaikams galimybes įsitraukti į eksperimentavimo, menines ar aktyvias veiklas suteikia jiems galimybę taikyti įgytas praktines žinias realiame gyvenime. Mokymasis žaidžiant stiprina ne tik vaikų emocinį intelektą, bendravimo įgūdžius, bet ir materialios tikrovės pažinimą. Materiali tikrovė vaikų mokymesi atsikleidžia per (Yu ir kt., 2024):

- a) *Konkrečius objektus*, kurie gali būti patiriami jaslėmis, todėl žaidžiant reaguojama į objektų savybes ir pažinimo galimybes.
- b) *Artefaktus (kultūrinius objektus)*, kurie pažįstami per sąveiką su suaugusiaisiais. Įvairūs artefaktai turi tam tikras kultūrines reikšmes, normas, vertybes ir taisykles, padedančias pažinti aplinką ir joje veikti. Vaikai, sąveikaudami su artefaktais (pvz., darbo ar virtuvės įrankiais), išmoka kultūriškai reikšmingų veiksmų, kurie formuoja jų elgesį ir mąstymą, leidžiantį geriau integruotis į aplinką.
- c) *Rekvizitus*, atspindinčius materialią tikrovę, kuri yra per daug sudėtinga, per didelių apimčių, arba pavojinga, todėl rekvizitai sukuria simbolinę jų prasmę, išryškina svarbiausius ypatumus. Rekvizitai vaikų pasaulio pažinime suvokiami kaip žaislai, padedantys ir leidžiantys imituoti suaugusiųjų veiklą, sužadinant vaizduotę, sužaidybinant situacijas. Tokie rekvizitai kaip lazda gali simboliškai tapti kitais objektais, pvz., žirgu, ar kalaviju. Vaikams žaidžiant, jų veiksmai siejami ne su pagrindine objekto funkcija, o objektui vaiko suteikta prasme.

Vaiko mokymasis žaidžiant realiose aplinkose vyksta ten, kur yra galimybių tiesiogiai sąveikauti su materialia tikrove, pasitelkiant jau turimus pojūčius, patirtis ir vaizduotę. Vaikai, atsidūrę realiuose kontekstuose, mokosi veikdami, todėl pažadinamas praktinis pasaulio tyrinėjimas (Keune ir Peppler, 2018), skatinantis gilų supratimą apie aplinkoje vykstančius procesus. Ikimokyklinio amžiaus vaikai mokydami per žaidimą realiose aplinkose, pvz., kieme, parke ar sode, mokosi ne tik apie gamtą, bet ir praktiškai prisiliečia prie gamtos konteksto. Vykstantis vaikų mokymasis realiuose kontekstuose padeda susieti turimas žinias su jų pritaikymu kasdienėse gyvenimo situacijose (Muznah ir kt., 2018). Toks vaikų mokymasis ugdo ne tik pažintinius gebėjimus, bet ir stiprina socialinius bei emocinius įgūdžius, dėl kurių skatinamos bendradarbiavimo patirtys ir empatijos jausmas.

PRT priemonių naudojimo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) tyrinėtojai atskleidžia, kad būtent *aplinkos kontekstai yra tas veiksnys, per kurį PRT technologijos gali*

natūraliai įsilieti į vaikų ugdymąsi. Edwards (2014, p. 220) pateikia skaitmeninio vartotojiško konteksto (angl. *digital-consumerist context*) koncepciją, kuri yra „būdas sumažinti atotrūkį tarp žaidimo, kaip ankstyvojo ugdymo pedagogikos pagrindo, ir technologijų bei skaitmeninių medijų naudojimo ankstyvajame amžiuje“. Skaitmeninis vartotojiškas kontekstas padeda spręsti žaidimo ir technologijų atskyrimo ankstyvajame ugdyme problemą, nes jis apibūdina technologijas ne kaip pavienius artefaktus, o kaip visuminį kontekstą (Edwards, 2014).

PRT priemonės sieja realią aplinką ir skaitmeninį turinį, todėl atrodo natūralu vaikų ugdymui(si) kurti integralius realios aplinkos priemonių ir PRT priemonių kontekstus. Ugdymo(si) kontekstų kūrimas ir juose vykstantis vaikų ugdymas(is) leidžia sujungti technologijų ir fizinės aplinkos elementus, suteikiančius vaikams galimybę patirti ir žaisti, išgyvenant džiaugsmingas bei prasmingas mokymosi situacijas, taip pat vystyti pažintinus, socialinius ir emocinius gebėjimus. Šiuose integraliuose ugdymo(si) kontekstuose fizinės ir skaitmeninės erdvės ne tik viena kitą papildo kaip atskiros dedamosios, bet ir glaudžiai susiejamos į vientisą kontekstą.

Švietimo iššūkis ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus yra suteikti jiems galimybę galvoti abstrakčiai, sudėtingas žinias perteikti kombinuotais metodais ir manipuliuojant materialiais objektais, priemonėmis (Yan, 2021). Atsižvelgiant į tai papildytos realybės technologija gali praturtinti priešmokyklinį ugdymą ir suteikti vaikams „žaismingų“ patirčių, nes ji suteikia galimybę integruoti virtualius objektus ir papildomą informaciją kartu su realiais objektais. Ugdymui naudojant sukurtas PRT priemones, atveriamos naujos mokymosi galimybės. Kompiuterinių technologijų panaudojimas sukuria vientisą procesą tarp virtualių ir fizinių papildytos realybės aplinkos elementų ir plečia besimokančiųjų supratimą apie aplinkinį realų pasaulį.

PRT priemonių panaudojimas praturtina mokymosi procesą (Dobrovská ir Vaněček, 2021), atveria galimybes taikyti mišrų, interaktyvų, savarankišką, aktyvų, atradimais ir tyrinėjimais grindžiamą mokymąsi (Tang ir kt., 2018). Kuriamos prielaidos pereiti nuo ilgą laiką dominavusios dvikryptės pedagogo–vaiko sąveikos prie praturtintos daugiakryptės sąveikos: vaikas–realios aplinkos priemonės ir PRT priemonės–pedagogas–kiti vaikai. Vaikas mokosi sąveikaudamas su priemonėmis, veikdamas kartu su kitais vaikais, mokydamasis iš jų, dalyvaudamas jungtinėse veiklose su pedagogu arba gaudamas jo paramą ir pagalbą (Francot ir kt., 2019).

Integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose susikuria galimybės derinti fizinę patirtį, virtualų turinį ir vaikų vaizduotę, todėl išgyvenamos unikalios tyrinėjimų ir kūrybos patirtys (Yilmaz ir kt., 2016). Žaislų su PRT įtraukimas į mokymosi procesą sukuria magišką jausmą, sukeliantį vaikų nuostabą ir smalsumą dėl trimačių objektų pasirodymo realiame pasaulyje (Bujak ir kt., 2013). Papildytos realybės žaislų panaudojimas priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdyme padeda jiems ne tik išgyventi smagias patirtis, bet ir interaktyviai mokytis. Integraliuose ugdomuosiuose kontekstuose derančios smagaus žaidimo ir mokymosi patirtys padeda ugdyti vaikų fantaziją ir vaizduotę, kuri atsiskleidžia sujungiant vaidybinius ir papildytos realybės elementus (Hinske ir kt., 2008). Naudojant žaislus su papildytos realybės technologija priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdyme kuriami tinkami vaikų elgesio modeliai (Yilmaz ir kt., 2016), skatinantys socialinių ir emocinių gebėjimų ugdymą.

Pasitelkus PRT *lengviau sukuriamą individualizuotą ir įtraukiantį mokymosi aplinką*, kurioje gali būti atliepti skirtingi vaikų poreikiai ir mokymosi galimybės (Kuang ir Bai, 2019; Sampaio ir Almeida, 2018; Ibáñez ir kt., 2019). Sparčiai keičiantis visuomenei bei technologijoms kinta ir požiūris į vaiką, jo ugdymą(si) ikimokyklinio ugdymo įstaigose. Šiandien pripažįstama, kad nėra dviejų tokių pačių, vienodai veiklose dalyvaujančių ir patirtį kaupiančių vaikų (IUPG, 2024). Pedagogui svarbu kiekvieną vaiką įtraukti į aktyvų, sąmoningą ugdymąsi, panaudojant informacinių ir komunikacinių technologijų galimybes, padedančias sukurti savaiminį ugdymąsi skatinančią aplinką. Įrodymais grįstas ugdymas per praktinį patyrimą motyvuoja vaikus veikti, skatina labiau domėtis, tyrinėti ir taikyti jau turimas žinias. Dėl šios priežasties gana didelis dėmesys skiriamas ugdymosi turinio formavimui, papildant jį išmaniaisiais įrenginiais ir jų teikiamomis technologinėmis galimybėmis (Yilmaz, 2018).

Priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymas įtraukiant PRT atveria inovatyvias galimybes sukurti interaktyvias, **įtraukiančias** ir individualiai pritaikytas **vaikų ugdymo galimybes** (Tomi ir Rambli, 2013; Sampaio ir Almeida, 2018; Abdullah ir kt., 2022; Lai ir kt., 2007). Pedagogai, dirbdami su priešmokyklinio amžiaus vaikais, taiko PRT priemones tam, kad sukurtų tinkamą ugdymosi kontekstą (Kayaduman ir Sağlam, 2023). Tikslingai pedagogo sukurtas ugdymosi kontekstas skatina savarankiškus besimokančiųjų tyrinėjimus konstruojant ir atrandant žinias (Fan ir kt., 2020). Kai vaikai patys tiesiogiai susiduria su nauja informacija, jie panyra į tyrinėjimo veiklas, todėl imamos konstruoti kompleksinės žinojimo struktūros (Land ir Zimmerman, 2015; Zhufeng ir Sitthiworachart, 2024). Pedagogai, naudodami PRT, siekia paskatinti spontanišką vaikų veikimą, nes ši technologija pritaikyta mokytis bandymų ir klaidų būdu, ypač manipuliuojamos programėlės (Papadakis ir Kalogiannakis, 2017). Pačių vaikų inicijuojami žaidimai papildytos realybės smėlio dėžėje (*ImSand*) skatina spontanišką vaikų veikimą, padeda jiems eksternalizuoti savo žinojimą apie pasaulį, kelti hipotezes, patiems tyrinėti tikrą ir įsivaizduojamą patirtį, daryti atradimus (Leinonen ir kt., 2021). Spontaniškas vaikų veikimas sužadinamas, kai pasitelkus PRT sukuriamos sąlygos vaikų veiklai, paskatinančios ieškoti ir atrasti žinias (Fan ir kt., 2020; Albayrak ir Yilmaz, 2021). Veiksmingas PRT panaudojimas siejamas su dialogine pedagogo ir vaikų sąveika taikant implicitinius klausimus siekiant gilesnio istorijų supratimo ir mąstymo (Danaei ir kt., 2020; Tural, 2020). Pedagogas, struktūruodamas ugdymosi aplinką ir procesą, skatina vaikus bendrauti, bendradarbiauti, mokytis vienas iš kito: žaisdami bei veikdami greta vienas kito ar grupelėmis, vaikai kartu kuria ir tikrina įsivaizduojamas istorijas (Leinonen ir kt., 2021), plėtoja dialogus, padeda vienas kitam (Bülbül ir Özdiñç, 2022), mokosi vienas iš kito (Monkevičienė ir Kelpšienė, 2021).

Atliktų tyrimų analizės pagrindu, disertaciniam tyrimui atlikti sumodeliuoti trys skirtingi integralūs realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstai, kuriuose PRT priemonės naudojamos siekiant praturtinti vaikų mokymąsi ir sudaryti galimybes mokytis skirtingais būdais. Tyrimui sumodeliuotuose kontekstuose PRT priemonės laiko ir sąveikų atžvilgiu naudojamos lygiagrečiai su realios aplinkos priemonėmis, tokiu būdu kuriant integralų mokymosi kontekstą. Toliau aktualu apžvelgti tyrimus, analizuojančius pedagogų vaidmenis taikant PRT priemones vaikų mokymui(si), nes sukurtuose integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose pedagogai gali veikti skirtingai.

1.3.2. Pedagogų vaidmenys naudojant PRT priemones vaikų mokymui(si)

Patyriminė ir žaidimo pedagogika neatsiejama nuo pedagogo vaidmenų, kurie yra proaktyvaus pobūdžio, t. y. pedagogas tik sukuria prielaidas vaikų ugdymuisi, sumodeliuoja aplinkos ir kitas provokacijas bei iššūkius; pastebi, paremia ir skatina vaikų iniciatyvas veikti ir mokytis, tarpininkauja vaikams; pats inicijuoja veiklas, tačiau jų plėtotę perleidžia vaikams; veikia ir mąsto kartu su vaikais ir pan. Tyrėjai ieško atsakymo, ar pedagogai proaktyvaus pobūdžio vaidmenis prisiima ir tuomet, kai ikimokykliniam ir priešmokykliniam ugdymui(si) taiko PRT priemones, ar pedagogai pradeda taikyti tiesioginio vadovavimo būdus, t. y. prisiima tiesioginio vadovavimo vaikų veikloms vaidmenį.

Konstruktivizmo prieiga ir pedagogo vaidmuo. Kaip jau minėta, konstruktivizmo prieiga akcentuoja vaiko saviraidą, pabrėžiama, kad vaikas savo žinojimą konstruoja per sąveiką su aplinka (Piaget, 1970). Praktiškai veikdamas vaikas kuria „veiksmų schemas“, „sensomotorines schemas“, „schemas kaip mąstymo formas“. Reaguodami į kritiką, kad konstruktivizmo teorija ignoruoja socialinį-kultūrinį aspektą, Muller ir kt. (2018) teigia, kad Piaget (1970) išskiria tris vaiko žinių tipus: fizines (angl. *Physical*) žinias, kurios įgyjamos vaikui fiziškai sąveikaujant su objektu; socialines žinias, kurios konstruojamos per sąveikas su žmonėmis ar žmonių kūriniais (kultūros artefaktais), aukštesniuosius mąstymo gebėjimus (angl. *Higher-order thinking skills*), kurie yra vidinis vaiko žinojimas apie savo mąstymą.

Gray ir MacBlain (2015) išskiria keletą Piaget teorijos poveikio ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo praktikoms aspektų. Kadangi Piaget akcentuoja vaiko vidinių kognityvinių struktūrų brandos poveikį jo mokymuisi ir paties vaiko aktyvumą, pedagogai plėtoja į vaiką orientuoto ugdymo praktikas, stengdamiesi pažinti, kuriame kognityvinės raidos etape yra vaikas, ir sukurti tolesniam jo mokymuisi tinkamas aplinkas. Nutbrown (2011) pabrėžia, kad pedagogui atpažinus, kokias schemas vaikas tuo metu plėtoja, būtina sukurti prielaidas tolesniam vaiko mokymuisi – parūpinti daugiau priemonių ar sumodeliuoti tolesniems atradimams palankią situaciją, sukurti galimybes vaikui išreikšti (piešti, parodyti ar pan.) ar pakomentuoti savo atradimus. Pedagogai pripažįsta, kad vaikas geriausiai mokosi praktiškai veikdamas ir kad pedagogo vaidmuo yra paskatinti vidinių vaiko galių plėtotę, laisvai veikiant aplinkoje be apribojimų ir kliūčių. Gray ir MacBlain (2015) teigimu, Piaget manė, kad pedagogas turi būti aplinkos kūrėjas, o ne instruktorius, pedagogas turi parūpinti priemonių ir sukurti prielaidas vaikų veikloms rasti, kad vaikai galėtų judėti nuo atradimo prie atradimo. Pedagogas turėtų sukurti tokią mokymosi aplinką, kuri „išprovokuotų“ vaiko pažinimo struktūrų raidą, vaikui aktyviai įsitraukus į tyrinėjimų ir eksperimentavimo procesą (Selepe ir Moll, 2016). Remiantis Gray ir MacBlain (2015), Piaget taip pat kaip labai aktualias prielaidas vaikų mokymuisi pripažįsta sąveikas tarp vaikų. Vaikų bendradarbiavimas ne tik skatina vaikų kognityvinę vystymąsi, bet ir plėtoja vaikų komunikavimo įgūdžius. Be to, Piaget (1970) labiau akcentuoja būtinybę sukurti prielaidas vaikų mokymuisi, kaip procesui, neforsuojant jo rezultatų.

Taigi, žvelgiant iš šiandieninės vaikų ugdymo(si) perspektyvos, t. y. kalbant šiandieniniais terminais, Piaget pripažino pedagogui **ugdymosi kontekstų kūrėjo vaidmenį**. Ugdymosi kontekstų kūrimas, kaip jau minėta, yra sąvoka, kurią išpopuliarino Reggio Emilia vaikų ugdymo(si) sistema (Santín ir Torruella, 2017). Reggio Emilia ugdymo(si) prieigoje aplinka pripažįstama kaip trečiasis ugdytojas, pedagogai kuria vaikų ugdymuisi estetišką ir gerai struktūruotą aplinką, kuri kviečia

vaikus veikti, tyrinėti ir atrasti, generuoti ir išbandyti idėjas, reflektuoti kūrybinės veiklos rezultatus. Samprata „aplinka kaip trečiasis ugdytojas“ reiškia, kad „aplinkoje slypi daug ir įvairių žinių, vertybių, kurios gali padėti mokymosi procese formuoti vaikų žinojimą“ (Asy'ari ir Rachmawati, 2022 p. 68). Priešmokyklinio amžiaus vaikų aplinka, tapdama „trečiuoju ugdytoju“, skatina jų smalsumą ir padeda atrasti saviraiškos būdų, prisidedančių prie mokymosi ir visapusiškos raidos. Ugdomoji aplinka suteikia ne tik fizines galimybes vaikams tyrinėti bei mokytis, bet ir tampa erdve, kurioje vyksta daugiakryptės socialinės sąveikos, skatinančios vaikų emocinę ir psichologinę raidą. Ugdomosi kontekstus vaikams pedagogai kuria, atsižvelgdami į jų domėjimosi ir tyrinėjimų kryptis, siekia, kad aplinka būtų atvira vaikų galimybių ir interesų įvairovei (Rinaldi, 2001; Lapėnienė ir Neverauskienė, 2023). Kontekstų kūrėjo vaidmuo ugdytoją skatina organizuoti tokias veiklas, kurios būtų tiesiogiai susijusios su vaikų kasdienėmis patirtimis, sujungiant jas su galimybe eksperimentuoti ir spręsti realias gyvenimo problemas (Edwards, 2007). Remiantis Muller ir kt. (2018) tyrimu, pedagogai konstruktyvizmą traktuoja kaip atvirą, kūrybingą, savireguliatyvų vaikų mokymosi procesą. Pedagogai turi sukurti tinkamą aplinką, kad vaikų mokymasis galėtų vykti laisvai; jiems aktualu stebėti vaikų mokymąsi ir teikti vaikams grįžtamąjį ryšį; pedagogai neturėtų vaikams perteikti žinių, bet taip sumodeliuoti aplinkas, kad vaikams natūraliai kiltų klausimų apie pasaulį ir jie įsitrauktų į jo tyrinėjimus. Muller ir kt. (2018) tyrimas taip pat parodė, kad pedagogams neretai sunku laikytis grynai konstruktyvistinės prieigos, jie dažnai panaudoja didaktinius metodus, o vėliau vėl sugrįžta prie konstruktyvistinės pedagogikos.

Sociokultūrinė teorija ir pedagogo vaidmuo. Sociokultūrinėje raidos teorijoje akcentuojama, kad individualių asmens psichikos funkcijų prigimtis yra socialinė, jos įgyjamos per socialines sąveikas. Kultūrinės elgesio ir aukštesniųjų psichikos funkcijų formos egzistuoja vaiką supančioje kolektyvinėje aplinkoje ir per sąveikas su aplinka tampa individualiomis vidinėmis paties vaiko funkcijomis (Vygotsky, 1978, 2012). Remiantis Hakkarainen ir kt. (2015, p. 24), vaiko kultūrinių elgesio formų ir aukštesniųjų psichikos funkcijų įvaldymas vyksta šiuo nuoseklumu: suaugusieji sąveikauja su vaiku; vaikas atsiliepia į sąveikas; vaikas ima aktyviai veikti kitus – suaugusiuosius, bendraamžius, žaislus, aplinką; vaikas veikia pats save, organizuodamas ir reguliuodamas savo elgesį.

Suaugusysis yra kaip vaiko kontakto su aplinkiniu pasauliu tarpininkas (Vygotsky, 1978). Kultūrinės elgesio formas vaikas įgyja tarpininkaujant suaugusiajam. Vaiko elgesio formos generuojamos tarpininkavimo akto metu, kurio procese suaugusysis tiesiogiai neperduoda, o vaikas tiesiogiai neperima elgesio formų, tai yra bendras kūrybinis procesas. Remiantis Smidt (2009) pateiktu Vygotskio aiškinimu, pedagogas siekia pagauti vaiko dėmesį, paskatinti susidomėjimą svarbiomis idėjomis, inicijuoti jų tyrinėjimo procesą. Tarpininkaujantis suaugusysis vadovaujasi vaiko artimiausios raidos zona, kad bendrose su vaiku sąveikose būtų atliekama tai, ko pats vienas vaikas atlikti dar negali, kad vėliau vaikas būtų paskatintas veikti pats, savarankiškai. Tarpininkavimas yra komunikavimo būdų, tokių kaip ženklai ir simboliai, naudojimas, siekiant suprasti ir paaiškinti ar pavaizduoti pasaulio objektus, reiškinius, procesus bei su jais susijusią savo patirtį. Tarpininkaujantis suaugusysis ar labiau patyręs bendraamžis sąveikaudamas su vaikais naudoja šias kultūrinės (žmogaus sukurtas) priemones (Smidt, 2009). Vaikas aukštesniąsias psichikos funkcijas internalizuoja per tarpininkavimo, jungtines, grindžiamas bendradarbiavimu socialines

veiklas (Smidt, 2009; Nilsson ir Ferholt, 2014). Plėtodami sociokultūrinę teoriją, Wood ir kt. (1976) naudojo terminą „pastoliavimas“, įvardijantį suaugusiojo paramą vaikui, kai šiam nepavyksta pasiekti veiklos tikslų. Su suaugusiojo pastoliavimu (įtraukimu, demonstravimu, kritinių užduoties atlikimo elementų išskyrimu, jų apimties ribojimu, veiklos krypties išlaikymu, įtampos mažinimu) vaikas sugeba atlikti tai, ko pats, be pastoliavimo, atlikti dar negalėtų (Wood ir kt., 1976; Gray ir MacBlain, 2015; Bodrova ir Leong, 2019; Vildžiūnienė, 2024).

Žvelgiant iš šiandieninės vaikų ugdymo(si) perspektyvos, sociokultūrinė teorija gerai pagrindžia pedagogo kaip *proaktyvaus moderatoriaus*, veikiančio jo sukurtoje turtingoje socialinėje aplinkoje, vaidmenį. Pedagogas kaip moderatorius tarpininkauja vaikų mokymuisi, jis veikia kaip jų pagalbininkas mokantis. Pedagogas, gebėdamas išžvelgti vaikų individualius poreikius, atranda jų stiprybes, todėl siekia pritaikyti ugdymo turinį taip, kad jis būtų prasmingas ir įtraukiantis (Walker ir Berthelsen, 2008). Vieni iš pagrindinių pedagogo kaip moderatoriaus veiklos aspektų – skatinti vaikus kelti įvairius klausimus, kurie padėtų kritiškai mąstyti ir tyrinėti (Öztürk, 2016); kurti iššūkius ir problemines situacijas, atveriančias erdvę vaikams eksperimentuoti ir spręsti problemas (Saleem ir kt., 2021), nes aktyvus įsitraukimas transformuoja vaikų suvokimą (Applefield ir kt., 2000). Tokiu būdu veikiantis pedagogas sudaro galimybes vaikams pasijusti atsakingiems už savo mokymąsi. Pedagogų proaktyvus veikimas suteikia galimybę priešmokyklinio amžiaus vaikams aktyviai įsitraukti į savo mokymosi ir pažinimo proceso reflektavimą (Frantzeskakis ir Skoumios, 2016). Reflektuodami vaikai suvokia, kad mokymosi procesas – tai ne tik gaunamos informacijos priėmimas, bet ir nuolatinis savo pažangos bei supratimo vertinimas. Aktyvus pedagogo dalyvavimas ugdyme sukuria socialinę sąveiką, skatinančią vaikų bendradarbiavimą, suteikiant jiems reikalingą pagalbą ir plečiant artimosios raidos zoną.

Schrieffer ir kt. (2020) aprašo pedagogų vaidmenį, padedant vaikams naudotis PRT priemonėmis, kuris atitinka proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį, nors tyrėjai šios sąvokos ir nevartoja: pedagogas turi užtikrinti vaikams galimybę naudotis PRT įrenginiais, skatina jų įsitraukimą į tyrinėjimus, padeda atrasti PRT priemonių naudojimo galimybes, žino, kada ir kaip įsikišti į vaikų savarankiško veikimo procesą, kad vaikai atrastų prasmes. Albayrak ir Yilmaz (2022) pateikia vaiko ir pedagogo sąveikos, naudojant PRT, ypatumus, kurie taip pat atitinka pedagogo kaip proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį: vaikas teikia PRT naudojimo metu kilusias idėjas pedagogui; pedagogas reflektuoja vaiko klaidas ir teikia pasiūlymus, kaip būtų galima jas ištaisyti; pedagogas kelia atvirusius klausimus vaikui; vaikas kelia klausimus pedagogui; pedagogas skatina vaiką padėti kitam vaikui.

Konektyvizmo teorija ir pedagogo vaidmuo. Konektyvizmo teorijos pagrindas yra idėja, kad žinios pasidalytos ir mokymasis vyksta per individo sąveikas su kitais asmenimis bei informacija (Alam, 2023). Rapti ir kt. (2023) teigimu, konektyvizmas suteikia technologinį ir skaitmeninį pobūdį konstruktyvizmo teorijai. Konektyvizmo teorijoje pabrėžiama, kad mokymasis nebėra griežtai vidinis procesas, žinojimas yra konstruojamas ir naudojamas įvairių šaltinių tinkluose (Rapti ir kt., 2023; Alam, 2023). Žinios gali egzistuoti už individo ribų, netgi mašinose. Galimybė turėti prieigą prie informacijos ir gebėti ją pasiekti yra svarbesnė nei informacijos turėjimas. Gebėjimas išžvelgti konceptus, idėjas, ryšius yra svarbesnis nei žinių turėjimas (Transue, 2013; Hendricks, 2019; Cleary,

2020; Glassner ir Back, 2020; Rapti ir kt., 2023). Asulin (2024) konektyvizmą apibrėžia kaip mokymąsi informaciją jungiant per tinklus ir sąveiką. Tai yra nauja mokymosi paradigma, grindžiama ryšių kūrimo ir palaikymo, technologijų panaudojimo žinioms gauti, kurti ir dalytis, tinklinių bei kitų technologinių mokymosi aplinkų kūrimo ir savarankiškumo mokantis, t. y. mokymosi tyrinėjant ir atrandant, principais (Alam, 2023). Skaitmeninės technologijos suteikia galimybių kurti tinklus tarp besimokančiojo ir įvairių viso pasaulio žinių šaltinių, tarp besimokančiųjų ir pedagogų ar kt. (Asulin, 2024). Pasak Rapti ir kt. (2023), PRT technologijos padeda vaikams realiuoju laiku fiziškai pasiekti ir veikti su skaitmenine informacija, klojama ant realių daiktų, ir daryti atradimus mokantis.

Mokymosi procese aktyviai naudojant informacijos paieškos ir kitas skaitmenines technologijas kinta pedagogo vaidmuo. Jis atlieka tarpininko tarp žinių, egzistuojančių besimokančiojo išorinėje aplinkoje skaitmeninėse technologijose, ir vaiko veikimo su jomis vaidmenį (Siemens, 2006; Downes, 2008; Guder, 2010; Transue, 2013; AlDahdouh, 2015; Smidt, 2017; Hendricks, 2019; Cleary, 2020; Glassner, 2020). Kuriama bendradarbiavimu, o ne instruktavimu grįsta ugdytojo ir ugdytinio sąveika. Pedagogo vaidmuo išoriniame mokymosi procese yra kurti tinkamas ir konstruktyvias sąlygas besimokantiems turėti prieigą prie įvairių žinių šaltinių. Pedagogas tampa refleksijos ir kritinio mąstymo skatintoju sudarant tinkamas sąlygas mokiniams savarankiškai konstruoti prasmingo mokymosi patirtis.

Konektyvizmo prieiga grindžiamas vaikų ugdymas plėtojamas ir ikimokyklinėse bei priešmokyklinėse grupėse. Ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus naudojamos šios vaikams prieinamos ir saugios sąveikų su informacija galimybės: QR nuskaitymas (Preka ir Rangoussi, 2019); PRT priemonių naudojimas (Albayrak ir Yilmaz, 2022); vaizdo ryšiai tarp skirtingų grupių vaikų, plėtojančių tą patį projektą skirtingose erdvėse (Asulin, 2024); natūralios kalbos apdorojimo programėlės žaisluose ir kitose priemonėse, pokalbių robotai, atsakantys į vaikų klausimus realiuoju laiku (Masturoh ir kt., 2024; Chen, 2025); dirbtinio intelekto (sistemos, platformos, priemonės, programėlės) naudojimas (Chen, 2025). Dėl vaikų saugumo ribojamas jų naudojimas socialiniais tinklais, tačiau Ifdaniyah ir Sukmawati (2024) teigia, kad skaitmeninių technologijų, tokių kaip *YouTube*, *Google Homeroom* programėlės, naudojimo ribojimas menkina vaikų mokymosi galimybes; ugdytojai turėtų užtikrinti vaikų saugumą, tačiau neatsisakyti socialinių tinklų naudojimo. Albayrak ir Yilmaz (2022) akcentuoja, kad vaiko mokymasis naudojant PRT priemones vyksta kompleksinėse sąveikose: vaikas–pedagogas, vaikas–PRT priemonės, vaikas–vaikas; taip pat vaikas–aplinka, vaikas–informacijos turinys. Tai atitinka esminę konektyvizmo teorijos idėją, kad žinios yra pasidalytos ir mokymasis vyksta per individo sąveikas su kitais asmenimis bei informacija.

Žvelgiant iš vaikų ugdymosi perspektyvos, pedagogas prisiima ne tik vaiko mokymuisi tinkamos ir prieinamos aplinkos kūrėjo, bet ir ***teikiančio minimalias instrukcijas***, kaip naudotis technologinėmis priemonėmis gaunant, kuriant ir dalinantis žiniomis, kaip veikti savarankiškai bei sąveikose su kitais asmenimis arba jų sukurtomis technologijomis bei žiniomis, vaidmenį. Pedagogas, minimalizuodamas vaikų instruktavimą, skatina juos pačius tyrinėti, atrasti žinias, jų paieškos būdus, kurti ryšius tarp tyrinėjamų konceptų, idėjų ir pan. (Hendricks, 2019). Pedagogui padedant vaikai atranda tinkamas skaitmenines technologijas ir priemones, jas tyrinėja ir išgyvena prasmingo mokymosi patirtis.

PRT naudojimas transformuoja priešmokyklinio ugdymo praktikas (Ozdamli ir Karagozlu, 2018; Yilmaz ir kt., 2024; Wang ir kt., 2009). Jų naudojimas gali paskatinti priešmokyklinio ugdymo transformaciją iš tradicinio (akademinio pobūdžio) ugdymo į grindžiamą konstruktyvistine bei sociokultūrine prieiga. Remiantis Tural (2020), taikant tradicinius vaikų ugdymo būdus, ugdymas yra orientuotas ne į vaiko aktyvumą, o į pedagogo vadovavimą vaikų veikloms žingsnis po žingsnio, vaikai lieka pasyviais klausytojais ar vykdytojais, dėmesys skiriamas mokymo(si) turiniui, bet ne pačiam mokymosi procesui. Pedagogui prisiimant teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį, PRT technologijos naudojimas padidina galimybes vaikui tyrinėti ir atrasti pačiam, pedagogui pakanka parodyti vaikui, kaip įjungti, išjungti PRT priemonę ir kelis elementarius jos valdymo žingsnius. Tolesnius atradimus daro pats vaikas.

Kita vertus, neretai stebimas atvirkštinis reiškinys, kai pedagogai, norėdami integruoti į vaikų ugdymo procesą PRT, akademizuoja ugdymo procesą, patys prisiimdami tiesioginio vadovo vaikų mokymuisi vaidmenį, vaikui suteikdami tik pasyvaus dalyvio poziciją (Bülbül ir Özdiñç, 2022).

Pedagogo, naudojančio papildytos realybės technologiją, prisiimamas vaidmuo ugdymo procese dažnai priklauso nuo programėlių atvirojo ar uždarojo pobūdžio (Papadakis ir Kalogiannakis, 2017; Booton ir kt., 2023). Atviros programėlės (manipuliuojamo pobūdžio ir konstruktyvaus pobūdžio arba „produktyvios veiklos“) palankios pedagogui prisiimti kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenis. Jos suteikia galimybę ugdymą organizuoti lanksčiai ir kūrybiškai, todėl galima atliepti skirtingus vaikų poreikius skatinant tyrinėjimu grįstą mokymąsi (Land ir Zimmerman, 2015; Zhufeng ir Sitthiworachart, 2023). Uždaros programėlės, skirtos veikti pagal instrukciją, riboja pedagogo galimybes prisiimti tik kontekstų kūrėjo arba proaktyvaus moderatoriaus vaidmenis. Jos pareikalauja, kad pedagogai prisiimtų teikiančio minimalias instrukcijas arba tiesioginio vadovo vaikų veiklai vaidmenis, nes yra grįstos konkrečiomis gamintojų sukurtomis struktūromis ir scenarijais (Bülbül ir Özdiñç, 2022; Land ir Zimmerman, 2015). Dėl šios priežasties pedagogai turi prisiderinti prie programėlių konfigūracijos. Jis turi paaiškinti ir pademonstruoti vaikams ne tik kaip valdyti programėlę, bet ir kaip etapas po etapo atlikti užduotį.

Zhufeng ir Sitthiworachart (2024) teigia, kad uždaros programėlės gali skatinti pedagogus prisiimti akademinį tiesioginio vadovavimo vaikams vaidmenį, grindžiamą nuosekliu žingsnis po žingsnio instruktavimu, gamtamokslinių sąvokų, procesų ir technologijų perteikimu. Tačiau šis vaidmuo neatitinka šiuolaikinio konstruktyvistinio, sociokultūrinio ir konektyvistinio požiūrio į vaikų ugdymą. Tiesioginis vadovavimas vaikų ugdymuisi provokuoja vaikų reproduktyvųjį mokymąsi, todėl priešmokyklinio ugdymo(si) procese jo siekiama atsisakyti.

Atlikus PRT naudojimo priešmokykliniame ugdyme tyrimų analizę, paaiškėjo, kad intervencinėse veiklose tyrėjai dažnai derina kelis pedagogų atliekamus vaidmenis: pvz., Preka ir Rangoussi (2019) tyrime pedagogai vaikams paruošė mokymosi kontekstą su priemonėmis (kontekstų kūrėjo vaidmuo), paaiškino skaitmeninio ugdymojo žaidimo taisykles (teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo), vaikams buvo iškelti klausimai, į kuriuos atsakymų jie ieškojo patys, bendradarbiaudami grupelėse (proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo).

Teorinės šaltinių analizės apibendrinimas. Atlikus teorinę šaltinių analizę buvo *išgryninta PRT technologijos apibrėžtis*, identifikuojant papildytos realybės technologijos, mišrios realybės technologijos ir virtualios realybės technologijos sampratas. Disertaciniame darbe PRT apibrėžiama kaip technologija, kuri įterpia trimatį virtualų turinį į realaus pasaulio vaizdus realiuoju laiku, papildydama stebėtojiui matomą tikrovę. Remiantis mokslininkų pateikiamomis išvalgomis ir PRT priemonių naudojimo ikimokyklinio bei priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui tyrimų rezultatais, *išskirtos šio amžiaus vaikų ugdymui(si) tinkamų PRT priemonių grupės*: knygos su papildytos realybės paveikslėliais; ugdymo(si) priemonės su PRT; kortelės su PRT; žaidimai su PRT; objektų modeliavimo erdvėje programėlės; smėlio dėžės ir laboratorijos su PRT. Remiantis priemonių grupių analize, kvaziekperimentui parinktos priemonės iš skirtingų priemonių grupių: papildytos realybės marškinėliai – ugdymosi priemonių su PRT grupė; papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės – kortelių su PRT grupė; papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ – smėlio dėžės ir laboratorijų su PRT grupė. Teorinių šaltinių analizė taip pat padėjo išskirti *atvirojo ir uždarojo pobūdžio PRT programėlių grupes*: manipuliuojamo pobūdžio programėles, su kuriomis vaikai gali veikti laisvai, t. y. jos atviros bet kokio pobūdžio veiksams ir jų efektui stebėti; konstruktyvaus pobūdžio arba „produktyvios veiklos“ programėles, kurioms būdingas atviras dizainas, leidžiantis vaikams kurti savo turinį ar modeliuoti skaitmeninius stebinius; programėles veikti pagal instrukciją (uždarojo tipo programėlės), kurių veikimui būdinga iš anksto užprogramuota tam tikrų veiksmų atlikimo seka, norint pasiekti tam tikrą rezultatą. Kvaziekperimentui pasirinkto papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“ PRT programėlė yra atvirojo pobūdžio, o papildytos realybės marškinėlių ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių programėlės yra uždarojo pobūdžio, kaip, beje, ir daugumos kitų PRT priemonių.

Teorinė analizė atskleidė, kad *dėl PRT priemonių tinkamumo ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) vis dar vyksta diskusijos*: tyrėjai atkreipia dėmesį į diskusijas ir nuomonių poliarizaciją, kai kalbama apie skaitmeninių priemonių naudojimą ankstyvajam ugdymui; vaikų ugdymo praktikų poliarizavimąsi namų aplinkoje ir darželiuose; ambivalentiškus pedagogų įsitikinimus, kuriuos sąlygoja „skaitmeninės vaikystės“ fenomeno neapibrėžtumas, galimos žalos vaikų sveikatai ir gerovei baiminimasis ir tyrimų stygius, tyrimų, pagrindžiančių ikimokyklinio ugdymo didaktikos principus, trūkumas. Jau atlikti ir susisteminti tyrimai atskleidė *PRT taikymo ikimokykliniam ugdymui naudą*: PRT priemonių taikymas skatina vaikų mokymosi motyvaciją, padeda sutelkti ir išlaikyti dėmesį, turi multisensorinį poveikį vaikų suvokimui, suteikia galimybes mokytis patiriant ir darant, skatina savireguliatyvų mokymąsi, gerina emocinę vaikų savireguliaciją, skatina įvairaus pobūdžio sąveikas, atliepia vaiko poreikius ir ugdo vaiko asmenybę. Tyrimai taip pat atskleidė ir *galimas rizikas vaikų sveikatai*: per didelį akių apkrovimą naudojant 3D akinius, kompiuterių ekranus; galimą dėmesio išblaškymą, informacijos perkrovą, suprastėjusį miegą. Dėl šių priežasčių esama siūlymų riboti PRT priemonių naudojimo laiką iki 1 val. per dieną, o iki trejų metų iš viso nenaudoti priemonių su ekranais. Tyrimų apžvalga pasitarnavo saugiam kvaziekperimento modeliavimui, kai priemonės su PRT buvo naudojamos kartu su kitomis vaikams įdomiomis realiomis priemonėmis, kad su PRT priemonėmis vaikai žaistų tik epizodiškai. Be to, kvaziekperimento laikas buvo apribotas iki 40 min. trukmės.

Teorinė analizė taip pat atskleidė, jog PRT priemonių taikymo ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) tyrimai kol kas labiau koncentruoti atskleisti, kad atskiros PRT priemonės yra tinkamos naudoti atskiroms vaikų ugdymo(si) sritims, pagrįsti, kad jos prieinamos vaikų veikimo galimybėms, ir atskleisti jų naudas. Daug mažiau tyrimų analizuoja vaikų mokymosi būdų, taikant PRT priemones, ir PRT priemonių taikymo suderinamumo su ikimokykline pedagogika klausimus. Atliekant šaltinių analizę, *atskleistas vaiko mokymosi būdus ir ikimokyklinės pedagogikos prieigas pagrindžiančių teorijų kontinuumas*: konstruktivizmo prieiga, akcentuojanti, kad vaikas mokosi sąveikaudamas su aplinka, pats konstruodamas žinojimą apie pasaulį ir atrasdamas mokymosi būdus; sociokultūrinė teorija, akcentuojanti, kad kultūrinės elgesio ir aukštesniųjų psichikos funkcijų formos egzistuoja vaiką supančioje kolektyvinėje aplinkoje ir per sąveikas su suaugusiuoju ir kitais labiau patyrusiais asmenimis tampa individualiomis vidinėmis paties vaiko funkcijomis; konektyvizmo teorija, akcentuojanti, kad vaiko mokymasis vyksta tinklinėse sąveikose su kitais asmenimis ir informacija per prieigas prie skirtingų žinių šaltinių. Tai tapo disertacinio tyrimo metodologine prieiga, siekiant nesusiaurinti vaiko mokymosi sampratos vienos teorijos rėmuose, o atskleisti vaiko mokymosi būdų įvairovę. *Išskirti vaikų mokymosi būdai*: mokymasis bandymų ir klaidų būdu, mokymasis tyrinėjant, mokymasis pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas, mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus, mokymasis žaidžiant, mokymasis bendradarbiaujant, mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam, mokymasis klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų, mokymasis reflektuojant. Aptartas ir reprodukcinis vaikų mokymasis, kuris neturėtų būti skatinamas ugdant ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikus. Šie vaikų mokymosi būdai tyrimuose, skirtuose PRT taikymo vaikų ugdymui(si) problemų analizei, kol kas atskleisti tik fragmentiškai, dažnai – pakeliui, kai siekiama kitų tyrimo tikslų. Atsižvelgiant į tai vaiko mokymosi būdų problemai disertaciniame tyrime skirtas didelis dėmesys.

Teorinė analizė atskleidė *PRT priemonių taikymo ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) tyrėjų nuomonių poliarizaciją patirtinio vaikų mokymosi skatinimo pedagogikos atžvilgiu*: vienuose tyrimuose teigiama, kad tiesioginį fizinį, jutiminį, įkūnytąjį patyrimą akcentuojanti patirtinio ugdymo(si) kryptis nepalanki PRT priemonių taikymui, nes PRT priemonėse dominuoja virtualus patyrimas; kiti tyrėjai teigia, kad PRT priemonės pagrindžia ir stiprina patyriminį ugdymą(si), nes vaikai gali patys savarankiškai veikti su priemonėmis ir realiuoju laiku tyrinėti virtualius objektus ar aplinkas, kurie yra tiesiogiai susieti ir suderinti su fizine juos supančia aplinka, tai išplečia bei papildo praktinį dviejų dimensijų tikrovės, kuri yra ir reali, ir virtuali, suvokimą bei gilina pažinimą. Taigi, patirtinio ugdymo(si) problemos tyrimai išlieka aktualūs. Taip pat stebima *praktikų ir tyrėjų nuomonių poliarizacija žaidimo pedagogikos taikant PRT priemones klausimu*: praktikai nuogaštauja, kad PRT priemonių naudojimas neskatina pačių vaikų inicijuotų siužetinių bei vaidmenų žaidimų plėtotės ir gali išstumti iš vaikų veiklos šiuos žaidimus, o PRT priemonių taikymo tyrėjai atranda ir tyrinėja naujas vaikų inicijuotų žaidimų formas, tokias kaip susiliejęs žaidimas, kuriame tradicinis žaidimas susilieja su žaidimu naudojant skaitmenines technologijas bei medijas, vaikai patys atranda būdus, kaip įtraukti skaitmenines priemones į savo žaidimus; pagrindžiama žaidimą atliepiančio mokymo samprata. Tačiau šios krypties tyrimai dar tik pradedami vykdyti ir aktualizuoja ikimokyklinės pedagogikos, taikant PRT priemones, aspektų tyrinėjimo aktualumą.

Teorinė analizė padėjo įžvelgti galimus vaikų ugdymo organizavimo sprendimus: *sukurti integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstai* atitinka konstruktyvistinės, sociokultūrinės ir konektyvizmo teorijų prieigas vaikų mokymosi klausimu; yra palankūs vaiko iniciatyvos pirmumui, kai pedagogas seka vaiko domėjimąsi, žaidimus ir pasinaudoja spontaniškomis čia ir dabar susikūrusiomis situacijomis, praturtindamas jo patyrimą; dialoginiam veikimui, mąstymui, kūrybai, žaidimams kartu, sekant vaiko iniciatyvą; atvirųjų veiklos idėjų pirmumui, kai jas trumpai iškomunikavus veiklos iniciatyva perleidžiama vaikams; aplinkoje gali būti derinamos tiek fizinės, tiek PRT priemonės. Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstai atitinka patirtinio vaikų mokymosi ir mokymosi žaidžiant kryptis bei pedagogiką. Jie gali būti kuriami, užtikrinant visapusišką vaikų saugumą ir gerovę, kai vaikai mokosi, veikdami su PRT priemonėmis, iš karto apmąstydami ir eliminuodami visas rizikas. Integralių realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstų, kaip ikimokyklinės pedagogikos prieigos, galimybė išprovokuoti vaikus naudoti skirtingus mokymosi būdus sistemingai nėra tyrinėta, nepakankamai atskleistas šių kontekstų poveikis vaikų žinioms ir gebėjimams.

Remiantis konstruktyvistinės, sociokultūrinės ir konektyvizmo teorijų prieigomis teorinėje apžvalgoje *pagrįsti trys svarbiausi pedagogo prisiimami vaidmenys*, kurie turėtų būti palankūs vaikų ugdymui(si) taikant PRT priemones: ugdymosi kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. Šie vaidmenys atitinka patyriminio ugdymo(si) pedagogikos ir žaidimo pedagogikos principus ir yra praktikuotini kuriant realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstus bei vaikams veikiant juose. Kita vertus, šie pedagogo vaidmenys tik fragmentiškai išskyla iki šiol atliktuose tyrimuose, sistemingai nėra tyrinėti, nėra įvertintas jų veiksmingumas.

2. TYRIMO METODOLOGIJA

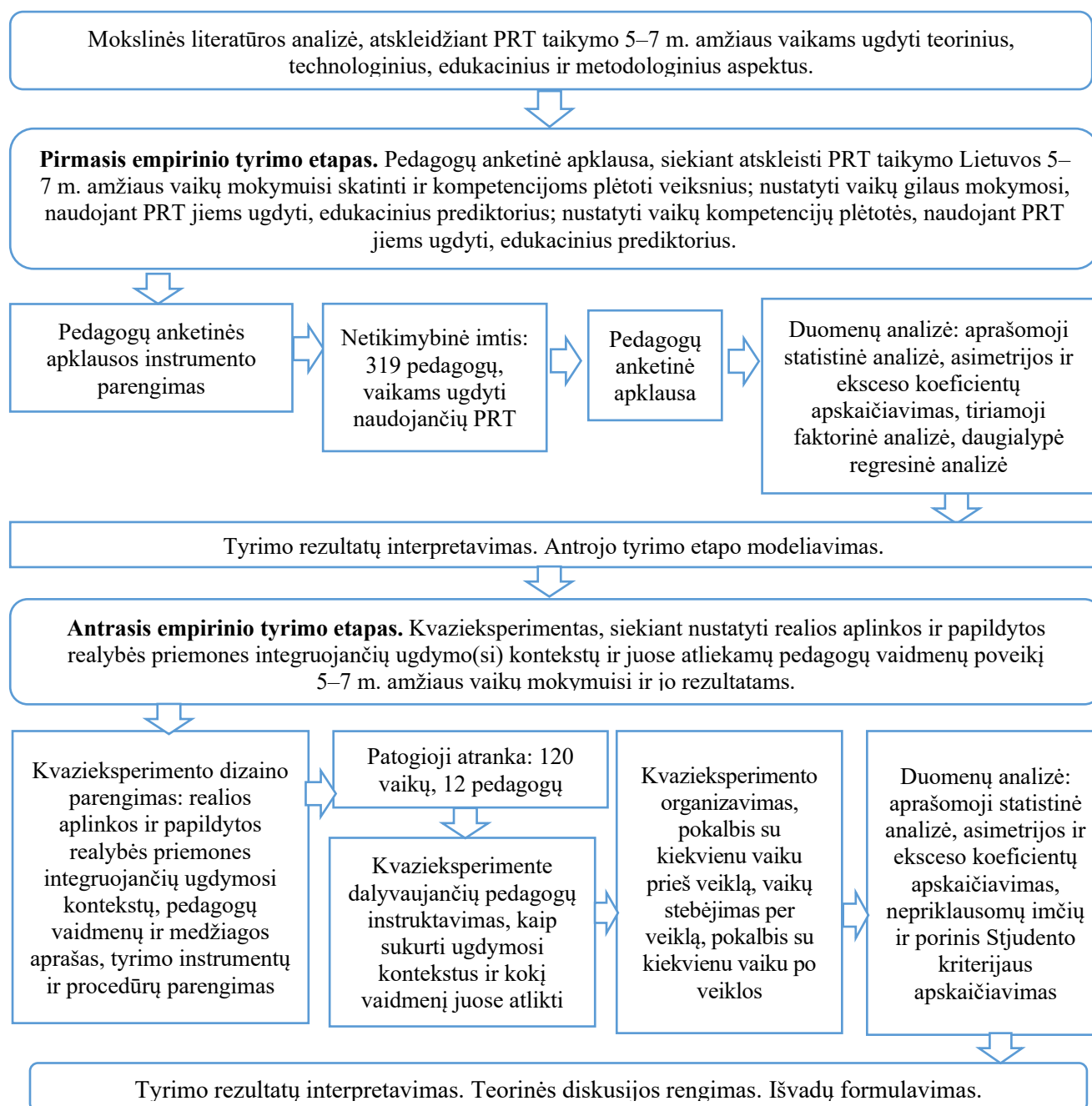
Šiame skyriuje pristatomas tyrimo dizainas, tyrimo metodai ir etikos principai. Siekiant atskleisti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų ir skirtingų pedagogų vaidmenų, taikant PRT priemones, poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi, pasirinkta kiekybinė tyrimo prieiga. Kadangi PRT priemonių taikymas 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ugdymo praktikoje yra naujas reiškinys, nuspręsta atlikti kvaziekperimentą, kuris leistų kontroliuoti intervencijos sąlygas ir nustatyti tikslingai sumodeliuotų ugdymo(si) kontekstų bei pedagogų atliekamų vaidmenų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi. Tyrimo dizainas apima literatūros analizės, pedagogų anketinės apklausos, kvaziekperimento metodus, atliekamą statistinę duomenų analizę.

2.1. Tyrimo dizainas

Siekiant tyrimo tikslo – nustatyti skirtingų pedagogo vaidmenų, atliekamų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi, atlikta literatūros šaltinių analizė, pasirinkus kiekybinio tyrimo prieigą, atlikta pedagogų anketinė apklausa, vykdytas kvaziekperimentas, atlikta kiekybinė duomenų analizė. Tyrimo dizainas pateikiamas 2.1.1 pav.

Vykdam tyrimą pirmiausia buvo atlikta literatūros šaltinių analizė. Šiame etape gilintasi į PRT taikymo 5–7 m. amžiaus vaikams ugdyti teorinius, technologinius, edukacinius ir metodologinius aspektus. Išanalizuotas vaiko mokymasis integraliuose ugdymo(si) kontekstuose ir PRT taikymo priešmokykliniame ugdyme galimybės: gilintasi į vaiko mokymosi teorijas; atskleista vaiko kontekstinio mokymosi samprata; apibrėžta PRT ir PRT grindžiamų priemonių samprata bei jos taikymo vaikams mokytis nauda ir ribotumai. Taip pat aptarti vaiko mokymosi būdai realiuose ir papildytos realybės kontekstuose: reproduktyvus mokymasis; mokymasis bandymų ir klaidų būdu; mokymasis tyrinėjant; mokymasis pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas; mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; mokymasis žaidžiant; mokymasis bendradarbiaujant, mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam; mokymasis klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų; mokymasis reflektuojant. Teoriškai pagrįsta vaikų patirtinio mokymosi ir mokymosi žaidžiant prieiga kaip ikimokyklinės pedagogikos pagrindas. Teorinei problemos analizei taikyta literatūros šaltinių analizė, sisteminimas, apibendrinimas, siekiant pagrįsti 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi būdų įvairovę, jų raišką ir ypatumus, bei 5–7 m. amžiaus vaikų mokymąsi bei žinių ir žinojimo plėtotę skatinančius pedagogo vaidmenis, taikomus realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose. Šio etapo pabaigoje apžvelgti toliau empiriniame tyrime taikomi pedagogų vaidmenys ir sudarytas klausimynas priešmokyklinio ugdymo pedagogams apie papildytos realybės technologijos naudojimą 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymo procesui praturtinti.

TYRIMO DIZAINAS



2.1.1 pav. Tyrimo dizainas

Empirinis tyrimas vykdytas dviem etapais. Pirmajame etape atlikta pedagogų anketinė apklausa, siekiant atskleisti papildytos realybės technologijos taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti situaciją šalies ikimokyklinio ugdymo įstaigose, taip pat nustatyti vaikų gilaus mokymosi ir kompetencijų plėtotės, naudojant papildytos realybės technologiją, edukacinius prediktorius. Šio tyrimo etapo reikėjo, kad būtų galima apsispręsti, ar siekiant atskleisti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų ir juose atliekamų pedagogų vaidmenų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi pakanka remtis jau egzistuojančiomis pedagogų praktikomis, ar būtinas kokybiškų praktikų modeliavimas eksperimento sąlygomis.

Paaikškęjus, kad priešmokyklinio ugdymo pedagogų turima PRT samprata yra netiksli, ir gavus kontroversiškus duomenis, kad pedagogo prisiimamas vaidmuo naudojant PRT yra reikšmingas 5–7 m. amžiaus vaikų gilaus mokymosi ir kompetencijų plėtotės edukacinis prediktorius, o naudojamos pedagoginės strategijos (kuriose pedagogo vaidmuo yra esminis komponentas) nėra reikšmingas edukacinis prediktorius, kilo abejonė, ar pedagogai gerai atpažįsta pedagogines strategijas ir savo prisiimamus vaidmenis. Nuspręsta atlikti objektyvų kvazieksperimentą su 5–7 m. amžiaus vaikais, kai jie yra ugdomi pedagogams tikslingai modeliuojant realios aplinkos ir papildytos realybės priemones integruojančius ugdymo(si) kontekstus ir prisiimant skirtingus vaidmenis naudojant PRT. Kiekybinė prieiga šiuo atveju padeda užtikrinti tyrimo objektyvumą ir patikimumą. Taigi, siekiant nustatyti skirtingais būdais modeliuojamų integralių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymosi kontekstų poveikį vaiko aktyviam mokymuisi patiriant, tyrinėjant, sprendžiant problemas, kuriant, bendraujant ir bendradarbiaujant, antrajame tyrimo etape pasirinkta kvazieksperimento tyrimo strategija (Campbell, Stanley, 1963).

Tyrimo duomenų analizei taikyti kiekybiniai metodai ir suformuluotos išvados.

2.2. Tyrimo etapai ir metodai

Pirmasis empirinio tyrimo etapas. Pedagogų anketinė apklausa. Kaip jau minėta, vykdant tyrimą pirmajame jo etape atlikta pedagogų anketinė apklausa, siekiant atskleisti papildytos realybės technologijos taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti veiksnius, taip pat nustatyti vaikų gilaus mokymosi ir kompetencijų plėtotės, naudojant papildytos realybės technologiją, edukacinius prediktorius.

Vykdant pedagogų anketinę apklausą, siekta atsakyti į šiuos klausimus:

- Kuo pasižymi priešmokyklinio ugdymo pedagogų, PRT naudojančių 5–7 m. amžiaus vaikams ugdyti, praktikos?
- Kokie yra 5–7 m. amžiaus vaikų gilaus mokymosi naudojant PRT prediktoriai?
- Kokie yra 5–7 m. amžiaus vaikų kompetencijų plėtotės naudojant PRT prediktoriai?

Gilaus mokymosi konceptas naudotas remiantis teorine samprata, sujungiančia šias vaikų mokymosi charakteristikas: aktyvus (angl. *active*), savireguliatyvus (angl. *self-regulated*), patyriminis (angl. *experiential*), kūrybiškas (angl. *creative*), probleminis (angl. *problem solving based*), prasmingas (angl. *meaningful*), multimodalinis (angl. *multimodal*), mokymasis bendradarbiaujant (angl. *collaborative*).

Siekiant atsakyti į pirmojo tyrimo etapo klausimus, pasirinkta *kiekybinė tyrimo prieiga* (Cohen, 2002), *apklausos dizainas* (Creswell, 2014, p. 35), *naudojant klausimyną pedagogams* apie PRT priemonių taikymą 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymuisi bei poveikį vaikų giliam mokymuisi ir kompetencijų plėtotei. Klausimynas priešmokyklinio ugdymo pedagogams parengtas remiantis teorine prieiga, t. y. išanalizavus mokslinius straipsnius tyrimo tema ir operacionalizavus tyrimo objektą. Kiekybinis tyrimas yra tinkamas pedagogų požiūriui į vaikų ugdymą taikant PRT nustatyti ir 5–7 m. amžiaus vaikų gilaus mokymosi ir kompetencijų plėtotei naudojant PRT prediktorius atskleisti.

Tyrimo instrumentą sudarė 36 teiginiai, skirti šiems PRT taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymuisi aspektams atskleisti: kuo pasižymi vaikų mokymasis, pedagogams jiems ugdyti taikant PRT; kurioms vaiko kompetencijoms plėsti pedagogų naudojama PRT turi poveikį; kokiam PRT apibrėžimui pedagogai pritaria; kokiose vaikų veiklos srityse pedagogai naudoja PRT; kokių vaidmenį vaikų ugdymosi procese pedagogai atlieka vaikų ugdymuisi taikydami PRT; kokias pedagogines strategijas pedagogai praktikuoja vaikams ugdyti naudodami PRT. Anketos pedagogams teiginiai buvo sudaryti doktorantės, konsultuojantis su moksline vadove ir taikant šiuos anketos sudarymo principus: 1) kruopšti konceptuali mokslinės literatūros analizė apie tiriamąjį reiškinį; 2) anketos formato parinkimas; 3) anketos elementų modeliavimas; 4) bandomasis klausimyno testavimas, patikimumo patikrinimas (*Cronbach Alpha*). Į klausimyną taip pat buvo įtraukti 3 demografiniai klausimai: koks klausimyną pildančio pedagogo amžius; koks pedagoginis darbo stažas metais; kokių skaitmeninio raštingumo lygį pedagogas yra pasiekęs. Teiginiai nebuvo suskirstyti į subskales, nes buvo planuojama atlikti tiriamąją faktorinę analizę (EFA) latentiniams faktoriams išskirti. Klausimyno instrukcijoje tyrimo dalyviai buvo kviečiami savanoriškai dalyvauti apklausoje, buvo informuojami apie anonimiškumo ir konfidencialumo užtikrinimą. Teiginiams vertinti buvo naudojama 7 balų Likerto skalė, kurioje pedagogai savo pritarimą teiginiui vertino nuo 1 iki 7 balų, kai 1 – visiškai nesutinku su teiginiu; 7 – visiškai sutinku su teiginiu. Nustatytas aukštas klausimyno teiginių vidinis suderinamumas – *Cronbach Alpha* lygi 0,916.

Tyrimo imtis. Tyrimo dalyviai – Lietuvos priešmokyklinio ugdymo pedagogai, ugdymo procese naudojantys PRT. Dalyvauti tyrime buvo kviečiami tik tie pedagogai, kurie vaikams ugdyti naudoja PRT. Anketinei apklausai atlikti buvo formuojama netikimybinė imtis. Imties tūrio skaičiavimui naudota Raosoft imties dydžio skaičiuoklė esant 5 % paklaidai, 95 % pasikliautinajam intervalui ir 50 % atsakymų pasiskirstymui. Nustatyta mažiausia šias sąlygas tenkinanti imtis – 319 pedagogų. Anketą užpildė daugiau pedagogų – 336, tačiau 17 anketų buvo atmestos kaip užpildytos nepilnai. 2.2.1 lentelėje pateikiamas tyrimo dalyvių pasiskirstymas pagal sociodemografines charakteristikas.

2.2.1 lentelė. Duomenys apie tyrimo dalyvius (n = 319)

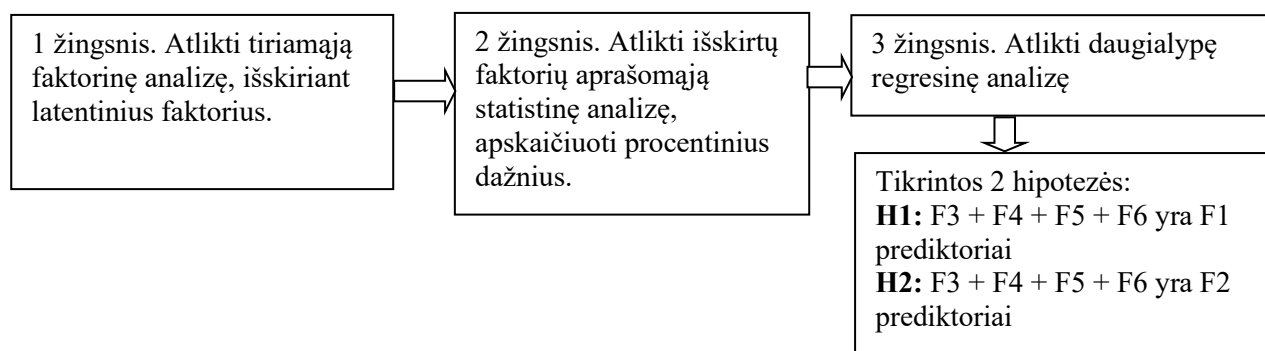
Tyrimo dalyvių charakteristikos		n	proc.
Amžius	20–30 m.	30	9,4
	31–40 m.	95	29,8
	41–50 m.	96	30,1
	51–60 m.	76	23,8
	61 m. ir daugiau	22	6,9
Pedagoginio darbo stažas	Iki 2 m.	17	5,3
	2–5 m.	56	17,6
	5–10 m.	43	13,5
	10–15 m.	49	15,4
	15–20 m.	53	16,6
	20–25 m.	27	8,5
	Daugiau kaip 25 m.	74	23,2
Skaitmeninio raštingumo lygis	Pradedantysis vartotojas	76	23,8
	Pažengęs vartotojas	210	65,8
	Igudęs vartotojas	33	10,3

Duomenys rodo, kad apklausoje dalyvavo skirtingo amžiaus, skirtingos trukmės pedagoginį stažą turintys pedagogai, jų pasiskirstymas pagal amžių ir darbo stažą gana proporcingas. Vertindami

savo skaitmeninio raštingumo lygį, dauguma pedagogų, remdamiesi jiems pateikiamu skaitmeninio raštingumo lygių aprašu, save priskyrė pažengusiųjų vartotojų lygiui, tik 10,3 % save priskyrė įgudusių vartotojų lygiui.

Tyrimo procedūra. Visi pedagogai anketinėje apklausoje dalyvavo savanoriškai. Anketinei apklausai naudota popierinė ir elektroninė anketos forma. Anketa buvo įkelta į elektroninį portalą www.manoapklausa.lt. Kvietimas atsakyti į anketos klausimus kartu su elektroniniu laišku, kuriame plačiai pristatytas anketinės apklausos tikslas, anketos pildymo procedūra, buvo išsiųstas visoms šalies ikimokyklinio ugdymo įstaigoms ir mokykloms, kuriose veikia priešmokyklinio ugdymo grupės. Tyrėja popierinę klausimyno formą pateikdavo tiems pedagogams, kurie pageidavo pildyti ne elektroninę formą. Buvo siekiama, kad tyrimo imtis aprėptų kuo platesnę pedagogų, ugdymo procese naudojančių PRT, populiaciją. Duomenys rinkti 2023 m. sausio–birželio mėnesiais.

Duomenų analizės metodai. 2.2.1 pav. pateikiamas *duomenų analizės dizainas*. Buvo suplanuoti ir atlikti trys duomenų analizės žingsniai.



2.2.1 pav. Pirmojo empirinio tyrimo etapo duomenų analizės dizainas

Pirmasis žingsnis – atlikta tiriamoji faktorinė analizė (EFA), kuri leido išskirti 6 latentinius faktorius: Vaikų gilus mokymasis naudojant PR technologiją (F1); Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PR technologiją (F2); Pedagogų PR technologijos samprata (F3); Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PR technologija (F4); Pedagogų vaidmuo, taikant PR technologiją (F5); Pedagogų taikomos pedagoginės strategijos (F6).

Antrasis žingsnis – atlikta kiekvieno faktoriaus aprašomoji statistinė analizė, apskaičiuoti procentiniai dažniai. Trečiasis žingsnis – atlikta daugialypė linijinė regresinė analizė nustatant 4 nepriklausomų kintamųjų (Pedagogų PR technologijos samprata (F3); Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PR technologija (F4); Pedagogų vaidmuo, taikant PR technologiją (F5); Pedagogų taikomos pedagoginės strategijos (F6)) poveikį 2 priklausomiems kintamiesiems (Vaikų gilus mokymasis naudojant PR technologiją (F1); Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PR technologiją (F2)).

Tyrimo duomenys buvo analizuojami naudojant „IBM SPSS Statistics“ paketą „IBM SPSS Statistics 29“. Asimetrijos (angl. *skewness*) ir eksceso (angl. *kurtosis*) koeficientai apskaičiuoti, siekiant įvertinti, ar duomenys atitinka normalųjį skirstinį. Jei imtis didesnė kaip 300 dalyvių, asimetrijos koeficiento reikšmė $-2 < As < 2$, o eksceso koeficiento reikšmė $-4 < Ex < 4$ rodo, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui (Watkins, 2018).

Siekiant sumažinti klausimyno kintamųjų skaičių taikyta tiriamoji faktorinė analizė (angl. *Exploratory Factor Analysis*, EFA), leidžianti atskleisti latentinius faktorius (Fabrigar ir Wegener, 2011). Taikytas pagrindinės faktorinės analizės (angl. *Common Factor Model*, CFM) didžiausio tikėtimumo (angl. *Maximum Likelihood*, ML) metodas. Ugdymo procese faktoriai tarpusavyje susiję, todėl taikytas Promakso (angl. *Promax*) neortogonalusis ašių sukimas (angl. *Oblique Rotation*) (Brown, 2009, 2015; Costello ir Osborne, 2005; Finch, 2006; Schreiber ir kt., 2006). Taikant Kaizerio-Mejerio-Olkinio (angl. *Kaiser-Meyer-Olkin*, KMO) testą, buvo patikrintas duomenų tinkamumas tiriamajai faktorinei analizei. Išskirtų faktorių teiginių vidiniam suderinamumui nustatyti buvo naudojamas Cronbach Alpha testas, pakankamą vidinį faktoriaus teiginių suderinamumą rodo Cronbach Alpha value $> 0,7$ (Fornell ir Larcker, 1981; Bujang ir kt., 2018).

Aprašomoji statistika buvo naudojama išskirtų faktorių duomenų vidurkiams ir standartiniams nuokrypams, procentiniams santykiams apskaičiuoti.

Daugialypė regresinė analizė atlikta siekiant nustatyti, ar nepriklausomi kintamieji (F3, F4; F5; F6) yra statistiškai reikšmingi priklausomų kintamųjų (F1; F2) prediktoriai. Remiantis Bekešiene (2015) regresinis modelis yra tinkamas, kai determinacijos koeficientas $R^2 > 0,25$, t. y. paaiškina daugiau nei 25 proc. priklausomo kintamojo dispersijos, kai kintamųjų ryšys yra statistiškai reikšmingas (F reikšmė, $Sig < 0,05$), o dispersijos mažėjimo daugiklis – VIF < 4 . Regresinio modelio standartizuoti koeficientai Beta (Standardized Coefficients Beta) parodo, kiek nepriklausomi kintamieji paaiškina priklausomojo kintamojo dispersijos.

Tyrimo etika. Kadangi klausimynas buvo paskelbtas elektroniniame www.manoapklausa.lt portale arba dalijamas pedagogams, jie galėjo laisvai pasirinkti – pildys klausimyną ar ne. Pedagogai, kurie jį pildė, išreiškė savo sutikimą dalyvauti tyrime. Klausimynas buvo anonimiškas, neatskleidžiantis asmeninės informacijos apie tyrimo dalyvius. Tai užtikrino visišką konfidencialumą. Tyrimo dalyviai, pradėję pildyti klausimyną, bet kada galėjo pildymą nutraukti ir nebedalyvauti tyrime. Duomenys buvo tvarkomi laikantis visų etikos reikalavimų. Šiam tyrimui atlikti gautas Vytauto Didžiojo universiteto Etikos komiteto Nr. SA-EK-23-23 leidimas.

Antrasis empirinio tyrimo etapas. Kvazieksperimento organizavimas ir vykdymas. Siekiant nustatyti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų ir juose atliekamų skirtingų pedagogų vaidmenų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi ir jo rezultatams, antrajame tyrimo etape pasirinkta kvazieksperimento tyrimo strategija (Campbell, Stanley, 1980).

Kvazieksperimentu siekiama nustatyti priežastingumą tarp intervencijos ir jos pasekmės. Pasak Kardelio (2016), socialiniuose moksluose būtent kvazieksperimentiniai tyrimai būdingiausi ir priimtinausi. Disertaciniame tyrime buvo taikomas kvazieksperimento tipas, kuriame nenaudojamos kontrolinės grupės, bet atliekamas pirminis priklausomo kintamojo matavimas iki intervencijos ir antrasis matavimas po intervencijos (Eliopoulos ir kt., 2004).

Kvazieksperimentas, kurio metu stebėta vaikų veikla, buvo modeliuojamas taip, kad sukurti kontekstai sudarytų sąlygas nustatyti vaikų mokymosi būdus ir mokymosi rezultatus. Kvazieksperimento metu siekta empiriškai pagrįsti ugdymo procesą, palankų vaikų mokymuisi skatinti ir jų žinojimui plėtoti, naudojant PRT priemones. Remiantis iki šio disertacinio darbo atliktų

tyrimų apžvalga (Aydoğdu, 2022; Bülbül ir Özdiñ, 2022; Rapti ir kt., 2023; Korosidou, 2024; Peikos ir Sofianidis, 2024) ir šalyje atliktos pedagogų anketinės apklausos rezultatais, padaryta prielaida, kad vaikų ugdymuisi taikant PRT palankiausia yra realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų kūrimo pedagoginė strategija. Ugdymo(si) kontekstai sukuria prielaidas laisvam spontaniškam vaikų veikimui; veikimui, pedagogui moderuojant vaikų ugdymosi procesą; ir veikimui, pedagogui minimaliai instruktuojant vaikus, kaip valdyti PRT priemonės. Tuo būdu kvazieksperimentas skirtas empiriškai pagrįsti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų kūrimo, pedagogams juose prisiimant tris skirtingus vaidmenis, tinkamumą vaikų mokymuisi skatinti ir žinojimui bei gebėjimams plėtoti.

Kvazieksperimentui vykdyti sukurti trijų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų aprašai (kiekvieną kontekstą sudarė fizinės priemonės bei žaislai ir viena PRT priemonė): 1) kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“); 2) žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; 3) Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Kiekvienas iš kontekstų buvo įgyvendinamas pedagogui prisiimant 3 vaidmenis: 1 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir leisti vaikams jame veikti spontaniškai, savarankiškai ir savireguliatyviai; 2 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir prisiimti vaikų ugdymosi moderatoriaus vaidmenį; 3 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą, minimaliai instruktuojant vaikus, kaip naudotis PRT priemonėmis. Kuriant kontekstus tikslingai buvo įtraukiama tik viena PRT priemonė, kad vaikų veikimas su ja būtų ne per ilgiausias, t. y. kad vaiko dėmesį PRT priemonei nukonkuruotų kitos patrauklios fizinės priemonės ir žaislai. Kvazieksperimento metu siekta atskleisti, kokį poveikį šie realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai, pedagogui prisiimant skirtingą vaidmenį juose, turi 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir žinojimui bei gebėjimams plėtoti.

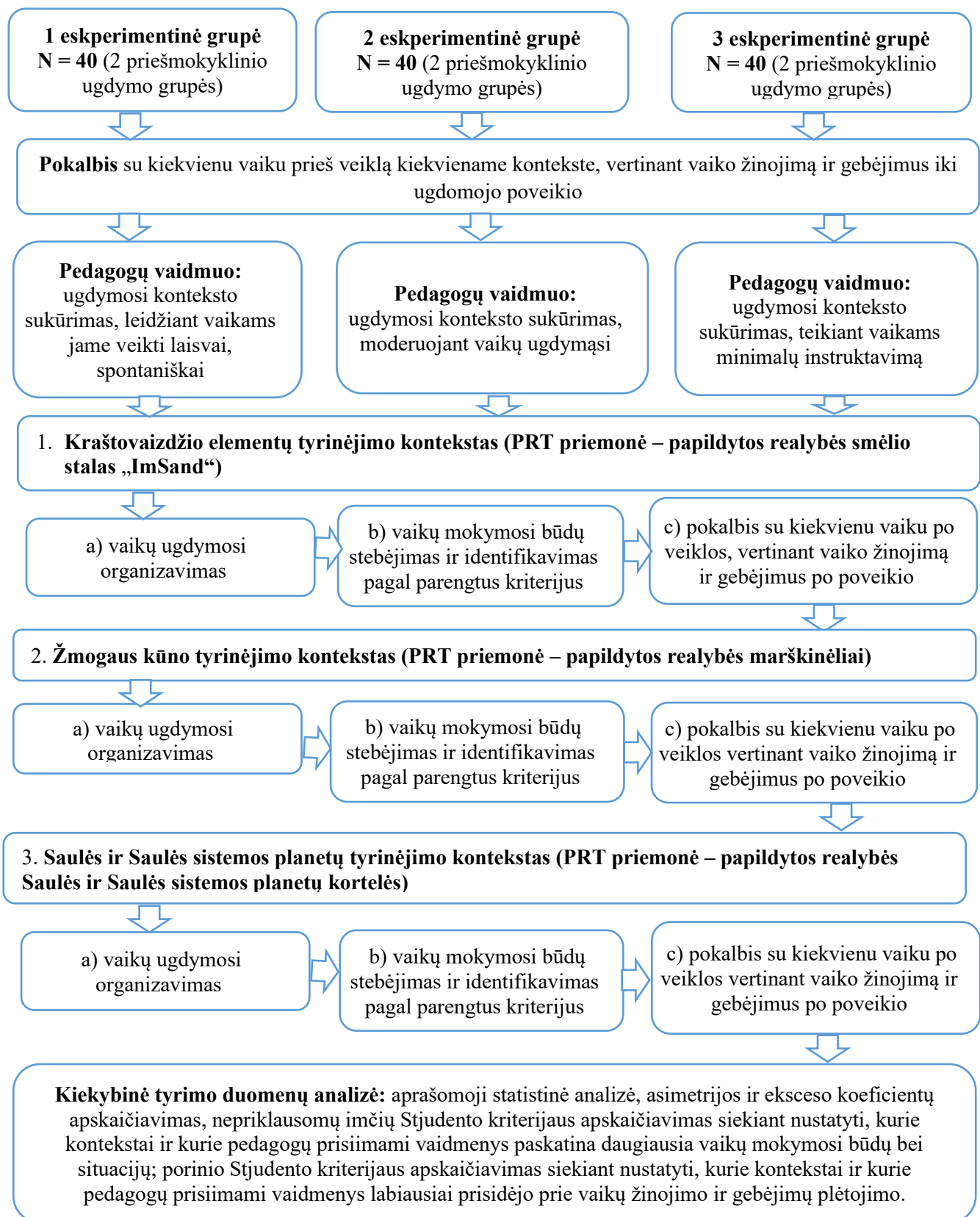
Buvo parengtas kvazieksperimento dizainas (2.2.2 pav.).

Toliau pateikiami intervencijai atlikti skirtų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų aprašai.

1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Vaikų ugdymosi tikslas – kuriant, tyrinėjant, bandant ir atrandant pačiam, pažinti kraštovaizdžiui būdingus elementus, skirtinguose žemynuose augančius augalus ir gyvenančius gyvūnus.

Vaikų ugdymosi uždaviniai. Vaikai:

- veikdami interaktyvioje smėlio dėžėje kurs kraštovaizdį ir atpažins pagrindinius jo elementus;
- pažins pagrindinių dirvožemio sluoksnių spalvas;
- įgis supratimą apie Žemės paviršiaus ypatumus: kalnai, kalvos, žemumos, dykumos, vandens telkiniai;
- tyrinės skirtinguose žemynuose augančius augalus ir gyvenančius gyvūnus;
- apgyvendins gyvūnus „ImSand“ tam tikruose žemynuose ir kurs jų gyvenimo istorijas.



2.2.2 pav. Kvazieksperimento dizainas

Trumpas sukurto konteksto aprašymas. Ugdymo įstaigos salėje stovi interaktyvus smėlio stalas („ImSand“) ir gamtiniam kraštovaizdžiui tyrinėti skirtų realių priemonių kontekstai: juodas derlingas dirvožemis ir paveikslėliai su tamsiu dirvožemiu, paveikslėliai su sėklomis ir dygstančiais

augalais (mūsų krašto augalai); molingas dirvožemis (raudona spalva) ir jame augantys augalai (palmės ir kt. augalai: ežiuolės, vienadienės, rudbekijos, daugiametės saulėgrąžos); smėlio dirvožemis (ruda spalva) ir jame augantys augalai (kaktusai, perkūnropės, šlamutis). Ant staliukų ar lentynų sudėti vaizdai-nuotraukos (Antarktida ir Pietų ašigalis, ledynai, gyventojai), Afrikos vaizdai (smėlis tamsus, augalai, gyvūnai, jūra, būdingi vaizdai). Europa (tipiškas gamtovaizdis – kalnai, lygumos, upės, ežerai ir kt.). Enciklopedijos. Geografinis Žemės landšaftas. Šalia realių aplinkų kontekstų sudėliotos gyvūnų ir augalų figūrėlės.

Papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“ pristatymas. Tai interaktyvus smėlio stalas, prie kurio pritvirtinta interaktyvi projekcija. Ši projekcija leidžia projektuoti vaizdą ant smėlio. Žemiausios vietos (įdubos, išraustos duobės) nusispalvina mėlynai, šiek tiek aukštesnės vietos – geltonai, dar aukštesnės žaliai, kauburiai ir kalvos – rudai, supiltų kalnų viršūnėlės – raudonai. Tai sukuria Žemės paviršiaus vaizdą ir skatina vaikus eksperimentuoti, kurti vandenynus, ežerus, upes, dykumas, pievas, kalnus, ugnikalnius, lengvai juos transformuoti ir pertvarkyti pagal vaikų sumanymus ir idėjas. Birios medžiagos, tokios kaip smėlis, leidžia kurti žaidimą, skatina motorinius įgūdžius, lytėjimo suvokimą ir rankų bei akių koordinaciją. Papildytos realybės smėlio stalas yra gana didelis, todėl tinkamas tiek individualiai vaikų veiklai, tiek veiklai grupelėmis. Vaikai tampa savo įsivaizduojamo gamtinio kraštovaizdžio kūrėjais. Veikiant su papildytos realybės smėlio stalu galima:

- tyrinėti landšaftą ir simbolinį Žemės paviršiaus žymėjimą žemėlapiuose;
- formuoti vandens telkinius, žemumas, aukštumas;
- tyrinėti smėlio savybes;
- kurti kraštovaizdžio objektus: išlyginti smėlį, kasti duobes, supilti kalną, pilį;
- žaisti siužetinius žaidimus;
- mokytis vieniems iš kitų ir bendradarbiauti.

Pedagogo vaidmens sukurtame kontekste aprašymas. Kontekstų kūrėjo ir vaikų spontaniško veikimo jame stebėtojo vaidmuo. Pedagogas sukuria kontekstą ir stebi laisvą vaikų veiklą ir pačių vaikų inicijuojamus žaidimus sukurtame kontekste. Pedagogas ant tuščių kortelių pasižymi pastebėtus vaikų mokymosi būdus ir kai kuriuos vaikų pasiekimų požymius.

Kontekstų kūrėjo ir vaikų ugdymosi proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo. Pedagogas pasiūlo vaikams idėją „ImSand“ iš pradžių sukurti Europos kraštovaizdį su būdingais augalais ir apgyvendinti gyvūnus, kurie gyvena Europoje. Sukurtą kraštovaizdį nufotografuoti (iš visų pusių, viršaus, kaip visumą ir atskiras detales). Sukurti Afrikos kraštovaizdį su būdingais augalais ir apgyvendinti gyvūnus, kurie gyvena Afrikoje. Sukurtą kraštovaizdį nufotografuoti (iš visų pusių, viršaus, kaip visumą ir atskiras detales). Sukurti Antarktidos kraštovaizdį su retais, būdingais augalais ir apgyvendinti gyvūnus, kurie gyvena Antarktidoje. Sukurtą kraštovaizdį nufotografuoti (iš visų pusių, viršaus, kaip visumą ir atskiras detales). Reflektuoti su vaikais, kuo panašūs ir kuo skiriasi žemynai, kas juose auga ir gyvena. Kodėl skiriasi augalai ir gyvūnai? Kas nutiktų, jeigu Žemėje visai neliktų vandens? Veiklos metu pagal situaciją pedagogas užduoda vaikams mąstyti skatinančius klausimus: kokie dar gyvūnai čia gyvena? Ar jis gali gyventi vandenyje? Kodėl?

Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pedagogas pateikia technines instrukcijas ir pasiūlo vaikams susigalvoti žaidimų ir veiklos „ImSand“. Pateikiamos šios

instrukcijos: 1) su smėliu žaidžiame tik smėlio dėžėje; 2) smėlis visada turi būti apšviestas; 3) pultelyje spaudžiame žalią mygtuką, kai norime išsaugoti vaizdą; 4) ruda arba raudona spalva atsiranda, kai supilame aukštą kalną, tai yra kalnų spalva, geltona smėlynų spalva atsiranda, kai supilame kalvas gana aukštame lygyje (pedagogas parodo vaikams), žalia pievų spalva atsiranda, kai išlyginame smėlį žemesniame lygyje (pedagogas parodo vaikams), mėlyna vandens spalva atsiranda, kai suformuojame galias įdubas. Pedagogas pasiūlo vaikams susigalvoti žaidimų ir kūrybinės veiklos su priemonėmis.

2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai).

Vaikų ugdymosi tikslas – tyrinėti ir pažinti žmogaus vidaus organus ir jų sistemas bei jų veikimą.

Vaikų ugdymosi uždaviniai. Vaikai:

- tyrinėdami realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstus pažins vidines žmogaus organų sistemas;
- domėsis vidaus organų atliekamomis funkcijomis;
- sužinos, kam reikalingi šie organai: širdis, plaučiai, žarnynas, skrandis;
- fiksuos savo atradimus ir kurs vidinių žmogaus organų sistemų modelius.

Trumpas sukurtos konteksto aprašymas. Ugdymo įstaigos salėje ant pakabo kabo papildytos realybės marškinėliai su žmogaus krūtinės ląstos piešiniu, šalia padėta planšetė. Ant stalų išdėliotos paprastos ir magnetinės dėlionės žmogaus kūnas, grindų dėlionė iš skeleto dalių, išardomi modeliai (tiek atskirų žmogaus organų, tiek viso kūno), plakatai. Šalia atskirų kūno dalių modelių sudėliotos kortelės su jų pavadinimais, užrašytais didžiosiomis raidėmis ir skiemenimis taip, kad jau pažįstantis raides vaikas galėtų pabandyti garsiai perskaityti kūno dalies pavadinimą. Sukurtame kontekste yra priemonių, iš kurių pats vaikas galėtų kurti žmogaus kūno modelį: kaladėlių rinkiniai, konstruktoriai, šakelių, virvelių ir kt.

Papildytos realybės marškinėlių pristatymas. Tai marškinėliai su specialiu raštu, kuris atlieka papildytos realybės vaizdų „paleidėjo“ funkciją. Marškinėlių būna įvairių dydžių, jie gali būti tinkami vaikams, taip pat ir pedagogams. Papildytos realybės technologija – tai programėlė „Curiscope Virtuali-Tee“, kurią galima rasti „Google Play“ talpykloje. Programėlė įdiegiama į planšetinį kompiuterį arba skaitmeninį telefoną. Planšetinį kompiuterį arba skaitmeninį telefoną nukreipus į „paleidėją“ – marškinėlių raštą, galima matyti, kaip veikia žmogaus vidaus organų sistemos. Vaikams susikuria įspūdis, kad jie mato marškinėlius vilkinčio vaiko vidaus organų veiklą. Galima stebėti:

- kraujotaką;
- kvėpavimo sistemą;
- virškinimo sistemą;
- širdies sandarą ir jos veikimą.

Pedagogo vaidmens sukurtame kontekste aprašymas. Kontekstų kūrėjo ir vaikų spontaniško veikimo jame stebėtojo vaidmuo. Pedagogas sukuria kontekstą ir stebi laisvą vaikų veiklą ir pačių vaikų inicijuojamus žaidimus sukurtame kontekste. Pedagogas taip pat ant tuščių kortelių pasižymi pastebėtus vaikų mokymosi būdus ir kai kuriuos vaikų pasiekimų požymius.

Kontekstų kūrėjo ir vaikų ugdymosi proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo. Pedagogas pasiūlo vaikams išsityrinėti ir sukurti pirmiausia sukuriamą ir nurytą „šilauogės kelionės mūsų kūne

istoriją“, o vėliau „raudonojo kraujo kūnelio kelionės mūsų kūne ratus“. Veiklos metu užduoda tyrinėti ir mąstyti skatinančius klausimus:

- Kur patenka maistas, kai mes jį nuryjame? Kas su juo vyksta? Kaip tu gali sužinoti apie maisto keliavimą iš vieno organo į kitą (iš maketų, marškinėlių, dėlionių)? Kaip tu tai gali pavaizduoti? Kokios medžiagos tam labiausiai tinka? Kokių medžiagų tau reikės?
- Kur yra raudonieji kraujo kūneliai? Kuo jie svarbūs? Kaip jie keliauja mūsų kūne? Kaip tu gali sužinoti apie raudonojo kraujo kūnelio kelionės mūsų organizme ratus? Kaip tu tai gali pavaizduoti? Kokios medžiagos tam labiausiai tinka? Kokių medžiagų tau reikės?

Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pedagogas pateikia technines instrukcijas, kurios yra būtinos naudojantis papildytos realybės kortelėmis: 1) planšetėje suraskite ir įsijunkite programėlę; 2) planšetės kamera visada turi būti nukreipta į paveikslėlį, esantį ant marškinėlių; 3) paveikslėlį skenuokite taip, kad aplink jį nebūtų jokių pašalinių daiktų; 4) norėdami įjungti kitas funkcijas spauskite atitinkamus mygtukus (vaizdo įrašas, garso įrašas). Pedagogas pasiūlo vaikams susigalvoti žaidimų ir kūrybinės veiklos su priemonėmis.

3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Vaikų ugdymosi tikslas – išsiaiškinti, kaip atrodo Žemė, Saulė ir kokios planetos sudaro Saulės sistemą.

Vaikų ugdymosi uždaviniai. Vaikai:

- tyrinės planetas stebėdami jas, atgyjančias 4D formatu;
- tyrinės skirtingus Saulės sistemos modelius;
- klausysis planetos pavadinimo ir informacijos apie ją garso įrašo;
- bendradarbiaudami kurs Saulės sistemos modelį.

Trumpas sukurto konteksto aprašymas. Ugdymo įstaigos salėje ant didelio stalo išdėliotos 4D planetų kortelės ir planšetės bei Saulės sistemai tyrinėti skirtų realių priemonių kontekstai: 3 skirtingomis medžiagomis pagaminti Saulės sistemos modeliai, pripučiamas Saulės sistemos modelis, planetų plakatai, enciklopedijos. Šalia realių priemonių sudėliotos kortelės su planetų pavadinimais, užrašytais didžiosiomis raidėmis ir skiemenimis taip, kad jau pažįstantis raides vaikas galėtų pabandyti garsiai perskaityti planetos pavadinimą. Priemonės, iš kurių vaikas pats galėtų kurti Saulės ir planetų modelius (įvairių spalvų kaladėlės, piešimas, balionai).

Papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių pristatymas. Tai kortelės su pavaizduotomis Saulės ir Saulės sistemos planetomis. Kortelės nėra didelės, todėl itin patogios naudoti priešmokyklinio amžiaus vaikams, taip pat ir pedagogams. Papildytos realybės technologija – tai programėlė „SMARTY augmented reality“, kurią galima rasti „Google Play“ talpykloje. Programėlė įdiegiama į planšetinį kompiuterį arba išmanųjį telefoną. Planšetinį kompiuterį arba išmanųjį telefoną nukreipus į „paleidėją“ – planetą, esančią kortelėje, galima išgirsti trumpą pasakojimą apie planetą ir matyti Saulę bei Saulės sistemos planetas 4D formatu. Vaikai liečia iškilusią Saulę ar planetą, turi galimybę ją tyrinėti iš skirtingų perspektyvų, didindami, mažindami, sukiodami vaizdą. Jie gali pažvelgti į Saulės ar planetos vidų, pamatyti jos sandarą. Sudėjus planetų korteles aplink Saulės kortelę, iškyla vaizdas, kaip planetos išsidėsčiusios aplink Saulę. Svarbu

paminėti, kad visa informacija ir garso įrašai pateikiami lietuvių kalba. Vaikui veikiant su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis galima:

- išdėlioti planetas nuo mažiausios iki didžiausios;
- grupuoti planetų korteles pagal požymį (dydis, spalva ir kt.);
- išdėliojus planetų korteles pagal Saulės sistemos modelį skaičiuoti, kiek jų yra iš viso pirmine ir atbuline tvarka.

Pedagogo vaidmens sukurtame kontekste aprašymas. *Kontekstų kūrėjo ir vaikų spontaniško veikimo jame stebėtojo vaidmuo.* Pedagogas sukuria kontekstą ir stebi laisvą vaikų veiklą bei pačių vaikų inicijuojamus žaidimus sukurtame kontekste. Pedagogas ant tuščių kortelių pasižymi pastebėtus vaikų mokymosi būdus ir kai kuriuos vaikų pasiekimų požymius.

Kontekstų kūrėjo ir vaikų ugdymosi proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo. Pedagogas pasiūlo vaikams patiems sukurti Saulės sistemą su planetomis. Vaikai gali patys išsityrinėti Saulę ir planetas (dydis, forma, spalva, vieta Saulės sistemoje ir kt.), pasirinkti priemones, iš kurių kurs Saulės sistemos modelį, ir bendradarbiaudami jį sukurti. Veiklos metu užduoda klausimų vaikų mąstymui skatinti: ką reikia daryti, kad jūsų grupelė sukurtų visą Saulės sistemą su planetomis (pasiskirstyti, kas ką kurs, susitarti ir kt.)? Kaip jūs susitarėte, kokią Saulės sistemą kursite: ant popieriaus lapo (plokštumoje) ar erdvėje? Kaip tu pasirinkai, kokią planetą kursi? Kaip tu gali sužinoti, kaip atrodo planeta, kurią tu kursi? Ar yra kitų būdų pažinti planetą? Kaip gali pasitelkęs programėlę pamatyti virš kortelės išylančią planetą? Iš ko tu galėtum pagaminti planetą? Kokių medžiagų tau reikėtų planetai pagaminti?

Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pedagogas pateikia technines instrukcijas, kurios yra būtinos naudojantis papildytos realybės kortelėmis: 1) planšetėje suraskite ir įsijunkite programėlę (parodo, kaip tai padaryti); 2) planšetės kamera visada turi būti nukreipta į kortelę; 3) kortelę skenuokite taip, kad aplink ją nebūtų jokių pašalinių daiktų; 4) norėdami išklausti garso įrašą paspauskite ant viršutiniame dešiniame kampe esančio mikrofono mygtuko; 5) norėdami apžiūrėti planetą 360° sukiokite ją pirštu planšetės ekrane. Pedagogas pasiūlo vaikams susigalvoti žaidimų ir kūrybinės veiklos su priemonėmis.

Pirmos eksperimentinės grupės pedagogai buvo išmokyti sukurti visus tris kontekstus ir leisti vaikams veikti laisvai, savireguliatyviai, tampant jų veiklos stebėtojais. Antros eksperimentinės grupės pedagogai buvo išmokyti sukurti visus tris kontekstus ir atlikti vaikų ugdymosi moderatoriaus vaidmenį. Trečios eksperimentinės grupės pedagogai buvo išmokyti sukurti visus tris kontekstus ir teikti vaikams minimalų instruktavimą. Skirtingi kontekstai buvo įgyvendinami kas tris savaites. Tyrėja kaip stebėtoja dalyvavo visose veiklose vaikams.

Tyrimo imtis. Kvazieksperto ypatumai (Cohen, Manion ir Morrison, 2002; Eliopoulos ir kt., 2004) sąlygoja tai, kad tyrimo imtis ir vaikų paskirstymas į eksperimentines grupes yra neatsitiktiniai. Daugelyje eksperimentų, ypač edukacijos srityje, tyrėjai patiria sunkumų, siekdami užtikrinti imties atsitiktinumą (Ellis ir Levy, 2010), nes tyrėjui tenka dirbti su esamomis grupėmis (kurių negalima performuoti eksperimento tikslais), jis tiesiog negali atsitiktinai pasirinkti grupių ir į jas paskirstyti tiriamųjų (Leedy, Ormrod, 2010). Statistinio stebėjimo vienetu pedagoginiame tyrime paprastai būna konkretus mokinytis, o ne kokia nors unifikuota grupė, tačiau toje pačioje grupėje turėti ir eksperimentinę, ir kontrolinę vaikų grupes eksperimentinio pedagoginio proceso organizavimo

požiūriu nėra paprasta (Žukauskienė, 2010). Taigi, buvo atsisakyta atsitiktinės imties formavimo pasirenkant patogiosios imties formavimo strategiją. Eksperimentinėms grupėms formuoti buvo pasirinktas Vilniaus miestas; pasirinktos ikimokyklinio ugdymo įstaigos, kurių vadovai sutiko, kad jų vaikų grupės dalyvautų eksperimente; pasirinktos tos priešmokyklinio ugdymo grupės, kurių pedagogai vaikams ugdyti naudoja PRT ir sutiko praveisti vaikams eksperimentines veiklas, laikydamiesi visų eksperimente numatytų sąlygų. Pedagogams buvo leista pasirinkti, kokį vaidmenį jie pasirenks naudodami PRT priemones integraciniuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose. Be to, eksperimentui vykdyti buvo pasirinktos tos įstaigos ir grupės, kuriose buvo tinkama techninė bazė.

Kvaziekperimente dalyvavo 6 priešmokyklinio ugdymo grupės, 120 priešmokyklinio amžiaus vaikų nuo 5 iki 7 m. amžiaus, 76 berniukai, 44 mergaitės; eksperimentines veiklas vedė 12 pedagogų. Eksperimentinių veiklų metu buvo daromi 40 min. trukmės kiekvieno vaiko veikimo vaizdo įrašai, siekiant atskleisti, kokių ir kiek vaikų mokymosi būdų ir situacijų išprovokavo kiekvienas iš trijų integracinių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymosi kontekstų. 120 vaikų taip pat dalyvavo individualiame pokalbyje su tyrėja prieš kiekvieną eksperimentinę veiklą ir po jos, siekiant atskleisti vaikų mokymosi integraciniuose realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymosi kontekstuose sąlygotą objektų ir reiškinių supratimo plėtotę. Tyrimas vyko natūralioje, vaikams įprastoje aplinkoje, t. y. ikimokyklinio ugdymo įstaigoje, salėje. Tyrimo metu daryti veiklos kontekstuose vaizdo įrašai. Fiksuota vaikų kalbos, sąveikos, veiklos, kūrybiškumo, problemų sprendimo, tyrinėjimo raida. Tyrėja filmavo pedagogo ir vaikų veiklą, jokios sąveikos su tyrimo dalyviais veiklos metu neturėjo. Stebėjimo rezultatai buvo fiksuojami dviem vaizdo technikos priemonėmis: vaizdo kamera ir išmaniuoju telefonu.

Buvo taikomi du intervencinio poveikio tyrimo instrumentai.

Pirmasis taikytas intervencinio poveikio tyrimo metodas – vaikų mokymosi būdų stebėjimas. 2.2.2 lentelėje pateikiami vaiko mokymosi būdų raidos stebėjimo ir kriterijų pavyzdžiai. Vaikams veikiant sukurtuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, pedagogams prisiėmus kontekstų kūrėjo ir stebėtojo, ugdymosi moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį, buvo daromi 40 min. trukmės vaizdo įrašai. Vėliau jie buvo analizuojami, siekiant identifikuoti vaikų mokymosi būdus ir jų raidą.

Atliekant duomenų analizę, visa nufilmuota medžiaga buvo peržiūrima ir transkribuojama. Kiekvieno vaiko veiklos analizė vyko individualiai, kelis kartus atliekant vaizdo medžiagos peržiūrą, kai stebimas konkretus pasirinktas vaikas, ir aptinkant jo mokymosi situacijas. Mokymosi situacijos buvo detalios peržiūros, siekiant identifikuoti vaiko mokymosi būdą, transkribuojamos ir koduojamos skaitmenine reikšme. Tai leido kokybinius duomenis paversti kiekybiniais duomenimis. Kodais žymimi vaizdo medžiagos analizės metu išskirti vaikų veikloje pasireiškę mokymosi būdai buvo skaičiuojami, fiksuojant pasikartojančių situacijų skaičių ir sisteminami į kintamųjų grupes.

Kiekvieno vaiko mokymosi būdams transkribuoti ir koduoti buvo naudojama 2.2.2 lentelės forma ir vaiko mokymosi būdų raidos stebėjimo kriterijai. Šioje lentelėje pateikiami vaikų mokymosi būdų raidos pavyzdžiai. Vėliau buvo įvertinama, kokius mokymosi būdus naudojo kiekvienas vaikas, ir apskaičiuojama, kiek kartų juos naudojo per 40 min. trukmės veiklą. Pirminiai duomenys buvo paruošiami statistinei analizei.

2.2.2 lentelė. Vaikų mokymosi būdai, kuriuos išprovokavo jų veikla pedagogo sukurtuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose

Kodas	Vaiko mokymosi būdas	Vaiko mokymosi būdo raiška (stebėjimo kriterijai ir pavyzdžiai)
1.	Reproduktyvus mokymasis	Pedagogo modeliuojamų veiksmų kopijavimas; veiksmų atlikimas pagal pedagogo aiškinimą; tiesioginis kitų vaikų veiksmų kopijavimas. - Berniukas D. (5,5 m.) klausosi pedagogės, kuri aiškina, kaip supilti kalną ir kalno viršuje padaryti duobutę, stebi, kaip pedagogė rankomis iš apačios į viršų stumia smėlį, tuomet iškilusio kalno viršuje pirštais padaro duobutę. Atkartoja pedagogės veiksmus, rankomis iš apačios į viršų stumdama smėlį ir kalno viršuje pirštais darydama duobutę. - Stebi, kaip pedagogė paima ir rodo kompiuterį, sakydama: „Turim planšetinį kompiuterį, kuris įsijungia su mažesniu mygtuku. Matot, čia yra mažesnis mygtukas (rodo pirštu mygtuką). Pažiūrėkit, norint pamatyti kokį nors vaizdą apie žmogaus kūną, reikia pasirinkti, va čia, matot, tokie patys mėlyni marškinėliai (rodo pirštu į programėlės simbolinį ženklą – marškinėlių vaizdą mėlyname fone). Paspaudžiat, ir matot – programėlė.“ Parodo funkcijas, kad galima paspausti, padidinti. Sako: „Ir toliau jūs kaip norėsit, taip tyrinėsit.“ Berniukas A. (5,0 m.) paima planšetinį kompiuterį, paspaudžia įjungimo mygtuką ir nukreipia kompiuterį į marškinėlius, kaip rodė ir aiškino pedagogė. - Berniukui M. (6 m.) nepavyksta įjungti Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių programėlės. Priėjusi pedagogė paaiškina ir parodo: „Žiūrėk, va čia, paspausk (parodo pirštu į mygtuką). Dabar nuskenuok vaizdą.“ Vaikas, gavęs žodinę instrukciją, paspaudžia mygtuką ir nukreipia planšetinį kompiuterį į Marso planetos kortelę.
2.	Mokymasis bandymų ir klaidų keliu	Manipuliavimas priemone ar medžiagomis; veiksmų atlikimas ir pasekmių stebėjimas tuomet, kai rezultatas neatitinka įsivaizdavimo ar ketinimo, veiksmų keitimas tol, kol gaunamas teisingas arba vaikui priimtinas rezultatas; tinkamo veikimo būdo paieška bandymų ir klaidų keliu; gebėjimų ir įgūdžių ugdymasis bandymų ir klaidų keliu; supratimo gilinimas bandymų ir klaidų keliu; netikėtų efektų išgavimas bandymų ir klaidų keliu. - Mergaitė E. (5,5 m.) iškočioja molį ant suoliuko paviršiaus, bando įspausti formelę į molį rankomis. Pažvelgia į rezultatą, jai atrodo, kad formelė nepakankamai įsmigo į molį. Tuomet pakelia koją ir basutės padu bando įspausti formelę į molį. Patenkinta rezultatu, bando nuimti molio lipdinį nuo suoliuko, tačiau jis prilipęs prie suolo. Rankomis nugramdo molį nuo suoliuko, bet jis jai atrodo nepakankamai švarus. Tuomet pradeda gramdyti molį nuo suoliuko formele. - Berniukas J. (6,0 m.) į žmogaus kūno vidaus organų maketo modelį bando įdėti skrandį, kai jis netinkamai įsistato, tai pastebėjęs, jį išima. Apsuka kita pruse, vėl pabando dėti ir vėl išima. Tada apžiūri, pasukioja, paima kepenis ir bando skrandį pridėti prie kepenų. Pagaliau jam pavyksta. - Mergaitė A. (6,0 m.) apžiūrinėja planetų išsidėstymo interaktyvią lentą, spaudžia raudonus mygtukus ir stebi, kaip užsidega švieselės, pradeda judėti planetos, pasigirsta garsas. Atsitraukia, po kiek laiko vėl grįžta ir toliau bando suprasti veikimą. Spaudydama mygtukus pastebi, kad paspaudus tinkamą mygtuką planetos pradeda judėti.
3.	Mokymasis tyrinėjant	Priemonių, kitų vaikų veiklos, pedagogo veiksmų stebėjimas; priemonių apžiūrinėjimas iš visų pusių; spontaniški bandymai veikti su priemone, atrandant jos veikimo principą ir būdus, išsiaiškinant paskirtį; sugalvojimas, ką galima veikti su priemone, ir savo hipotezių tikrinimas; tyrinėja priemonės veikimą, sandarą, paskirtį, vadovaudamasis schema arba šablonu; priemonę naudoja aplinkai tyrinėti; tyrimo radinių įžodinimas. - Berniukas R. (5,0 m.), pamatęs planšetę, greitai paima ją į rankas ir pradeda ją apžiūrinėti iš visų pusių. Pradeda spausti įvairius mygtukus, stebi efektus, atsargiai apverčia planšetę ir smalsiai tyrinėja jos nugarėlę, ieškodamas dar daugiau tyrinėjimo galimybių. - Mergaitė L. (6,0 m.) nardina abi rankas į smėlį, vieną ranką ištraukia ir beria tarp pirštų likusias smilteles, žarsto, stumdo smėlį, užkasa po smėliu kitos mergaitės rankas, supila kalną, stebi besikeičiančias spalvas, patirdama smėlio savybes.

Kodas	Vaiko mokymosi būdas	Vaiko mokymosi būdo raiška (stebėjimo kriterijai ir pavyzdžiai)
		Berniukas J. (5,0 m.) pasideda Veneros kortelę, pasiima ir įsijungia planšetinį kompiuterį, įsijungia programėlę ir nukreipia kompiuterį į planetos kortelę. Atidžiai stebi iškilusį vaizdą. Pastato planšetę ant suoliuko, o kortelę paima į rankas, ją nutolina ir priartina prie planšetinio kompiuterio, stebėdamas besikeičiantį vaizdą.
4.	Mokymasis pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas	Iššūkio, problemos pastebėjimas, parodant tai emociniais ir kūno ženklais, išsakant žodžiais; bandymas įveikti iššūkį, problemą, sugalvojant ir išbandant sprendimą, stebint sprendimo pasekmes; iššūkio, problemos sprendimo ieškojimas kartu su kitais vaikais; sprendimo ieškojimas kartu su suaugusiuoju; pastebėjimas, kad kitas patiria iššūkį, problemą, ir sprendimo pasiūlymas kitam. - Mergaitė V. (5,0 m.) gamina Saulę, geltonai dažydama putoplasto rutuliuką. Rankoje dviem pirštais laikydama rutuliuką nudažo vieną jo pusę, tačiau kitos nudažyti nesusitępusi pirštų negali. Tuomet sugalvoja padėti rutuliuką ant popieriaus lapo ir dažo jį teptuku neprilaikydama. Teptuku liečia, kad jis šiek tiek pasisuktų, ir švelniai teptuku tapšnoja nenudažytas vietas. - Berniukas R. (5,0 m.), nežinodamas, kurioje vietoje žmogaus vidaus organų makete dėti skrandį, prieina prie paveikslu su žmogaus vidaus organais, stebi skrandžio vietą ir poziciją, rankoje varto skrandžio detalę, kad parinktų tinkamą padėtį, tuomet eina prie maketo ir deda skrandį į jo vietą. - Berniukas E. (5,0 m.) nežino, kas gyvena Antarktidos žemyne, todėl su planšete nubėga prie tyrinėjimo staliuko su Antarktidos žemynu, bando skenuoti ten esančius gyvūnų paveikslėlius, tačiau 3D vaizdas neišskyla. Tuomet nubėga prie 3D gyvūnų kortelių, skenuoja jas ir mato išskylančią gyvūnų trimatį vaizdą. Sugrįžęs prie smėlio stalo ima matytų gyvūnų figūrėles ir dėsto smėlio dėžėje.
5.	Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus	Objektų modelių dėliojimas, kūrimas, vaizdavimas kūnu ir grafiškai; idėjų veikimui, tyrinėjimams generavimas, naujų veikimo būdų atradimas, išradimas. Berniukas J. (6,0 m.) priėjęs prie „ImSand“ smėlio stalo, ranka pradeda sukti smėlį, pakilus smėlio dulkėms, sako: „Uraganas. Uraganas.“, įsivaizduodamas, kad sukėlė šį gamtos reiškinių. - Mergaitė D. (6,0 m.) sudėjusi medinę žmogaus kūno dėlionę, sugalvoja iš jos išimti širdį, šlapimo pūslę, žarnas ir garsiai sako: „O jeigu šito nebūtų?“ - Mergaitė A. (5,5 m.) kartu su berniuku ir kita mergaite deda žmogaus dydžio skeleto plokštumines detales, kol sudeda skeleto modelį. Tada mergaitė atsigula šalia skeleto, kuris yra jos ūgio, demonstruodama, kad tai yra jos skeletas.
6.	Mokymasis žaidžiant	Žaismingas veikimas su priemonėmis, įsivaizduojant, fantazuojant; sensomotorinių, didaktinių žaidimų žaidimas; siužetinių, režisūrinių, vaidmeninių žaidimų su priemonėmis inicijavimas ir žaidimas. - Berniukas A. (5,5) priėjęs prie staliuko su medine Saulės sistemos planetų dėliuone paima medinės planetų detales, jas skraidina imituodamas garsus. Tuomet paima šalia esančią medinę raketą ir imituoja raketos skraidymą aplink planetas, skleidžia raketai būdingus garsus. - Mergaitė I. (5,0 m.) kartu su kitu berniuku priėjęs prie žmogaus kūno maketo sugalvoja žaisti gydytojais ir operuoti žmogų. Abu tarpusavyje susitaria ir pasiskirsto vaidmenimis: berniukas bus gydytojas ir operuos smegenis, mergaitė bus jo padėjėja. Kol berniukas imituoja, kad operuoja smegenis, mergaitė stebi. Vėliau perima iniciatyvą ir imasi pati operuoti širdį. - Mergaitė E. (6,0 m.) žaidžia prie „ImSand“ smėlio stalo, prie kurio kažką veikia dar dvi mergaitės. Mergaitė, iki tol labai ilgai žaidusi su gyvūnų figūrėlėmis, pasiūlo šalia stovinčiai draugei: „O gal zooparką darom?“ Po pirmo pasakymo draugė į jos pasiūlymą nereaguoja, mergaitė pakartoja tą patį klausimą. Po antro paklausimo jos draugė reaguoja atsakydama: „Zooparką? Aš vakar buvau zooporke.“ Mergaitė sustiprina savo idėją: „Nu davai darom.“ Draugė atsako: „Davai, darom.“ Mergaitės pradėjo žaisti zooparką. Taip pat mergaitė priduria: „Visus reikia gyvūnus, būna visokie gyvūnai.“
7.	Mokymasis bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu	Kito vaiko kvietimas veikti kartu; kito kvietimo priėmimas; kitų vaikų veiklos stebėjimas, bandant ją imituoti, atkartoti; kitų vaikų veikimo stebėjimas, patarimų teikimas, iniciatyvos veikti perėmimas; sugalvotos idėjos veiklai išbandymo perleidimas kitam vaikui; tarimasis su kitu ar kitais dėl veiklos idėjos, proceso; nesutarimų dėl bendros veiklos idėjos, jos įgyvendinimo proceso, pasidalinimo, kas ką darys, sprendimas; priemonių apžiūrėjimas ir tarimasis, ką su jomis galima veikti; atliekamų veiksmų, veiklos derinimas; dalijimasis patirtimi.

Kodas	Vaiko mokymosi būdas	Vaiko mokymosi būdo raiška (stebėjimo kriterijai ir pavyzdžiai)
		- Berniukas M. (5,0 m.), priėjęs prie „ImSand“ smėlio dėžės, rankomis ima stumti smėlį, pilti kalną. Supylęs kalną, nustoja stumti smėlį ir žiūri į jį. Iš kalno viršaus ima veržtis ugnikalnis. Berniuko veidas nušvinta iš nuostabos, tada jis net išsižioja ir pašoka iš džiaugsmo. Berniukas susižavėjęs ugnikalniu, norėdamas, kad ir jo draugas atrastų tą patį, greitai bėga prie jo su didžiausia nuostaba sakydamas: „Aivarai, eik, eik, ugnikalnis, pažiūrėk.“ Draugas priima berniuko kvietimą ir ateina prie „ImSand“ smėlio dėžės apžiūrėti ugnikalnio. Tada berniukas pradeda kviesti ir kitus vaikus apžiūrėti ugnikalnio. Į jo kvietimą atsiliepia dar du draugai. - Berniukas V. (6,0 m.), priėjęs prie kitų vaikų, kurie ant grindų dėlioja žmogaus dydžio skeleto dėlionę, sako: „Palaukit, ranką ne ten įdėjot“, ir paėmęs rankos detalę įdeda ją į tinkamą vietą. Tuomet pasisuka į šalia esančius vaikus ir kartu su jais tariasi, diskutuoja, kur kokią kūno dalį dėti dėliojančiam žmogaus dydžio skeleto dėlionę. Vėl paėmęs vieną detalę įvardina, kad tai yra koja, ir deda ją į tą vietą, kur turėtų būti. Pataiko. Kitiems vaikams pasitraukus lieka su kitu berniuku baigti dėlioti ir susitaria, kaip dėlios toliau: „Tu gali dėlioti sau, o aš sau.“ - Berniukas T. (6,5 m.) kartu su kitais trimis berniukais prieina prie papildytos realybės (PR) žmogaus kūno marškinėlių, pats juos pasimatuoja, prisidėdamas prie savęs, tuomet apsirengia. Kiti berniukai jį apžiūrinėja. Tuomet berniukas pasiūlo kitam šalia esančiam berniukui apsivilkti PR žmogaus kūno marškinėlius sakydamas: „Dabar dėkis kita puse, kad būtų kaulai.“ Sukeitus marškinėlių puses ima fotografuoti berniuką su marškinėliais imituodamas skenavimo veiksmą.
8.	Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam	Kito vaiko ar pedagogo pagalbos prašymas mimika, veiksmais ar žodžiu ir kito pagalbos, teikiamos veiksmais ar žodžiu, priėmimas; pedagogo pagalbos, teikiamos paaiškinimu, klausimų kėlimu, parodymu, padėjimu atlikti veiksmą, priėmimas; pagalbos kitam teikimas veiksmu, pasiūlymu, patarimu. - Berniukas G. (6,0 m.) paima planšetinį kompiuterį, apžiūri, tačiau nemoka įsijungti Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių programėlės. Dairosi ir ištisia kompiuterį mergaitei, kuri sako: „Duok, aš tau įjungsiu.“ Mergaitė įjungia programėlę, padeda kompiuterį ant suoliuko ir sako: „Va, žiūrėk, tavo programėlė.“ Berniukas pasiima kompiuterį ir pradeda tyrinėti, spaudydamas mygtukus. - Mergaitė G. (5,5 m.) priėjusi prie staliuko, ant kurio sudėtos meninės priemonės – plastilinas, spalvotas popierius, įvairios dekoravimo detalės, paima plastilino gabaliuką ir delnais bando iš jo formuoti rutuliuką. Tai pamatęs šalia esantis berniukas paima iš mergaitės plastilino rutuliuką ir sako: „Žiūrėk, kaip aš [darau]“ ir parodo, kaip jis ridendamas tarp delnų suformuoja rutuliuką. Mergaitė paima plastilino rutuliuką į delnus, kartą paridena ir pasako berniukui: „Ačiū.“ - Mergaitė K. (5,0 m.) prieina prie staliuko, ant kurio sudėtos enciklopedijos ir tyrimų lapai su žmogaus vidaus organų paveikslėliais. Paima vieną lapą ir jame spalvina vidaus organus. Nuspalvinusi žarnas, širdį ir plaučius atneša pedagogui parodyti. Mergaitė paprašo pedagogės pagalbos ant lapo užrašyti savo vardą, sakydama: „Mokytoja, padėk man užrašyti vardą“, pedagogė padeda.
9.	Mokymasis klausinėjant kitų vaikų	Klausimų kitiems vaikams kėlimas, siekiant gauti atsakymą, paaiškinimą, pritarimą; teiravimasis apie kitų patirtį: kaip jis ką nors daro; atsakinėjimas į kitų vaikų keliamus klausimus, aiškinant, samprotaujant, prieštaraujant, ginčijantis, derantis; diskusijų dėl neaiškumų inicijavimas ir dalyvavimas jose. - Berniukas D. (6,0 m.), priėjęs prie kito berniuko, kuris į „ImSand“ smėlio dėžėje supiltą kalną panardinęs rankas, jas dėl papildytos realybės funkcijos apšviečia raudona spalva, tarsi tekėtų lava, klausia: „Ar tau karšta rankom? Gal tu geriau jas ištrauk?“ - Mergaitė E. (6,0 m.) prieina prie medinę žmogaus kūno dėlionę dėliojančios mergaitės ir klausia: „Aš nesuprantu, nuo kurios detalės man pradėti, pasakyk?“ Dėlionę dėliojanti mergaitė paduoda jai medinę detalę – širdį ir parodo pirštu į tuščią vietą žmogaus kūno dėlionėje, kur tą detalę reikėtų įdėti. Mergaitė, laikydama širdies detalę rankose, klausia: „Ar čia tau šitas panašu nors kiek į širdį?“ - Mergaitė G. (5,5 m.), rankose laikydama planšetinį kompiuterį, prieina prie kitos mergaitės, kuri skenuoja Saulės ir Saulės sistemos planetų korteles, kurį laiką stebi, ką ji daro, tuomet pati įsijungia ekrane esančią programėlę ir ima skenuoti Saturno planetos kortelę. Nežinodama, kaip įjungti papildomas programėlės funkcijas, klausia šalia esančios mergaitės: „O kaip tu padidini?“

Kodas	Vaiko mokymosi būdas	Vaiko mokymosi būdo raiška (stebėjimo kriterijai ir pavyzdžiai)
10.	Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų	Klausimų pedagogui ir kitiems suaugusiesiems kėlimas, kad geriau suprastų, išsiaiškintų tai, ką veikia; klausimų apie savo sumanymus, atliekamą veiklą ar veiksmus kėlimas suaugusiesiems, kad sulauktų pritarimo, patiprinimo; atsakinėjimas į pedagogo keliamus klausimus, aiškinant, samprotaujant, prieštaraujant. • Mergaitė L. (6,0 m.), priėjusi prie staliuko, ant kurio sudėti planšetiniai kompiuteriai, vieną iš jų paima į rankas. Apžiūrėjusi įsijungia ant ekrano esančią interaktyvaus gaublio programėlę ir ima skenuoti šalia esantį gaublį. Planšetinio kompiuterio ekrane pamačiusi 3D formatu iškilusį gyvūną, pasisuka į pedagogą ir klausia: „Kas čia?“ Gavusi atsakymą, toliau skenuoja ant interaktyvaus gaublio esančius gyvūnus ir kas kartą, iškilus naujam gyvūnui, klausia pedagogės, koks to gyvūno pavadinimas. • Mergaitė K. (5,0 m.) prieina prie staliuko, ant kurio stovi žmogaus kūno maketas su vidaus organais. Paima į rankas vieną iš ant stalo šalia maketo gulinčių organų – kepenis. Jas laikydama mergaitė prieina prie pedagogės ir klausia: „Kas yra ši kriaušė?“ Pedagogė atsako, kad tai ne kriaušė, o kepenys. Berniukas A. (6,5 m.) spalvina putoplasto rutuliuką dažais – gamina planetą. Nuspalvinęs visą rutuliuką, viena ranka jį iškelia rodydamas pedagogei, o kitos rankos pirštu rodo į magnetinėje lentoje esančią Saulės ir Saulės sistemos planetą ir klausia pedagogės: „Kaip ji vadinama?“, nes būtent tą planetą ir spalvino.
11.	Mokymasis reflektuojant	Parodymas, kad suprato, atrado, sužinojo, pavyko, reaguojant emocijomis, kūno kalba, veiksmams, žodžiais; parodymas ar komentavimas to, ką suprato; veikimo būdo, kurį išmoko, pademonstravimas; klausimų kėlimas sau pačiam apie tai, kas dar neaišku; kreipimasis į pedagogą, norint gauti savo idėjos, veikimo būdo ar rezultato patvirtinimą; to, ką išmoko, pritaikymas kitoje situacijoje; veiklos atlikimo lapų pildymas, to, ką sužinojo, piešimas, modelių kūrimas. • Berniukas H. (5,5 m.), priėjęs prie „ImSand“ smėlio dėžės, joje rankomis stumia smėlį į vieną vietą, tokiu būdu formuodamas kalną. Smėlio kalnui nusidažius skirtingomis spalvomis džiaugiasi, kad pavyko, sako: „Vau, kaip gražu.“ • Berniukas Š. (5,0 m.), rankose laikydamas planšetinį kompiuterį ir Saulės sistemos planetų kortelę, priėjęs prie pedagogės rodo, kaip jam pavyksta naudotis jame esančia programėle, rodančia planetas. Nuskenavęs kortelę sušunka: „Saulė!“ Parodo kortelėje esančią ir pedagogei įvardytą Saulę, pasidžiaugia, tęsia veiklą skenuodamas kitas korteles. Berniukas M. (5,0 m.), priėjęs prie išdėliotų ant suoliuko 3D gyvūnų kortelių, paima į rankas šalia jų esantį planšetinį kompiuterį. Jo ekrane įsijungia programėlė 4D „Smarty Animals“ ir skenuoja banginio kortelę, pamatęs 3D formatu iškilusį vaizdą džiaugsmingai sušunka: „Man pavyko, banginis!“

Antrasis taikytas intervencinio poveikio tyrimo metodas – pokalbis su vaiku, buvo skirtas vaiko įgytam žinojimui apie objektus ir reiškinius, su kuriais susiduria veikdamas sukurtuose kontekstuose, atskleisti. Kiekvienas vaikas dalyvavo 6 pokalbiuose: pokalbis apie kraštovaizdžio elementus ir jų santykius prieš ir po veiklos sukurtame kontekste; pokalbis apie žmogaus vidaus organus ir jų funkcionavimą prieš ir po veiklos sukurtame kontekste; pokalbis apie Saulę ir Saulės sistemos planetas prieš ir po veiklos sukurtame kontekste. Prieš veiklą pravedamas pokalbis su vaikais, kad būtų užfiksuotas vaikų supratimas apie objektus ir reiškinius, kurie bus tyrinėjami veiklos metu. Pokalbis po veiklos su vaiku buvo vykdomas iš karto po jos, tyrėja su kiekvienu vaiku kalbėjosi individualiai. Pokalbis su vaikais buvo organizuojamas tokia tvarka:

1. Tyrėja kvietė po vieną vaiką atsakyti į klausimus. Tais atvejais, jeigu vaikai nenorėjo komunikuoti su tyrėja, buvo atsižvelgta į jų norus ir jie nebuvo kalbinami. Tyrėja pakartotinai kvietė vaikus pasikalbėti, kai pastebėjo jų nusiteikimą bendrauti su tyrėja.

2. Vieno pokalbio metu vaikams buvo užduodami visi klausimai, tačiau pastebėjus, kad vaikas pavargo arba neišlaiko dėmesio, pokalbis būdavo nutraukiamas, likę klausimai buvo užduodami po ilgesnės pertraukos.

3. Pokalbis su vaiku vyko atskiroje, ramioje aplinkoje, vietą iš anksto suderinus su pedagogais. Atsižvelgiant į įstaigos erdvių išdėstymą, pokalbis vyko miegamajame, rūbinėlėje ar kitoje įstaigos erdvėje. Esant poreikiui su vaikais kalbėjosi vaikams gerai pažįstama jų grupės mokytoja.

4. Užduodant klausimus vaikams, buvo atsižvelgta į jų komunikacijos savitumus, charakterio savybes ir kt.

5. Pokalbis su vaiku buvo įrašomas išmaniuoju telefonu.

Matant, kad vaikui sunku atsakyti į klausimą, buvo pateikiami paveikslėliai, iš kurių jis galėjo parodydamas pasirinkti atsakymą, arba vaikas buvo perklausiamas patikslinant, paaiškinant, ko norima paklausti. Siekiant geresnio kontakto, pirmieji klausimai buvo apie tai, kaip vaikai jautėsi, ką patyrė kvazieksperimento metu. 2.2.3 lentelėje pateikiama pokalbio su vaikais sandara. Klausimynai pateikti 5 priede.

2.2.3 lentelė. Pokalbio su vaikais sandara

Vaiko žinojimo aspektas	1 kontekstas, klausimai prieš ir po intervencijos	2 kontekstas, klausimai prieš ir po intervencijos	3 kontekstas, klausimai prieš ir po intervencijos
Objekto ar reiškinių apibrėžimas ir išoriniai požymiai	1. Kas yra kalnas? Kaip jis atrodo?	1. Kas yra griaučiai? Kaip jie atrodo?	1. Kas yra Saulė? Kaip ji atrodo?
	2. Kas yra kalva? Kaip ji atrodo?	2. Kas yra širdis? Kaip ji atrodo?	2. Kas yra Žemė? Kaip ji atrodo?
	3. Kas yra lyguma? Kaip ji atrodo?	3. Kas yra kraujagyslės? Kaip jos atrodo?	3. Kas yra Mėnulis? Kaip jis atrodo?
	4. Kas yra dykuma? Kaip ji atrodo?	4. Kas yra raudonieji kraujo kūneliai? Kaip jie atrodo?	4. Kuri planeta turi ryškiausią žiedą? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomas kortelės ir paprašoma parodyti pirštu.)
	5. Kas yra upė? Kaip ji atrodo?	5. Kas yra skrandis? Kaip jis atrodo?	
	6. Kas yra vandenynas? Kaip jis atrodo?	6. Kas yra žarnynas? Kaip jis atrodo?	
Informacijos gavimo būdai ir šaltiniai	7. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?	7. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?	5. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?
Ryšiai, santykiai	8. Įsivaizduok jūrą. Kas yra aukščiau virš jūros? Kai pasako „lyguma, kalnas“, perklausiamo: o kas aukščiau – lyguma ar kalnas? Jei pasako, kad kalva ir kalnas, tada perklausiamo: o kas aukščiau – kalva ar kalnas?	8. Kokie vidaus organai dalyvauja virškinant maistą? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomi paveikslėliai ir paprašoma parodyti pirštu.)	6. Įsivaizduok Saulę, Žemę ir kitas planetas. Tai vadiname Saulės sistema. Kas yra šios sistemos centre, viduryje?
		9. Kokie vidaus organai sudaro kraujotakos sistemą? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomi paveikslėliai ir paprašoma parodyti pirštu.)	7. Kuri planeta yra arčiausiai Saulės? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomas kortelės ir paprašoma parodyti pirštu.)
			8. Sudėk planetas pagal nutolimą nuo Saulės.

Vaiko žinojimo aspektas	1 kontekstas, klausimai prieš ir po intervencijos	2 kontekstas, klausimai prieš ir po intervencijos	3 kontekstas, klausimai prieš ir po intervencijos
			9. Kuri planeta yra didžiausia? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomas kortelės ir paprašoma parodyti pirštu.)
			10. Sudėk planetas į eilę pagal dydį.
Objekto paskirtis, nauda ar funkcija	9. Kas auga smėlio dykumoje? (Parodyk, kuris iš šių augalų auga dykumoje. Klausima rodant įvairius paveikslėlius: po du iš kiekvienos srities.)	10. Kuo mums svarbi širdis? Ką ji daro?	11. Kuo Saulė svarbi mums ir visai gyvybei? Ką ji daro, teikia?
	10. Kas auga derlingoje lygumoje? (Parodyk, kuris iš šių augalų auga derlingoje lygumoje. Klausima rodant įvairius paveikslėlius: po du iš kiekvienos srities.)	11. Kuo mums svarbūs raudonieji kraujo kūneliai? Ką jie daro?	12. Kuo mums svarbi planeta Žemė? (Kurioje planetoje mes gyvename?)
	11. Kas gyvena derlingoje lygumoje? (Parodyk, kurie iš šių gyvūnų gyvena derlingoje lygumoje. Klausima rodant įvairius paveikslėlius: po du iš kiekvienos srities.)	12. Kuo mums svarbus skrandis? Ką jis daro?	13. Kuo mums svarbus Mėnulis? Ką jis daro, teikia?
	12. Kas auga vandenyje? (Parodyk, kuris iš šių augalų auga vandenyje. Klausima rodant įvairius paveikslėlius: po du iš kiekvienos srities.)	13. Kuo mums svarbūs griaučiai? Ką jie daro?	
	13. Kas gyvena vandenyje? (Parodyk, kurie iš šių gyvūnų gyvena vandenyje. Klausima rodant įvairius paveikslėlius: po du iš kiekvienos srities.)		
Sandara	14. Iš ko sudarytas dykumos paviršius?	14. Iš ko sudaryta širdis?	14. Kas yra Žemės viduje?
Informacijos gavimo būdai ir šaltiniai	15. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?	15. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?	15. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?

Pokalbis su vaikais apėmė šešis vaiko žinojimo aspektus: objekto ar reiškinių apibūdinimas ir išoriniai požymiai; informacijos gavimo būdai ir šaltiniai; ryšiai, santykiai; objekto paskirtis, nauda ar funkcija; sandara; informacijos gavimo būdai ir šaltiniai. Prieš ir po veiklos visuose trijuose kontekstuose vaikams buvo užduodami tie patys klausimai. Klausimų pobūdis buvo laipsniškai sudėtingėjantis nuo faktinių, įsiminimą demonstruojančių iki samprotauti, analizuoti skatinančių klausimų. Pokalbio su vaikais metu taip pat siekta išsiaiškinti, ar vaikai geba pakomentuoti, kaip sužinojo tai, ką žino (metakognityvinis samprotavimas).

Duomenų analizės metodai. Buvo taikoma kiekybinė tyrimo duomenų analizė: aprašomoji statistinė analizė, asimetrijos ir eksceso koeficientų apskaičiavimas, nepriklausomų imčių Stjudento kriterijaus apskaičiavimas, nustatant, kurie kontekstai ir kurie pedagogų prisiimami vaidmenys paskatina daugiausia vaikų aktyvaus mokymosi būdų bei situacijų; porinio Stjudento kriterijaus apskaičiavimas, nustatant, kurie kontekstai ir kurie pedagogų prisiimami vaidmenys labiausiai prisidėjo prie vaikų žinojimo plėtojimo. Tyrimo duomenys buvo apdorojami naudojantis SPSS programa („IBM SPSS Statistics 29.0“).

2.3. Tyrimo etika

Vykdam tyrimą remtasi šiais esminiais tyrimų etikos principais: pagarba tyrimo dalyviams, pagarba asmens orumui, tyrimo naudingumas, konfidencialumas ir anonimiškumas, teisingumas, informuotas sutikimas bei tyrėjos sąžiningumas ir moralinė atsakomybė (Cohen ir kt., 2002; Eliopoulos ir kt., 2004, Campbell, Stanley, 1980; Creswell, 2014; Gorard, 2004; Oppenheim, 2000).

Prieš pradedant tyrimą su kiekvienos tyrimo dalyvavusios ikimokyklinio ugdymo įstaigos administracija buvo susisiekiama individualiai, suderinta galimybė vykdyti tyrimą, gautas informuoto asmens sutikimas. Anketinės apklausos viršelį informuoja apie atliekamo tyrimo tikslą, yra suprantamas, intriguojantis, parodantis naudą tyrimo dalyviui – tyrimo pabaigoje bus pateikti apibendrinti duomenys, su kuriais jis galimai galės susipažinti. Pasak Kardelio (2016), socialiniuose tyrimuose tyrėjai dažnai susiduria su tyrimo etikos klausimais. Kiekvieno tyrimo dalyvio susitikimas dalyvauti tyrimo yra būtina sąlyga tam, kad būtų galima pradėti tyrimą. Taip pat svarbu pateikti informaciją apie tyrimą, jo tikslus, naudą, užtikrinti respondentų anonimiškumą. Dėl šios priežasties pedagogams skirtos anketos preambulėje tiriamieji supažindinami su tyrimo tikslu; informuojami, kad anketa yra anoniminė; nurodoma, kad gauti duomenys bus naudojami disertaciniame tyrimo. Taip pat nurodomas tyrėjos el. paštas, kuriuo būtų galima kreiptis, norint susipažinti su tyrimo rezultatais. Kadangi tyrimo dalyvauja suaugusieji, sutikimas raštu nebuvo reikalaujamas. Asmenys, kurie pildė anketą, rodo savo sutikimą, o nesutinkantieji anketos nepildė. Vaikų veiklos stebėjimas buvo vykdomas iš anksto suderinus ir susitarus su visais ugdymo proceso dalyviais, gavus įstaigos vadovų, vaikų tėvų, vaikų, grupių pedagogų sutikimus. Ugdytinių tėvai susirinkimo metu išsamiai supažindinami su tyrimu, jo eiga, pristatomos vykdomo tyrimo vertės. Su tėvais, prieš jiems pasirašant sutikimus, aptarti visi įgyvendinamo tyrimo vykdymo aspektai, galimos rizikos ir jų valdymo būdai. Filmuojamose veiklose dalyvavo tik tie vaikai, kurių tėvai pasirašė sutikimus. Tais atvejais, kai nebuvo gautas vieno ar kelių grupės vaikų tėvų sutikimas, filmavimo metu vaikai galėjo likti jiems žinomoje, saugioje grupės aplinkoje kartu su antrąja grupės mokytoja arba mokytojos padėjėja ir užsiimti kokia nors jiems patrauklia veikla. Prieš pokalbį su vaiku prieš veiklą ir po veiklos vaiko buvo klausama, ar jis sutinka pasikalbėti apie veiklos metu įgytas žinias. Pokalbiai vyko tik su tais vaikais, kurie sutiko kalbėtis, darant pokalbio vaizdo įrašą. Kalbinant vaikus, atsižvelgta į jų amžiui būdingus savitumus, jų komunikacinius gebėjimus. Atsižvelgta į vaikų norą bendrauti su tyrėju, gautas vaiko sutikimas pasikalbėti. Pokalbis buvo nutraukiamas, pastebėjus pirmuosius vaiko išsiblaškymo ar nenoro bendrauti ženklus. Pokalbiui su vaikais kurtas šiltas mikroklimatas, užmezgistas kontaktas, leidžiantis vaikams atsiskleisti ir laisvai kalbėti.

Sabaliausko, Žydzūnaitės (2017) teigimu, etikos principų nesilaikymas tyrimo metu gali turėti poveikį rezultatų patikimumui. Dėl šios priežasties disertacijos autorė nuolat reflektavo apie etinius iššūkius prieš tyrimą, jo metu ir po tyrimo. Taip pat tyrimui atlikti 2023 m. gautas Vytauto Didžiojo universiteto Etikos komiteto leidimas. Visi tyrimo etikos principai susiję tarpusavyje ir vienas kitą papildė. Toliau kiekvieno etikos principo taikymas atliekant tyrimą pristatomas detaliau.

Pagarba tyrimo dalyviams. Tyrimo dalyviai viso tyrimo metu buvo vertinami kaip autonomiški asmenys, galintys savarankiškai priimti sprendimus, užtikrinant, kad tyrimo dalyvių nuomonė nebūtų diskriminuojama dėl skirtingų pažiūrų, lyties, religijos, tautybės ar rasės. Siekiant lygiaverčio tyrimo

dalyvių ir tyrėjos santykio į tyrimo dalyvius buvo žvelgiama kaip į jų patirties ekspertus, jie nebuvo skiriami profesinės patirties, amžiaus ar socialiniu požiūriu. Darbo autorė pagarbą tyrimo dalyviams demonstravo stengdamasi suvokti jų veiksmus ir matymus, žvelgti į tiriamąjį objektą iš jų perspektyvos, gerbdama jų pasirinkimus. Tai jokių būdu nereiškia darbo autorės pritarimo tyrimo dalyvių priimtiems pasirinkimams. Atvirkščiai – tai parodo pagarbą, priėmimą ir nesmerkimą tiek tyrimo dalyvių, tiek jų privataus gyvenimo.

Pagarba asmens orumui. Visi tyrimo dalyviai prieš pradedant tyrimą buvo informuoti apie tai, kad jų dalyvavimas tyrime yra jų asmeninis apsisprendimas. Tyrimo dalyviai taip pat buvo supažindinti su teise dalyvauti arba nedalyvauti tyrime bei pasitraukti iš tyrimo. Tyrimo dalyviai buvo traktuojami kaip savarankiški ir gebantys kontroliuoti savo elgesį asmenys.

Tyrimo naudingumas. Tyrimo dalyviai sąmoningai priėmė sprendimą ir sutiko dalyvauti tyrime atsakydami į anketinės apklausos klausimus, nes tyrimo laukas yra svarbus jiems patiems. Jie taip pat suprato, kad jų dalyvavimas tyrime gali padėti pagrįsti teigiamą papildytos realybės ir realios aplinkos kontekstų integravimo į ugdymo procesą poveikį vaikų mokymuisi. Visiems tyrimo dalyviams buvo paaiškinta atliekamo konkretaus tyrimo nauda tyrimo lauko kontekste.

Konfidencialumas ir anonimiškumas. Tyrimo dalyviams buvo įvardyta, kad tyrimas atliekamas laikantis konfidencialumo principo, kuris užtikrina, kad asmeniniai duomenys, leidžiantys identifikuoti tyrimo dalyvius, nebus atskleisti. Dėl šios priežasties analizuojant tiek anketinės apklausos, tiek stebėjimo metu gautus duomenis tyrimo dalyvių duomenys buvo koduojami, nepateikiama jokia kita informacija, kuri leistų nustatyti jų tapatybę. Taip pat tyrimo dalyviams buvo garantuota, kad apibendrinti kiekybiniai duomenys nebus platinami; tiriamieji iš aprašo tyrimo ataskaitoje nebus atpažinti (Žydzūnaitė, Neifachas, Zubrickaja, 2011).

Teisingumas. Tiriamųjų atranka buvo siekiama, kad tyrime dalyvautų tyrimo lauką išmanantys ir turintys praktinio darbo patirties dalyviai. Viso tyrimo metu realizuotas pagarbus ir paslaugus elgesys su tyrimo dalyviais. Vykdam tyrimą tiriamieji turėjo galimybę klausti tyrėjo apie tyrimą ir gauti išsamią informaciją. Taip pat buvo parengtos tėvų sutikimo dėl vaiko dalyvavimo tyrime formos ir gauti pasirašyti tėvų sutikimai. Vaiko buvo klausiama, ar jis sutinka pasikalbėti apie veiklos metu įgytas žinias. Pokalbiai vyko tik su tais vaikais, kurie sutiko kalbėtis, darant pokalbio vaizdo įrašą.

Informuotas sutikimas. Buvo kreipiamasi į įstaigos vadovą su prašymu atlikti tyrimą jo(s) vadovaujamoje įstaigoje. Tyrimas buvo atliekamas tik tuomet, kai buvo gautas įstaigos vadovo sutikimas. Vadovas nukreipė tyrėją į grupes, kurių pedagogai sutinka dalyvauti tyrime. Tyrėja, atėjusi į grupę, gavo rašytinį pedagogo sutikimą dalyvauti tyrime, kad jo grupės ugdytinių veikla realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose būtų filmuojama. Grupės pedagogo rašytinis sutikimas buvo fiksuojamas iš anksto parengtoje formoje. Visais atvejais – vykdam pedagogų apklausą, stebint ugdymo procesą ir užduodant klausimus vaikams prieš stebėtas ir po stebėtų veiklų – tyrėja laikėsi visų etikos reikalavimų, reagavo lanksčiai, atsižvelgė į nenumatytas situacijas ir aplinkybes, galinčias sutrikdyti vaikus ar turėti neigiamų pasekmių. Taip pat atliekant tyrimą laikytasi ir kitų bendrų etikos principų, tokių kaip objektyvumas, tyrimo patikimumas (Kardelis, 2016). Tyrimo dalyviai buvo informuoti, kad darbe bus naudojami tik apibendrinti tyrimo duomenys. Visoms tyrime dalyvavusių ikimokyklinių ugdymo įstaigų administracijoms buvo išsiųsti apibendrinti tyrimo rezultatai.

3. TYRIMO REZULTATAI: PEDAGOGO VAIDMENYS, SKATINANTYS 5–7 M. AMŽIAUS VAIKŲ MOKYMĄSI, NAUDOJANT PRT PRIEMONES INTEGRALIUOSE UGDYMO(SI) KONTEKSTUOSE

3.1. PRT priemonių naudojimo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti situacija Lietuvoje

Planuojant disertacinį tyrimą, kuris leistų nustatyti integralių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų mokymuisi skatinti ir žinojimui plėtoti, buvo sprendžiama dilema: ar Lietuvos priešmokyklinio ugdymo pedagogų PRT samprata ir taikymo praktikos yra pakankamai kokybiškos, kad, jomis remiantis, būtų galima atlikti objektyvų tyrimą, ar pedagogų praktikos nėra aukšto lygio ir reikia organizuoti tikslingą kvazieksperimentą. Siekiant išspręsti šią dilemą, atliktas pirmasis empirinio tyrimo etapas, skirtas atskleisti PRT taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti šalies ikimokyklinio ugdymo įstaigose situaciją ir veiksnius. Tyrimui buvo naudojamas priešmokyklinio ugdymo pedagogų anketinės apklausos metodas. Šiame skyriuje pristatomi atlikto tyrimo rezultatai.

Priklausomų ir nepriklausomi faktorių identifikavimas. Kadangi naudota priešmokyklinio ugdymo pedagogų požiūrio tyrimo anketa iš anksto nebuvo suskirstyta į skales, siekiant sumažinti kintamųjų skaičių ir atskleisti latentinius priklausomus bei nepriklausomus faktorius, buvo atlikta tiriamoji faktorinė analizė (Promax pasukimo metodas). Prieš atliekant faktorinę analizę tikrinta, ar duomenų pasiskirstymas yra normalusis. Nustačius kiekvieno kintamojo asimetrijos koeficientą, paaiškėjo, kad vertės tenkina sąlygą, jog asimetrijos koeficientas patenka į intervalą $(-1,5; 1,5)$; nustačius eksceso koeficientą, paaiškėjo, kad visi kintamieji tenkina sąlygą, jog eksceso koeficientas patenka į intervalą $(-2,5; 2,5)$. Duomenys rodo, kad jų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui (Watkins, 2018).

Duomenų tinkamumas faktorinei analizei tikrintas taikant Bartletto kriterijus (χ^2 ; df , p), KMO kriterijų ($> .600$). Gautos reikšmės rodo duomenų tinkamumą tiriamajai faktorinei analizei atlikti: $KMO = 0,908$; $\chi^2 = 1039,171$; $df = 429$; $p < .0001$. Tiriamoji faktorinė analizė atskleidė 6 latentinius faktorius (3.1.1 lentelė).

3.1.1 lentelė. Tiriamosios faktorinės analizės rezultatai

Kintamieji	F1	F2	F3	F4	F5	F6
1. PRT naudojimas skatina mano grupės vaikų:						
1.1. gilų, prasmingą mokymąsi, geriau suprantant reiškinius;	0,876					
1.2. mokymąsi bendradarbiaujant;	0,852					
1.3. patyriminį mokymąsi tyrinėjant ir atrandant;	0,838					
1.4. kūrybišką mokymąsi;	0,797					
1.5. aktyvų mokymąsi;	0,757					
1.6. multimodalinį mokymąsi;	0,700					
1.7. probleminį mokymąsi;	0,688					
1.8. savarankišką ir savireguliatyvų mokymąsi.	0,627					
2. PRT naudojimas padeda plėtoti mano grupės vaikų:						
2.1. sveikatos saugojimo kompetenciją;		0,942				
2.2. komunikavimo kompetenciją;		0,918				
2.3. socialinę, pilietinę, kultūrinę kompetenciją;		0,834				
2.4. meninę kompetenciją;		0,827				

Kintamieji	F1	F2	F3	F4	F5	F6
2.5. pažinimo kompetenciją.		0,785				
3. Mano PRT supratimą atitinka teiginys:						
3.1. PRT – tai fiziškai sukonstruota technologijos sistema, kuri gali atlikti užduotį;			0,694			
3.2. PRT – tai dirbtinio intelekto naudojimas ugdymo įstaigoje;			0,605			
3.3. PRT – leidžia realius objektus įtraukti į virtualią erdvę ir sudaro galimybę jiems sąveikauti;			0,570			
3.4. PRT – įterpia virtualų turinį į tikrus vaizdus ar vaizdo įrašus realiuoju laiku.			0,688			
4. PRT aš tikslingai naudoju šių vaikų ugdymo sričių veiklose:						
4.1. kalbų mokymosi;				0,830		
4.2. matematikos mokymosi;				0,827		
4.3. socialinio ugdymo;				0,821		
4.4. meninio ugdymo;				0,818		
4.5. gamtos pažinimo;				0,785		
4.6. fizinio ugdymo;				0,724		
4.7. inžinerinio, technologinio ugdymo.				0,644		
5. Mano, kaip pedagogo, vaidmuo naudojant PRT technologiją vaikų ugdymuisi:						
5.1. proaktyviai veikiantis vaikų mokymosi moderatorius;					0,916	
5.2. tarpininkas tarp PRT priemonės turinio, veikimo su ja būdų ir vaiko;					0,914	
5.3. veikiantis, mąstantis, reflektuojantis kartu su vaikais, kai naudojama PRT technologija;					0,829	
5.4. vaikus į veiklą įtraukiančių situacijų kūrėjas;					0,744	
5.5. minimaliai būtinos informacijos apie PRT priemones teikėjas, kad vaikai jas tyrinėtų savireguliatyviai;					0,721	
5.6. ugdymosi kontekstų, turinčių daug mokymosi skirtingais būdais galimybių, kūrėjas;					0,703	
5.7. vaikų veikimo su PRT priemonėmis stebėtojas;					0,675	
5.8. instruktorius, nurodantis vaikams, kaip žingsnis po žingsnio atlikti veiklą su PRT priemonėmis.					0,543	
6. Naudodamas PRT technologiją vaikams ugdyti, aš praktikuoju šias pedagogines strategijas:						
6.1. vaikų skatinimo bendrauti, bendradarbiauti ir mokytis vienas iš kito pedagoginę strategiją;						0,946
6.2. veikimo su PRT modeliavimo, pavyzdžio vaikams pedagoginę strategiją;						0,848
6.3. dialogo, mąstyti skatinančių klausimų kėlimo pedagoginę strategiją;						0,775
6.4. spontaniško veikimo su PRT priemonėmis, jų tyrinėjimo skatinimo pedagoginę strategiją;						0,742
6.5. ugdymosi kontekstų su PRT priemonėmis kūrimo pedagoginę strategiją.						0,669

Atskleisti du priklausomi faktoriai, kurie rodo PRT taikymo vaikų ugdymo procese rezultatus. Vienas iš priklausomų faktorių yra *Vaikų gilus mokymasis naudojant PRT* (F1). Konceptas „gilus mokymasis“ išskirtam faktoriui pavadinti panaudotas todėl, kad faktorius sujungė mokymosi charakteristikas, tokias kaip aktyvus, savarankiškas, savireguliatyvus, prasmingas, patyriminis, probleminis, kūrybiškas, multimodalinis, grindžiamas bendradarbiavimu. Šios charakteristikos apibūdina gilų mokymąsi. Antrasis priklausomas faktorius yra *Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT* (F2), apimantis sveikatos saugojimo; socialinę, pilietinę, kultūrinę; komunikavimo; pažinimo; meninę; skaitmeninę kompetencijas. Taip pat atskleisti 4 nepriklausomi faktoriai, kurie nusako PRT taikymo vaikų ugdymo procese veiksnius, turinčius įtakos vaikų ugdymosi rezultatams: Pedagogų

PRT samprata (F3); Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT (F4); Pedagogų vaidmuo, taikant PRT (F5); Taikomos pedagoginės strategijos (F6). Išskirti faktoriai paaiškina 65,52 % bendros dispersijos (angl. *Total Variance Explained*).

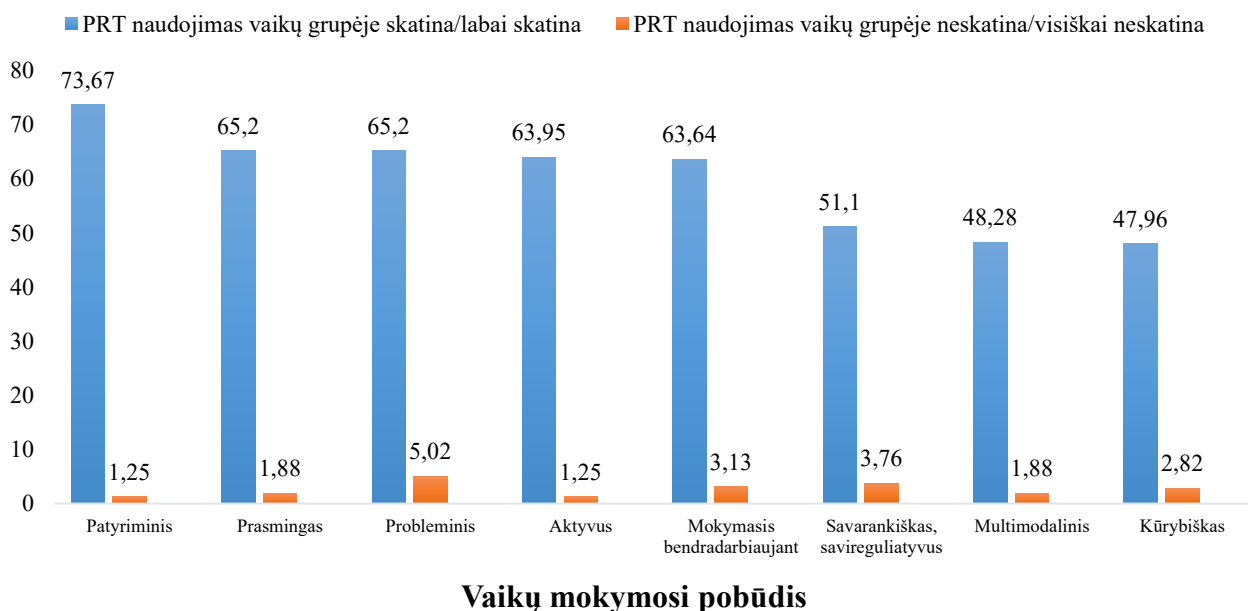
Faktorių apimamų kintamųjų vidinis suderinamumas labai geras: *Cronbach Alpha* reikšmės yra nuo 0,891 iki 0,919 (3.1.2 lentelė).

3.1.2 lentelė. Latentinių faktorių pavadinimai ir *Cronbach Alpha* reikšmės

Eil. nr.	Latentiniam faktoriui suteiktas pavadinimas	<i>Cronbach Alpha</i>
F1	Vaikų gilus mokymasis naudojant PRT	0,919
F2	Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT	0,901
F3	Pedagogų PRT samprata	0,891
F4	Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT	0,915
F5	Pedagogų vaidmuo taikant PRT	0,915
F6	Taikomos pedagoginės strategijos	0,891

Siekiant atskleisti pedagogų požiūrį į PRT taikymo jų grupėse ypatumus, toliau detaliau pristatomas kiekvienas iš nustatytų faktorių, atskleidžiant jo apimamus kintamuosius ir tai, kaip juos vertina 5–7 m. amžiaus vaikus ugdančios pedagogai. Siekiant šio tikslo atlikta deskriptyvioji statistinė išskirtų faktorių analizė, apskaičiuoti procentiniai dažniai (žr. 3.1.1–3.1.6 pav.). Paveiksluose pateikiamas pedagogų, aukščiausiais ir žemiausiais įverčiais išreiškusių savo požiūrį į kintamąjį, procentinis santykis.

Pedagogų požiūris į vaikų gilaus mokymosi skatinimą naudojant PRT (žr. 3.1.1 pav.).

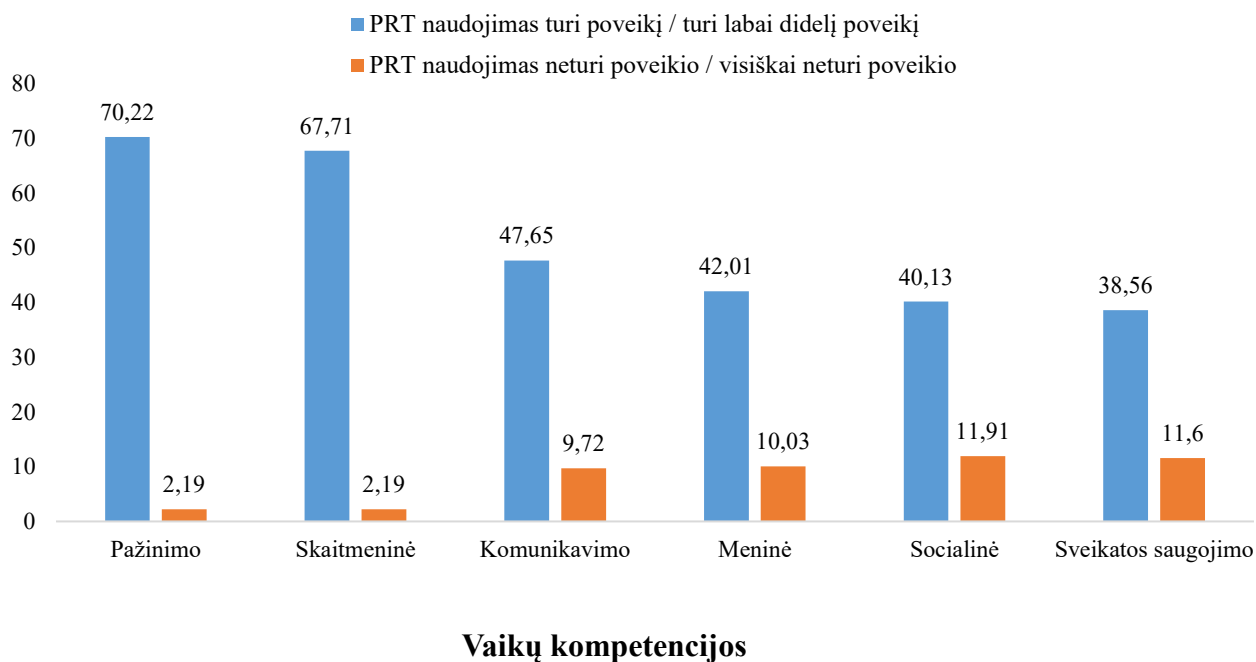


3.1.1 pav. *Pedagogų požiūris, ar PRT naudojimas skatina vaikų gilų mokymąsi (%)*

Pateikiami duomenys rodo, kad didžiausias procentinis santykis pedagogų (73,63 %) teigia, jog vaikams ugdyti naudojama PRT skatina / labai skatina vaikų *patyriminį* mokymąsi, patiems vaikams tyrinėjant, aiškinantis, atrandant. Kad PRT naudojimas skatina / labai skatina kitomis charakteristikomis pasižymintį mokymąsi – *prasmingą, probleminį, aktyvų, grindžiamą bendradarbiavimu* – nurodė 63,64– 65,20 % pedagogų. Pedagogai pastebi vaikų aktyvų įsitraukimą

į veiklas su PRT priemonėmis, jų patiriamų iššūkių bei problemų sprendimą, prasmį kūrimo procesus, drauge siekiant bendro tikslo, drauge aiškinantis, dalijantis patirtimi. Kiek mažiau, apie pusė, pedagogų (47,96–51,10 %) nurodo, kad PRT naudojimas skatina / labai skatina *savarankišką, kūrybišką, multimodalinį* mokymąsi. Savarankiško mokymosi įvertis mažesnis, nes pedagogai pastebi, kad vaikams neretai reikia paramos ar pastoliavimo, kad jie galėtų patys valdyti PRT priemones; kūrybiškumo įvertis mažesnis, nes kai kurios PRT priemonės reikalauja vaikų žingsnis po žingsnio instruktavimo ir pedagogams sunku modeliuoti kūrybišką ugdymo procesą. Kita vertus, pedagogų, kurie išreiškė požiūrį, kad PRT naudojimas neskatina / visiškai neskatina vaikų mokymosi, buvo vos keletas procentų.

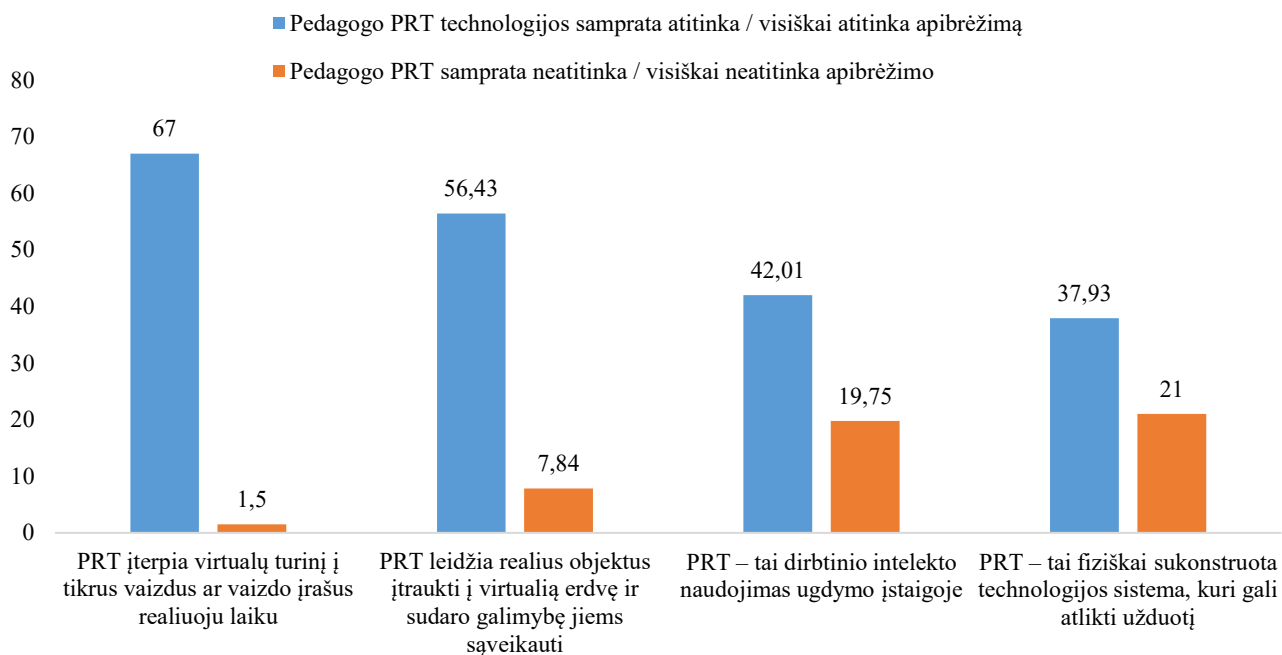
Pedagogų požiūris, kokių vaikų kompetencijų plėtotę skatina PRT naudojimas ugdymui (3.1.2 pav.). Kaip rodo duomenys, pedagogai pastebi didžiausią PRT naudojimo poveikį vaikų pažinimo (nurodė 70,22 % pedagogų) ir skaitmeninei (nurodė 67,71 % pedagogų) kompetencijai plėsti. PRT naudojimo poveikį visoms kitoms vertintoms kompetencijoms – komunikavimo, meninei, socialinei, pilietinei, kultūrinei, sveikatos – pastebėjo ir nurodė mažiau nei pusė pedagogų (38,56–47,65 %). Dešimtoji dalis visų pedagogų nurodė, kad jų grupėse PRT naudojimas šioms vaikų kompetencijoms plėsti neturi / visiškai neturi poveikio. Taigi, pedagogų požiūris į PRT naudojimo poveikį vaikų kompetencijoms plėsti nevienareikšmiškas. Be to, apklausa neleido nustatyti išryškėjusių skirtingo požiūrio priežasčių.



3.1.2 pav. Pedagogų požiūris į PRT naudojimo poveikį vaikų kompetencijoms plėsti (%)

Pedagogų turima PRT samprata (3.1.3 pav.). Pedagogams buvo pasiūlyti keturi PRT apibrėžimai, siūlant pažymėti, ar jie sutinka su pateikiamu PRT apibrėžimu. Pedagogai turėjo vertinti kiekvieną iš pateiktų apibrėžimų. Vienas iš apibrėžimų buvo tikslus: „PRT įterpia virtualų turinį į realius vaizdus ar vaizdo įrašus realiuoju laiku“, kiti apibrėžimai neatspindėjo tikrosios PRT reikšmės. Duomenys rodo, kad 67,00 % pedagogų savo sampratą tapatino su tikslu PRT technologijos apibrėžimu. Ir kartu

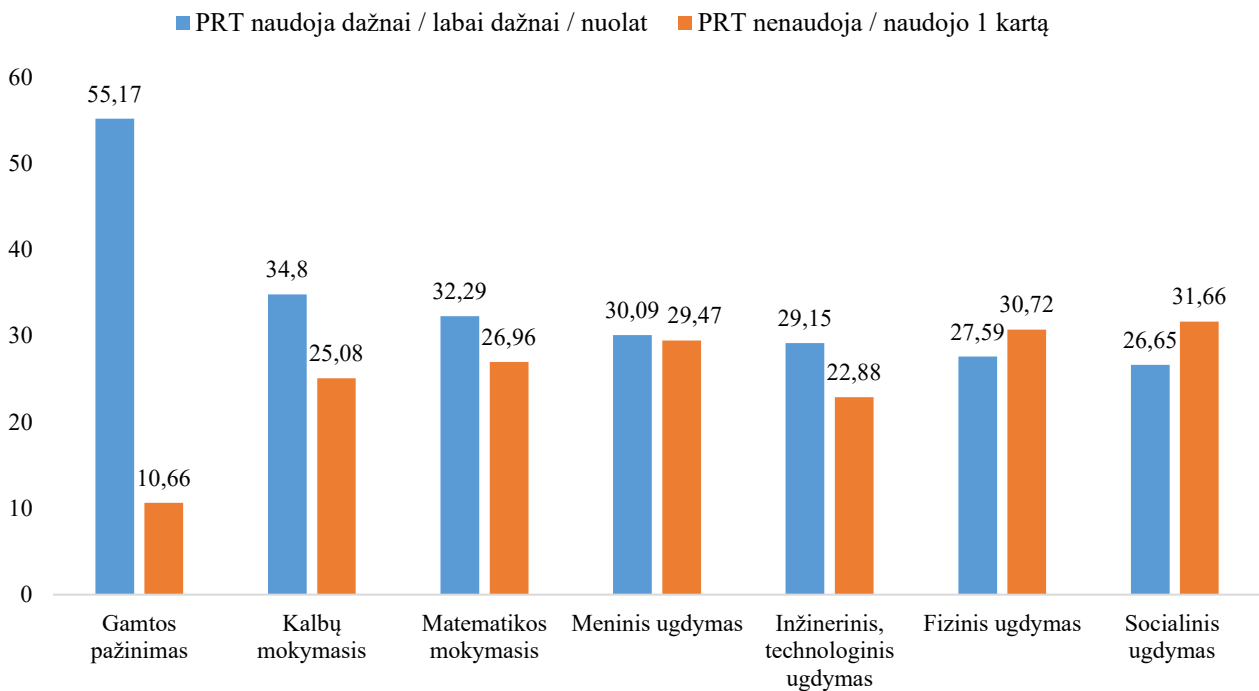
56,43 % pedagogų pritarė mišrios realybės bruožų turinčiam apibrėžimui „PRT leidžia realius objektus įtraukti į virtualią erdvę ir sudaro galimybę jiems sąveikauti.“ Dalis (42,01 %) pedagogų PRT sampratą tapatina su DI samprata: „PRT – tai dirbtinio intelekto naudojimas ugdymo įstaigose“, dalis (37,93 %) – su robotikos sampratos bruožais. Taigi, pedagogų PRT technologijų samprata nėra tiksli. Šis faktas kelia abejonę, ar pedagogai tiksliai įvertino būtent PRT naudojimo poveikį vaikų mokymuisi ir kompetencijoms, ar vertino tiesiog skaitmeninių technologijų naudojimo poveikį.



PRT technologijos apibrėžimai

3.1.3 pav. Pedagogų nuomonė, kuris PRT apibrėžimas atitinka jų sampratą (%)

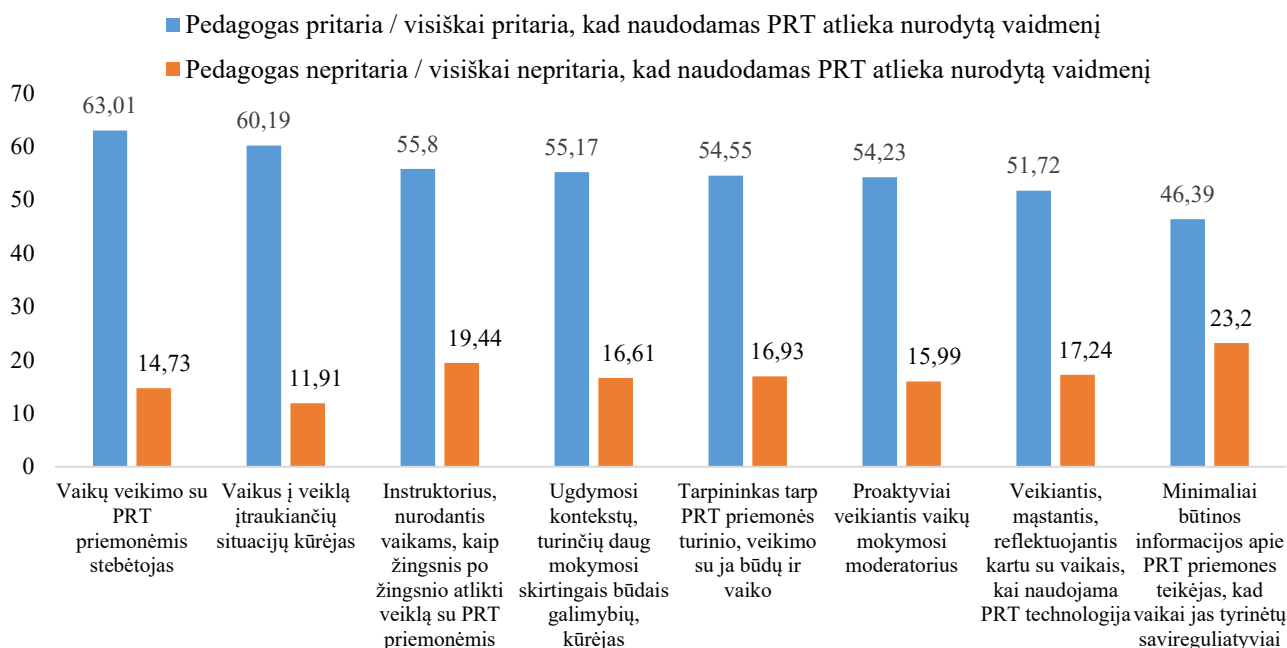
Pedagogų pateikta informacija apie tai, kuriose vaikų ugdymo srityse jie naudoja AR technologiją (3.1.4 pav.). Duomenys rodo, kad daugiausia (55,17 %) pedagogų PRT dažnai / labai dažnai / nuolat naudoja gamtos pažinimui. Tik dešimtoji dalis pedagogų nurodė, kad gamtos pažinimui PRT nenaudoja arba naudojo vieną kartą. Visose kitose ugdymo srityse (kalbų, matematikos mokymo, meninio, inžinerinio, technologinio, fizinio, socialinio ugdymo) PRT dažnai / labai dažnai / nuolat naudoja nuo 26,65 % iki 34,80 % pedagogų. Viena trečioji pedagogų šiose srityse PRT nenaudoja niekada ar naudojo vos vieną kartą. Pedagogai galėjo komentuoti PRT naudojimo / nenaudojimo atskirose ugdymo srityse priežastis, kurių svarbiausioji yra pagal vaikų amžių tinkamų PRT priemonių neturėjimas.



Vaikų ugdymosi sritys

3.1.4 pav. Pedagogų pateikta informacija apie tai, kuriose vaikų ugdymosi srityse jie naudoja PRT (%)

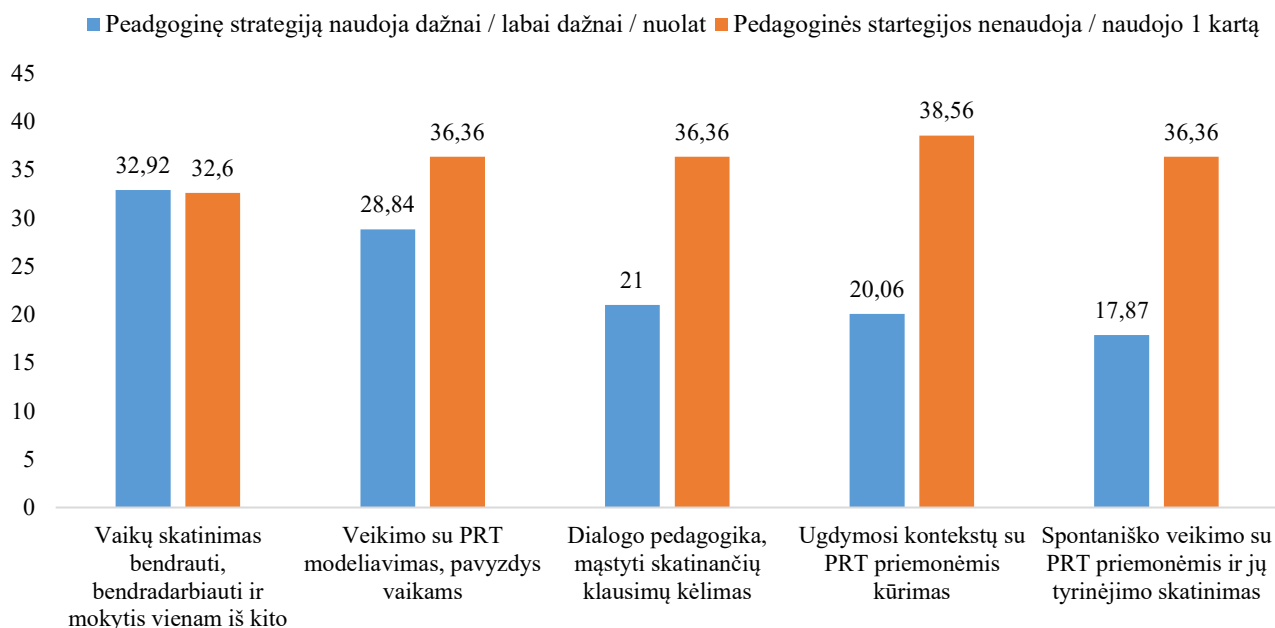
Pedagogų nuomonė apie jų ugdymo procese atliekamą vaidmenį naudojant PRT (3.1.5 pav.). Duomenys rodo, kad naudojant PRT daugiausia pedagogų (63,01 % ir 60,19 %) atlieka *vaikų veikimo su PRT priemonėmis stebėtojo ir vaikus į veiklą įtraukiančių situacijų kūrėjo vaidmenį*. Tik šiek tiek mažesnė pedagogų dalis (55,17 %) atlieka *ugdymosi kontekstų, turinčių daug mokymosi skirtingais būdais galimybių, kūrėjo vaidmenį*. Mažiausiai pedagogų, tačiau vis tiek beveik pusė (46,39 %) prisiima *minimaliai būtinos informacijos apie PRT priemones teikėjo vaidmenį*, kad paskatintų vaikus veikti savireguliatyviai. Tokius vaidmenis prisiimti skatina manipuliuojamojo pobūdžio ir konstruktyviosios programėlės (angl. *Manipulable and Constructive apps*), su kuriomis vaikai gali veikti savarankiškai, patys tyrinėdami, atrasdami. Daugiau nei pusė (55,80 %) pedagogų atlieka *tiesioginio vadovo, nurodančio vaikams, kaip žingsnis po žingsnio atlikti veiklą su PRT priemonėmis, vaidmenį*. Tokį vaidmenį prisiimti įpareigoja uždarojo pobūdžio veikimu pagal instrukciją grindžiamos programėlės (angl. *Instructive apps*). Vaikai paprastai nepajėgūs savarankiškai veikti su šiomis programėlėmis, ypač jeigu jos sudėtingesnės, todėl pedagogai imasi jiems vadovauti. Jie paprastai dar atlieka *tarpininko tarp PRT priemonės turinio, veikimo su ja būdų ir vaiko (54,55 %); proaktyviai veikiančio vaikų mokymosi moderatoriaus (54,23 %); veikiančio, mąstančio, reflektuojančio kartu su vaikais (51,72 %) vaidmenis*, kad PRT priemonės vaikams būtų prieinamos ir vaikų mokymasis būtų veiksmingas. Duomenys rodo, kad pedagogai gerai identifikuoja savo vaidmenį PRT naudojimo vaikams ugdyti atžvilgiu. Kita vertus, disertaciniam tyrimui aktualų – ugdymosi kontekstų, turinčių daug mokymosi skirtingais būdais galimybių, kūrėjo vaidmenį atlieka tik šiek tiek daugiau nei pusė pedagogų.



Pedagogo prisiimamas vaidmuo naudojant PRT technologiją

3.1.5 pav. Pedagogų nuomonė, kokį vaidmenį jie atlieka vaikų ugdymosi procese naudodami PRT (%)

Pedagogų nuomonė apie ugdymo procese praktikuojamas pedagogines strategijas naudojant PRT technologiją (3.1.6 pav.). Pateikti duomenys rodo, kad pedagogai, nors ir gerai identifikuoja savo vaidmenį naudojant PRT, su atliekamais vaidmenimis susijusias pedagogines strategijas praktikuoja ne taip sėkmingai. Daugiausia pedagogų (32,92 %) nurodo, kad dažnai / labai dažnai / nuolat naudoja *vaikų skatinimą bendrauti, bendradarbiauti ir mokytis vienas iš kito*. Pedagogai mano, kad vaikai patirties atsineša iš namų ir gali drauge veikdami perimti patirtį vieni iš kitų. Ši pedagoginė strategija susijusi su stebėtojo vaidmeniu. Dalis pedagogų (28,84 %) nurodo, kad dažnai / labai dažnai / nuolat praktikuoja *veikimo su PRT modeliavimą, naudoja pavyzdžio pedagoginę strategiją*. Ši pedagoginė strategija susijusi su instruktoriaus vaidmeniu. Pedagogai (21,00 %) taip pat dažnai / labai dažnai / nuolat praktikuoja *dialogo pedagogiką, mąstyti skatinančių klausimų kėlimą*. Ši strategija neatskiriama nuo kartu su vaikais veikiančio, mąstančio, reflektuojančio, moderuojančio pedagogo vaidmens. Kitos dvi dažnai / labai dažnai / nuolat praktikuojamos pedagoginės strategijos yra *ugdymosi kontekstų kūrimas su PRT priemonėmis* (nurodė 20,06 % pedagogų), *vaikų spontaniško veikimo skatinimas* (nurodė 17,87 % pedagogų), jos susijusios tiek su į veiklą įtraukiančių situacijų, kontekstų kūrėju, tiek su minimaliai būtinos informacijos teikėju vaidmenimis. Kaip rodo duomenys, naudodami PRT, šias strategijas dažnai praktikuoja apie penktadalis pedagogų, kiti jas praktikuoja rečiau. Kaip paaikškėjo, disertaciniam tyrimui aktualią pedagoginę strategiją – *ugdymosi kontekstų kūrimą su PRT priemonėmis* – taiko vos penktadalis pedagogų.



Pedagogo praktikuojamos pedagoginės strategijos naudojant PRT technologiją

3.1.6 pav. Pedagogų nuomonė apie ugdymo procese praktikuojamas pedagogines strategijas naudojant PRT (%)

Vaikų gilaus mokymosi ir kompetencijų plėtotės prediktoriai. Siekiant nustatyti, ar nepriklausomi faktoriai (F3, F4, F5, F6) yra priklausomų faktorių (F1, F2) prediktoriai, atlikta daugialypė regresinė analizė. Pirmiausia analizuota, ar *Pedagogų PRT samprata* (F3); *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* (F4); *Pedagogų vaidmuo, taikant PRT* (F5); *Taikomos pedagoginės strategijos* (F6) yra *Vaikų gilaus mokymosi naudojant PRT* (F1) prediktoriai (3.1.3 lentelė).

Regresinė analizė atskleidė, kad F3, F4, F5, F6 paaiškina 33,8 % *Vaikų gilaus mokymosi naudojant PRT* (F1) dispersijos variacijos. Koeficientas $R^2 = 0,338$, taigi, gautas regresijos modelis yra statistiškai reikšmingas ($F = 40,166$, $p < 0,0001$; $VIF < 1,400$).

3.1.3 lentelė. Daugialypės regresinės analizės rezultatai: 1 modelis (priklausomas kintamasis: vaikų gilus mokymasis naudojant PRT priemones)

1 modelis	Nestandar-tizuota B	Standartinė paklaida	Standartizuotas Beta koeficientas (β)	t	Sig. p
(Konstanta)	2,184	0,288		7,578	0,000
F3. Pedagogų PRT samprata	0,040	0,064	0,064	1,285	0,200
F4. Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT	0,042	0,064	0,064	1,240	0,216
F5. Pedagogų vaidmuo taikant PRT	0,526	0,051	0,522	10,394	0,000
F6. Taikomos pedagoginės strategijos	0,060	0,036	0,091	1,684	0,093

Nustatytas tik vienas statistiškai reikšmingas prediktorius – *Pedagogų vaidmuo taikant PRT* ($\beta = 0,522$, $p < ,0001$), turintis poveikį vaikų giliam mokymuisi taikant PRT. Kiti trys faktoriai (F3, F4, F6) nėra statistiškai reikšmingi prediktoriai: *Taikomos pedagoginės strategijos* ($\beta = 0,091$, $p > 0,05$), *Pedagogų PRT samprata* ($\beta = 0,064$, $p > 0,05$), *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* ($\beta = 0,064$, $p > 0,05$).

Modelis užrašomas šia regresine lygtimi:

Vaikų gilus mokymasis taikant PRT = 0,338 + 0,526 F5.

Taip pat analizuota, ar *Pedagogų PRT samprata* (F3); *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* (F4); *Pedagogų vaidmuo, taikant PRT* (F5); *Taikomos pedagoginės strategijos* (F6) yra *Vaikų kompetencijų plėtotės naudojant PRT* (F2) prediktoriai (3.1.4 lentelė).

Regresinė analizė atskleidė, kad F3, F4, F5, F6 paaiškina 40,3 % *Vaikų kompetencijų plėtotės naudojant PRT* dispersijos variacijos. Koeficientas $R^2 = 0,403$, taigi, gautas regresijos modelis yra statistiškai reikšmingas ($F = 52,993$, $p < 0,0001$; $VIF < 1,400$).

3.1.4 lentelė. Daugialypės regresinės analizės rezultatai: 2 modelis (priklausomas kintamasis: vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT)

2 modelis	Nestandar- tizuota B	Standartinė paklaida	Standartizuotas Beta koeficientas (β)	t	Sig. p
(Konstanta)	0,211	0,188		0,521	0,000
F3. Pedagogų PRT samprata	0,395	0,044	0,427	9,009	0,000
F4. Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT	0,277	0,047	0,287	5,837	0,000
F5. Pedagogų vaidmuo taikant PRT	0,354	0,071	0,237	4,964	0,000
F6. Pedagogų taikomos pedagoginės strategijos	-0,066	0,050	-0,068	-1,315	0,189

Nustatyti trys statistiškai reikšmingi prediktoriai – *Pedagogų PRT samprata* ($\beta = 0,427$, $p < 0,001$); *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* ($\beta = 0,287$, $p < 0,001$) ir *Pedagogų vaidmuo, taikant PRT* ($\beta = 0,237$, $p < 0,001$). Vienas veiksnys, t. y. *Taikomos pedagoginės strategijos*, nėra statistiškai reikšmingas prediktorius ($\beta = -0,068$, $p > ,05$).

Modelis užrašomas šia regresine lygtimi:

Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT = 0,211 + 0,395 F3 + 0,354 F5 + 0,277 F4.

Apibendrinimas. Tyrimas atskleidė, kad natūraliame priešmokykliniame ugdyme dominuoja gamtamokslinės kognityvinės krypties PRT naudojimas skatinant gilų mokymąsi ir plėtojant vaikų kompetencijas. Du trečdaliai pedagogų akcentuoja vaikų gilaus mokymosi charakteristikas, tokias kaip aktyvus, patyriminis, probleminis, prasmingas mokymasis, tačiau tik apie pusę pedagogų akcentuoja savireguliatyvaus, kūrybiško mokymosi apraiškas. Daugiausia pedagogų nurodo, kad naudojant PRT jų grupėse plėtojamos vaikų pažinimo ir skaitmeninė kompetencijos, kad PRT jie naudoja gamtos pažinimo srityje. Naudodami PRT pedagogai prisiima vaidmenis ir taiko pedagogines strategijas, kurios skatina vaikų aktyvų, patyriminį, tyrinėjimais ir atradimais grindžiamą žaismingą mokymąsi, tačiau naudodami uždarojo pobūdžio arba vaikų mokymuisi nepakankamai pritaikytas PRT programėles ir priemones akademizuoja vaikų ugdymą, prisiimdami instruktoriaus, aiškinančio ir demonstruojančio, kaip žingsnis po žingsnio atlikti užduotį, vaidmenį. Statistiškai reikšmingas gilaus mokymosi skatinimo prediktorius yra pedagogų vaidmuo, taikant PRT, vaikų kompetencijų plėtotės statistiškai reikšmingi prediktoriai yra pedagogų PRT samprata, pedagogų vaidmuo, taikant PRT, ir vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT.

Pedagogų požiūrio į PRT naudojimą 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti rezultatai atskleidė šiuos tolesniam tyrimui aktualius aspektus:

Pirma. Buvo išskirti du priklausomi faktoriai – *Vaikų gilus mokymasis naudojant PRT* ir *Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT*. Tai patvirtino pradinę nuostatą, kad, siekiant nustatyti integralių realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstų taikymo vaikų ugdymuisi poveikį, būtina vertinti ne tik vaikų supratimo apie objektus bei reiškinius plėtotę, bet ir šių kontekstų poveikį vaikų mokymuisi skatinti. Į tai atsižvelgta modeliuojant kvaziekperimentą.

Antra. Pedagogų apklausa atskleidė, kad pedagogų turimos PRT taikymo praktikos, orientuotos į vaikų mokymosi skatinimą ir žinojimo plėtotę, nėra kokybiškos, kadangi daugumos pedagogų turima PRT samprata nėra tiksli; PRT priemonių naudojimas dažniausiai apsiriboja jų taikymu gamtos pažinimui; disertaciniam tyrimui aktualią – ugdymosi kontekstų naudojant PRT priemonės – pedagoginę strategiją taiko tik vos penktadalis ugdytojų. Tai padėjo priimti sprendimą tolesniam tyrimui modeliuoti kvaziekperimentą.

Trečia. Remiantis pedagogų apklausos rezultatais, pedagogai gerai identifikuoja savo prisiimamą vaidmenį, kurį atlieka naudodami PRT priemonės vaikų mokymuisi skatinti ir žinojimui plėtoti, tačiau daug silpniau atpažįsta taikomas pedagogines strategijas. Tuo tarpu abu šie veiksniai išsiskyrė kaip reikšmingi ugdymo proceso organizavimo, taikant PRT, veiksniai. Tai padėjo priimti sprendimą kvaziekperimentui naudoti tik vieną pedagoginę strategiją, kuri, remiantis teorine problemos analize ir kitų tyrėjų atliktais tyrimais, yra pati veiksmingiausia priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi: integralių realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstų kūrimo pedagoginę strategiją. Kadangi pedagogai, taikantys šią pedagoginę strategiją, gali prisiimti skirtingus vaidmenis, numatyta, kad jie atliks 3 skirtingus vaidmenis: ugdymosi kontekstų kūrėjo, leidžiančio vaikams jame veikti laisvai, spontaniškai (reflektyvaus stebėtojo vaidmuo); ugdymosi kontekstų kūrėjo, moderuojančio vaikų ugdymąsi (moderatoriaus vaidmuo), ugdymosi kontekstų kūrėjo, teikiančio vaikams minimalų instruktavimą (instruktoriaus vaidmuo).

3.2. Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų bei pedagogo vaidmenų poveikis 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi

Vykdam kvaziekperimentą buvo stebima ir fiksuojama, kokius vaikų mokymosi būdus paskatina sukurti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai, pedagogams juose prisiimant skirtingus vaidmenis. Poskyryje pristatoma, kiek situacijų, kuriose vaikai naudoja vienus ar kitus mokymosi būdus, kvaziekperimento metu paskatino šie kontekstai: 1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“); 2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); 3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės), kai pedagogai kiekviename iš kontekstų prisiėmė tik kontekstų kūrėjo ir vaikų spontaniško veikimo jame stebėtojo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas, vaidmenis. Taip pat pristatomi rezultatai, atskleidžiantys, kurie pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuotų situacijų, kuriose 5–7 m. amžiaus vaikai naudoja skirtingus mokymosi būdus, skaičių.

3.2.1. Poveikis reproduktyviam mokymuisi

Atliekant kvazieksperimentą siekta įvertinti, kiek reproduktyvaus mokymosi situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai: 1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“); 2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); 3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės).

Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų reproduktyviam mokymuisi. Įgyvendindami šių ugdymo(si) kontekstų veiklas pedagogai prisiėmė skirtingus vaidmenis: tik kontekstų kūrėjo ir stebėtojo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. Veiklos kiekvienu atveju truko po 40 minučių. 3.2.1.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkius, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su papildytos realybės priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste. Siekta atskleisti, kaip pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys paveikia vaikų reproduktyvų mokymąsi naudojant PRT priemones – provokuoja ar mažina reproduktyvų mokymąsi.

3.2.1.1 lentelė. Reproduktyvaus mokymosi situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,13
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	0,83
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,00
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	3,96
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,50
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,58
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,13
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,21
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,73
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,95
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	3,45
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	9,13

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	1,15
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	0,50
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	0,40
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	2,05
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	1,33
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	0,75
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,10
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	3,18
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	1,43
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,53
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,78
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	4,74

Kiekvienas kvaziekspimente dalyvavęs vaikas turėjo galimybę veikti visuose trijuose kontekstuose. Veikla sukurtuose kontekstuose vyko kas dvi savaites. Viename sukurtame kontekste veiklos vyko 40 min., taigi visą šį laiką vaikas galėjo laisvai rinktis veiklas bei veikimo būdus ar susigalvoti savo veiklą ir veikimo būdą, galėjo laisvai judėti nuo vienos priemonės prie kitos. Taigi, vaikas galėjo pasirinkti ar susigalvoti, ką veikti su fizinėmis priemonėmis bei žaislais ir ką veikti su PRT priemonėmis, galėjo keisti priemones ir veiklas. Vaikų sąveikos su PRT priemonėmis laiko požiūriu ženkliai skyrėsi.

Stebėjimų metu užfiksuoti atvejai rodo, kad vidutiniškai vaikai su PRT priemonėmis veikė nuo 1 iki 12 minučių. Apibendrinti 120 min. trukmės veikimo duomenys yra bendras vaikų veikimo visuose 3 kontekstuose rezultatas.

Duomenys rodo, kad sukurtuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose mažiausiai reproduktyvaus vaikų mokymosi situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį – vidutiniškai 3,96 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 2,05 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Daugiausia reproduktyvaus vaikų mokymosi yra tuomet, kai pedagogas prisiima teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį – vidutiniškai 9,13 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 4,74 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis.

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingi skirtumų tarp pedagogų atliekamų vaidmenų išprovokuotų **reproduktyvaus mokymosi situacijų skaičiaus** trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Šiame kontekste reproduktyvų vaikų mokymąsi skatino pedagogės pateikiamos taisyklės, kaip elgtis su „ImSand“ priemonės smėliu; pedagogės noras ir pastangos pademonstruoti, kaip supilti smėlio kalną, nelaukiant, kol vaikai patys tai atras; pedagogės aiškinimas, kokiame dirvožemyje galima sėti daržovių sėklas, nesukuriant eksperimentavimo situacijos; pedagogės pateikiamos instrukcijos, kaip planšetiniame kompiuteryje atidaryti 4D „Smarty Animal“ gyvūnų kortelių skenavimo programėlę. Tai paskatindavo reproduktyvų vaikų mokymąsi. Toliau pateikiami keli vaikų reproduktyvaus mokymosi pavyzdžiai:

- Mergaitė E. (6,0 m.) klausosi pedagogės, kai ši pasakoja, kaip elgtis su smėliu, ir demonstruoja tai, ranka rodydama, kaip tvarkingai sustumti iš smėlio kalną. Ji stebi, kaip pedagogė ranka stumdama smėlį „ImSand“ smėlio dėžėje formuoja kalną, ir atkartoja jos veiksmus.
- Berniukas G. (5,0 m.) klausosi pedagogės pasakojimo apie tai, kad daržovių sėklos sėjamos į juodą dirvožemį, o ne į kietą molį ar smėlį. Išklausęs pedagogės, nueina prie esančios ant staliuko juodžemio dėžės ir, atplėšęs ridikėlių sėklų pakelį, jas barsto į juodžemį. Vaikas neeksperimentuoja su kitos rūšies dirvožemiu.
- Mergaitė P. (5,0 m.) klausosi pedagogės pateikiamos instrukcijos, kaip planšetiniame kompiuteryje atidaryti 4D „Smarty Animal“ gyvūnų kortelių skenavimo programėlę, stebi jos veiksmus ir tą patį atlieka savo kompiuterio ekrane.

Norint nustatyti, ar pedagogo *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste* prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuojamų 5–7 m. amžiaus vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų skaičių, taikytas nepriklausomų imčių Stjudento t kriterijus (angl. *Independent sample Student's T-test*).

Kad būtų galima taikyti Stjudento t kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Siekiant šio tikslo apskaičiuoti asimetrijos (angl. *skewness*) ir eksceso (angl. *kurtosis*) koeficientai. Remiantis tyrimų metodologų rekomendacijomis, asimetrijos koeficiento reikšmė $-2 < A_s < 2$ ir eksceso koeficiento reikšmė $-4 < E_x < 4$ rodo, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui (Watkins, 2018). Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.1.2 lentelėje.

Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,865 iki 1,138, o eksceso koeficientas nuo 0,806 iki 1,174, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.1.2 lentelė. Vaikų reproduktyvaus mokymosi imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrija		Ekscesas	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Reproduktyvus mokymasis, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	1	5	2,45	0,720	0,865	0,221	0,806	0,438
Reproduktyvus mokymasis, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“</i>)								
120	0	3	1,30	0,559	1,138	0,221	1,174	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų reprodukcinio mokymosi situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas, **t. y. trimis etapais**. Be to: a) pirmiausia buvo lyginami reprodukcinio mokymosi situacijų vidurkiai, kai vaikai bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės kontekste veikė tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; b) vėliau buvo lyginami reprodukcinio mokymosi situacijų vidurkiai, kai vaikai veikė tik su PRT priemonėmis.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *reproduktyvaus mokymosi* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.3 lentelėje ir 1.1–1.2 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Iš Levene testo dispersijų homogeniškumo (angl. *Levene's Test for Equality of Variances*) tyrimo duomenų matyti, kad priklausomo kintamojo *pedagogo vaidmenys* dispersijos grupių *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* atžvilgiu statistiškai reikšmingai skiriasi ($F = 29,803$; $p < 0,001$). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -2,603$; $df = 57,04$; $p < 0,05$ ($p < \alpha$, kai $\alpha = 0,05$) leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų (vidurkis – 2,13), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,50). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai (angl. *Independent Samples Effect Sizes*). Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,644 (iki 0,19 – nėra efekto; nuo 0,2 iki 0,49 – mažas, silpnas efektas; nuo 0,5 iki 0,79 – vidutinis efektas, 0,8 ir daugiau – stiprus efektas).

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Iš Levene testo dispersijų homogeniškumo tyrimo duomenų matyti, kad priklausomo kintamojo *pedagogo vaidmenys* dispersijos grupių *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* atžvilgiu statistiškai reikšmingai skiriasi ($F = 16,989$; $p < 0,001$). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -1,735$; $df = 69,162$; $p > 0,05$ ($p > \alpha$, kai $\alpha = 0,05$) leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,15) ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,31) paskatina beveik tiek pat vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų,

kai vaikai veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Matyti, kad šios priemonės naudojimas kontekste su kitomis realiomis priemonėmis bei pedagogo atliekamas kontekstų kūrėjo vaidmuo išprovokuoja mažiausiai vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas silpnas efektas – *Cohen's d* = 0,451.

3.2.1.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Reproduktyvus mokymasis								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	29,803	< 0,001	-2,603	78	0,011	-0,375	0,144
	Nevienodos dispersijos			-2,603	57,04	0,012	-0,375	0,144
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	16,989	< 0,001	-1,735	78	0,087	-0,175	0,101
	Nevienodos dispersijos			-1,735	69,162	0,087	-0,175	0,101
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	18,765	< 0,001	-4,451	78	< 0,001	-0,600	0,135
	Nevienodos dispersijos			-4,451	59,871	< 0,001	-0,600	0,135
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	24,295	< 0,001	-2,178	78	0,032	-0,275	0,126
	Nevienodos dispersijos			-2,178	57,862	0,034	-0,275	0,126
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,830	0,365	-1,283	78	0,203	-0,225	0,175
	Nevienodos dispersijos			-1,283	77,455	0,203	-0,225	0,175
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,714	0,058	-0,715	78	0,477	-0,100	0,140
	Nevienodos dispersijos			-0,715	71,771	0,477	-0,100	0,140

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *reproduktyvaus mokymosi* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.3 lentelėje ir 1.1–1.2 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Iš Levene testo dispersijų homogeniškumo tyrimo duomenų matyti, kad priklausomo kintamojo *pedagogo vaidmenys* dispersijos grupių *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* atžvilgiu statistiškai reikšmingai skiriasi ($F = 18,765$; $p < 0,001$). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -4,451$; $df = 59,871$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas**

statistiškai reikšmingai skiriasi. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų (vidurkis – 2,13), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,73). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,603.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Iš Levene testo dispersijų homogeniškumo tyrimo duomenų matyti, kad priklausomo kintamojo ***pedagogo vaidmenys*** dispersijos grupių *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* atžvilgiu statistiškai reikšmingai skiriasi ($F = 24,295$; $p < 0,001$). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -2,178$; $df = 57,862$; $p < 0,05$ ($p < \alpha$, kai $\alpha = 0,05$) leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi.** Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų (vidurkis – 1,15), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,43). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,565.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – ***proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas*** – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų ***reproduktyvaus mokymosi*** atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.3 lentelėje ir 1.1–1.2 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Iš Levene testo dispersijų homogeniškumo tyrimo duomenų matyti, kad priklausomo kintamojo ***pedagogo vaidmenys*** dispersijos grupių *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* atžvilgiu statistiškai reikšmingai nesiskiria ($F = 0,830$; $p > 0,05$). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -1,283$; $df = 78$; $p > 0,05$ ($p > \alpha$, kai $\alpha = 0,05$) leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai nesiskiria.** Pedagogų prisiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,50) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,73) paskatina panašų reproduktyvaus mokymosi situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,784.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Iš Levene testo dispersijų homogeniškumo tyrimo duomenų matyti, kad priklausomo kintamojo ***pedagogo vaidmenys*** dispersijos grupių *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* atžvilgiu statistiškai reikšmingai nesiskiria ($F = 3,714$; $p > 0,05$). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -0,715$; $df = 78$; $p > 0,05$ ($p > \alpha$, kai $\alpha = 0,05$) leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai nesiskiria.** Pedagogų prisiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,31) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,43) paskatina panašų reproduktyvaus mokymosi situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,626.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.4 lentelėje.

3.2.1.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Reproduktyvus mokymasis	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Veikimas tik su PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonės „ImSand“ kontekste nepageidaujamo vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų mažiausiai išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas pedagogo vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas.

Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo taip pat išprovokuoja mažiausiai vaikų reproduktyvaus mokymosi atvejų, tačiau pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tik tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo nuo kontekstų kūrėjo vaidmens pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių skiriasi nedaug.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuose kontekstuose reproduktyvaus mokymosi situacijos išprovokuojamos, kai pedagogė aiškina ir demonstruoja, kaip įsijungti ir žingsnis po žingsnio valdyti programėles, tyrinėjant žmogaus kūno vidaus organus ir Saulės bei Saulės sistemos planetas. Pedagogės aiškina ir žmogaus kūno vidaus organų plakate rodo, kaip žmogaus virškinimo sistemoje keliauja suvalgyta šilauogė; pasiūlo naudoti enciklopedijas ir plakatus su žmogaus kūno vidaus organų schemomis, kad vaikai pagal pavyzdį galėtų sudėlioti žmogaus kūno su vidaus organais maketą. Magnetinėje lentoje pedagogė sudėlioja Saulės sistemos planetas pagal nutolimą nuo Saulės, kad vaikai matytų pavyzdį. Tai paskatina reproduktyvų vaikų mokymąsi. Toliau pateikiami keli pavyzdžiai:

- Pedagogė pasakoja, kaip žmogaus kūnu keliauja šilauogė, ir pirštu rodo jos kelią virškinimo sistemoje žmogaus vidaus organų plakate. Berniukas M. (6,0 m.) klausosi ir stebi, o priėjęs prie plakato kartoją pedagogės veiksmus, pirštu rodydamas šilauogės kelią virškinimo traktu.
- Magnetinėje lentoje pedagogė išdėlioja Saulės sistemos planetas pagal nutolimą nuo Saulės, vėliau jas sumaišo. Berniukas B. (5,5 m.) prieina prie magnetinės lentos ir atkartodamas pedagogės veiksmus dėlioja magnetinėje lentoje planetas pagal nutolimą nuo Saulės.
- Mergaitė L. (6,0 m.), priėjusi prie PR žmogaus kūno marškinėlių, stebi pedagogės rodomus veiksmus, kaip skenuoti marškinėlius. Norėdama skenuoti marškinėlius, mergaitė planšetiniame kompiuteryje atkartoją pedagogės parodytus veiksmus.

- Berniukas G. (5,5 m.) išklauso pedagogės pateiktos informacijos, kaip elgtis su Saulės sistemos planetų interaktyvios lentos raudonais mygtukais, tada šiuos spaudžia ir stebi, kas vyksta.
- Berniukas K. (6,0 m.), priėjęs prie stalo su kūrybinėmis priemonėmis, ima statyti bokštą ir fantazuoja, kad jis pastatys bokštą gynybinę sieną. Pedagogei uždavus klausimą: „Ar mes čia atėjome bokštus statyti?“ berniukas bokštą išardo ir nueina atlikti tai, ką sako pedagogė – dėti žmogaus kūno dėlionės.

Identifikavus vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijas, vėliau atlikta statistinė jų analizė. Pateikiant duomenų analizės rezultatus Žmogaus kūno tyrinėjimo konteksto ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo konteksto duomenys yra sujungti, nes detali duomenų analizė atskleidė, kad šiuose kontekstuose pedagogų prisiimamų vaidmenų išprovokuotų vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų dėsningumai analogiški, be to, skiriasi nuo Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo konteksto su integruota „ImSand“ priemone.

Kad būtų galima taikyti Stjudento *t* kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus, taigi apskaičiuoti asimetrijos ir eksceso koeficientai. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.1.5 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,362 iki 0,966, o eksceso koeficientas nuo -0,139 iki 2,597, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.1.5 lentelė. Vaikų reproduktyvaus mokymosi imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrija		Ekscesas	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Reproduktyvus mokymasis, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės)								
120	0	5	1,9875	1,19780	0,362	0,221	-0,139	0,438
Reproduktyvus mokymasis, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės)								
120	0	4	1,0083	0,75588	0,966	0,221	2,597	0,438

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų reprodukcinio mokymosi situacijų vidurkiai taip pat buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis, pirmajame etape: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; antrajame etape: kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; trečiajame etape: proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *reproduktyvaus mokymosi* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.6 lentelėje ir 1.3–1.4 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Priklausomo kintamojo *pedagogo vaidmenys* dispersijos grupių *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* atžvilgiu statistiškai reikšmingai skiriasi ($F = 3,754$; $p > 0,05$). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -6,255$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo

kontekstų kūrėjas paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų (vidurkis – 0,92), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,85). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,670.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Priklausomo kintamojo *pedagogo vaidmenys* dispersijos grupių *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* atžvilgiu statistiškai reikšmingai skiriasi ($F = 13,754$; $p < 0,001$). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -4,462$; $df = 73,971$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiaiai grupėse** *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 0,92) paskatina dvigubai daugiau vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 0,45). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas silpnas efektas – *Cohen's d* = 0,476.

3.2.1.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Reproduktyvus mokymasis								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1.Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A.Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	3,754	0,056	-6,255	78	< 0,001	-0,93750	0,14988
	Nevienodos dispersijos			-6,255	73,330	< 0,001	-0,93750	0,14988
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	13,745	< 0,001	-4,462	78	< 0,001	-0,47500	0,10644
	Nevienodos dispersijos			-4,462	73,971	< 0,001	-0,47500	0,10644
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,800	0,374	-12,548	78	< 0,001	-2,28750	0,18230
	Nevienodos dispersijos			-12,548	76,205	< 0,001	-2,28750	0,18230
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	2,105	0,151	-8,379	78	< 0,001	-1,20000	0,14322
	Nevienodos dispersijos			-8,379	70,806	< 0,001	-1,20000	0,14322
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	7,200	0,009	-8,131	78	< 0,001	-1,3500	0,16602
	Nevienodos dispersijos			-8,131	67,670	< 0,001	-1,3500	0,16602
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	16,205	< 0,001	-5,424	78	< 0,001	-0,72500	0,13367
	Nevienodos dispersijos			-5,242	61,704	< 0,001	-0,72500	0,13367

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *reproduktyvaus mokymosi* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.6 lentelėje ir 1.3–1.4 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -12,548$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų (vidurkis – 0,92), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,20). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,815.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -8,379$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų (vidurkis – 0,45), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,65). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,640.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *reproduktyvaus mokymosi* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.6 lentelėje ir 1.3–1.4 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -8,131$; $df = 67,670$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,85) paskatina gerokai mažesnę reproduktyvaus mokymosi situacijų skaičių, nei prisimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,20). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,742.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -5,424$; $df = 61,704$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,65) paskatina gerokai didesnę reproduktyvaus mokymosi situacijų skaičių, nei prisiimtas s vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 0,92). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,597.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.1.7 lentelėje.

3.2.1.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su saulės ir saulės sistemos planetų kortelėmis	
Reproduktyvus mokymasis	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių (marškinėliai, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) kontekste nepageidaujamo vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų mažiausiai išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas. Kai vertinamas vaiko veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo taip pat išprovokuoja mažiausiai vaikų reproduktyvaus mokymosi atvejų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tarp visų pedagogo prisiimtų vaidmenų, t. y. kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas. Proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo nuo kontekstų kūrėjo vaidmens pagal išprovokuotų reproduktyvaus mokymosi atvejų skaičių skiriasi gana stipriai.

3.2.2. Poveikis mokymuisi bandymų ir klaidų keliu

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Įgyvendindami šių ugdymo(si) kontekstų veiklas pedagogai prisiėmė skirtingus vaidmenis: tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymųjų kontekstų poveikį vaikų mokymuisi bandymų ir klaidų keliu. 3.2.2.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vidurkius, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su PRT priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste. Siekta atskleisti, kaip pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys paveikia vaikų mokymąsi bandymų ir klaidų keliu naudojant PRT priemones – provokuoja ar mažina mokymąsi klaidų ir bandymų keliu.

3.2.2.1 lentelė. Mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	5,78
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	5,08
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	5,30
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	16,16
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	4,90
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,25
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,88
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	14,03
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	5,40
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,23
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,98
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	14,61
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,40
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,43
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,43
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,26
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,63
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,10
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,45
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	7,18
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,15
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,13
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,55
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	7,83

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose mažiausiai vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 14,03 atvejo vienam vaikui per 120 min.,

kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 7,18 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Daugiausia vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį – vidutiniškai 16,16 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 8,26 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmens.

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogų atliekamų vaidmenų išprovokuotų **vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu** situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Šiame kontekste vaikai prisigalvojo įvairiausių veiksmų „ImSand“ smėlio dėžėje (sukišti rankas į smėlį, jį stumdyti, žarstyti, pilstyti), kad patirtų jo savybes, susigalvotų idėjų žaidimams. Vaikai bandė kurti iš smėlio įvairias formas (drugelį, gėlytę). Pribėgę prie planšetinių kompiuterių spaudinėjo mygtukus, ieškodami, kaip įsijungti gyvūnų skenavimo programėlę, 3D formatu atgyjančių gyvūnų efektus. Vaikams laisvai veikiant susikūrė situacijos, kuriose jie mokėsi bandymų ir klaidų būdu:

- Mergaitė S. (5,5 m.) natūralaus smėlio dėžėje naudodama formeles formuoja gėlę, drugelį. Nepavykus suformuoti drugelio, nes smėlis sausokas ir birus, ji delnu kasa smėlį ir į formelę pila smėlį, iškastą iš giliau. Dar kartą nepavykus, delnu rausia iki smėlio dėžės dugno, deda smėlį į formelę ir jį suploja. Pavykus, nes pasiekė drėgnesnį smėlį, apžiūri, džiaugiasi.
- Mergaitė L. (6,5 m.) prieina prie „ImSand“ smėlio dėžės ir ima kasti joje esantį smėlį. Pamato, kad jis nusidažo žaliai. Pakasa dar – smėlis toje vietoje nusidažo mėlynai. Sustumia smėlį į kalną – jis nusidažo rusvai. Supratusi, kad smėlio spalvos simbolizuoja vandenį, lygumas, kalnus, pradeda apgyvendinti atitinkamose vietose gyvūnus.

Identifikavus vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu būdus, atlikta jų statistinė analizė. Norint nustatyti, ar pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuojamų 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų skaičių šiame kontekste, taikytas nepriklausomų imčių Stjudento t kriterijus. Siekiant nustatyti, ar tyrimo duomenų pasiskirstymas yra artimas normaliajam, apskaičiuoti asimetrijos ir eksceso koeficientai. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.2.2 lentelėje.

3.2.2.2 lentelė. Vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis bandymų ir klaidų keliu, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės)								
120	1	7	2,87	0,987	0,699	0,221	1,431	0,438
Mokymasis bandymų ir klaidų keliu, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)								
120	0	3	1,57	0,644	0,484	0,221	-0,438	0,438

Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,484 iki 0,699, o eksceso koeficientas nuo -0,438 iki 1,431, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poroje: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas. Toks lyginimas buvo pasirinktas todėl, kad detalesnė analizė atskleidė, jog, pedagogui atliekant proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis, rezultatai analogiški. Duomenų analizė buvo vykdoma **vienu etapu**: pirmiausia buvo lyginami mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vidurkiai, kai vaikai bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės kontekste veikė tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vėliau buvo lyginami mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vidurkiai, kai vaikai veikė tik su PRT priemonėmis. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.2.3 lentelėje ir 1.5–1.6 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 1,499$; $df = 118$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 5,78) paskatina panašų vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų skaičių, kaip ir prisiimti vaidmenys *proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 5,15). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 2,153.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 1,598$; $df = 118$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Taigi, visi trys pedagogų prisiimti vaidmenys paskatina panašų vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,656.

3.2.2.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento *t* testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis bandymų ir klaidų keliu								
Kontekstų kūrėjas ir (proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas)								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,036	0,849	1,499	118	0,137	0,625	0,417
	Nevienodos dispersijos			1,507	79,242	0,136	0,625	0,415
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,116	0,734	1,598	118	0,113	0,512	0,321
	Nevienodos dispersijos			1,712	93,825	0,090	0,512	0,299

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.2.4 lentelėje.

3.2.2.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis bandymų ir klaidų keliu	
Veikimas su realiais daiktais ir papildytos realybės priemone	
Kontekstų kūrėjas – (proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas)	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Veikimas tik su papildytos realybės priemone	
Kontekstų kūrėjas – (proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas)	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonės „ImSand“ kontekste daugiausia vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Kai vertinamas vaiko veikimas su papildytos realybės priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus bei teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų nenustatytas.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuose kontekstuose vaikai atlieka manipuliacinius veiksmus su žmogaus kūno dėlionėmis, maketais, žaislais, taip pat su Saulės sistemos planetų lenta, Saulės sistemos planetų erdvine dėliuone. Kuria žmogų, Saulės sistemos planetas iš įvairių meninei raiškai skirtų priemonių. Taip pat atlieka manipuliacinius veiksmus su planšetiniais kompiuteriais, papildytos realybės marškinėlių bei Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių programėlėmis, objektų skenavimo funkcija. Tai sukuria prielaidas vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijoms susikurti:

- Berniukas V. (5,0 m.), priėjęs prie kūrybinio stalo, kur sudėtos kaladėlės, šiaudeliai, virvelės ir kitos kūrybinės priemonės, susidomi minkštu lėlės-žmogaus kūno maketu. Apžiūri šalia jo sudėtus minkštus žmogaus vidaus organus ir bando juos sugrūsti į vidų. Nesutalpinęs visų organų, juos išima ir pradeda palaipsniui, tvarkingai dėlioti. Dėliojant palaipsniui, tvarkingai sudėti jam pavyksta, vaikas nudžiunga.
- Berniukas I. (6,5 m.) prisijungia prie kito vaiko ir dėlioja Saulės sistemos planetų erdvinę dėliuonę. Paima detalę, deda, pamato, kad ji toje vietoje netinka, ima kitą detalę, deda, detalė tinka. Tada ima kitą detalę, bando dėti vienoje vietoje, kitoje, kol suranda jai tinkamą vietą.
- Mergaitė E. (5,5 m.) prieina prie kitos mergaitės, užsivilkusios žmogaus vidaus organų liemenę, ir bando juos skenuoti. Nepavykus nuskenuoti imasi kito veiksmo – fotografuoti. Nufotografuoti pavyksta, džiaugiasi, apžiūrinėja nuotrauką.

Identifikavus vaikų mokymosi bandymų ir klaidų būdu situacijas, jos buvo su koduotos ir atlikta statistinė jų analizė. Detalesnė duomenų analizė atskleidė, kad Žmogaus kūno tyrinėjimo konteksto

ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose išprovokuotų vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų dėsningumai panašūs, todėl siekiant glausčiau pateikti duomenis jie sujungti į vieną grupę. Norint nustatyti, ar pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuojamų 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų skaičių šiuose kontekstuose, taikytas nepriklausomų imčių Stjudento *t* kriterijus. Siekiant nustatyti, ar tyrimo duomenų pasiskirstymas yra artimas normaliajam, apskaičiuoti asimetrijos ir eksceso koeficientai. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.2.5 lentelėje.

3.2.2.5 lentelė. Vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis bandymų ir klaidų keliu, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	1	10	4,7833	1,58742	0,461	0,221	0,235	0,438
Reproduktyvus mokymasis, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0	6	2,3458	1.17000	0,352	0,221	0,118	0.438

Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,352 iki 0,461, o eksceso koeficientas nuo 0,118 iki 0,235, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų **mokymosi bandymų ir klaidų** keliu situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poroje: **kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas**. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.2.6 lentelėje ir 1.7–1.8 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 1,997$; $df = 118$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina panašų vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų skaičių (vidurkis – 5,18) kaip ir prisiimti *proaktyvus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas* vaidmenys (vidurkis – 4,58). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,567.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 0,523$; $df = 118$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,42) ir *proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,31) paskatina panašiai vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 2,347.

3.2.2.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis bandymų ir klaidų keliu								
Kontekstų kūrėjas ir (proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas)								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	1,545	0,216	1,997	118	0,48	0,60625	0,30361
	Nevienodos dispersijos			1,863	65,387	0,067	0,60625	0,32547
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	2,552	0,113	0,523	118	0,602	0,11875	0,22726
	Nevienodos dispersijos			0,479	62,863	0,633	0,11875	0,24766

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.2.7 lentelėje.

3.2.2.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis bandymų ir klaidų keliu	
Veikimas su realiais daiktais ir papildytos realybės priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – (proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas)	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – (proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas)	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių kontekste vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi bandymų ir klaidų keliu atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys statistiškai reikšmingai nesiskiria.

3.2.3. Poveikis mokymuisi tyrinėjant

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti visų trijų anksčiau jau aprašytų ugdomųjų kontekstų poveikį **vaikų mokymuisi tyrinėjant**. 3.2.3.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi tyrinėjant situacijų vidurkių, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis pirmame, antrame ir

trečiame kontekstuose. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su PRT priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste.

3.2.3.1 lentelė. Mokymosi tyrinėjant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi tyrinėjant situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas („ImSand“)	3,60
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	3,90
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,83
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	12,33
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,4
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	3,95
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,60
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	11,95
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	5,08
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	3,08
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,10
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	12,26
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,10
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,70
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,13
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	5,93
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,93
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,53
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,73
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	5,19
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,20
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,50
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,90
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,60

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose mažiausiai vaikų mokymosi tyrinėjant situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 11,95 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 5,19 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Daugiausia vaikų mokymosi tyrinėjant situacijų yra tuomet, kai pedagogas vaikams teikia minimalias instrukcijas, kaip valdyti PRT priemones – vidutiniškai 12,76 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 6,60 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens.

Toliau pateikiama informacija apie ugdymo(si) kontekstų ir pedagogo prisiimtų vaidmenų poveikio mokymuisi tyrinėjant skirtumus.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Šiame kontekste, žaisdami „ImSand“ smėlio dėžėje, vaikai aktyviai tyrinėjo smėlio savybes. Bandydami pajusti taktilines smėlio savybes, vaikai nardino rankas į smėlį, užžerdavo ranką smėliu, kasė smėlį rankomis. Tyrinėdami smėlio formavimo dėžėje galimybes, vaikai dėžėje sulygino smėlį, sustūmė jį į dėžės kampą, kasė jame duobes, bedė pirštu į smėlį ir pasukdavo ranką, pilstė iš vienos rankos į kitą. Pradėjo žaisti su smėliu – bandė mesti smėlį, pilti vieni kitiems ant rankų. Vaikai realias gyvūnų figūreles nardino į smėlį, jų ieškojo smėlyje, ištraukė iš smėlio, rikiavo ant smėlio. Šie veiksmai su smėliu padėjo patiems vaikams atrasti, išsiaiškinti smėlio savybes. Vaikai tyrinėjo, su kuo jie žaidžia („Cukrus“, „Sniegas“, „Druska“), ir patys suprato: „Smėlis“. Vaikai atrado, kad smėlis skirtingomis spalvomis nusidažo dėl šviesos, kurią skleidžia viršuje esantis šviesos šaltinis, t. y. suprato papildytos realybės priemonės veikimo principą. Vaikai tyrinėjo realias gyvūnų figūreles – ar jie lanksto galvą, kojas, uodegą. Vaikai lygino gyvūnus, esančius „ImSand“ ir sukurtuose nuotraukų bei realių daiktų kontekstuose, bandydami „ImSand“ smėlyje sukurti panašius kontekstus. Žaisdami su gyvūnų ir augalų figūrėlėmis „ImSand“ smėlyje, vaikai praktiškai išbandė tai, apie ką yra girdėję, ir apsidžiaugė atradimu, pvz., vaikas įkišo stručio galvą į smėlį ir nudžiugo, nes žinojo, kad stručiai kiša galvą į smėlį. Pedagogui pasiūlius patyrinėti smėlio savybes ir įvardyti, į ką pagal išvaizdą ir konsistenciją jis panašus, garsiai įvardijo savo spėjimus, kad tai labai panašu į dribsnius, druską, cukrų, miltus. Susikuria daugybė mokymosi tyrinėjant situacijų:

- Vienam vaikui pasodinus gorilą ant palmės, kiti ėmė matuoti ir svarstyti, ar jų turimi gyvūnai galėtų sėdėti ant palmės.
- Berniukas D. (5,0 m.), pamatęs molį, smalsiai prieina prie jo ir akimirka įdėmiai į jį žiūri. Ranka atsargiai prisiliečia prie molio, švelniai paliečia ir staigiai ją patraukia, nes jį nustebina apdžiūvusio molio kietumas, šiurkštumas.
- Berniukas V. (6,0 m.), atbėgęs prie dėžės su juodžemiu, įdėmiai į jį pasižiūri, tada nubėga prie smėlio, pasižiūri į jį, akimirka pagalvoja, lyg mintyse lygindamas spalvą. Paima nedidelį

kiekį smėlio ir išbarsto jį į indą su juodžemiu. Pasižiūri, kad didelių pokyčių neatsiranda, nes sumaišius smėlį su juodžemiu jo nebesimato, ir nutraukia tyrinėjimą.

- Mergaitė L. (5,5 m.) rankas panardina giliai į smėlį ir pajunta, kad ten jis standus; atrastą savybę panaudoja kūrybiniam veikimui – ištraukia kietus gumulus ir pakelia, kad nusidažytų baltai („Sniego gniūžtė“).

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp skirtingų pedagogų atliekamų vaidmenų išprovokuotų vaikų mokymosi tyrinėjant situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kad būtų galima taikyti Stjudento *t* kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.3.2 lentelėje.

3.2.3.2 lentelė. Vaikų mokymosi tyrinėjant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis tyrinėjant, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	1,00	8	4,03	1,580	0,270	0,221	-0,290	0,438
Mokymasis tyrinėjant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“</i>)								
120	0.00	7	2.41	1.369	0.965	0.221	1.663	0.438

Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,270 iki 0,965, o eksceso koeficientas nuo -0,290 iki 1,663, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

Kadangi detalesni tyrimai atskleidė, jog pedagogo vaidmenys *kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius* išprovokuoja panašų vaikų mokymosi tyrinėjant atvejų vidurkį vienam vaikui, tarp jų nėra statistiškai reikšmingo skirtumo, be to, yra statistiškai reikšmingas skirtumas palyginti su teikiančio minimalias instrukcijas pedagogo vaidmeniu, duomenų glaustumo dėlei šių vaidmenų rezultatai sujungti į vieną grupę ir lyginami tik su *teikiantis minimalias instrukcijas* vaidmeniu.

Taigi, siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi nuo vaidmens *teikiantis minimalias instrukcijas* pagal paskatintų vaikų *mokymosi tyrinėjant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.3.3 lentelėje ir 1.9–1.10 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -5,168$; $df = 58,387$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimti vaidmenys *kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,50) paskatina mažiau vaikų mokymosi tyrinėjant situacijų nei vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 5,08), kai vaikai veikia tiek su realios aplinkos, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,398.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento t kriterijaus vertė $t = -4,131$; $df = 52,446$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimti vaidmenys *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,01) paskatina mažiau vaikų mokymosi tyrinėjant situaciją nei vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,20), kai vaikai veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,253.

3.2.3.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Studento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis tyrinėjant								
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	9,120	< 0,003	-5,816	118	< 0,001	-1,575	0,271
	Nevienodos dispersijos			-5,168	58,387	< 0,001	-1,575	0,305
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	21,304	< 0,001	-4,892	118	< 0,001	-1,188	0,243
	Nevienodos dispersijos			-4,131	52,446	< 0,001	-1,188	0,287

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.3.4 lentelėje.

3.2.3.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis tyrinėjant	
Veikimas su realiais daiktais ir papildytos realybės priemone	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su papildytos realybės priemone	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Sukurtame bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės „ImSand“ kontekste, pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys išprovokuoja mažiau vaikų mokymosi tyrinėjant situaciją nei teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis),

pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys taip pat išprovokuoja mažiau vaikų mokymosi tyrinėjant atvejų nei teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Vaikai sukurtuose kontekstuose apžiūrinėja, varto, bando veikti su įvairiomis priemonėmis. Apžiūrinėdami Saulės sistemos modelius, plakatus, vaikai rodo pedagogei planetas, kuria atpažįsta, jas įvardydami: „Saturnas, kita Saulė“, „O čia Žemė“. Bando dėti Saulės sistemos planetas ant magnetinės lentos, rodo į centrą ir sako: „Čia yra Saulė.“ Vaikai dėlioja žmogaus kūno dėlionės, maketus, apžiūrinėja plakatus, priemonės žmogaus skeletui gaminti. Pedagogė pasiūlo vaikams atsigulti šalia žmogaus dydžio skeleto dėlionės ir patyrinti, kuris iš jų yra didesnis, kuris mažesnis o kuris vienodo su skeletu ūgio. Pedagogė pasiūlo sužinoti magnetinėje lentoje esančių planetų pavadinimus. Vaikai, reaguodami į šį siūlymą, paima medines Saulės sistemos planetas ir pridėda prie plakato su planetomis ir jų pavadinimais, bando skaityti pavadinimus. Pedagogė pasiūlo vaikams sudėti guminius Saulės sistemos kilimėlius ir pripučiamas Saulės sistemos planetas pirmiausia pagal dydį, o tada pagal nutolimą nuo Saulės. Vaikai imasi jas dėlioti lygindami, matuodami. Vaikai naudoja papildytos realybės marškinėlių bei Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių programėles, norėdami pamatyti žmogaus kūno vidaus organų ar planetų vaizdus, atkreipti dėmesį į jų sandarą. Tai sukuria prielaidas vaikų mokymuisi tyrinėjant:

- Mergaitė M. (6,0 m.) tyrinėja Saulės sistemos planetų modelį, sudarytą iš vielučių, jas liečia, suka ratu. Apžiūri modelį ir pamato, kad šis sujungtas laidais su baterijomis, atidžiai šias apžiūri vartydama.
- Veiklos pradžioje berniukas T. (5,5 m.) atsiskiria nuo bendros grupės veiklos. Prieina prie plakato, apžiūri juos, pažvelgia į priemones: žmogaus kūno maketas, knygos, schemas apie žmogaus kūną. Atsitupia prie plakato „Kūno dalys“ ir, pirštu rodydamas į konkrečią žmogaus kūno dalį, skaito jos pavadinimą: „Pėda, sėdmuo, galva, čiurna, kulnas, pirštas, lūpa.“
- Berniukas I. (6,5 m.) planšetiniame kompiuteryje įsijungęs PR žmogaus kūno marškinėlių programėlę skenuoja marškinėlius, stebi iškilusį vidaus organą, džiugiai sušunka: „Vau, kepenys!“ Pedagogė kviečia suabejoti: „Jeigu jos plaka, tai kas tai galėtų būti?“ Berniukas atsako: „Tikriausiai širdis.“

Detalesnė duomenų analizė atskleidė, kad Žmogaus kūno tyrinėjimo bei Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose vaikų mokymosi tyrinėjant išprovokuotų situacijų dėsningumai panašūs, todėl siekiant glausčiau pateikti duomenis jie sujungti į vieną grupę.

Kad būtų galima taikyti Studento t kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Buvo apskaičiuoti asimetrijos ir eksceso koeficientai (3.2.3.5 lentelė). Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,569 iki 1,444, o eksceso koeficientas nuo 2,790 iki 3,929, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.3.5 lentelė. Vaikų mokymosi tyrinėjant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistic	Standartinė paklaida
Mokymasis tyrinėjant, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	2,00	10,00	4,0750	1,43142	1,444	0,221	3,929	0,438
Mokymasis tyrinėjant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0,00	5,00	1,7458	0,74753	0,569	0,221	2,790	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi nuo vaidmens *teikiantis minimalias instrukcijas* pagal paskatintų vaikų *mokymosi tyrinėjant* atvejų vidurkį. Tyrimo duomenys pateikiami 3.2.3.6 lentelėje ir 1.11–1.12 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 2,707$; $df = 118$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimti vaidmenys *kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius* paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi tyrinėjant situacijų (vidurkis – 4,31), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,58). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,394.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 0,473$; $df = 118$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimti vaidmenys *kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,76) paskatina panašiai vaikų mokymosi tyrinėjant situacijų kaip ir vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,70), kai vaikai veikia tik su papildytos realybės priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,749.

3.2.3.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis tyrinėjant								
Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	3,855	0,052	2,707	118	0,008	0,73125	0,27010
	Nevienodos dispersijos			3,121	110,959	0,002	0,73125	0,23427
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,179	0,673	0,473	118	0,637	0,06875	0,14523
	Nevienodos dispersijos			0,463	73,716	0,645	0,06875	0,14846

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.3.7 lentelėje.

3.2.3.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis tyrinėjant	
Veikimas su realiais daiktais ir papildytos realybės priemonėmis	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste vaikų mokymosi tyrinėjant situacijų mažiausiai išprovokuoja pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi tyrinėjant atvejų skaičių kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi nuo teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo taip pat išprovokuoja mažiausiai vaikų mokymosi tyrinėjant atvejų, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas tarp šio vaidmens išprovokuotų mokymosi tyrinėjant situacijų ir pedagogo prisiimtų kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų išprovokuotų mokymosi tyrinėjant situacijų nenustatytas.

3.2.4. Poveikis mokymuisi įveikiant iššūkius, problemas

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų mokymuisi įveikiant iššūkius ir problemas. Įgyvendindami šių ugdymo(si) kontekstų veiklas pedagogai prisiėmė skirtingus vaidmenis: tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. 3.2.4.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų vidurkius, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su PRT priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste. Siekta atskleisti, kaip pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys paveikia vaikų mokymąsi įveikiant iššūkius ir problemas naudojant papildytos realybės priemones – provokuoja ar mažina mokymąsi įveikiant iššūkius ir problemas.

3.2.4.1 lentelė. Mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	4,80
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,88
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	5,60
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	15,28
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	5,98
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	5,10
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	5,33
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	16,41
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	4,70
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,63
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,95
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	14,28

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,40
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,45
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,60
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	7,45
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,08
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,48
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,65
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,12
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,53
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,13
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,33
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,99

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose daugiausia vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 16,41 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemonėmis; vidutiniškai 8,12 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Mažiausiai vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį – vidutiniškai 15,28 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 6,99 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens.

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogų atliekamų skirtingų vaidmenų išprovokuotų vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Veikdami šiame kontekste vaikai dažniausiai susidūrė su iššūkiu, kaip įsijungti gyvūnų skenavimo ar fotografavimo funkcijas. Vaikai patyrė iššūkių, susijusių su

dirvožemio tyrinėjimu, darbo vietos tvarka. Pedagogės taip pat iškėlė iššūkių vaikams, pvz., nukreipti lavą iš ugnikalnio link upės.

- Pedagogei pasiūlius pabandyti pasodinti sėklų molyje berniukas M. (6,0 m.) atplėšia pakelį su gėlių sėklomis ir beria ant molio. Prispaudęs sėklas pirštu ir pajutęs, koks jis kietas, įžvelgia problemą, suabejoja ir klausia pedagogės: „Čia yra molis ir niekas neaugs?“ Tada surenka sėklas ir sėja į juodžemį.
- Berniukas J. (6,5 m.) vaikus, barstančius sėklas į natūralų smėlį, pakviečia pažiūrėti, kaip atrodo grindys. Parodo ant jų išsibarsčiusį smėlį, traktuodamas tai kaip problemą: „*O my Godness, ojo joi.*“ Visi vaikai sustoja ir pasižiūri, berniukui kyla mintis atsinešti iš grupės šluotelę bei semtuvėlį ir taip, kaip daro mokytojos padėjėja, sušluoti visą išbyrėjusį smėlį.
- Vaikai, žaisdami „ImSand“ smėlio dėžėje, nori išspręsti pedagogės pasiūlytą iššūkį apsaugoti gyvūnus nuo tekančios lavos. Vaikai pasiūlo nukreipti lavą į kitą pusę, kad iš kraterio lava nubėgtų tiesiai į upę. Tada kyla kitas iššūkis: kaip padaryti, kad upė tekėtų žemyn nuo kraterio kalno – „ImSand“ smėlio dėžėje mėlyna spalva smėlis nusidažo tik tuomet, kai jis yra žemame lygyje.

Norint nustatyti, ar pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuojamų 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų skaičių šiame kontekste, taikytas nepriklausomų imčių Stjudento *t* kriterijus. Siekiant nustatyti, ar tyrimo duomenų pasiskirstymas yra artimas normaliajam, apskaičiuoti asimetrijos ir eksceso koeficientai. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.4.2 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,037 iki 0,230, o eksceso koeficientas nuo 0,152 iki 0,349, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.4.2 lentelė. Vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida	Statistika
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės)								
120	1	9	5,16	1,572	0,037	0,221	0,349	0,438
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)								
120	0	6	2,67	1,239	0,230	0,221	0,152	0,438

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.3 lentelėje ir 1.13–1.14 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -3,254$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų (vidurkis – 4,80), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 5,98). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,615.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -2,471$; $df = 78$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,40) paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,08). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,221.

3.2.4.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas								
1. Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,532	0,468	-3,254	78	0,002	-1,175	0,361
	Nevienodos dispersijos			-3,254	76,401	0,002	-1,175	0,361
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,73	0,787	-2,471	78	0,016	-0,675	0,273
	Nevienodos dispersijos			-2,471	77,013	0,016	-0,675	0,273
2. Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	3,376	0,070	0,306	78	0,761	0,100	0,327
	Nevienodos dispersijos			0,306	67,441	0,761	0,100	0,327
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,035	0,851	-0,476	78	0,635	-0,125	0,263
	Nevienodos dispersijos			-0,476	77,871	0,635	-0,125	0,263
3. Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	1,259	0,265	4,297	78	< 0,001	1,275	0,297
	Nevienodos dispersijos			4,297	72,837	< 0,001	1,275	0,297
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,010	0,922	1,977	78	0,052	0,550	0,278
	Nevienodos dispersijos			1,977	77,588	0,052	0,550	0,278

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.3 lentelėje ir 1.13–1.14 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 0,306$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų (vidurkis – 4,80) kaip ir prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,70). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,462.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -0,476$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas situacijų (vidurkis – 2,40) kaip ir prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,53). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,174.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.3 lentelėje ir 1.13–1.14 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 4,297$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 5,98) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,70). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,327.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,977$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimti vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,08) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,53) paskatina panašų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,244.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.4 lentelėje.

3.2.4.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas	
Veikimas su realiais daiktais ir papildytos realybės priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su papildytos realybės priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės „ImSand“ kontekste vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo proaktyvaus moderatoriaus vaidmens, proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas su papildytos realybės priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo išprovokuoja daugiausia vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų, tarp kitų vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuose kontekstuose vaikai dažniausiai susidūrė su tuo pačiu iššūkiu: kaip įsijungti marškinėlių bei Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių skenavimo funkcijas, kaip tinkamai nukreipti planšetę ar rankose laikyti kortelę, kad pasirodytų 3D vaizdas. Jie taip pat susidūrė su iššūkiu sudėlioti žmogaus kūno su vidaus organais maketą, kai kurie vaikai susidūrė ir su iššūkiu sudėlioti žmogaus skeletą. Vaikams natūralus iššūkis buvo atrasti, kaip paskatinti judėti planetas Saulės sistemos planetų lentoje. Kilo ir su kūrybine veikla susijusių iššūkių.

- Mergaitė V. (5,0 m.) sugalvoja pasigaminti planetą iš putoplasto burbulo ją nudažydama dažais. Nepavykus atidaryti dažų įprastu būdu, ji bando juos atidaryti dantimis, nepavykus atidaryti ir taip, ji kreipiasi pagalbos į pedagogę.

- Du berniukai dėlioja žmogaus dydžio skeleto dėlionę ir susiduria su iššūkiu tinkamai padėti plaštakas. Bando jas įdėti, netinka. Bando tris kartus. Tada sugalvoja pabandyti įdėti „kitas plaštakas“ – dėlionės dalis, kurias buvo palikę pėdoms. Pagaliau pavyksta.
- Berniukas J. (6,0 m.) supranta, kad planšetė neįjungta, todėl bando ją įjungti. Sako: „Šitas neveikia“ ir bando įjungti. Toliau liečia, spaudinėja ekraną, bando įvairius būdus ir jam pavyksta. Tuomet atidžiai tyrinėja Saulės sistemos planetų korteles.

Identifikavus ir sukodavus šias vaikų mokymosi situacijas, siekta nustatyti, ar vaikams veikiant Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose skiriasi pedagogo prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų vidurkį.

Kad būtų galima taikyti Stjudento t kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.4.5 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,185 iki 0,241, o eksceso koeficientas nuo -0,070 iki -0,499, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.4.5 lentelė. Vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Standartinė paklaida	Statistic	Standartinė paklaida	Statistic
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės)								
120	1	10	5,0792	1,60749	0,185	0,221	-0,070	0,438
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės)								
120	0	5	2.4375	1,26618	0,241	0,221	-0,499	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo atliekamų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.6 lentelėje ir 1.15–1.16 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 0,064$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimti vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 5,24) ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 5,21) paskatina panašiai vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,733.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -0,129$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,52) paskatina statistiškai reikšmingai panašiai vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų kaip ir prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,56). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,298.

3.2.4.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	1,565	0,215	0,064	78	0,949	0,02500	0,38766
	Nevienodos dispersijos			0,064	73,122	0,949	0,02500	0,38766
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,495	0,484	-0,129	78	0,898	-0,03750	0,29041
	Nevienodos dispersijos			-0,129	77,517	0,898	-0,03750	0,29041
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	4,843	0,031	1,211	78	0,230	0,45000	0,37162
	Nevienodos dispersijos			1,211	68,641	0,230	0,45000	0,37162
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	1,300	0,258	1,050	78	0,297	0,30000	0,28583
	Nevienodos dispersijos			1,050	77,003	0,297	0,30000	0,28583
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,529	0,220	1,349	78	0,181	0,42500	031510
	Nevienodos dispersijos			1,349	76,844	0,181	0,42500	031510
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	0,207	0,650	1,232	78	0,222	0,33750	0,27349
	Nevienodos dispersijos			1,232	77,904	0,222	0,33750	0,27349

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.6 lentelėje ir 1.15–1.16 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,211$; $df = 68,641$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimti vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 5,24) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,79) paskatina panašiai vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,661.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,050$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia

daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,52) paskatina panašių vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų skaičių kaip ir prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,23). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,278.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.6 lentelėje ir 1.15–1.16 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento *t* kriterijaus vertė $t = 1,349$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 5,21) paskatina panašių vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų skaičių kaip ir vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,79). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,409.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento *t* kriterijaus vertė $t = 1,232$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,56) paskatina panašių vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų skaičių kaip ir prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,23). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,225.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.4.7 lentelėje.

3.2.4.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis įveikiant iššūkius ir problemas	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėja – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių – marškinėliai ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės – kontekste vaikų mokymosi įveikiant

iššūkius ir problemas situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo, mažiausiai – teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Tačiau tarp visų trijų vaidmenų išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas atvejų skaičiaus statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas tik su PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų, teikiančio minimalias instrukcijas – mažiausiai situacijų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas tarp visų pedagogo prisiimtų vaidmenų.

3.2.5. Poveikis mokymuisi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų mokymuisi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus. Įgyvendindami šių ugdymo(si) kontekstų veiklas pedagogai taip pat prisiėmė skirtingus vaidmenis: tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. 3.2.5.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų vidurkius, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su PRT priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste.

3.2.5.1 lentelė. Mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,40
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,85
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,65
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,81
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,30
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,13
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,83
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	7,26
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,60
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,30

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,00
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	4,9
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	1,30
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,03
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,28
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	3,61
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	1,33
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	0,73
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,30
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	3,36
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	0,85
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	0,55
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,05
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	2,45

Duomenys rodo, kad sukurtuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose mažiausiai vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį – vidutiniškai 4,90 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 2,45 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Daugiausia vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 7,26 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis. Tačiau kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis, esančiomis bendrame kontekste, daugiausia mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų – vidutiniškai 3,61 atvejo išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo.

Norint nustatyti, ar pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuojamų vaikų *mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų* skaičių, taikytas nepriklausomų imčių Stjudento t kriterijus.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Šiame kontekste smėlio savybių tyrinėjimo eigoje vaikai atrado galimybę kurti kraštovaizdžio objektus. Jie formavo kalnus, pilis, imitavo bangas. Kartais panardindavo ranką į smėlį ir ant jos supildavo didelį kalną. Vaikai modeliavo upę, ugnikalnį, formavo urvus gyvūnams ir kalnelius tarsi gyvūnų namus. Bandė ant smėlio sukurti paveikslą, tačiau dominavo kraštovaizdžio objektų kūrimas. Vaikai kūrė gyvūnų gyvenimo skirtinguose žemynuose istorijas, pvz., naudodami pingvinų figūrėles, sukūrė jų gyvenimo Pietų ašigalyje istoriją. Jie sugalvoja unikalių idėjų – natūraliame smėlyje užkasė volelį ir vėliau pradėjo jį atkasinti, įsivaizduodami, kad yra lobių ieškotojai, ir kalbėdami, jog rado lobį; sugalvoja žaisti gyvūnų kovas.

- Berniukas I. (5,5 m.), kasdamas smėlį „ImSand“ smėlio dėžėje, pasižiūri į šalia esančias mergaites ir sako: „Afrika, kasam Afriką.“ Tuomet atsigula ant „ImSand“ smėlio dėžės krašto ir pildamas sau smėlį ant rankos kreipiasi į žaidžiančią šalia mergaitę: „Žiūrėk, ar čia panašu į piramidę?“
- Vaikai „ImSand“ smėlio dėžėje formuoja ugnikalnį. Mergaitė L. (5,5 m.) stebi berniukus, bet ant jų supilto kalno lava nepasirodo. Mergaitė, žinodama „ImSand“ priemonės veikimo principą, sako berniukams: „Aš tau padarysiu, tu man padėk“ ir pildama smėlį suformuoja aukštesnį kalną – „lava išsiveržia“.
- Mergaitė M. (6,0 m.), pakišusi rankas po „ImSand“ smėlio dėžės projektoriumi, pastebi šešėlį ant smėlio. Ji pradeda žaisti pirštų judesiais ir pasiūlo vaikams žaisti šešėlių teatrą.

Identifikavus ir sukodavus vaikų *mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus* atvejus, siekta nustatyti, ar pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuotų vaikų mokymosi atvejų skaičių.

Kad būtų galima taikyti Stjudento t kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.5.2 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,063 iki 0,153, o eksceso koeficientas nuo -0,387 iki -0,853, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.5.2 lentelė. Vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės)								
120	0	5	2,10	1,162	0,063	0,221	-0,387	0,438
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)								
120	0	3	1,16	0,870	0,153	0,221	-0,853	0,438

Atliekant detalią duomenų analizę nustatyta, kad pedagogų vaidmenys pagal išprovokuojamas vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijas ir jų vidurkius statistiškai reikšmingai nesiskiria, todėl glaustumo dėlei disertaciniame tekste pateikiama apibendrinta jų

analizė. Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų *mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus* situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant tris vaidmenis poroje: (kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas.

Siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.5.3 lentelėje ir 1.17–1.18 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 3,484$; $df = 118$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimti subendrinti vaidmenys (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų (vidurkis – 2,35), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,60). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,112.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 2,826$; $df = 118$; $p < 0,01$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimti subendrinti vaidmenys (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų (vidurkis – 1,31), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 0,85). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,845.

3.2.5.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus								
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) ir teikiantis minimalias instrukcijas								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	5,051	0,026	3,484	118	< 0,001	0,750	0,215
	Nevienodos dispersijos			3,931	106,360	< 0,001	0,750	0,191
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,411	0,523	2,826	118	0,006	0,463	0,164
	Nevienodos dispersijos			2,899	83,626	0,005	0,463	0,160

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.5.4 lentelėje.

3.2.5.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemone	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės „ImSand“ kontekste vaikų mokymosi modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų mažiausiai išprovokuoja pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi nuo teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Kai vertinamas vaiko veikimas su papildytos realybės priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo taip pat išprovokuoja mažiausiai vaikų mokymosi modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų. Pagal šį rodiklį nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp subendrintų kontekstų kūrėjo bei proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) bei Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuose kontekstuose vaikai kuria žmogaus ir Saulės bei Saulės planetų – „savo planetos“ – modelius. Bando sukurti Saulės sistemos planetų plastikinį modelį iš vielučių ir spalvotų plastikinių burbulų, rankioja detales, vis taiko skirtingas ir deda į vieną visumą. Vaikai turi originalių idėjų, kurias tikrina praktiškai – su papildytos realybės marškinėlių programėle bando skenuoti žmogaus kūno plakatus, tikrindami, ar iškils 3D vaizdai. Taip susikuria galimybės mokytis modeliujant, generuojant idėjas, veikimo būdus:

- Berniukui L. (6,5 m.) kyla idėja iš popierinių šiaudelių ir raudono siūlo pagaminti kraujotakos sistemą. Jis ima šiaudelius ir veria į juos raudoną siūlą, imituodamas kraujo tekėjimą.
- Mergaitė E. (5,0 m.), priėjusi prie žmogaus kūno maketo su išimamais vidaus organais, sugalvoja atlikti jam operaciją. Kuria siužetą, kaip operuoja žmogaus galvą, ją išardo, tuomet sako, kad reikia sudėti. Sudėti pavyksta. Operacija sėkminga.
- Mergaitė N. (6,5 m.) sugalvoja idėją, kad minkštai lėlei-žmogui dingo „smegenai“, ieško kaip juos įdėti. Pavykus įdėti, užlipdo galvos dalį ir džiaugiasi, kad žmogus turi „smegenus“.
- Mergaitei N. (6,5 m.) tyrinėjant planšetinį kompiuterį, kyla idėja, kad su PR žmogaus kūno marškinėlių programėle nufotografavusi vaizdą ji galėtų sukurti šilauogės kelio žmogaus virškinimo taku paveikslą. Ji įsijungia programėlę, skenuoja marškinėlius, išsididina 3D formatu iškilusį žarnyną ir stebėdama vidinę žarnų struktūrą sako: „Fui, pas mane tokios šlykštytynės nėra.“

Identifikavus ir sukodavus mokymosi situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi antrame ir trečiame kontekstuose pedagogo prisiimami skirtingi vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių.

Kad būtų galima taikyti Stjudento *t* kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.5.5 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,010 iki 0,132, o eksceso koeficientas nuo -0,178 iki -0,229, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.5.5 lentelė. Vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	0	5	2,1250	1,05967	0,010	0,221	-0,178	0,438
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0	3	0.9875	0.66882	0.132	0.221	-0.229	0.438

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant pedagogų vaidmenis poroje: (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) – *teikiantis minimalias instrukcijas*. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.5.6 lentelėje ir 1.19–1.20 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek ir su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 3,647$; $df = 118$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo pedagogo vaidmenys atvejų **vidurkiai grupėse** (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimti subendrinti vaidmenys (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų (vidurkis – 2,36), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,65). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,008.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 2,207$; $df = 118$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo pedagogo vaidmenys atvejų **vidurkiai grupėse** (*kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius*) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimti subendrinti vaidmenys *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,08) paskatina daugiau vaikų mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 0,80). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,658.

3.2.5.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus								
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	1,888	0,172	3,647	118	<0,001	0,71250	0,19535
	Nevienodos dispersijos			3,863	91,108	<0,001	0,71250	0,18443
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Vienodos dispersijos	1,729	0,191	2,207	1188	0,029	0,28125	0,12746
	Nevienodos dispersijos			2,190	76,586	0,032	0,28125	0,12841

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.5.7 lentelėje.

3.2.5.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
(Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius) – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste vaikų mokymosi modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų mažiausiai išprovokuoja pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų skaičių subendrinti kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi nuo teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemonėmis –marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo, teikiančio minimalias instrukcijas, vaidmuo taip pat išprovokuoja mažiausiai vaikų mokymosi modelių, generuojant idėjas, veikimo būdus atvejų. Pagal šį rodiklį taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimtų kontekstų kūrėjo bei proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens.

3.2.6. Poveikis mokymuisi žaidžiant

Atliekant kvazieksperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi žaidžiant situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymų kontekstų poveikį vaikų mokymuisi žaidžiant. 3.2.6.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi žaidžiant situacijų vidurkius, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su papildytos realybės priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste. Siekta atskleisti, kaip pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys paveikia vaikų mokymąsi žaidžiant naudojant PRT priemones.

3.2.6.1 lentelė. Mokymosi žaidžiant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi žaidžiant situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,30
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	3,50
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,30
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	11,1
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,60
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	3,23
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	3,60
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	10,43
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,18
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	3,58
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,18
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	10,94
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,70
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,85
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,53
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,08
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,68
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,28

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi žaidžiant situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,58
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	4,54
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,48
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,45
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,75
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	4,68

Duomenys rodo, kad sukurtuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose mažiausiai vaikų mokymosi žaidžiant situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 10,43 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 4,54 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Daugiausia vaikų mokymosi žaidžiant situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį – vidutiniškai 11,10 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 6,08 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmens.

Toliau siekiama atskleisti, ar pedagogo prisiimami skirtingi vaidmenys statistiškai reikšmingai skiriasi pagal išprovokuojamų 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi žaidžiant situacijų skaičių.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Smėlio paviršių nudažančių spalvų ir gyvūnų bei augalų figūrėlių naudojimas paskatino žaidimų siužetų atsiradimą. Per stebimą laikotarpį vaikai išplėtojo siužetus, kurie buvo susiję ir su smėliu, ir su jo spalva, ir realiomis gyvūnų bei augalų figūrėlėmis. Naudodami vandens gyvūnus, vaikai imitavo jų plaukiojimą mėlyna spalva nusidažiusiame smėlio plote, kaip jūroje ar vandenyne. Pastebėję, kad sausumos gyvūnai yra ant mėlyna spalva nusidažiusio smėlio, kūrė scenarijų, kaip juos perkelti ant žalios spalvos smėlio ploto – žemės, nes ten jų namai. Pasirodžius raudonai spalvai vaikams kilo mintis supilti vulkaną. Ir tuo pat metu vaikai sukūrė gyvūnų gelbėjimo nuo lavos siužetą. Jie sugalvojo, kad „ImSand“ smėlio dėžėje gyvena labai plėšri žuvis, bandė ją surasti ar pagauti, kad išgelbėtų kitus dėžėje esančius gyvūnus. Vėliau žaidė grumtynes tarp krokodilų vis kartodami: „Aš tave nugalėsiu.“ Dėl kurių žaidimų siužetų veikla tapo turiningesnė, kryptingesnė, kūrybingesnė.

Tai paskatino vaikų mokymosi žaidžiant situacijų kūrimąsi:

- Berniukas R. (5,5 m.) pakiša rankas po „ImSand“ smėlio dėžės projektoriumi, jas varto, apžiūrinėja, artina ir toliau link šviesos šaltinio, stebi, kaip nusidažo melsvai, ir sako: „Iš manęs liko tik skeletas.“
- Berniukas L. (5,5 m.), paėmęs banginį, prisiima banginio vaidmenį ir, priėjęs prie dviejų mergaičių, žaidžia gaudynių žaidimą, kaip jis nori jas pagauti ir suvalgyti.
- Berniukas V. (5,0 m.), pritūpęs prie Afrikos žemyno staliuko ir pasiėmęs liūto ir krokodilo figūrėles, žaidžia imituodamas, kaip vienas gyvūnas suėda kitą, pats skleidžia gyvūnams būdingą garsą, riaumoja. Vėliau, padėjęs liūto ir krokodilo figūrėles, pereina prie Antarktidos žemyno staliuko ir ima stumdyti ant jo esančius ledynus imituojančius putoplasto lakštus sakydamas: „Dešimt pasaulių susijungė.“ Paėmęs plastikinę banginio figūrėlę, pirmiausia ją apžiūri ir laikydamas rankoje prisijungia prie kitų vaikų žaidimo. Imituoja situacijas, komentuoja: „Banginis pats didžiausias pasaulyje, atplaukia.“
- Du berniukai žaidžia povandeninį gyvenimą Šiaurės ašigalyje, „tampa“ gyvūnais ir kuria tarpusavio dialogą, imituoja veiksmus.

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi žaidžiant situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi pedagogo prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių.

Kad būtų galima taikyti Stjudento t kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.6.2 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo -0,079 iki -1,415, o eksceso koeficientas nuo 0,150 iki 0,717, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.6.2 lentelė. Vaikų mokymosi žaidžiant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida	Statistika
Mokymasis žaidžiant, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės)								
120	0	6	3,36	1,136	-0,079	0,221	0,150	0,438
Mokymasis žaidžiant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)								
120	0	3	1,62	0,712	-1,415	0,221	0,717	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi žaidžiant situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi žaidžiant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.3 lentelėje ir 1.21–1.22 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -1,130$; $df = 57,721$; $p > 0,05$

leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas** ir *proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria*. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina panašų vaikų mokymosi žaidžiant situacijų skaičių (vidurkis – 3,30) kaip ir prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,60). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,188.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento t kriterijaus vertė $t = 0,171$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas** ir *proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria*. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,70) ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,68) paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi žaidžiant situacijų, kai vaikai veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,652.

3.2.6.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Studento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis žaidžiant								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	22,037	<0,001	-1,130	78	0,262	-0,300	0,266
	Nevienodos dispersijos			-1,130	57,721	0,263	-0,300	0,266
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,485	0,066	0,171	78	0,864	0,025	0,146
	Nevienodos dispersijos			0,171	62,719	0,864	0,025	0,146
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,314	0,132	0,626	78	0,533	0,125	0,200
	Nevienodos dispersijos			0,626	72,350	0,533	0,125	0,200
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	18,000	<0,001	1,516	78	0,134	0,225	0,148
	Nevienodos dispersijos			1,516	61,836	0,135	0,225	0,148
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	9,330	0,003	1,487	78	0,141	0,425	0,286
	Nevienodos dispersijos			1,487	68,3663	0,142	0,425	0,286
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,384	0,243	1,109	78	0,271	0,200	0,180
	Nevienodos dispersijos			1,109	77,956	0,271	0,200	0,180

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi žaidžiant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.3 lentelėje ir 1.21–1.22 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento *t* kriterijaus vertė $t = 0,626$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 3,30) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,18) paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi žaidžiant situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,893.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento *t* kriterijaus vertė $t = 1,516$; $df = 61,836$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Nors pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina daugiau vaikų mokymosi žaidžiant situacijų (vidurkis – 1,70), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,48), statistiškai reikšmingo skirtumo tarp jų nėra. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,664.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi žaidžiant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.3 lentelėje ir 1.21–1.22 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento *t* kriterijaus vertė $t = 1,487$; $df = 68,363$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas *proaktyvus moderatorius* vaidmuo (vidurkis – 3,60) paskatina daugiau mokymosi žaidžiant situacijų nei *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,18), tačiau tarp jų statistiškai reikšmingo skirtumo nėra. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,278.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento *t* kriterijaus vertė $t = 1,109$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas *proaktyvus moderatorius* vaidmuo (vidurkis – 1,68) paskatina panašiai mokymosi žaidžiant situacijų kaip ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,48). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,807.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.4 lentelėje.

3.2.6.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis žaidžiant	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Veikimas tik su PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės „ImSand“ kontekste daugiausia vaikų mokymosi žaidžiant situacijų išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant situacijų vidurkį vienam vaikui tarp visų trijų vaidmenų nenustatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas su papildytos realybės priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), daugiausia mokymosi žaidžiant situacijų išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas tarp visų trijų vaidmenų.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuose kontekstuose dažniau buvo stebimi žaismės momentai, vaikų fantazijos blyksniai, tačiau vaikai sumanė ir siužetinių bei vaidmeninių žaidimų. Vaikai sugalvojo, kad neatsibunda „operuotas“ žmogus (žmogaus kūno maketas), ir kvietė kitus vaikus pagalbėti, padarant operaciją iš naujo. Visi kartu žaidė operacijos žaidimą. Vaikai žaidė žmogaus gaivinimo žaidimą – į minkštą lėlę-žmogų sudėjo visus vidaus organus, paėmė jį už rankų ir imitavo jo vaikščiojimą, sakydami, kad dabar žmogus yra gyvas. Vaikai žaidė žaidimą su medinėmis planetomis ir raketa, dėliodami planetas taip, kaip jos pavaizduotos šalia esančiame plakate, ir vaizduodami skrydį į kosmosą, rankomis darydami sukamuosius judesius ir skleisdami burzgimo garsą. Keletas vaikų žaidimų pavyzdžių:

- Berniukas D. (6,5 m.) žaidžia su išdėliotomis ant žemės guminėmis Saulės sistemos planetomis, dėlioja nuosekliai pagal dydį. Sudėjęs ima ant jų šokinėti, bandydamas peršokti nuo vienos ant kitos. Rankos mostu pakviečia prisijungti kitus vaikus. Prisijungia dar du berniukai ir ima žaisti judriuosius žaidimus: bėgioja aštuoniuke aplink planetas ir vis sušunka: „Aš greičiau.“
- Berniukas N. (6,0 m.) žaidžia, prisiimdamas gydytojo vaidmenį – išima iš minkštos lėlės maketo smegenis, nusineša jas prie kūrybinio stalelio ir su pagaliukais ima „pjaustyti“ smegenis, imituodamas jų operavimą.
- Mergaitė L. (6,5 m.) žaismingai veikia su papildytos realybės žmogaus kūno marškinėlių programėle, atlikdama įvairias funkcijas: išdidindama ir sumažindama žmogaus vidaus

organus, juos apžiūrėdama 360° diapazonu, išklausydama garsinę informaciją apie pasirinktą organą. Priėjus kitai mergaitei, ji ima ją „skenuoti“ ir pasiūlo: „Aš tau padarysiu rentgeną.“ Tuomet mergaitės viena kitą „skenuoja“ imituodamos rentgeno aparato veiksmus, viena jų džiugiai sušunka: „Oho, kokie tavo griaučiai.“

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi žaidžiant situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi šiuose kontekstuose prisiimami skirtingi pedagogo vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių.

Kad būtų galima taikyti Stjudento *t* kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.6.7 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,132 iki 0,455, o eksceso koeficientas nuo -0,229 iki -0,256, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.6.5 lentelė. Vaikų mokymosi žaidžiant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis žaidžiant, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	2	6	3,7292	0,86699	0,455	0,221	-0,256	0,438
Mokymasis žaidžiant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0	3	0.9875	0.66882	0.132	0.221	-0.229	0.438

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi žaidžiant situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi žaidžiant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.6 lentelėje ir 1.23–1.24 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 2,695$; $df = 78$; $p < 0,01$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina didesnę vaikų mokymosi žaidžiant situacijų skaičių (vidurkis – 3,90), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,41). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,808.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 6,477$; $df = 75,503$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,19) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi

žaidžiant situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,43), kai vaikai veikia tik su papildytos realybės priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,526.

3.2.6.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis žaidžiant								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,248	0,138	2,695	78	0,009	0,48750	0,18089
	Nevienodos dispersijos			2,695	76,201	0,009	0,48750	0,18089
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	10,323	0,002	6,477	78	< 0,001	0,76250	0,11772
	Nevienodos dispersijos			6,477	75,503	< 0,001	0,76250	0,11772
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,728	0,103	0,134	78	0,893	0,2500	0,18601
	Nevienodos dispersijos			0,134	75,011	0,893	0,2500	0,18601
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	12,011	<0,001	4,206	78	< 0,001	0,58750	0,13970
	Nevienodos dispersijos			4,206	66,351	< 0,001	0,58750	0,13970
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,046	0,830	-2,323	78	0,023	-0,46250	0,19907
	Nevienodos dispersijos			-2,323	77,825	0,023	-0,46250	0,19907
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,594	0,211	-1,179	78	0,242	-0,17500	-0,4844
	Nevienodos dispersijos			-1,179	73,177	0,242	-0,17500	-0,4844

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi žaidžiant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.6 lentelėje ir 1.23–1.24 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 0,134$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 3,90) ir *teikiantis minimalias*

instrukcijas (vidurkis – 3,87) paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi žaidžiant situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,831.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento *t* kriterijaus vertė $t = 4,206$; $df = 66,351$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi žaidžiant situacijų (vidurkis – 2,19), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,60). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,624.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi žaidžiant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.6 lentelėje ir 1.23–1.24 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento *t* kriterijaus vertė $t = -2,323$; $df = 78$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,41) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,87) paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi žaidžiant situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,890.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento *t* kriterijaus vertė $t = -1,179$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,42) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,60) paskatina panašų mokymosi žaidžiant situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,663.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.6.7 lentelėje.

3.2.6.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis žaidžiant	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių (marškinėliai, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) kontekste vaikų mokymosi žaidžiant situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo, mažiausiai – proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo proaktyvaus moderatoriaus, tačiau tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimali instrukcijas vaidmenų taip pat nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas. Kai vertinamas vaiko veikimas su papildytos PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja mažiausiai vaikų mokymosi žaidžiant atvejų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tarp pedagogo prisiimtų kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų, kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų. Proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo nuo teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant atvejų skaičių statistiškai reikšmingai nesiskiria.

3.2.7. Poveikis mokymuisi bendradarbiaujant

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi bendradarbiaujant situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų mokymuisi bendradarbiaujant. Įgyvendindami šių ugdymų kontekstų veiklas pedagogai prisiėmė skirtingus vaidmenis: tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. 3.2.7.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkius, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su papildytos realybės priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste, kai pedagogai prisiima šiuos skirtingus vaidmenis.

3.2.7.1 lentelė. Mokymosi bendradarbiaujant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	4,78
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,83
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	5,90
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	15,51

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	4,40
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,08
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,75
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	13,23
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	4,48
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,10
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,45
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	13,03
	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,63
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,05
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,50
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	7,18
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,23
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,75
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,05
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,03
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,65
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,60
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,70
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	5,95

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose mažiausiai vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį – vidutiniškai 13,03 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 5,95 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Daugiausia vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį –

vidutiniškai 15,51 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 7,18 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo priimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens.

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp skirtingų pedagogų atliekamų vaidmenų išprovokuotų vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Šiame kontekste, tyrinėjami „ImSand“ dėžės smėlį, vaikai mėgdžioja vienas kito veiksmus, paremia kuriamus vaizdinius – vienam vaikui smėlyje užkasus ranką ir ant jos pradėjus formuoti pilį, kiti irgi išbando šią veiklą, vienam įsivaizdavus, kad jūroje plaunasi rankas, kiti vaikai palaiko šį vaizdinį ir taip pat imituoja rankų plovimąsi. Vaikai veikia kartu – kilus idėjai statyti pilį, pasiskirsto darbais, t. y. vieni pila iš smėlio pilį, o kiti lygina smėlį aplink ją, kad smėlis ten nusidažytų mėlynai, lyg pilį supantis vanduo. Vaikai įtraukia vieni kitus į veiklas ir dalinimąsi atradimais: kviečia vieni kitus pažiūrėti, ką atrado; stebi vieni kitų atradimus; kelia klausimus: „Spėkite, kur mano ranka?“, prašo pagalbos: „Sustumkite man daug smėlio.“ Vaikų veiksmus lydi žodžiai, kuriais jie bando atkreipti vieni kitų dėmesį į pastebėtus dalykus: „Žiūrėk“, „Pažiūrėk“, arba kvietimas išbandyti atrastą veikimo būdą: „Žiūrėk, viską sulyginam.“ Vaikai padeda vieni kitiems susitvarkyti – nuvalo smėlį vieni kitiems nuo rankų. Jie pamoko vienas kitą tinkamai elgtis su gyvūnais (sudrausmina, kad gyvūnų negalima užkasti į smėlį), žaisdami poromis imituoja gyvūnų bendravimą. Girdėdami kitų komentarus apie gyvūnus: „Ryklis su aštriais dantimis“, „Žiūrėkit, krokodilo uodega ilga“ ir kitų pateikiamą informaciją, sužino naujų dalykų. Plėtodami siužetus vaikai veikia kartu, prašo vieni kitų pagalbos, siūlo savo pagalbą, siūlo ir palaiko vieni kitų idėjas. Panašus bendravimas vyksta ir vaikams veikiant su natūraliu dirvožemiu, jį tyrinėjant, sėjant sėklas, skenuojant gyvūnų paveikslėlius. Taigi, susikuria daugybė mokymosi bendradarbiaujant galimybių:

- Berniukas Z. (6,0 m.), pamatęs, kad jo draugas nori pasėti burokų sėklas į smėlį, t. y. jiems netinkamą žemę, sustabdo jį. Greitai paima iš jo rankų sėklų pakelį, sakydamas: „Ne ten reikia [sodinti]“, neša pakelį prie juodžemio ir gestais rodo, kad čia yra tinkama vieta sėti sėklas.
- Stumdydamas smėlį rankomis „ImSand“ smėlio dėžėje berniukas E. (5,5 m.) netikėtai išgauna kalno su raudona viršūne vaizdą ir atpažįsta ugnikalnį. Jo veidas nušvinta iš nuostabos, jis net prasižioja ir pašoka iš džiaugsmo. Berniukas taip susižavėjęs ugnikalniu, kad siekia, jog ir jo draugas patirtų netikėtą įspūdį. Jis greitai nubėga prie draugo ir sako: „Aivarai, eik, eik, ugnikalnis, pažiūrėk.“ Vaikai kartu pradeda pilti kalnus, siekdami išgauti kuo įvairesnių efektų.
- Vaikams formuojant kalnus „ImSand“ smėlio dėžėje išryškėja mergaitės E. (6,5 m.) lyderystė. Ji sako kitiems kartu veikiantiems vaikams: „Tu kasi duobę. Tu stumsi. Tu tik žiūrėk“, labai aiškiai paskirsto visiems vaikams užduotis, kas ką darys.

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi šiame pirmame kontekste pedagogo prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.7.2 lentelėje.

3.2.7.2 lentelė. Vaikų mokymosi bendradarbiaujant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis bendradarbiaujant, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	1	8	4,55	1,743	-0,046	0,221	-0,600	0,438
Mokymasis bendradarbiaujant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“</i>)								
120	0	6	2,50	1,316	0,113	0,221	-0,483	0,438

Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo -0,046 iki 0,113, o eksceso koeficientas nuo -0,483 iki -0,600, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi bendradarbiaujant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.3 lentelėje ir 1.25–1.26 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 0,951$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 4,78) ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,40) paskatina panašų mokymosi bendradarbiaujant situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,764.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,428$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,63) ir *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,23) paskatina panašų mokymosi bendradarbiaujant situacijų skaičių, kai vaikai veikia su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,252.

3.2.7.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis bendradarbiaujant								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,075	0,154	0,951	78	0,345	0,375	0,394
	Nevienodos dispersijos			0,951	76,614	0,345	0,375	0,394
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,178	0,144	1,428	78	0,157	0,400	0,280
	Nevienodos dispersijos			1,428	76,048	0,157	0,400	0,280
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,003	0,955	0,797	78	0,428	0,300	0,376
	Nevienodos dispersijos			0,797	77,807	0,428	0,300	0,376
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,052	0,085	-0,086	78	0,931	-0,025	0,289
	Nevienodos dispersijos			-0,086	74,630	0,931	-0,025	0,289
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,656	0,202	-0,186	78	0,853	-0,075	0,403
	Nevienodos dispersijos			-0,186	77,437	0,853	-0,075	0,403
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,108	0,743	-1,370	78	0,175	-0,425	0,310
	Nevienodos dispersijos			-1,370	77,772	0,175	-0,425	0,310

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi bendradarbiaujant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.3 lentelėje ir 1.25–1.26 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 0,797$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 4,78) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,48) paskatina panašų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,683.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -0,086$; $df = 71,963$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo

pedagogo vaidmenys atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas** ir *teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria*. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,63) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,65) paskatina panašų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,293.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi bendradarbiaujant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.3 lentelėje ir 1.25–1.26 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -0,186$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius** ir *teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria*. Pedagogų prisiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,40) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,48) paskatina panašų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,803.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -1,370$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius** ir *teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria*. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* paskatina mažiau vaikų mokymosi bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu situacijų (vidurkis – 2,23), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,65), kai vaikai veikia tik su papildytos realybės priemone – smėlio stalu „ImSand“, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,387.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.4 lentelėje.

3.2.7.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis bendradarbiaujant	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Veikimas tik su PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonės „ImSand“ kontekste vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas

kontekstų kūrėjo vaidmuo. Tačiau pagal išprovokuojamų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas taip pat nenustatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo išprovokuoja daugiausia vaikų mokymosi bendradarbiaujant atvejų. Pagal mokymosi bendradarbiaujant atvejų vidurkį vienam vaikui nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp visų trijų pedagogo prisiimamų vaidmenų: kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuose kontekstuose vaikai kartu dėlioja žmogaus kūno ir Saulės sistemos dėlionės, maketus, modelius, tardamiesi, aiškindamiesi, patardami, padėdami vienas kitam. Vaikai taip pat drauge aiškinasi, kaip skenuoti žmogaus vidaus organus, veikia poromis – vienas apsivelka marškinėlius, kitas įjungia programėlę ir stebi 3D vaizdus. Jie dalijasi patirtimi, kaip įjungti ir valdyti Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių programėlę, padeda tai padaryti vienas kitam, rodo vienas kitam išgautus efektus. Vaikai apžiūrinėja žmogaus kūno vidaus organų plakatus ir drauge aptaria, kas juose pavaizduota. Taigi, susikuria nemažai mokymosi bendradarbiaujant situacijų:

- Mergaitė S. (5.5 m.), priėjusi prie berniuko, stebi, kaip jis dėlioja erdvinį Saulės sistemos modelį, tada pastebi, kad jis galimai ne taip deda, ir perima vieną detalę sakydama: „Čia turėtų būti šitas.“ Įsitraukia į dėliojimą ir toliau kartu su berniuku dėlioja modelį.
- Du berniukai ir mergaitė dėlioja Saulės sistemos modelį, vis pažiūrėdami į vaizdą ant šalia esančios dėžutės ir tardamiesi, kur kokia planeta turi būti.
- Mergaitė E. (6,5 m.) bando įdėti širdį į žmogaus kūno maketą. Vėliau su drauge aptarinėja žmogaus kūno vidaus organus, komentuoja viena kitai jų pavadinimus, aiškina, kur kuris organas turėtų būti. Viena įvardija plaučius ir širdį, kita atpažįsta ir įvardija skrandį. Vėliau abi jau sėkmingai vartoja visus tris pavadinimus.
- Mergaitei K. (5,5 m.) pavyksta planšetės ekrane pamatyti iškilusią širdį, ji išsididina ją, suranda garso įrašo mygtuką, jį paspaudžia ir klausosi garso įrašo. Norėdama pasidalyti išgautu efektu, kviečia kitą vaiką, kad parodytų, ką daro ir mato: „Pamatysi dabar tokį dalyką, ateik, pažiūrėk.“

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi šiuose kontekstuose prisiimami skirtingi pedagogo vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių.

Kad būtų galima taikyti Stjudento t kriterijų, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.7.5 lentelėje.

Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,198 iki 0,453, o eksceso koeficientas nuo -0,558 iki 0,580, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.7.5 lentelė. Vaikų mokymosi bendradarbiaujant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis bendradarbiaujant, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	2	8	4,6833	1,43623	0,198	0,221	-0,558	0,438
Mokymasis bendradarbiaujant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0	4	1,9417	0,94421	0.453	0.221	-0.580	0.438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi bendradarbiaujant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.6 lentelėje ir 1.27–1.28 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 3,254$; $df = 78$; $p < 0,01$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų (vidurkis – 5,36), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,41). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,305.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,757$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina daugiau vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų (vidurkis – 2,28), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,90), kai vaikai veikia tik su PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,954.

3.2.7.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis bendradarbiaujant								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,119	0,731	3,254	78	0,002	0,95000	0,29192
	Nevienodos dispersijos			3,254	77,983	0,002	0,95000	0,29192
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,661	0,201	1,757	78	0,083	0,37500	0,21345
	Nevienodos dispersijos			1,757	76,449	0,083	0,37500	0,21345
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,027	0,871	3,507	78	< 0,001	1,08750	0,31005
	Nevienodos dispersijos			3,507	76,770	< 0,001	1,08750	0,31005
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,039	0,843	3,253	78	0,002	0,62500	0,19211
	Nevienodos dispersijos			3,253	77,733	0,002	0,62500	0,19211
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,196	0,652	0,441	78	0,661	0,13750	0,31206
	Nevienodos dispersijos			0,441	77,032	0,661	0,13750	0,31206
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,549	0,217	1,200	78	0,234	0,25000	0,20832
	Nevienodos dispersijos			1,200	75,017	0,234	0,25000	0,20832

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi bendradarbiaujant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.6 lentelėje ir 1.27–1.28 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 3,507$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų (vidurkis – 5,37), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,28). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,386.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento t kriterijaus vertė $t = 3,253$; $df = 78$; $p < 0,005$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų (vidurkis – 2,28), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,65). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,859.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi bendradarbiaujant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.6 lentelėje ir 1.27–1.28 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento t kriterijaus vertė $t = 0,441$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,42) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,28) paskatina panašų mokymosi bendradarbiaujant situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,395.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento t kriterijaus vertė $t = 1,200$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimamas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,90) paskatina daugiau mokymosi bendradarbiaujant situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,65), tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,931.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.7.7 lentelėje.

3.2.7.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis bendradarbiaujant	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių (marškinėliai, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) kontekste vaikų mokymosi bendradarbiaujant situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo, mažiausiai – teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens, o tarp pastarųjų vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenumatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo išprovokuoja daugiausia, o teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo – mažiausiai vaikų mokymosi bendradarbiaujant atvejų. Pagal mokymosi bendradarbiaujant atvejų skaičių statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tik tarp pedagogo prisiimtų kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, kai vaikai veikia su PRT priemonėmis.

3.2.8. Poveikis mokymuisi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų mokymuisi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam. 3.2.8.1 lentelėje pateikiami išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų vidurkiai, kai pedagogas vaikams veikiant prisiima kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su PRT priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste, kai pedagogai jame prisiima skirtingus vaidmenis.

3.2.8.1 lentelė. Mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	3,88
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,98
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,28
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,14
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	4,95
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT – papildytos realybės marškinėliai)	5,08

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	5,23
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	15,26
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	3,85
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,43
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,65
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	12,93
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	1,98
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,10
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,25
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	4,33
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	2,73
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,45
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,60
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	7,78
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)	2,03
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,25
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,38
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,66

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose daugiausia vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 15,26 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 7,78 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Mažiausiai vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atveju yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį – vidutiniškai 8,14 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 4,33 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmens.

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogų atliekamų skirtingų vaidmenų išprovokuotų vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Kaip jau buvo matyti mokymosi bendradarbiaujant veiklose, bendra veikla sukuria daugybę situacijų, kuriose vaikai prašo vieni kitų pagalbos ir teikia ją kitiems. Dažniausiai vaikai pagalbos prašo tuomet, kai pasirinktą veiklą ar veiksmus sunku atlikti vienam arba kai veikiant dviese, keliese gaunamas įdomesnis efektas: prašo kito vaiko, kad ant smėlio padėtas abi jo rankas jis užpiltų smėliu; prašo padėti sustumti smėlio kalną, kai vienas stumia iš vienos pusės, kitas – iš kitos. Vaikai parodo, kad reikia pagalbos ar prašo pagalbos, kai nemoka įsijungti planšetinio kompiuterio ar programėlės. Į pedagogą pagalbos vaikai kreipiasi, kai nesupranta, kaip valdyti planšetinį kompiuterį, kai susiduria su koku nors iššūkiu. Toliau pateikiama pora pagalbos prašymo pavyzdžių:

- Mergaitė I. (5.0 m.) norėtų į juodžemį sodinti gėles, tačiau jai nepavyksta atplėšti gėlių pakelio. Ji pasidairo, padeda gėlių sėklų pakuotę ir jau ketina eiti šalin. Berniukas supranta šį jos elgesį kaip pagalbos prašymą ir pasisiūlo atplėšti gėlių sėklų pakelį. Mergaitė džiaugsmingai sutinka.
- Pedagogei pasiūlius pagalbą dėl planšetinio kompiuterio įjungimo, vaikai sutinka. Stebi, kaip ji įjungia kompiuterį, ir patys paspaudžia gyvūnų skenavimo 3D formatu mygtuką.

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijas siekta nustatyti, ar skiriasi Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pedagogo prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių.

Numačius atlikti Stjudento t testą, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.8.2 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,157 iki 0,251, o eksceso koeficientas nuo -0,203 iki 0,051, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.8.2 lentelė. Vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	2	9	4,9250	1,37298	0,157	0,221	-0,203	0,438
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (<i>papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“</i>)								
120	0	6	2,6000	1,25290	0,251	0,221	0,051	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis

poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.3 lentelėje ir 1.29– 1.30 prieduose.

3.2.8.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,461	0,499	-3,576	78	< 0,001	-1,10000	0,30760
	Nevienodos dispersijos			-3,576	77,138	< 0,001	-1,10000	0,30760
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,565	0,063	-2,407	78	0,018	-0,75000	0,31163
	Nevienodos dispersijos			-2,407	73,721	0,019	-0,75000	0,31163
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,680	0,412	-0,645	78	0,521	-0,17500	0,27124
	Nevienodos dispersijos			-0,645	76,282	0,521	-0,17500	0,27124
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,267	0,136	-1,313	78	0,193	-0,30000	0,22843
	Nevienodos dispersijos			-1,313	66,645	0,194	-0,30000	0,22843
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,280	0,135	3,200	78	0,02	0,92500	0,28909
	Nevienodos dispersijos			3,200	73,350	0,02	0,92500	0,28909
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	13,945	< 0,001	1,637	78	0,106	0,45000	0,27491
	Nevienodos dispersijos			1,637	57,628	0,107	0,45000	0,27491

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -3,576$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų (vidurkis – 3,88), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,95). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,375.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -2,407$; $df = 78$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų (vidurkis – 1,98), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,73). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,393.

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.3 lentelėje ir 1.29–1.30 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -0,645$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 3,88) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,85) paskatina panašų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,213.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -1,313$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,98) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,03) paskatina panašų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,021.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.3 lentelėje ir 1.29–1.30 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 3,200$; $df = 78$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,95) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 3,85). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,292.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,637$; $df = 57,628$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias**

instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,73) paskatina daugiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,03), tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas tarp šių vaidmenų nenustatytas. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,229.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.4 lentelėje.

3.2.8.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonės „ImSand“ kontekste vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų. Tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas bei proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tik tarp kontekstų kūrėjas ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmens.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuos kontekstuose vaikai draugų pagalbos dažniausiai prašo, kai jiems nepavyksta sudėlioti žmogaus kūno ar Saulės sistemos dėlionių, modelių, maketų. Vaikai parodo, kad reikia pagalbos, prašo pagalbos, priima pagalbą, kai nemoka įsijungti planšetinio kompiuterio ar programėlės, kai kito patarimai padeda išgauti įdomesnių efektų. Vaikai prašo pagalbos ir teikia pagalbą, kai nesupranta, kaip užpildyti tyrimų ir stebinių lapą. Į pedagogą pagalbos vaikai kreipiasi, kai nesupranta, kaip valdyti planšetinį kompiuterį, kai susiduria su koku nors veiklos iššūkiu. Vaikai patiria pedagogės paskatinimą, paramą, pagalbą, kai ši juos padrąsina imtis sudėtingesnės veiklos, užduoda mąstyti, samprotauti skatinančius klausimus, padedančius įveikti iššūkius. Toliau pateikiami mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam pavyzdžiai:

• Berniukas H. (6,5 m.) pasiūlo kartu žmogaus vidaus organus į maketą dėliojančiam berniukui padėti sudėti kepenis ir skrandį taip, kad jis tilptų į maketą. Berniukas priima draugo pasiūlytą pagalbą, stebi, kaip jis tai daro, ir paėmęs iš jo į vientisą detalę sujungtą skrandį bei kepenis sėkmingai įdeda į žmogaus kūno maketą.

- Mergaitė I. (5,0 m.) priima pagalbą iš pedagogės, kuri padeda aiškindama, kaip žingsnis po žingsnio konstruoti erdvinį Saulės sistemos planetų modelį iš vielučių ir plastikinių spalvotų rutuliukų. Įdėmiai klauso ir atlieka veiksmus pedagogės pateikta seka.
- Berniukas J. (5,0 m.) įsijungia planšetinį kompiuterį, tačiau neranda papildytos realybės žmogaus kūno marškinėlių programėlės. Jis klausiamai pažiūri į kitą berniuką. Šis priėjęs parodo, kurį mygtuką reikėtų spausti ir kaip programėlę naudoti, kad galėtų skenuoti marškinėlius.

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi pedagogo antrame ir trečiame kontekstuose prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių.

Numačius atlikti Stjudento t testą, tikrinta, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.8.5 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo -0,099 iki 0,009, o eksceso koeficientas nuo -0,055 iki -0,673, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.8.5 lentelė. Vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	0	8	3,9375	1,73878	-0,099	0,221	-0,673	0,438
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0	5	2,0042	1,08173	0,009	0,221	-0,055	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.6 lentelėje ir 1.31–1.32 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -11,367$; $df = 73,061$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai**

grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų (vidurkis – 2,13), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 5,16). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,190.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento t kriterijaus vertė $t = -6,384$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiausiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi.** Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,18) paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,53), kai vaikai veikia tik su PRT priemonėmis. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,945.

3.2.8.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Studento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,999	0,049	-11,376	78	< 0,001	-3,02500	0,26612
	Nevienodos dispersijos			-11,376	73,061	< 0,001	-3,02500	0,26612
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,001	0,980	-6,384	78	< 0,001	-1,35000	0,21145
	Nevienodos dispersijos			-6,384	77,178	< 0,001	-1,35000	0,21145
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,769	0,383	-10,301	78	< 0,001	-2,41250	0,23420
	Nevienodos dispersijos			-10,301	77,845	< 0,001	-2,41250	0,23420
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,067	0,155	-5,868	78	< 0,001	-1,13750	0,19385
	Nevienodos dispersijos			-5,868	77,651	< 0,001	-1,13750	0,19385
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,733	0,192	2,263	78	0,026	0,61250	0,27068
	Nevienodos dispersijos			2,263	74,464	0,027	0,61250	0,27068
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,347	0,249	1,035	78	0,304	0,21250	0,20541
	Nevienodos dispersijos			1,035	75,831	0,304	0,21250	0,20541

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.6 lentelėje ir 1.31–1.32 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -10,301$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų (vidurkis – 2,13), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,54). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,047.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -5,868$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų (vidurkis – 1,18), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,32). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,866.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.6 lentelėje ir 1.31–1.32 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 2,263$; $df = 78$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimamas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 5,16) paskatina didesnį mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų skaičių, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 4,54). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,210.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,035$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,53) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,32) paskatina panašų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,918.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.8.7 lentelėje.

3.2.8.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam mokymosi atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių (marškinėliai, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) kontekste vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų skaičių kontekstų kūrėjo vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens. Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo išprovokuoja daugiausia, o kontekstų kūrėjo vaidmuo – mažiausiai vaikų mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam atvejų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tarp pedagogo prisiimtų kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus bei kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų. Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas.

3.2.9. Poveikis mokymuisi klausinėjant kitų vaikų

Atliekant kvaziekspperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymosi kontekstų poveikį vaikų mokymuisi klausinėjant kitų vaikų. 3.2.9.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų vidurkių, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su PRT priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste, kai pedagogai jame prisiima skirtingus vaidmenis.

3.2.9.1 lentelė. Mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,65
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,68
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,85
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,09
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,23
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	3,58
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,43
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	11,24
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,75
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,60
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	3,35
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,7
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,33
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,40
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,68
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	4,41
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,73
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,10
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,55
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,38
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,53
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,58
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,05
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,16

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose daugiausia vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 11,24 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 8,38 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Mažiausiai vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį – vidutiniškai 8,09 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 4,41 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmens.

Toliau bus analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogų atliekamų skirtingų vaidmenų išprovokuotų vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Vaikams veikiant šiame kontekste, jiems kyla įvairiausių klausimų, kuriuos jie kelia patys sau, kitiems vaikams, laukdami ir nelaukdami atsakymų:

- Pedagogė pasiūlo vaikams patyrinėti papildytos realybės gaublių „PlaySifu Orboot“. Vienas berniukas jį tyrinėdamas ir rodydamas pirštu klausia kito berniuko: „Ar čia yra Amerika?“, kitas berniukas atsako: „Taip čia yra Amerika.“ Pirmasis klausinėja toliau: „O kokie gyvūnai ten gyvena?“, pamatęs iškilusį 3D vaizdą, atsako: „Čia rudoji meška.“
- Berniukas I. (6,0 m.), su kitais vaikais bėgdamas nuo dirvožemio tyrinėjimo stalo prie erdvės su džiunglių gyvūnais, kreipiasi į vaikus: „O, žiūrėkite, kas čia įlipęs?“, rodydamas į beždžionės figūrėlę, kuri kabėjo ant plastikinės palmės. Klausimas paskatina šalia stovėjusią mergaitę nuimti beždžionę nuo palmės ir įdėmiai ją apžiūrėti.
- Berniukas L. (5,5 m.), priejęs prie 3D „Smarty Animal“ gyvūnų kortelių, nori nuskenuoti korteles. Bando su planšetiniu kompiuteriu atlikti šį veiksmą ir užduoda šalia esančiam berniukui klausimą: „O kaip man tą padaryti?“ Po klausimo nukreipia planšetinį kompiuterį virš kortelės ir pagaliau jam pavyksta atlikti norimą veiksmą, berniukas labai džiaugiasi: „Eik tu sau, pelėdą matau.“

Pirmiausia siekta nustatyti, ar skiriasi pedagogo prisiimamų vaidmenų vaikų veiklai inicijuoti pirmame kontekste, kuriame vaikai veikia su papildytos realybės smėlio stalu, išprovokuotų vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičius.

Prieš atliekant Stjudento t testą nustatyta, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.9.2 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,084 iki 0,580, o eksceso koeficientas nuo -0,168 iki 0,763, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.9.2 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės)								
120	0	5	2,87	0,966	0,084	0,221	-0,168	0,438
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)								
120	0	4	1,53	0,673	0,580	0,221	0,763	0,438

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant kitų vaikų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.3 lentelėje ir 1.33–1.34 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -3,033$; $df = 78$; $p < 0,005$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidurkis – 2,65), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,23). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,848.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -2,680$; $df = 68,164$; $p < 0,01$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,33) išprovokuoja statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,73), kai vaikai veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,667.

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant kitų vaikų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.3 lentelėje ir 1.33–1.34 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -0,457$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų*

kūrėjas paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidurkis – 2,65) kaip ir prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,75). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,978.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas bendrame kontekste veikia su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento *t* kriterijaus vertė $t = -1,527$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina beveik tiek pat vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidurkis – 1,33) kaip ir prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,53). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,586.

3.2.9.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento *t* testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,048	0,827	-3,033	78	0,003	-0,575	0,190
	Nevienodos dispersijos			-3,033	77,913	0,003	-0,575	0,190
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	5,750	0,019	-2,680	78	0,009	-0,400	0,149
	Nevienodos dispersijos			-2,680	68,164	0,009	-0,400	0,149
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,455	0,121	-0,457	78	0,649	-0,100	0,219
	Nevienodos dispersijos			-0,457	72,573	0,649	-0,100	0,219
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,312	0,073	-1,527	78	0,131	-0,200	-0,131
	Nevienodos dispersijos			-1,527	75,160	0,131	-0,200	-0,131
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,698	0,104	2,145	78	0,035	0,475	0,221
	Nevienodos dispersijos			2,145	73,677	0,035	0,475	0,221
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,018	0,316	1,250	78	0,215	0,200	0,160
	Nevienodos dispersijos			1,250	74,993	0,215	0,200	0,160

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant kitų vaikų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.3 lentelėje ir 1.33–1.34 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 2,145$; $df = 78$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,23) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,75). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,990.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas bendrame kontekste veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = 1,250$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 1,73) **ir** *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,53) paskatina panašų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,716.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.4 lentelėje.

3.2.9.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonės „ImSand“ kontekste vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų. Tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų, kontekstų kūrėjo vaidmuo – mažiausiai atvejų. Tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tik tarp kontekstų kūrėjas ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Vaikai, veikdami šiuose kontekstuose, kelia įvairiausių klausimus sau ir kitiems vaikams, laukdami ir nelaukdami atsakymų, patys jų ieškodami:

- Priėjęs prie stalo su žmogaus kūno maketu, enciklopedijomis, tyrimų lapais, berniukas paima tyrimų lapą ir užduoda klausimą sau: „Ar man pavyks nuspalvinti visus žmogaus vidaus organus?“ Nueina prie palangės spalvinti.
- Vaikai apsilankę papildytos realybės žmogaus kūno marškinėlius vieni kitus skenuoja. Berniukas N. (5,5 m.), priėjęs prie kito berniuko, paprašo nuskenuoti jo nugarą, tuomet klausia: „Ką matai?“
- Berniukas I. (6,0 m.), lygindamas pripučiamas Saulės sistemos planetas pagal dydį, klausia šalia esančio kito berniuko: „O kas čia?“ ir, abiem rankomis paėmęs Saturno planetos modelį, jį ištisia link šalia esančio berniuko.
- Berniukas M. (6,5 m.), paėmęs planšetinį kompiuterį, įsijungia Saulės sistemos planetų kortelių programėlę ir skenuoja Žemės kortelę, stebi ją, iškylančią 3D formatu, apžiūrinėja, išklauso garsinės informacijos, tuomet šalia esančio berniuko klausia: „Ar čia tikrai ta pati Žemė, kur mes gyvename?“

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi antrame ir trečiame kontekstuose pedagogo prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių.

Numačius taikyti Stjudento t testą, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.9.7 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,277 iki 0,310, o eksceso koeficientas nuo -0,139 iki -0,424, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.9.5 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	1	6	3,2458	1,07296	0,310	0,221	-0,139	0,438
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0	5	2,3917	1,11744	0,277	0,221	-0,424	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi*

klausinėjant kitų vaikų atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.6 lentelėje ir 1.35–1.36 prieduose.

3.2.9.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,386	0,536	-5,588	78	< 0,001	-1,23750	0,22144
	Nevienodos dispersijos			-5,588	76,559	< 0,001	-1,23750	0,22144
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,245	0,268	-8,897	78	< 0,001	-1,78750	0,20091
	Nevienodos dispersijos			-8,897	76,86	< 0,001	-1,78750	0,20091
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,772	0,056	-1,011	78	0,315	-0,21250	0,21026
	Nevienodos dispersijos			-1,011	73,016	0,316	-0,21250	0,21026
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,563	0,215	-4,371	78	< 0,001	-0,77500	0,17730
	Nevienodos dispersijos			-4,371	76,714	< 0,001	-0,77500	0,17730
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,166	0,145	5,294	78	< 0,001	1,02500	0,19361
	Nevienodos dispersijos			5,294	76,729	< 0,001	1,02500	0,19361
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	5,455	0,022	5,315	78	< 0,001	1,01250	0,19051
	Nevienodos dispersijos			5,315	73,547	< 0,001	1,01250	0,19051

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -5,588$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidurkis – 2,77), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,01). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,990.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas bendrame kontekste veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -8,897$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse**

kontekstų kūrėjas ir *proaktyvus moderatorius* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidurkis – 1,54), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,33). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,898.

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant kitų vaikų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.6 lentelėje ir 1.35–1.36 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -1,011$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,77) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,75) paskatina panašų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,940.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -4,371$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidurkis – 1,54), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,32). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,792.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant kitų vaikų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.6 lentelėje ir 1.35–1.36 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 5,294$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,01) paskatina gerokai daugiau mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,75). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,865.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas bendrame kontekste veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 5,315$; $df = 73,547$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse** *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidurkis – 3,33), nei prisiimtas vaidmuo

teikiantis minimalias instrukcijas (vidurkis – 2,32). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,851.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.9.7 lentelėje.

3.2.9.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių (marškinėliai, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) kontekste vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų skaičių proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, tarp pastarųjų vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemonėmis – marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), – pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia vaikų mokymosi klausinėjant kitų vaikų atvejų. Pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tarp visų pedagogo prisiimtų vaidmenų, t. y. kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas.

3.2.10. Poveikis mokymuisi klausinėjant suaugusiųjų

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų mokymuisi klausinėjant suaugusiųjų. 3.2.10.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų vidurkių, kai pedagogas prisiima tik kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi bendrame kontekste veikiant su PRT priemonėmis. Siekta atskleisti, kaip pedagogo prisiimti kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys paveikia vaikų mokymąsi klausinėjant suaugusiųjų naudojant PRT priemones – provokuoja ar mažina mokymąsi klausinėjant suaugusiųjų.

3.2.10.1 lentelė. Mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,70
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,40
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,85
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	5,95
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	4,88
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	4,10
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,60
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	13,58
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,80
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,58
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	3,40
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,78
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,40
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	0,78
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,15
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	3,33
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,53
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,95
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,15
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	6,63
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	1,43
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,15
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,60
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	4,18

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose daugiausia vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų yra tuomet, kai

pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 13,58 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 6,63 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Mažiausiai vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį – vidutiniškai 5,95 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 3,33 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmens.

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogų atliekamų skirtingų vaidmenų išprovokuotų vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Šiame kontekste veikiantys vaikai klausimus pedagogams uždavė, siekdami gauti informacijos, taip pat siekdami išsiaiškinti, kaip atlikti veiklą ar procedūrinius veiksmus, ieškodami iššūkio sprendimo būdų, norėdami pasitikslinti, ar ką nors tinkamai daro:

- Mergaitė I. (6,5 m.), stovėdama šalia dėžės su natūraliu smėliu ir žiūrėdama į šalia smėlio dėžės padėtus augalų paveikslukus, klausia pedagogės samprotaudama: „O kas gali augti tokiam smėlyje?“
- Berniukas M. (5,5 m.), sėdėdamas ant suolo prie pastatyto papildytos realybės gaublio, įdėmiai jį apžiūri, lėtai sukdamas. Rodydamas į esantį prieš akis žemyną pedagogės klausia: „O kas čia pavaizduota“? Pedagogė atsako, kad tai yra Afrika. Ji taip pat parodo berniukui, kur yra Šiaurės ir Pietų Amerika.

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi pedagogo Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių.

Prieš atliekant Stjudento t testą, nustatyta, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.10.2 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,512 iki 0,530, o eksceso koeficientas nuo -0,016 iki 0,358, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.10.2 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės)								
120	0	8	3,46	1,639	0,512	0,221	-0,016	0,438
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)								
120	0	6	1,78	1,168	0,530	0,221	0,358	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant suaugusiųjų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.3 lentelėje ir 1.37–1.38 prieduose.

3.2.10.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	4,880	0,030	-7,630	78	< 0,001	-2,175	0,285
	Nevienodos dispersijos			-7,630	64,509	< 0,001	-2,175	0,285
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	5,133	0,026	-5,045	78	< 0,001	-1,125	0,223
	Nevienodos dispersijos			-5,045	67,631	< 0,001	-1,125	0,223
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	4,313	0,041	-0,382	78	0,703	-0,100	0,262
	Nevienodos dispersijos			-0,382	69,235	0,703	-0,100	0,262
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	6,383	0,014	-0,114	78	0,910	-0,025	0,220
	Nevienodos dispersijos			-0,114	68,438	0,910	-0,025	0,220
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,140	0,709	6,385	78	< 0,001	2,075	0,325
	Nevienodos dispersijos			6,385	76,870	< 0,001	2,075	0,325
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,006	0,938	4,225	78	< 0,001	1,100	0,260
	Nevienodos dispersijos			4,225	77,966	< 0,001	1,100	0,260

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -7,630$; $df = 64,509$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų

(vidurkis – 2,70), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,88). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,275.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -5,045$; $df = 67,631$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,40) paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,53). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,997.

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant suaugusiųjų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.3 lentelėje ir 1.37–1.38 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -0,382$; $df = 69,235$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,70) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,80) paskatina panašų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,170.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -0,114$; $df = 68,438$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,40) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,43) paskatina panašų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,983.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant suaugusiųjų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.3 lentelėje ir 1.37–1.38 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 6,385$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,88) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,80). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,453.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 4,225$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo*

vaidmenys atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,53) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,43). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,164.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.4 lentelėje.

3.2.10.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonės „ImSand“ kontekste vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, tarp pastarųjų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Visiškai analogiški duomenys yra ir tuomet, kai vaikai bendrame kontekste veikia su PRT priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis).

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiame kontekste veikiantys vaikai pedagogėms uždavė panašaus pobūdžio klausimus: siekdami gauti informacijos, siekdami išsiaiškinti, kaip atlikti veiklą ar procedūrinius veiksmus, ieškodami iššūkio sprendimo būdų, norėdami pasitikslinti, ar ką nors tinkamai daro:

- Priėjęs prie planšetinių kompiuterių, berniukas M. (6,5 m.) pedagogės paklausia: „Kam reikalingi papildytos realybės žmogaus kūno marškinėliai ir planšetės?“
- Vaikai kelia klausimus pedagogei, siekdami suprasti papildytos realybės žmogaus kūno marškinėlių veikimo principą: „Nesuprantu, ką čia man reikia daryti?“, „Ką šitas reiškia?“
- Mergaitė I. (6,5 m.), į vieną ranką paėmusi papildytos realybės Saturno planetos kortelę, o į kitą planšetinį kompiuterį, prieina prie pedagogės ir klausia: „O kaip jas čia įjungti?“
- Mergaitė L. (5,5 m.), priėjusi prie papildytos realybės žmogaus kūno marškinėlių, apžiūrinėja, žiūri į priekinę dalį ir tyrinėja joje esančius baltus kvadratėlius. Jai kyla mintis ir ji garsiai ją išsako pedagogei: „O gal čia kryžiažodis?“, tarsi norėdama pasitikslinti.

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejus, analizuota, ar skiriasi pedagogo antrame ir trečiame kontekstuose prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių.

Numačius analizei taikyti Stjudento t kriterijų, nustatyta, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.10.5 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,311 iki 0,439, o eksceso koeficientas nuo -0,007 iki -0,185, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.10.5 lentelė. Vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės)								
120	0	8	2,9875	1,60024	0,311	0,221	-0,007	0,438
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės)								
120	0	4	1,4625	0,97481	0,439	0,221	-0,185	0,438

Taikant Stjudento t kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant suaugusiųjų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.6 lentelėje ir 1.39–1.40 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -10,126$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų (vidurkis – 1,63), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,35). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,203.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas bendrame kontekste veikia su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -6,226$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų (vidurkis – 0,97), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,05), kai vaikai veikia tik su PRT priemonėmis. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 0,781.

3.2.10.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,216	0,644	-10,126	78	< 0,001	-2,72500	0,26911
	Nevienodos dispersijos			-10,126	76,228	< 0,001	-2,72500	0,26911
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,610	0,437	-6,226	78	< 0,001	-1,08750	0,17467
	Nevienodos dispersijos			-6,226	77,395	< 0,001	-1,08750	0,17467
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,469	0,495	-5,638	78	< 0,001	-1,36250	0,24168
	Nevienodos dispersijos			-5,638	77,799	< 0,001	-1,36250	0,24168
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	5,216	0,025	-2,052	78	0,044	-0,41250	0,20107
	Nevienodos dispersijos			-2,052	71,078	0,044	-0,41250	0,20107
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,079	0,302	5,170	78	< 0,001	1,36250	0,26354
	Nevienodos dispersijos			5,170	74,950	< 0,001	1,36250	0,26354
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	2,457	0,121	3,250	78	0,002	0,67500	0,20767
	Nevienodos dispersijos			3,250	74,080	0,002	0,67500	0,20767

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant suaugusiųjų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.6 lentelėje ir 1.39–1.40 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -5,638$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų (vidurkis – 1,63), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,99). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,080.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento t kriterijaus vertė $t = -2,052$; $df = 71,078$; $p < 0,05$

leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas** ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų (vidurkis – 0,97), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,38). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,899.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi klausinėjant suaugusiųjų* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.6 lentelėje ir 1.39–1.40 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento *t* kriterijaus vertė $t = 5,170$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius** ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 4,35) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,99). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,178.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento *t* kriterijaus vertė $t = 3,250$; $df = 78$; $p < 0,005$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius** ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,05) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,38). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,928.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.10.7 lentelėje.

3.2.10.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių (marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) kontekste vaikų mokymosi klausinėjant

suaugusiųjų situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi klausinėjant suaugusiųjų atvejų skaičių nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo atliekamų visų trijų vaidmenų: kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas. Visiškai analogiškai rezultatai nustatyti, kai vaikas bendrame kontekste veikia su PRT priemonėmis: marškinėliais ir Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis.

3.2.11. Poveikis mokymuisi reflektuojant

Atliekant kvaziekperimentą siekta įvertinti, kiek mokymosi reflektuojant situacijų išprovokuoja skirtingo turinio realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų mokymuisi reflektuojant. 3.2.11.1 lentelėje pateikiami duomenys apie išprovokuotų mokymosi reflektuojant situacijų vidurkius, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis. Taip pat pateikiami duomenys apie vaikų mokymąsi veikiant tik su PRT priemonėmis, esančiomis sukurtame bendrame kontekste.

3.2.11.1 lentelė. Mokymosi reflektuojant situacijų, išprovokuotų pedagogui prisiimant skirtingus vaidmenis, vidurkis vienam vaikui visuose trijuose ugdymo(si) kontekstuose

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi reflektuojant situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Veikimo su realiomis ir PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	5,50
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	5,55
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	4,13
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	15,18
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	6,85
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	9,33
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	5,00
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	21,18
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	6,33
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	7,33
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	3,55
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	17,21

Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	Kontekstas	Mokymosi reflektuojant situacijų vidurkis vienam vaikui (per 40 min. trukmės veiklą)
Vaikų veikimo tik su PRT priemonėmis atvejų vidurkiai	Kontekstų kūrėjas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,78
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,45
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,63
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	5,85
	Proaktyvus moderatorius	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	3,53
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	2,43
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	2,53
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	8,49
	Teikiantis minimalias instrukcijas	1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)	2,88
		2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai)	1,48
		3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)	1,55
		Bendras vidurkis (per 120 min.)	5,91

Duomenys rodo, kad sukurtuose integraliuose realių aplinkų ir papildytos realybės kontekstuose daugiausia vaikų mokymosi reflektuojant situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį – vidutiniškai 21,18 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 8,49 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Mažiausiai vaikų mokymosi reflektuojant situacijų yra tuomet, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį – vidutiniškai 15,18 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis; vidutiniškai 5,85 atvejo vienam vaikui per 120 min., kai vaikas veikia su PRT priemonėmis. Pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių užima tarpinę poziciją tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmens.

Toliau analizuojama, ar esama statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogų atliekamų skirtingų vaidmenų išprovokuotų vaikų mokymosi reflektuojant situacijų skaičiaus trijuose skirtingo turinio kontekstuose.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“). Vaikų mokymasis reflektuojant reiškiasi jų samprotavimais, emocine reakcija į netikėtus atradimus, noru pasitikslinti, kreipiantis į pedagogę, ar jis ką nors atliko teisingai, ar jo žinios tikslios:

- Berniukas Š. (6,5 m.) atpažįsta prie juodžemio esančiame paveikslėlyje pavaizduotus pomidorus, džiaugsmingai sušunka: „Čia pomidorai“ ir ima juos sodinti į juodžemį.

- Mergaitė M. (6,0 m.) rodo pedagogei plastikinę begemoto figūrėlę ir tikslinasi: „Ar čia begemotas?“
- Nuskenavęs 3D „Smarty Animal“ gyvūnų kortelę, berniukas S. (5,5 m.) džiugiai sako pedagogei: „Pažiūrėk, koks krabas. Ar čia tikrai krabas?“

Identifikavus ir sukodavus vaikų mokymosi reflektuojant situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi pedagogo Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių.

Prieš atliekant Stjudento *t* testą, nustatyta, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.11.2 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,120 iki 0,165, o eksceso koeficientas nuo -0,358 iki -0,880, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.11.2 lentelė. Vaikų mokymosi reflektuojant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis reflektuojant, vaikų veikimas bendrame kontekste (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir realios aplinkos priemonės)								
120	2	11	6,23	2,206	0,120	0,221	-0,358	0,438
Mokymasis reflektuojant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemone (papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)								
120	0	7	3,06	1,682	0,165	0,221	-0,880	0,438

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi reflektuojant situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi reflektuojant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.3 lentelėje ir 1.41–1.42 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -2,957$; $df = 71,122$; $p < 0,005$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi reflektuojant situacijų (vidurkis – 5,50), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 6,85). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas vidutinis efektas – *Cohen's d* = 2,042.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -2,079$; $df = 78$; $p < 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,78) paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi reflektuojant situacijų, nei prisiimtas vaidmuo

proaktyvus moderatorius (vidurkis – 3,53), kai vaikai veikia tik su PRT priemone. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,613.

3.2.11.3 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“								
Mokymasis reflektuojant								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	4,841	0,031	-2,957	78	0,004	-1,350	0,457
	Nevienodos dispersijos			-2,957	71,122	0,004	-1,350	0,457
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,889	0,349	-2,079	78	0,041	-0,750	0,361
	Nevienodos dispersijos			-2,079	76,834	0,041	-0,750	0,361
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	5,928	0,017	-1,797	78	0,076	-0,825	0,459
	Nevienodos dispersijos			-1,797	70,809	0,077	-0,825	0,459
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	1,754	0,189	-0,273	78	0,786	-0,100	0,366
	Nevienodos dispersijos			-0,273	76,284	0,786	-0,100	0,366
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,030	0,863	1,000	78	0,320	0,525	0,525
	Nevienodos dispersijos			1,000	77,994	0,320	0,525	0,525
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,123	0,726	1,677	78	0,098	0,650	0,388
	Nevienodos dispersijos			1,677	77,924	0,098	0,650	0,388

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi reflektuojant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.3 lentelėje ir 1.41–1.42 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Stjudento t kriterijaus vertė $t = -1,797$; $df = 70,809$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimamas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina mažiau vaikų mokymosi reflektuojant situacijų (vidurkis – 5,50), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 6,33), tačiau pagal šį rodiklį tarp vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 2,053.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento t kriterijaus vertė $t = -0,273$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų priiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 2,78) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,88) paskatina panašų mokymosi reflektuojant situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,638.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi reflektuojant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.3 lentelėje ir 1.41–1.42 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento t kriterijaus vertė $t = 1,000$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų priiimami vaidmenys *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 6,85) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 6,33) paskatina panašų mokymosi reflektuojant situacijų skaičių. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 2,348.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemone – smėlio stalu „ImSand“. Studento t kriterijaus vertė $t = 1,677$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų priiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 3,53) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau vaikų mokymosi reflektuojant situacijų, nei priiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 2,88), tačiau pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaidmenų nenustatytas. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,733.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.4 lentelėje.

3.2.11.4 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo priiimamų vaidmenų Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių

KRAŠTOVAIZDŽIO ELEMENTŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“	
Mokymasis reflektuojant	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Veikimas tik su PRT priemone	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonės „ImSand“ kontekste vaikų mokymosi reflektuojant situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo priiimtas

proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tik tarp kontekstų kūrėjo proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų. Visiškai analogiški rezultatai nustatyti, kai vertinamas vaiko veikimas su PRT priemone „ImSand“ (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis), pedagogui prisiimant kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Vaikų mokymasis reflektuojant reiškiasi jų samprotavimais, emocine reakcija į netikėtus atradimus, tyrimo lapų pildymu, noru pasitikslinti, kreipiantis į pedagogę, ar jis ką nors atliko teisingai, ar jo žinios tikslios:

- Vaikai džiaugsmingai žaidžia žaidimus su guminiais Saulės sistemos planetų kilimėliais ir pripučiamomis Saulės sistemos planetomis, jų žaidimą palydi tokios reakcijos kaip: „Vau“, „Jeeee“, „Pažiūrėk, kas man pavyko“.
- Berniukas L. (6,0 m.) prieina prie žmogaus vidaus organų maketo, stebi jį, apžiūrinėja, užsibūna prie jo, aiškiai ketindamas jį sudėti iš dalių. Paima vieną maketo dalį – žarnas ir deda į ertmę maketo viduje, stebi, ar tinkamai įdėta, paverčia kitaip, vėl deda, stebi, ar tinka. Žarnas pavyksta įdėti į tinkamą vietą. Veiksmui pavykus kreipiasi į pedagogą, pirštu rodo į įdėtą detalę, norėdamas pasitikrinti, ar žarnas įdėjo gerai, klausia: „Ar gerai?“
- Mergaitė P. (6,5 m.) prieina prie pedagogės ir parodo jai planšetinio kompiuterio ekrane 3D formatu iškylančią Saulę, džiaugsmingai pasako: „Žiūrėk, kaip aš moku“, taip pat garsiai ir džiaugsmingai parodo savo žinojimą: „Čia Saulė“ ir sugrįžusi prie suoliuko, ant kurio išdėliotos Saulės sistemos planetų kortelės, tęsia kortelių skenavimo veiklą toliau.

Sukodavus identifiкуotas vaikų mokymosi reflektuojant situacijas, siekta nustatyti, ar skiriasi analizuojamuose kontekstuose pedagogo prisiimami vaidmenys pagal išprovokuotų vaikų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių.

Prieš atliekant Stjudento t testą, siekta nustatyti, ar duomenys tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės pateikiamos 3.2.11.7 lentelėje. Kadangi asimetrijos koeficientas yra nuo 0,642 iki 0,761, o eksceso koeficientas nuo -0,031 iki 0,9327, daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.2.11.5 lentelė. Vaikų mokymosi reflektuojant imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Deskriptyvioji statistika								
N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkių statistika	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos		Eksceso	
					Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Mokymasis reflektuojant, vaikų veikimas bendrame kontekste (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės ir realios aplinkos priemonės</i>)								
120	1,5	13	5,8125	1,96510	0,642	0,221	0,932	0,438
Mokymasis reflektuojant, vaikų veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis (<i>papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos kortelės</i>)								
120	0	5	1,8417	1,16132	0,761	0,221	-0,031	0,438

Taikant Stjudento *t* kriterijų, pedagogo prisiimtų skirtingų vaidmenų išprovokuotų mokymosi reflektuojant situacijų vidurkiai buvo lyginami tiriant šiuos vaidmenis poromis: kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius; kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas; proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas.

Pirmajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *proaktyvus moderatorius* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi reflektuojant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.6 lentelėje ir 1.43–1.44 prieduose.

3.2.11.6 lentelė. Nepriklausomų imčių Stjudento *t* testo rezultatai: skirtumai tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis								
Mokymasis reflektuojant								
Veikimo pobūdis		Leveno testas dispersijoms palyginti		t testas vidurkiams palyginti				
		F	p	t	df	Sig. (2-tailed)	Vidurkių skirtumai	Standartinės paklaidos skirtumas
1. Kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,576	0,062	-5,653	78	< 0,001	-2,32500	0,41129
	Nevienodos dispersijos			-5,653	71,953	< 0,001	-2,32500	0,41129
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	14,032	< 0,001	-3,435	78	< 0,001	-0,93750	0,27289
	Nevienodos dispersijos			-3,435	64,233	< 0,001	-0,93750	0,27289
2. Kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	0,318	0,575	-1,803	78	0,075	-0,60000	0,33281
	Nevienodos dispersijos			-1,803	77,447	0,075	-0,60000	0,33281
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	3,472	0,066	0,138	78	0,891	0,02500	0,18158
	Nevienodos dispersijos			0,138	74,618	0,891	0,02500	0,18158
3. Proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenys								
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemone	Vienodos dispersijos	5,836	0,018	4,315	78	< 0,001	1,72500	0,39975
	Nevienodos dispersijos			4,315	68,811	< 0,001	1,72500	0,39975
B. Veikimas tik su PRT priemone	Vienodos dispersijos	26,452	< 0,001	3,706	78	< 0,001	0,96250	0,25971
	Nevienodos dispersijos			3,706	56,584	< 0,001	0,96250	0,25971

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -5,653$; $df = 78$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas ir proaktyvus moderatorius statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi reflektuojant

situacijų (vidurkis – 4,84), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 7,17). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,839.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -3,435$; $df = 64,233$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas** ir *proaktyvus moderatorius* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina statistiškai reikšmingai mažiau vaikų mokymosi reflektuojant situacijų (vidurkis – 1,54), nei prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,48), kai vaikai veikia tik su PRT priemonėmis. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,220.

Antrajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *kontekstų kūrėjas* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi reflektuojant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.6 lentelėje ir 1.43–1.44 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = -1,803$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas** ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *kontekstų kūrėjas* paskatina mažiau vaikų mokymosi reflektuojant situacijų (vidurkis – 4,84), nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 5,44), tačiau pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaidmenų nenustatytas. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,488.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 0,138$; $df = 78$; $p > 0,05$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse kontekstų kūrėjas** ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai nesiskiria**. Pedagogų prisiimami vaidmenys *kontekstų kūrėjas* (vidurkis – 1,54) ir *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,52) paskatina beveik tiek pat mokymosi reflektuojant situacijų. Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 0,812.

Trečiajame tyrimo etape siekta nustatyti, ar pedagogo vaidmenys – *proaktyvus moderatorius* ir *teikiantis minimalias instrukcijas* – statistiškai reikšmingai skiriasi pagal paskatintų vaikų *mokymosi reflektuojant* atvejų vidurkį. Tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.6 lentelėje ir 1.43–1.44 prieduose.

A. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tiek su realiais daiktais, tiek su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Stjudento *t* kriterijaus vertė $t = 4,315$; $df = 68,811$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius** ir *teikiantis minimalias instrukcijas* **statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 7,17) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau mokymosi reflektuojant situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 5,44). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,787.

B. Vidurkių lyginimas, kai vaikas veikia tik su papildytos realybės priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis). Studento t kriterijaus vertė $t = 3,706$; $df = 56,584$; $p < 0,001$ leidžia daryti išvadą, kad kintamojo *pedagogo vaidmenys* atvejų **vidurkiai grupėse proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas statistiškai reikšmingai skiriasi**. Pedagogų prisiimtas vaidmuo *proaktyvus moderatorius* (vidurkis – 2,48) paskatina statistiškai reikšmingai daugiau mokymosi reflektuojant situacijų, nei prisiimtas vaidmuo *teikiantis minimalias instrukcijas* (vidurkis – 1,52). Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas – *Cohen's d* = 1,161.

Apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami 3.2.11.7 lentelėje.

3.2.11.7 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus skirtumus tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose pagal išprovokuotų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių

ŽMOGAUS KŪNO TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su papildytos realybės marškinėliais; SAULĖS IR SAULĖS SISTEMOS PLANETŲ TYRINĖJIMO KONTEKSTAS: veikla su Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis	
Mokymasis reflektuojant	
Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Veikimas tik su PRT priemonėmis	
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas	Statistiškai reikšmingo skirtumo nėra
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas	Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai rodo, kad sukurtame bendrame realios aplinkos ir PRT priemonių (marškinėlių; Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių) kontekste vaikų mokymosi reflektuojant situacijų daugiausia išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pagal išprovokuojamų mokymosi reflektuojant atvejų skaičių proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens, tarp pastarųjų vaidmenų pagal šį rodiklį statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Gauti visiškai analogiški rezultatai, kai buvo vertinamas vaiko veikimas su PRT priemonėmis (marškinėliais, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis), esančiomis bendrame kontekste.

Apibendrinus atlikto kvaziekspimento rezultatus matyti, kad *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“) savo ypatumais (kokie prisiimami pedagogo vaidmenys jame veiksmingiausi ir kokius vaikų mokymosi būdus kontekstas labiausiai skatina) skiriasi nuo kitų dviejų kontekstų: *Žmogaus kūno tyrinėjimo konteksto* (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo konteksto* (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuos skirtumus sąlygoja tai, kad papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ yra manipuliacinio pobūdžio priemonė, su kuria veikdamas pats vaikas pats atlieka įvairiausius tyrinėjimo veiksmus ir daro atradimus; tuo tarpu papildytos realybės marškinėliai ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės sukurtos instrukcinio pobūdžio PRT programėlių pagrindu – kad vaikas suprastų, kaip įjungti ir valdyti programėles, jam reikia tai paaiškinti.

3.2.11.1–3.2.11.11 pav. pateikiami vizualūs apibendrinti pedagogų skirtingų vaidmenų minėtuose kontekstuose lyginamieji išprovokuotų vaikų mokymosi situacijų rezultatai.

Trumpinių ir simbolinio žymėjimo reikšmės:

SRS yra – statistiškai reikšmingas skirtumas yra;

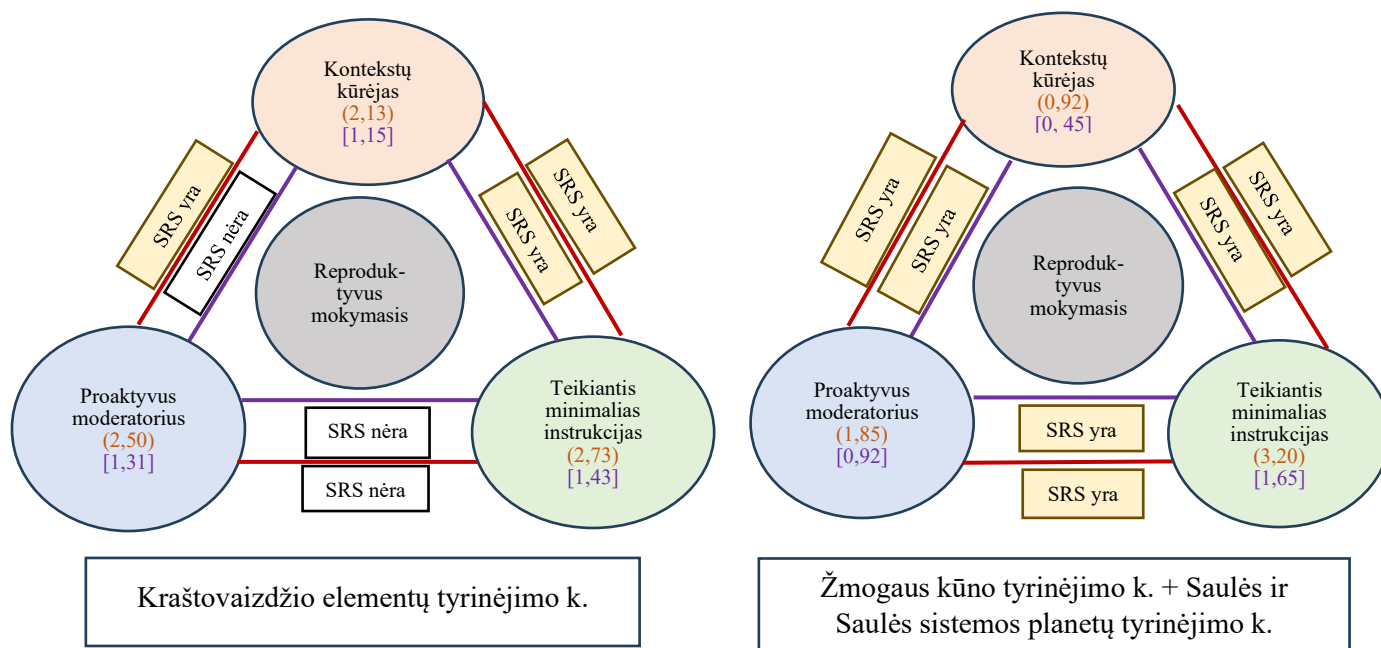
SRS nėra – statistiškai reikšmingo skirtumo nėra;

(2,13) – išprovokuotų mokymosi situacijų vidurkis vienam vaikui jam veikiant su visomis priemonėmis integraliame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste;

[1,15] – išprovokuotų mokymosi situacijų vidurkis vienam vaikui veikiant tik su papildytos realybės priemone sukurtame kontekste;

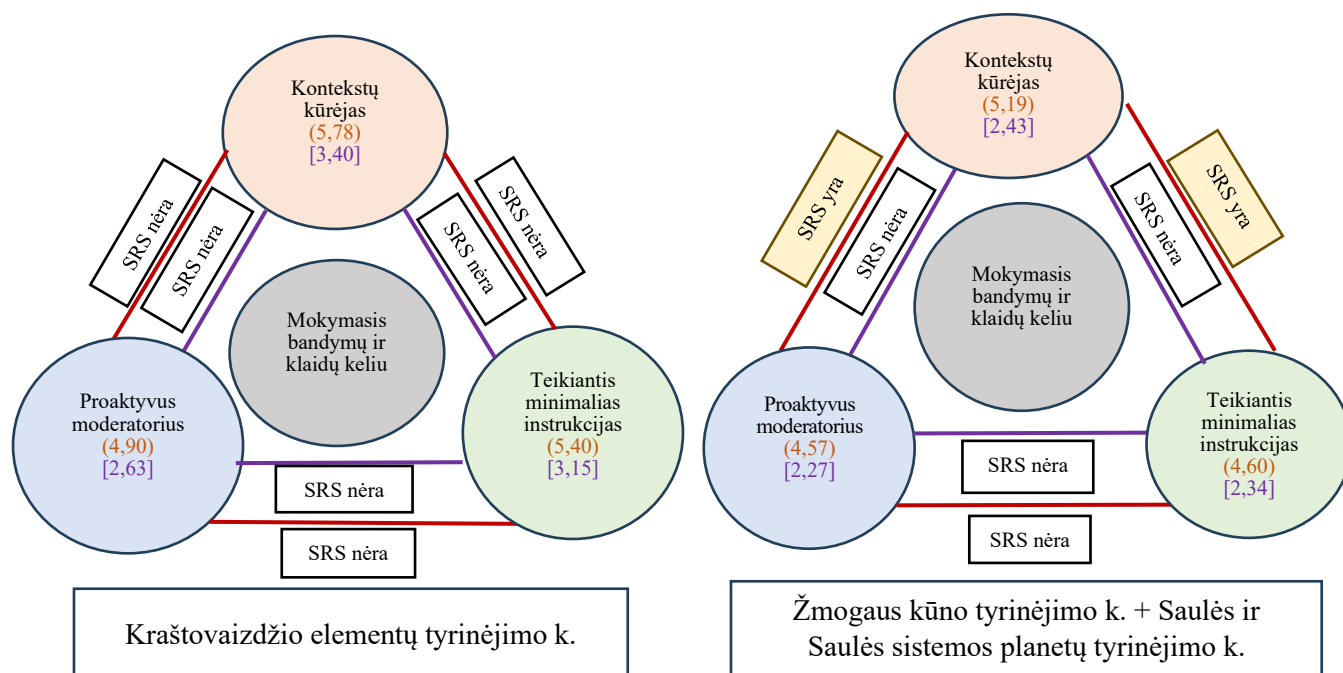
— (raudona linija) – simbolis, žymintis, tarp kokių pedagogo prisiimamų vaidmenų apskaičiuota statistinė skirtumo reikšmė: vaiko veikimas su visomis priemonėmis integraliame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste;

— (violetinė linija) – simbolis, žymintis, tarp kokių pedagogo prisiimamų vaidmenų apskaičiuota statistinė skirtumo reikšmė: vaiko veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis.



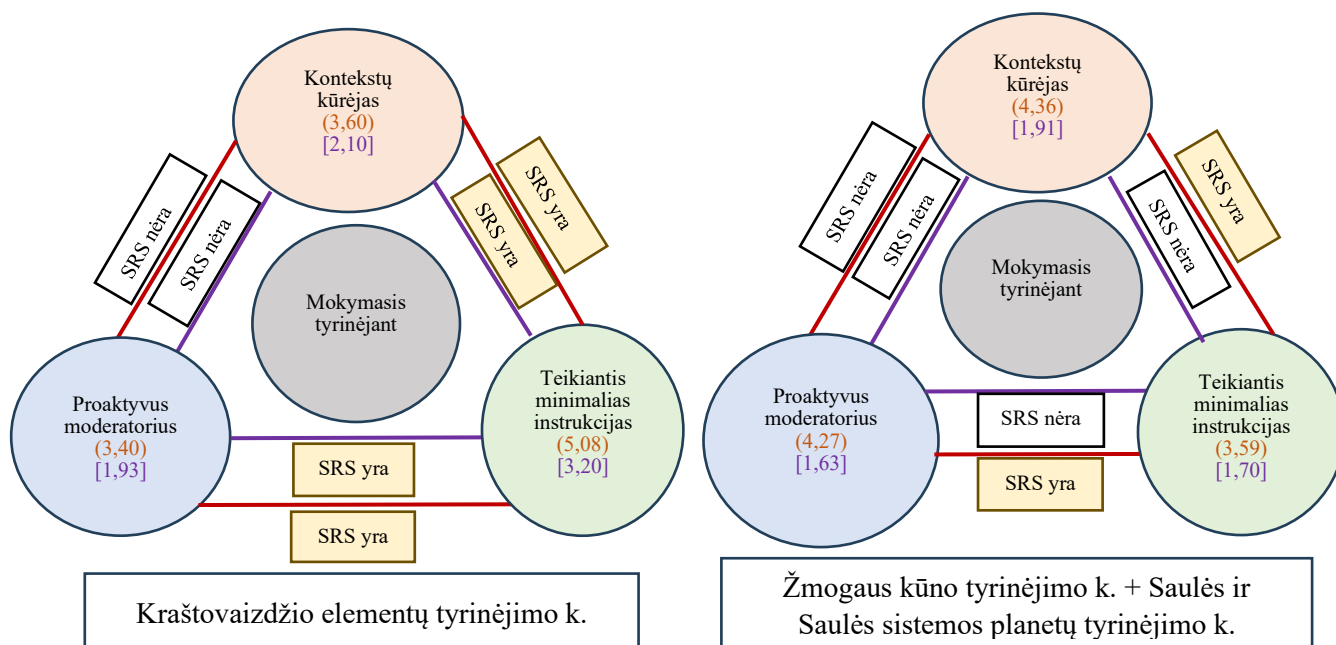
3.2.11.1 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų reproduktyvus mokymasis

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, ir *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, mažiausiai nepageidaujamo vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų vienam vaikui paskatina kontekstų kūrėjo vaidmuo. Nustatytas statistiškai reikšmingas šio vaidmens ir kitų vaidmenų skirtumas pagal išprovokuotų vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkį tiek vaikams veikiant su visomis priemonėmis, tiek tik su PRT priemonėmis (išskyrus atvejį tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus, kai vaikas veikia tik su PRT priemone Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste. Daugiausia reproduktyvaus mokymosi situacijų vienam vaikui visuose kontekstuose išprovokuoja pedagogo, teikiančio minimalias instrukcijas, vaidmuo, šiuo aspektu statistiškai reikšmingi šio vaidmens skirtumai su kitais vaidmenimis antrame ir trečiame kontekste.



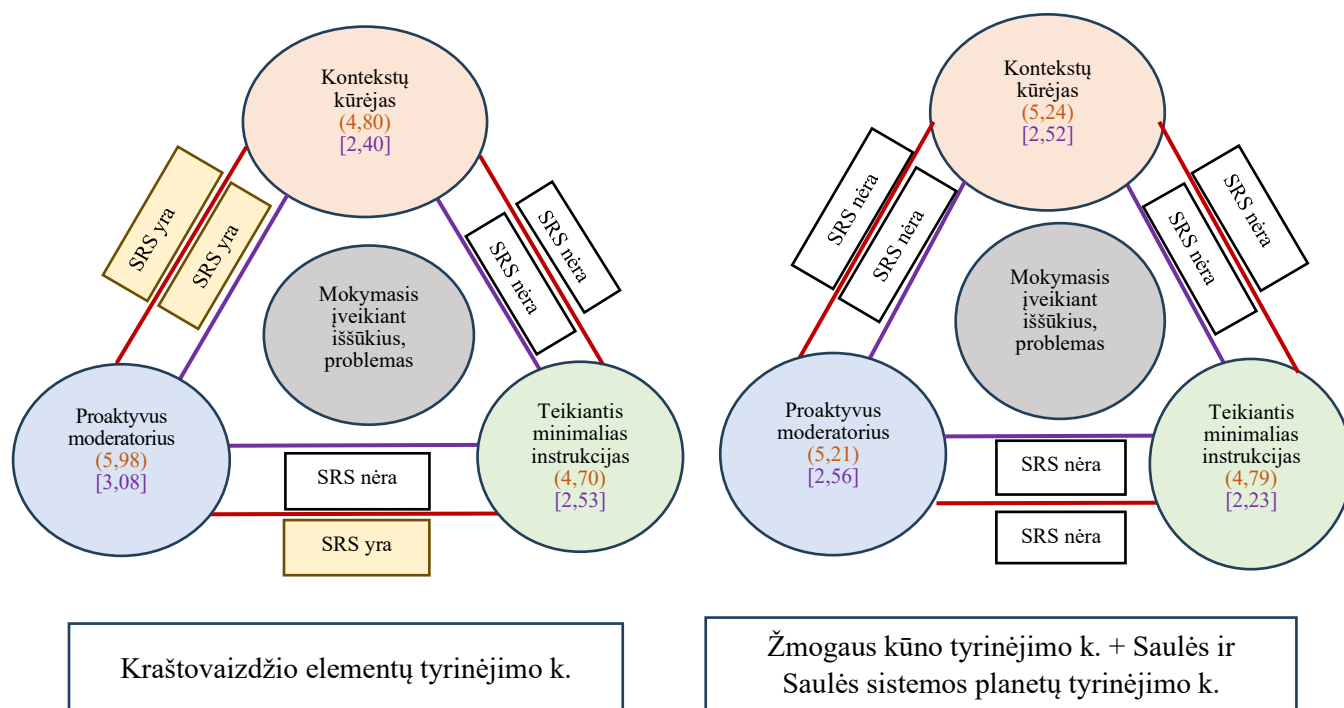
3.2.11.2 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis bandymų ir klaidų keliu

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, nėra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogo atliekamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vidurkį vienam vaikui. Vaikui veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, statistiškai reikšmingų skirtumas tarp vaidmenų nenustatytas tik vaikui veikiant vien su PRT priemonėmis. Kai vaikas veikia tiek su realiais žaislais, daiktais, medžiagomis, tiek su PRT priemonėmis, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamo kontekstų kūrėjo vaidmens ir kitų vaidmenų. Visuose kontekstuose daugiausia mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų paskatina pedagogo atliekamas kontekstų kūrėjo vaidmuo.



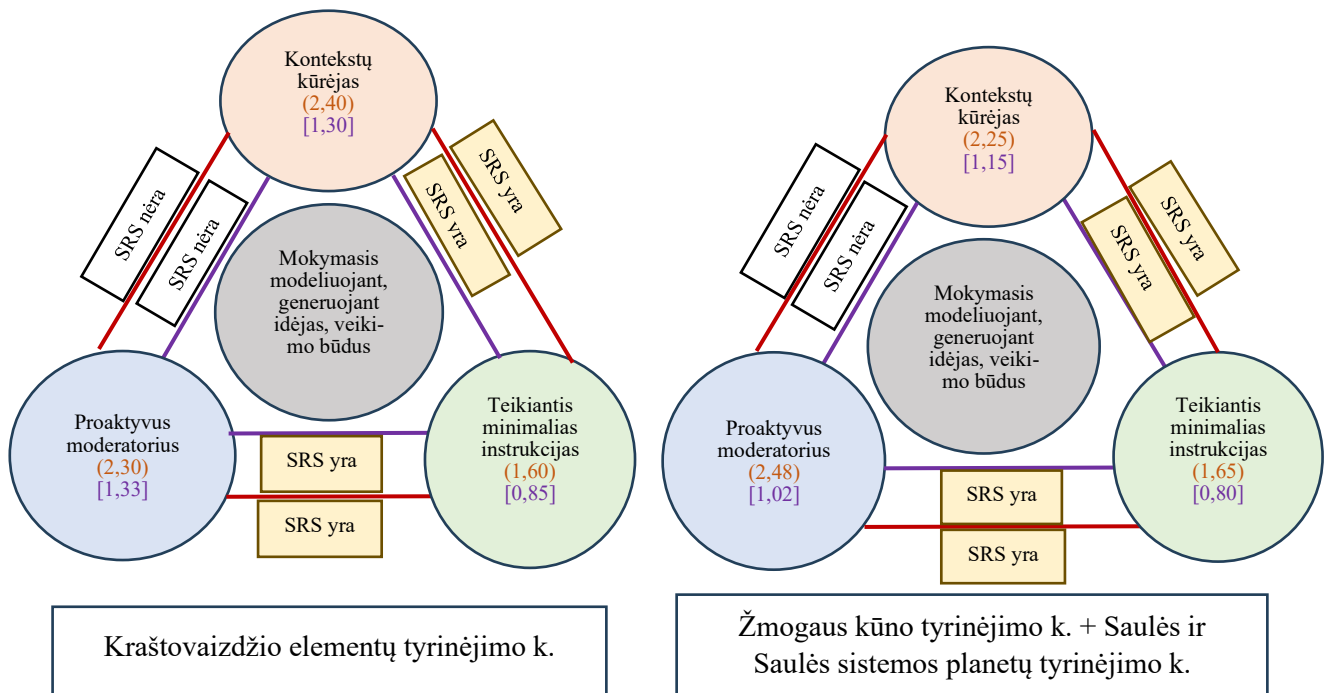
3.2.11.3 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis tyrinėjant

Atlikus kvaziekperimentą atsiskleidė kontraversiški pedagogo, kaip teikiančio minimalias instrukcijas, vaidmens rezultatai skatinant vaikų mokymąsi tyrinėjant: vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta vaikų savireguliatyviame veikime palanki manipuliacinio pobūdžio priemonė, šis vaidmuo išprovokuoja daugiausia mokymosi tyrinėjant situacijų vienam vaikui ir šiuo aspektu statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kitų vaidmenų; tuo tarpu vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens skirtumai nuo kitų vaidmenų nenustatyti, kai vaikai naudoja PRT priemones, ir nustatyti, kai vaikai naudoja visas konteksto priemones, nes teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo išprovokuoja mažiausiai mokymosi tyrinėjant situacijų vienam vaikui.



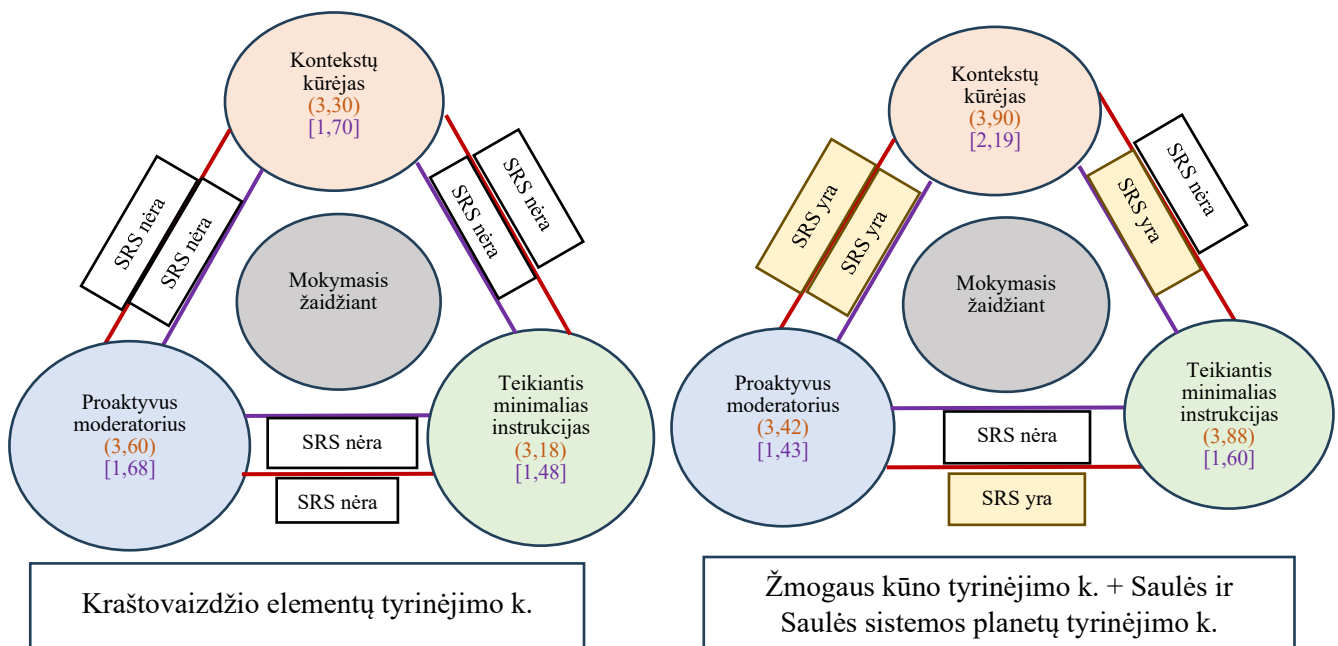
3.2.11.4 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis įveikiant iššūkius, problemas

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi įveikiant iššūkius, problemas situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, išskyrus tuomet, kai vaikai veikia su PRT priemone. Tuomet tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas pedagogo vaidmenų statistiškai reikšmingo skirtumo nėra. Vaikui veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, statistiškai reikšmingi skirtumai tarp pedagogo vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius, problemas situacijų vidurkį vienam vaikui nenustatyti.



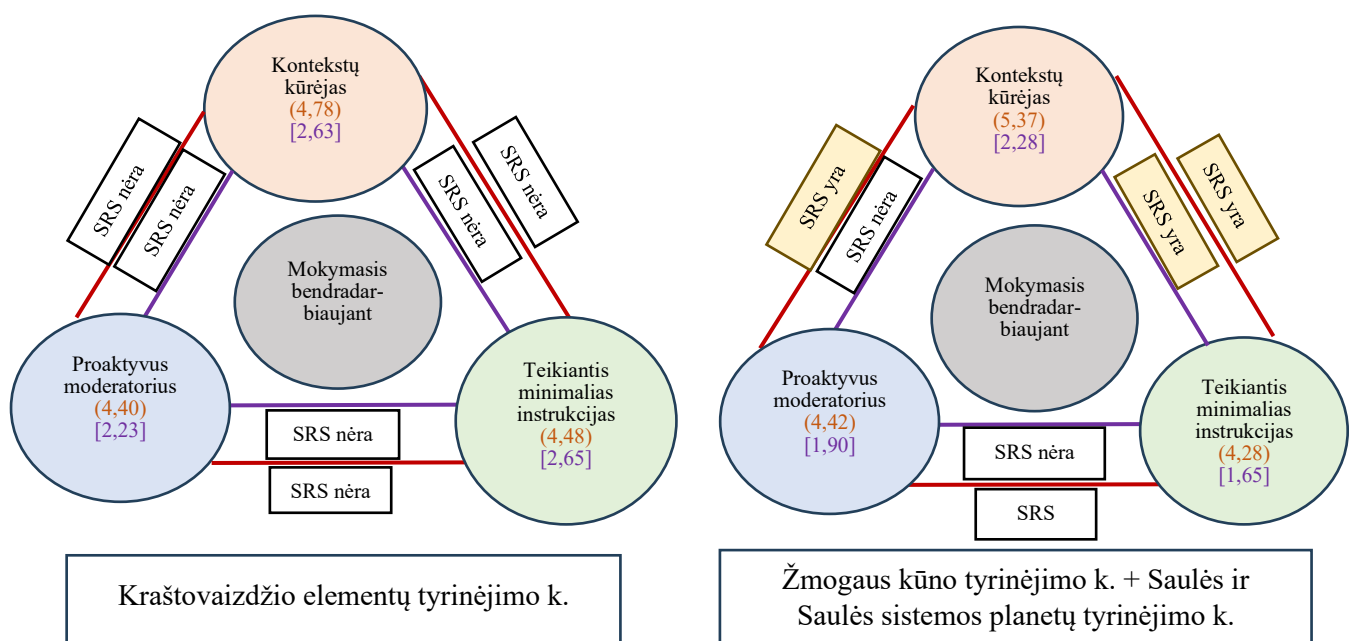
3.2.11.5 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, ir *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, pedagogo atliekamas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo išprovokuoja mažiausiai mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų vienam vaikui, tuo šis vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo pedagogo prisiimamo kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų, tarp kurių skirtumas nenustatytas.



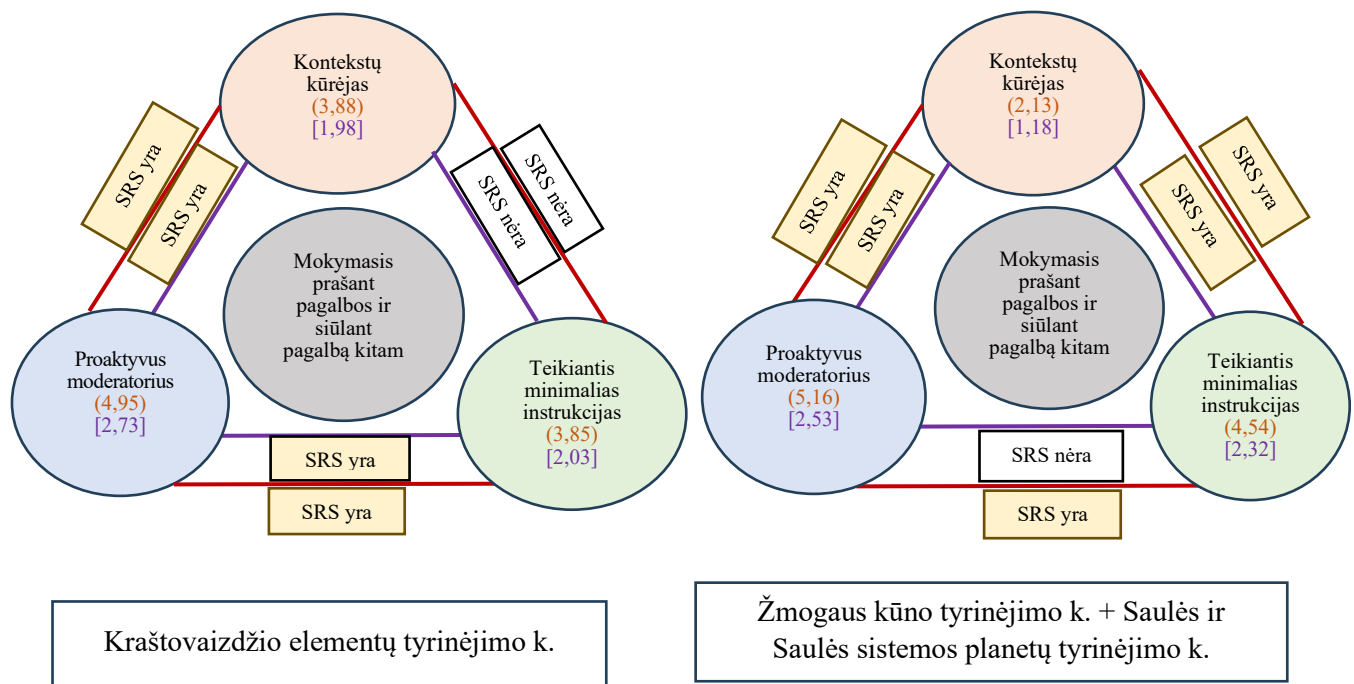
3.2.11.6 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis žaidžiant

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant situacijų vienam vaikui vidurkį. Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, aiškos tendencijos neišryškėjo, tačiau tarp kontekstų kūrėjo, kuris paskatino daugiausia mokymosi žaidžiant situacijų vidutiniškai vienam vaikui, ir pedagogo prisiimto proaktyvaus moderatoriaus vaidmens statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas. Statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas ir tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, kai vaikai veikia tik su PRT priemonėmis; bei proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, kai vaikai veikia su visomis ugdymo(si) kontekste esančiomis priemonėmis.



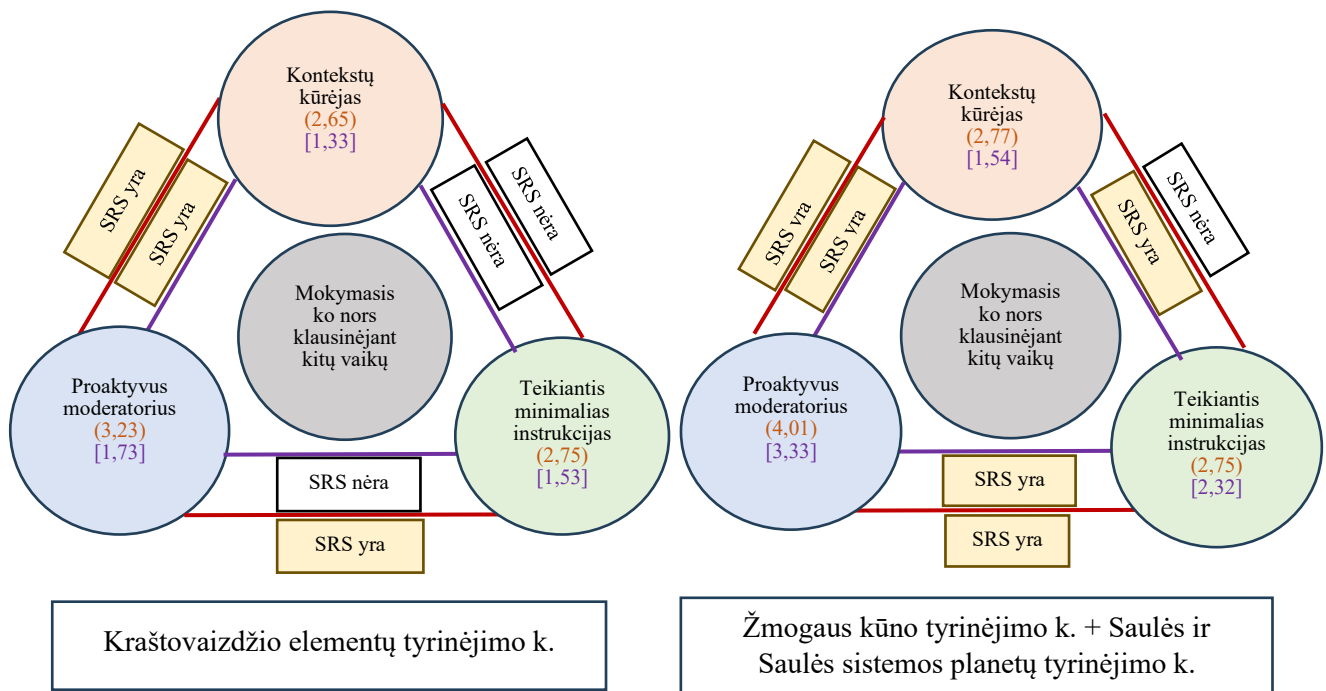
3.2.11.7 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis bendradarbiaujant

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant situacijų vienam vaikui vidurkį. Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, daugiausia mokymosi bendradarbiaujant situacijų išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo, kuris šiuo aspektu statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kitų pedagogo prisiimtų vaidmenų. Atkreiptinas dėmesys, kad statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamų kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų nenustatytas, kai vaikai kontekste veikia su PRT priemonėmis.



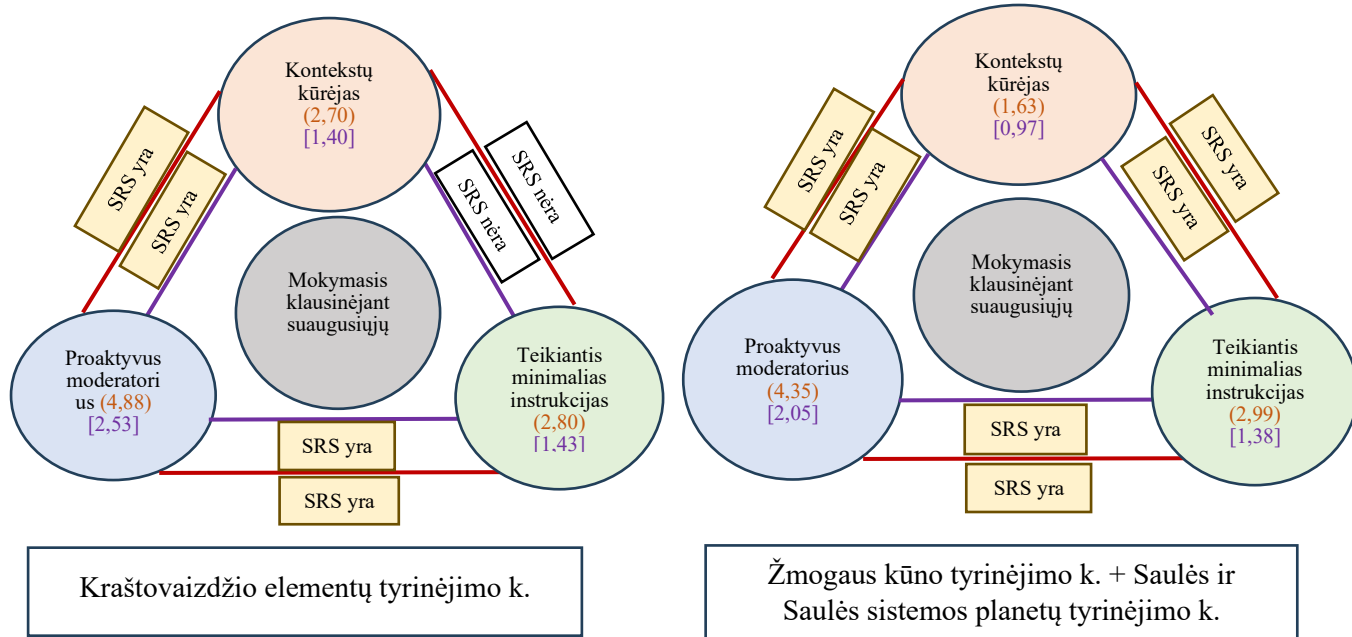
3.2.11.8 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų. Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp visų pedagogo prisiimamų vaidmenų, be to, pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų. Atkreiptinas dėmesys, kad statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamų proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų nenustatytas, kai vaikai kontekste veikia su PRT priemonėmis.



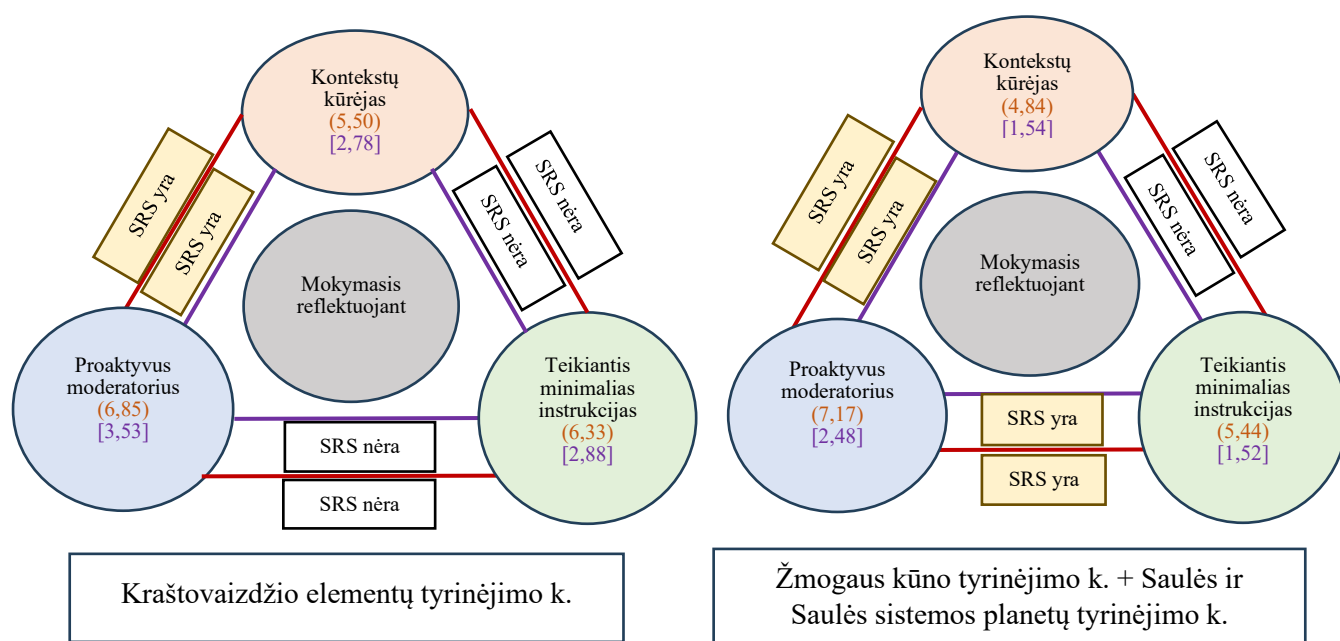
3.2.11.9 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis ko nors klausinėjant kitų vaikų

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi ko nors klausinėjant kitų vaikų situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų (išskyrus statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvimą tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, kai vaikai veikia su PRT priemonėmis). Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp visų pedagogo prisiimamų vaidmenų, be to, pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia mokymosi ko nors klausinėjant kitų vaikų situacijų. Atkreiptinas dėmesys, kad statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamų kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų nenustatytas, kai vaikai kontekste veikia su visomis ten esančiomis priemonėmis.



3.2.11.10 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis klausinėjant suaugusiųjų

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų. Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp visų pedagogo prisiimamų vaidmenų; pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų.



3.2.11.11 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis reflektuojant

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimtų proaktyvaus moderatoriaus ir kontekstų kūrėjo vaidmenų pagal mokymosi reflektuojant situacijų vidurkį vienam vaikui. Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo bei Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamo proaktyvaus moderatoriaus vaidmens ir kitų vaidmenų. Daugiausia mokymosi reflektuojant situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo.

Taigi, *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, ir *Žmogaus kūno tyrinėjimo bei Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, siekiant paskatinti skirtingus vaikų mokymosi būdus veiksmingesni skirtingi pedagogo prisiimami vaidmenys. Kita vertus, du pedagogo prisiimami vaidmenys – pedagogo kaip kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus – yra veiksmingesni nei teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pedagogui prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį išprovokuojama mažiausiai, o prisiėmus minimalių instrukcijų teikėjo vaidmenį – daugiausia nepageidaujamo reproduktyvaus vaikų mokymosi atvejų.

3.3. Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų bei pedagogo vaidmenų poveikis vaikų žinojimui

Šiame poskyryje pristatomas priešmokyklinio amžiaus vaikų žinojimo pokytis lyginant jų turimas žinias apie kraštovaizdį ir gamtos objektus, žmogaus kūną bei Saulę ir Saulės sistemos planetas iki ir po kvaziekperimento. Pristatomi šie vaikų žinojimo aspektai: objekto apibrėžimo tikslumas, nusakant objekto išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, naudos ar funkcijos nusakymas; objekto sandaros elementų išvardijimas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas. Poskyryje atskleidžiama, kurie kontekstai ir kurie pedagogų prisiimami vaidmenys labiausiai prisideda prie vaikų žinojimo plėtotės.

Vaikų žinojimo apie kraštovaizdį ir gamtos objektus, žmogaus kūną bei Saulę ir Saulės sistemos planetas vertinimo taškais vidutinės reikšmės ir duomenų skirstinių atitiktis normaliojo skirstinio reikalavimams. Siekiant nustatyti, ar vaikų žinojimas iki ir po kvaziekperimento skiriasi, ir nustatyti, ar pokyčiai yra statistiškai reikšmingi, vaikų atsakymai į klausimus apie kraštovaizdį ir gamtos objektus, žmogaus kūną bei Saulę ir Saulės sistemos planetas buvo vertinami taškais (žr. 3.3.1.1 priedą).

Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius buvo vertinamas 1–3 taškais. 1 tašku vertintas atsakymas, kai vaiko objekto apibrėžimas yra neteisingas arba vaikas nieko nepasako; 2 taškais – atsakymas, kai vaikas iš dalies apibūdina objektą, pasakydamas vieną ar du neesminius objekto požymius; 3 taškais – atsakymas, kai vaikas gana tiksliai apibrėžia objektą, pasakydamas esminius jo požymius arba kelis mažiau reikšmingus požymius.

Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas buvo vertinamas 1–6 taškais. Suteikiant taškus atsižvelgta į vaiko gebėjimą skirti esminius ir subtilesnius požymius, gebėjimą atsakyti ne tik rodant objektą, bet ir verbalizuojant atsakymą. 1 tašku vertintas neteisingas atsakymas į esminį klausimą. 2 taškais vertintas atsakymas, kai vaikas įvardija vieną gamtos objektą iš kelių, kuris yra aukščiau jūros lygio (klausimai apie kraštovaizdį ir gamtos objektus); pirštu parodo 1–3 organus, dalyvaujančius virškinant maistą arba sudarančius kraujotakos ir kvėpavimo sistemą (klausimai apie žmogaus kūną); pasako, kad Saulės sistemos centre yra Saulė (klausimai apie Saulę ir Saulės sistemos planetas). 3 taškais vertintas atsakymas, kai vaikas įvardija du gamtos objektus, kurie yra aukščiau jūros lygio (klausimai apie kraštovaizdį ir gamtos objektus); pirštu parodo daugiau nei 3 organus, dalyvaujančius virškinant maistą arba sudarančius kraujotakos ir kvėpavimo sistemą (klausimai apie žmogaus kūną); teisingai sudeda Saulės sistemos planetas pagal dydį, padarydamas vieną ar dvi klaidas (klausimai apie Saulę ir Saulės sistemos planetas). 4 taškais vertintas atsakymas, kai vaikas įvardija tris gamtos objektus, kurie yra aukščiau jūros lygio (klausimai apie kraštovaizdį ir gamtos objektus); pirštu parodo ir įvardija vieną ar du organus, dalyvaujančius virškinant maistą arba sudarančius kraujotakos ir kvėpavimo sistemą (klausimai apie žmogaus kūną); teisingai sudeda visas Saulės sistemos planetas pagal dydį ir tai komentuoja (klausimai apie Saulę ir Saulės sistemos planetas). 5 taškais vertintas atsakymas, kai vaikai teisingai pasako, kas yra aukščiau jūros lygio – lyguma ar kalnas (klausimai apie kraštovaizdį ir gamtos objektus); pirštu parodo ir įvardija tris keturis organus, dalyvaujančius virškinant maistą arba sudarančius kraujotakos ir kvėpavimo sistemą (klausimai apie žmogaus kūną); teisingai padeda dvi planetas pagal jų nutolimą nuo Saulės (klausimai apie Saulę ir Saulės sistemos planetas). 6 taškais vertintas atsakymas, kai vaikai teisingai pasako, kas yra aukščiau jūros lygio – kalva ar kalnas (klausimai apie kraštovaizdį ir gamtos objektus); pirštu parodo ir įvardija penkis ar daugiau organų, dalyvaujančius virškinant maistą arba sudarančius kraujotakos ir kvėpavimo sistemą (klausimai apie žmogaus kūną); teisingai padeda tris ar daugiau planetų pagal jų nutolimą nuo Saulės, veiksmą komentuoja (klausimai apie Saulę ir Saulės sistemos planetas).

Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas vertintas 1–3 taškais. Suteikiant taškus atsižvelgta į vaiko gebėjimą išžvelgti objekto paskirtį, svarbumą ir naudą ar funkciją, taip pat gebėjimą atsakyti ne tik rodant objektą, bet ir verbalizuojant atsakymą. 1 tašku vertintas neteisingas atsakymas į esminį klausimą arba nepateiktas atsakymas į jį. 2 taškais vertintas dalinis atsakymas, kai vaikas parodo arba pasako vieną objektą, kuris yra teisingas atsakymas į klausimą; pasako vieną iš dalies teisingą idėją. 3 taškais vertintas teisingas atsakymas, kai vaikas parodo du ir daugiau objektų bei pasako vieną ar daugiau objektų, kurie yra teisingas atsakymas į klausimą; pasako vieną ar daugiau teisingų idėjų.

Objekto sandaros elementų išvardijimas vertintas 1–3 taškais. 1 tašku vertintas neteisingas atsakymas į klausimą arba nepateiktas atsakymas į jį. 2 taškais vertintas bent vienos sudedamosios dalies teisingas įvardijimas arba iš dalies teisingas 2 sudedamųjų dalių įvardijimas. 3 taškais vertintas dviejų ir daugiau sudedamųjų dalių teisingas įvardijimas.

Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas vertintas 1–3 taškais. 1 tašku vertintas atsakymas, kai vaikas nepasako nė vieno būdo, kaip sužinojo turimą informaciją, ir nė vieno šaltinio, iš kur ją sužinojo. 2 taškais vertintas atsakymas, kai vaikas pasako bent vieną būdą, kaip sužinojo

turimą informaciją, arba bent vieną šaltinį, iš kur ją sužinojo. 3 taškais vertintas atsakymas, kai vaikas pasako daugiau nei vieną būdą, kaip sužinojo turimą informaciją, ir daugiau nei vieną šaltinį, iš kur ją sužinojo.

Vaikų surinktų taškų vidurkiai pateikiami 3.3.1.1 lentelėje. Pirmoje lentelės dalyje pateikiami surinktų taškų vidurkiai vienam vaikui iki kvazieksperto, antroje lentelės dalyje – surinktų taškų vidurkiai vienam vaikui po kvazieksperto.

Atliekant deskriptyviąją statistinę analizę, siekta nustatyti, ar duomenys apie vaikų žinojimą tenkina normaliojo skirstinio reikalavimus. Siekiant šio tikslo apskaičiuoti asimetrijos (angl. *skewness*) ir eksceso (angl. *kurtosis*) koeficientai. Remiantis tyrimų metodologų rekomendacijomis, asimetrijos koeficiento reikšmė $-2 < As < 2$ ir eksceso koeficiento reikšmė $-4 < Ex < 4$ rodo, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui (Watkins, 2018). 3.3.1.1 lentelėje matyti, kad duomenų skirstinių asimetrijos koeficientas yra nuo 0,052 iki 2,263, o eksceso koeficientas nuo -1,992 iki 3,956, todėl daroma išvada, kad duomenų pasiskirstymas artimas normaliajam skirstiniui.

3.3.1.1 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperto imčių deskriptyvioji statistika ir asimetrijos bei eksceso koeficientų absoliutinės reikšmės

Deskriptyvioji statistika									
Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimalus surinktų taškų skaičius	Maksimalus surinktų taškų skaičius	Surinktų taškų vidurkis vienam vaikui	Standartinės paklaidos skirtumas	Asimetrija		Ekscesas	
						Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI KVAZIEKSPERIMENTO									
Vaikų žinojimas apie kraštovaizdį ir gamtos objektus									
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinių požymius	120	6,00	17,00	9,5917	1,97248	0,787	0,221	1,501	0,438
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	1	4	1,63	0,849	1,204	0,221	0,610	0,438
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	1,00	2,80	1,9467	0,41056	-0,113	0,221	-0,620	0,438
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	1	2	1,45	0,500	0,204	0,221	-1,992	0,438
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	1	3	2,12	0,688	-0,155	0,221	-0,866	0,438
Vaikų žinojimas apie žmogaus kūną									
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinių požymius	120	6,00	18,00	9,8667	2,68182	0,541	0,221	-0,139	0,438
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	1,00	6,00	2,6000	1,29089	0,630	0,221	-0,439	0,438

Deskriptyvioji statistika									
Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimalus surinktų taškų skaičius	Maksimalus surinktų taškų skaičius	Surinktų taškų vidurkis vienam vaikui	Standartinės paklaidos skirtumas	Asimetrija		Ekscesas	
						Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	1,00	3,00	1,9542	0,53940	0,052	0,221	-1,042	0,438
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	1	3	1,44	0,562	0,811	0,221	-0,361	0,438
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	1	3	1,72	0,721	0,469	0,221	-0,960	0,438
Vaikų žinojimas apie Saulę ir Saulės sistemos planetas									
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinių požymius	120	6,00	16,00	10,2833	1,84338	0,662	0,221	0,940	0,438
Ryšių (santykių) tarp objektų išvardijimas	120	1,00	1,67	1,0806	0,18834	2,263	0,221	3,956	0,438
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	1,00	3,00	2,1083	0,54860	-0,237	0,221	-0,849	0,438
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	1	3	1,30	0,528	1,559	0,221	1,561	0,438
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	1	3	1,55	0,563	0,375	0,221	-0,843	0,438
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI PO KVAZIEKSPERIMENTO									
Vaikų žinojimas apie kraštovaizdį ir gamtos objektus									
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinių požymius	120	6,00	18,00	10,4750	2,02074	0,199	0,221	0,975	0,438
Ryšių (santykių) tarp objektų išvardijimas	120	1	5	1,75	0,822	1,048	0,221	1,203	0,438
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	1,00	3,00	2,0433	0,44471	-0,292	0,221	-0,492	0,438
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	1	3	1,75	0,583	0,097	0,221	-0,438	0,438
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	1	3	2,22	0,688	-0,311	0,221	-0,866	0,438

Deskriptyvioji statistika									
Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Minimalus surinktų taškų skaičius	Maksimalus surinktų taškų skaičius	Surinktų taškų vidurkis vienam vaikui	Standartinės paklaidos skirtumas	Asimetrija		Ekscesas	
						Statistika	Standartinė paklaida	Statistika	Standartinė paklaida
Vaikų žinojimas apie žmogaus kūną									
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinių požymius	120	6,00	18,00	11,2167	3,06562	0,294	0,221	-0,925	0,438
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	1,00	5,50	3,0958	1,40272	-0,165	0,221	-1,407	0,438
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	1,00	3,00	2,1583	0,60281	-0,163	0,221	-1,199	0,438
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	1	3	1,73	0,635	0,302	0,221	-0,652	0,438
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	1	3	1,89	0,683	0,140	0,221	-0,836	0,438
Vaikų žinojimas apie Saulę ir Saulės sistemos planetas									
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinių požymius	120	6,00	17,00	11,7833	2,42253	-0,305	0,221	-0,270	0,438
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	1,00	2,67	1,3111	0,37854	1,463	0,221	1,901	0,438
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	1,00	3,00	2,3889	0,47600	-0,704	0,221	-0,082	0,438
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	1	3	1,40	0,556	1,002	0,221	0,004	0,438
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	1	3	1,86	0,612	0,085	0,221	-0,378	0,438

Vaikų žinojimo pokyčiui po kvaziekspimento nustatyti taikytas porinis Stjudento t kriterijus (angl. *Paired samples t-test*), priklausomų imčių efektų dydžiai.

Siekta nustatyti, ar yra statistiškai reikšmingas vaikų žinojimo pokytis po jų veiklos trijuose ugdomuosiuose kontekstuose: 1. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“); 2. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); 3. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Prieš ir po kvaziekspimento su vaikais buvo kalbama apie kraštovaizdį ir gamtos objektus; apie žmogaus kūną; apie Saulę ir Saulės sistemos planetas. Kiekvieno pokalbio metu vaikams buvo užduota po

15 klausimų (pagal poreikį buvo daromos pertraukos tarp klausimų), siekiant nustatyti, kurie kontekstai labiausiai prisidėjo prie vaikų žinojimo plėtotės. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų ugdomųjų kontekstų poveikį vaikų žinioms.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo konteksto (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“) poveikis vaikų žinojimui. 3.3.1.2 lentelėje pateikiami duomenys, atskleidžiantys vaikų žinojimo pokytį (apskaičiavus surinktų taškų vidurkį vienam vaikui iki ir po kvaziekspimento bei apskaičiavus vidurkių vienam vaikui skirtumą) apie kraštovaizdį ir gamtos objektus prieš ir po veiklos sukurtame kontekste.

3.3.1.2 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių apie kraštovaizdį ir gamtos objektus pokytį po veiklos Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Taškų vidurkių skirtumas
IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIŲ SKIRTUMAI		
Vaikų žinojimas apie kraštovaizdį ir gamtos objektus		
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	120	-0,88333
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	-0,117
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	-0,09667
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	-0,300
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	-0,100

Rezultatai atskleidė, kad vaikų po kvaziekspimento surinktų taškų vidurkiai žinojimo srityse *gamtos objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas; objekto sandaros elementų išvardijimas, savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* buvo nežymiai aukštesni. Duomenys rodo, kad *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas* turi įtakos vaikų žinojimo apie kraštovaizdį ir gamtos objektus plėtočiai. Toliau pateikiami keli vaikų žinojimo pokyčius iliustruojantys pavyzdžiai.

Gamtos objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius. Vaikų atsakymų į klausimą **Kas yra kalnas? Kaip jis atrodo?** pokytis. Mergaitė I. (6,5 m.): „Tai yra didelis paprastos žemės gumbas“ (iki kvaziekspimento); „Didelis grumstas, jis sudarytas iš žolės, iš žemės“ (po kvaziekspimento). Berniukas B. (5,5 m.): „Sniego kalnas“ (iki kvaziekspimento); „Jis su olom, uolom, būna kai kur labai status“ (po kvaziekspimento). **Kas yra dykuma? Kaip ji atrodo?** Berniukas B. (5,5 m.): „Tokia tolima šalis, kur daug smėlio“ (iki kvaziekspimento); „Su daug smėlio, akmenų, joje karšta kaip keptuvėje“ (po kvaziekspimento). Berniukas T. (6,5 m.): „Kur labai karšta“ (iki kvaziekspimento); „Ji geltona ir ten yra daug smėlio, karšta“ (po kvaziekspimento).

Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas. **Kas auga smėlio dykumoje?** Mergaitė G. (5,5 m.): „Niekas. Kaktusai dykumoje neauga, jie prie dykumos auga“ (iki kvaziekspimento); „Kaktusai ir tokia spygliuota žolė“ (po kvaziekspimento). **Kas auga vandenyje?** Mergaitė G. (5,5 m.): „Vandens žolės auga“ (iki kvaziekspimento); „Lelijos, vilkdalgiai – nu tie kaip vilko uodega“ (po kvaziekspimento). **Kas gyvena vandenyje?** Mergaitė I. (6,5 m.): „Undinė“ (iki kvaziekspimento); „Vėžlys, undinė, žuvytės, vabaliukai“ (po kvaziekspimento).

kvazieksperimento). Berniukas T. (6,5 m.): „Ryklis“ (iki kvazieksperimento); „Žuvis, ryklis, krokodilas“ (po kvazieksperimento).

Objekto sandaros elementų išvardijimas. Iš ko sudarytas dykumos paviršius? Berniukas K. (5,0 m.): Neatsakė (iki kvazieksperimento); „Smėlio“ (po kvazieksperimento).

Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas. Mergaitė I. (6,5 m.): „Aš pati sugalvojau“ (iki kvazieksperimento); „Iš filmuko“ (po kvazieksperimento).

Norint nustatyti, ar vaikų žinojimo pokytis po veiklos sukurtame *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste* yra statistiškai reikšmingas, buvo taikytas porinis Stjudento *t* kriterijus, atskleidžiantis, ar vaikų žinojimas po kvazieksperimento statistiškai reikšmingai skiriasi nuo jų žinojimo iki kvazieksperimento. Duomenų analizės rezultatai pateikiami 3.3.1.3 lentelėje.

3.3.1.3 lentelė. Porinio Studento *t* testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperimento pokyčio statistinį reikšmingumą (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Vidurkių skirtumas	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida	t	df	Reikšmingumas	
						Vienpusis p	Dvipusis p
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO							
Vaikų žinojimas apie kraštovaizdį ir gamtos objektus							
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	-0,88333	2,09113	0,19089	-4,627	119	< 0,001	< 0,001
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-0,117	1,047	0,096	-1,221	119	0,112	0,224
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-0,09667	0,56686	0,05175	-1,868	119	0,032	0,064
Objekto sandaros elementų išvardijimas	-0,300	0,740	0,068	-4,440	119	< 0,001	< 0,001
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-0,100	0,929	0,085	-1,179	119	0,120	0,241

Tyrimo rezultatai rodo, kad yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų kraštovaizdžio elementų (kalnas, kalva, lyguma, dykuma, upė, vandenynas) apibrėžimo tikslumo nusakant išorinius požymius (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperimento skirtumas -0,883, $t = -4,627$, $p < 0,001$).

Taip pat yra statistiškai reikšmingas skirtumas nusakant objekto sandarą (iš ko sudarytas dykumos paviršius) (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperimento skirtumas -0,300, $t = -4,440$, $p < 0,001$).

Tarp vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperimento srityse *ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* statistiškai reikšmingi skirtumai nenustatyti (vidurkių iki poveikio ir po poveikio skirtumai varijuoja nuo -0,096 iki -0,117, porinio Stjudento *t* kriterijaus vertės nuo -1,179 iki -1,868, $p > 0,05$).

Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai (žr. 3.3.1.4 lentelę). Nustatytas stiprus efektas: *Cohen's d* = 2,091 (klausimų grupė: objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius); *Cohen's d* = 1,047 (klausimų grupė: ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas); *Cohen's*

$d = 0,929$ (klausimų grupė: savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas). Nustatytas vidutinis efektas: *Cohen's d* = 0,740 (klausimų grupė: objekto sandaros elementų išvardijimas); *Cohen's d* = 0,566 (klausimų grupė: objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas).

3.3.1.4 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento *t* kriterijaus efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO					
Vaikų žinojimas apie kraštovaizdį ir gamtos objektus					
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	Cohen's d	2,09113	-0,422	-0,608	-0,235
	Hedges' correction	2,10443	-0,420	-0,605	-0,233
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	Cohen's d	1,047	-0,111	-0,291	0,068
	Hedges' correction	1,053	-0,111	-0,289	0,068
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	Cohen's d	0,56686	-0,171	-0,350	0,01
	Hedges' correction	0,57047	-0,169	-0,348	0,10
Objekto sandaros elementų išvardijimas	Cohen's d	0,740	-0,405	-0,591	-0,218
	Hedges' correction	0,745	-0,403	-0,587	-0,217
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	Cohen's d	0,929	-0,108	-0,287	0,072
	Hedges' correction	0,935	-0,107	-0,285	0,072

Žmogaus kūno tyrinėjimo konteksto (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) poveikis vaikų žinojimui. 3.3.1.5 lentelėje pateikiami duomenys, atskleidžiantys vaikų žinias (apskaičiavus surinktų taškų vidurkį vienam vaikui iki ir po kvaziekspimento bei apskaičiavus vidurkių vienam vaikui skirtumą) apie žmogaus kūną prieš ir po veiklos sukurtame kontekste.

3.3.1.5 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių apie žmogaus kūną pokytį po veiklos Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Taškų vidurkių skirtumas
IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIŲ SKIRTUMAI		
Vaikų žinojimas apie žmogaus kūną		
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	120	-1,35000
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	-0,49583
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	-0,20417
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	-0,283
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	-0,167

Rezultatai atskleidė, kad vaikų po kvaziekspimento surinktų taškų vidurkiai žinojimo srityse *žmogaus organų ir kūno dalių apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas; objekto sandaros elementų išvardijimas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* buvo nežymiai aukštesni. Tai rodo, kad sukurtas *Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas* turi įtakos vaikų žinojimo apie žmogaus kūną plėtočiai. Toliau pateikiami keli vaikų žinojimo pokyčius iliustruojantys pavyzdžiai.

Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius. Vaikų atsakymų į klausimą: **Kas yra griaučiai? Kaip jie atrodo?** pokytis. Mergaitė I. (6,5 m.): „Balti, kaulai“ (iki

kvazieksperimento); „Griaučiai tai skeletas, jie balti, atrodo lankstūs, dar yra ir kaukolė“ (po kvazieksperimento). Berniukas T. (6,5 m.): „Kaulai, balti“ (iki kvazieksperimento); „Net nežinau kaip pasakyti, tai skeletas“ (po kvazieksperimento). **Kas yra širdis? Kaip ji atrodo?** Mergaitė I. (6,5 m.): „Širdis yra raudona, širdelės formos“ (iki kvazieksperimento); „Kūno organas, kuris plaka, ir ji yra raudona“ (po kvazieksperimento). **Kas yra raudonieji kraujo kūneliai? Kaip jie atrodo?** Mergaitė G. (5,5 m.): „Trombocitai? Jie apvalūs“ (iki kvazieksperimento); „Raudoni rutuliukai, kurie padeda kraujui judėti“ (po kvazieksperimento).

Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas. **Kokie vidaus organai dalyvauja virškinant maistą?** Mergaitė G. (5,5 m.): „Žarnynas, skrandis ir skystis skrandyje“ (iki kvazieksperimento); „Skrandis, žarnos, kepenys, inkstai“ (po kvazieksperimento).

Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas. **Kuo mums svarbūs griaučiai? Ką jie daro?** Berniukas R. (5,0 m.): „Mus laiko ir todėl galime judėti“ (iki kvazieksperimento); „Be kaulų negalėtum augti, būtum mažas. Jie padeda augti“ (po kvazieksperimento). **Kuo mums svarbi širdis? Ką ji daro?** Mergaitė I. (6,5 m.): „Padeda gyventi ir sveikatą palaikyti“ (iki kvazieksperimento); „Ji plaka, kad žmogus galėtų kvėpuoti ir gyventi“ (po kvazieksperimento).

Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas. Mergaitė G. (5,5 m.): „Mama man pasakojo“ (iki kvazieksperimento); „Mačiau knygoje, planšetėje“ (po kvazieksperimento).

Norint nustatyti, ar vaikų žinojimo pokytis po veiklos *Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste* yra statistiškai reikšmingas, buvo taikytas porinis Stjudento t kriterijus, atskleidžiantis, ar vaikų žinojimas po kvazieksperimento statistiškai reikšmingai skiriasi nuo jų žinojimo iki kvazieksperimento. Duomenų analizės rezultatai pateikiami 3.3.1.6 lentelėje.

3.3.1.6 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperimento pokyčio statistinį reikšmingumą (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Vidurkių skirtumas	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida	t	df	Reikšmingumas	
						Vienpusis p	Dvipusis p
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO							
Vaikų žinojimas apie žmogaus kūną							
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	-1,35	2,72138	0,24843	-5,434	119	< 0,001	< 0,001
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-0,49583	1,46743	0,13396	-3,701	119	< 0,001	< 0,001
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-0,20417	0,52559	0,04798	-4,255	119	< 0,001	< 0,001
Objekto sandaros elementų išvardijimas	-0,283	0,735	0,067	-4,220	119	< 0,001	< 0,001
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-0,167	0,781	0,071	-2,336	119	0,011	0,021

Tyrimo rezultatai rodo, kad yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų žmogaus judėjimo-atramos, kraujotakos, virškinimo sistemų organų apibūdinimo tikslumo nusakant išorinius požymius (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperimento skirtumas -1,350, $t = -5,434$, $p < 0,001$).

Taip pat yra statistiškai reikšmingas skirtumas nusakant ryšius (santykius) tarp objektų (nurodant, kurie vidiniai organai dalyvauja virškinant maistą, sudaro kraujotakos sistemą) (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,49583, $t = -3,701$, $p < 0,001$).

Statistiškai reikšmingas skirtumas taip pat nustatytas tarp vaikų atsakymų nurodant širdies, raudonųjų kraujo kūnelių, skrandžio, griaučių funkcijas, apibūdinant širdies sandarą (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas nusakant funkcijas -0,20417, $t = 4,255$, $p < 0,001$; nusakant sandarą vidurkių skirtumas -0,283; $t = -4,220$, $p < 0,001$).

Taip pat yra statistiškai reikšmingas skirtumas nurodant turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius (iš kur, kaip tu tai sužinojai?) (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,167, $t = 2,336$, $p < 0,05$).

Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai (3.3.1.7 lentelė). Nustatytas stiprus efektas: *Cohen's d* = 2,721 (klausimų grupė: objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius); *Cohen's d* = 1,467 (klausimų grupė: ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas). Nustatytas vidutinis efektas: *Cohen's d* = 0,781 (klausimų grupė: savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas); *Cohen's d* = 0,735 (klausimų grupė: objekto sandaros elementų išvardijimas); *Cohen's d* = 0,525 (klausimų grupė: objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas).

3.3.1.7 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento *t* kriterijaus efekto dydžiai (veikla su papildytos realybės marškinėliais)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO					
Vaikų žinojimas apie žmogaus kūną					
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	<i>Cohen's d</i>	2,72138	-0,496	-0,685	-0,305
	<i>Hedges' correction</i>	2,73868	-0,493	-0,680	-0,304
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	<i>Cohen's d</i>	1,46743	-0,338	-0,521	-0,153
	<i>Hedges' correction</i>	1,47676	-0,336	-0,518	-0,153
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	<i>Cohen's d</i>	0,52559	-0,388	-0,573	-0,202
	<i>Hedges' correction</i>	0,52893	-0,386	-0,570	-0,201
Objekto sandaros elementų išvardijimas	<i>Cohen's d</i>	0,735	-0,385	-0,570	-0,199
	<i>Hedges' correction</i>	0,740	-0,383	-0,566	-0,198
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	<i>Cohen's d</i>	0,781	-0,213	-0,394	-0,032
	<i>Hedges' correction</i>	0,786	-0,212	-0,391	-0,032

Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo konteksto (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) poveikis vaikų žinojimui. 3.3.1.8 lentelėje pateikiami duomenys, atskleidžiantys vaikų žinias (apskaičiavus surinktų taškų vidurkį vienam vaikui iki ir po kvaziekspimento bei apskaičiavus vidurkių vienam vaikui skirtumą) apie Saulę ir Saulės sistemos planetas prieš ir po veiklos sukurtame kontekste.

3.3.1.8 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių apie Saulę ir Saulės sistemos planetas pokytį po veiklos Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Taškų vidurkių skirtumas
IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIŲ SKIRTUMAI		
Vaikų žinojimas apie Saulę ir Saulės sistemos planetas		
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	120	-1,50000
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	-0,23056
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	-0,28056
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	-0,100
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	-0,308

Rezultatai atskleidė, kad vaikų po kvaziekspimento surinktų taškų vidurkiai žinojimo srityse *Saulės ir Saulės sistemos planetų apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas; objekto sandaros elementų išvardijimas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* buvo nežymiai aukštesni. Tai rodo, kad Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas turi įtakos vaikų žinojimo apie Saulę ir Saulės sistemos planetas plėtotei. Toliau pateikiami keli vaikų žinojimo pokyčius iliustruojantys pavyzdžiai.

Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius. Vaikų atsakymų į klausimą: **Kas yra žemė? Kaip ji atrodo?** pokytis. Mergaitė I. (6,5 m.): „Juoda, lygi“ (iki kvaziekspimento); „Apvali, rutulio formos ir joje gyvena žmonės“ (po kvaziekspimento). Berniukas K. (5,0 m.): „Žemė yra juoda ir apvali“ (iki kvaziekspimento); „Tai mūsų planeta, ji yra visokių spalvų, daug mėlynos“ (po kvaziekspimento). **Kas yra Saulė? Kaip ji atrodo?** Berniukas A. (6,0 m.): „Ji geltona ir su spygliukais. Ji šviečia ir būna rytas“ (iki kvaziekspimento); „Ji didelė, geltona, kaip rutulys ir ryškiai šviečia“ (po kvaziekspimento).

Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas. **Kuo Saulė svarbi mums ir visai gyvybei?** Mergaitė K. (5,0 m.): „Šviečia“ (iki kvaziekspimento); „Kad šviestų ir būtų šilčiau“ (po kvaziekspimento). Berniukas A. (6,0 m.): „Kad būtų šilta ir kad būtų rytas ir naktis“ (iki kvaziekspimento); „Kad būtų karšta, turėtume vasarą, ir ji dar padaro šviesą“ (po kvaziekspimento). **Kuo mums svarbi planeta Žemė?** Mergaitė I. (6,5 m.): „Kad būtų kur vaikščioti mums“ (iki kvaziekspimento); „Kad žmonės galėtų gyventi“ (po kvaziekspimento). Mergaitė G. (5,5 m.): „Kad galėtume gyventi“ (iki kvaziekspimento); „Nes kitose planetose nėra jokios gyvybės“ (po kvaziekspimento).

Objekto sandaros elementų išvardijimas. **Kas yra Žemės viduje?** Mergaitė G. (5,5 m.): „Pasaulis“ (iki kvaziekspimento); „Rutuliukas ugninis“ (po kvaziekspimento).

Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas. Berniukas K. (5,0 m.): „Pats sugalvojau“ (iki kvaziekspimento); „Iš šitų kortelių (parodo papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų korteles)“ (po kvaziekspimento).

Norint nustatyti, ar vaikų žinojimo pokytis po veiklos *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste* yra statistiškai reikšmingas, buvo taikytas porinis Stjudento t kriterijus,

atskleidžiantis, ar vaikų žinojimas po kvaziekspimento statistiškai reikšmingai skiriasi nuo jų žinojimo iki kvaziekspimento. Duomenų analizės rezultatai pateikiami 3.3.1.9 lentelėje.

3.3.1.9 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento pokyčio statistinį reikšmingumą (Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Vidurkių skirtumas	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida	t	d	Reikšmingumas	
						Vienpusis p	Dvipusis p
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO							
Vaikų žinojimas apie Saulę ir Saulės sistemos planetas							
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	-1,50000	2,55692	0,23341	-6,426	119	< 0,001	< 0,001
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-0,23056	0,40260	0,03675	-6,273	119	< 0,001	< 0,001
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-0,28056	0,58298	0,05322	-5,272	119	< 0,001	< 0,001
Objekto sandaros elementų išvardijimas	-0,100	0,703	0,064	-1,558	119	0,061	0,122
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-0,308	0,797	0,073	-4,238	119	< 0,001	< 0,001

Tyrimo rezultatai rodo, kad tarp vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento srityse *Saulės ir Saulės sistemos planetų apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius; Saulės ir planetų ryšių įvardijimas; Saulės, Žemės, Mėnulio svarbos žmogui ir gyvybei nusakymas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* esama statistiškai reikšmingų skirtumų (vidurkių iki ir po poveikio skirtumai varijuoja nuo -0,230 iki -1,500, porinio Studento t kriterijaus vertės yra nuo -4,238 iki -6,426, $p < 0,001$).

Tarp vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento srityje *objekto sandaros nusakymas* (kas yra Žemės viduje?) statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas (vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumas -0,100, $t = -1,558$, $p > 0,05$).

Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai. Nustatytas stiprus efektas: *Cohen's d* = 2,556 (klasimų grupė: objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius). Nustatytas vidutinis efektas: *Cohen's d* = 0,797 (klasimų grupė: savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas); *Cohen's d* = 0,703 (klasimų grupė: objekto sandaros elementų išvardijimas); *Cohen's d* = 0,582 (klasimų grupė: objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas). Nustatytas silpnas efektas: *Cohen's d* = 0,402 (klasimų grupė: ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas).

3.3.1.10 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinas intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO					
Vaikų žinojimas apie Saulę ir Saulės sistemos planetas					
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	<i>Cohen's d</i>	2,55692	-0,587	-0,779	-0,392
	<i>Hedges' correction</i>	2,57317	-0,583	-0,774	-0,389
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardinimas	<i>Cohen's d</i>	0,40260	-0,573	-0,765	-0,379
	<i>Hedges' correction</i>	0,40516	-0,569	-0,760	-0,376
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	<i>Cohen's d</i>	0,58298	-0,481	-0,669	-0,291
	<i>Hedges' correction</i>	0,58668	-0,478	-0,665	-0,289
Objekto sandaros elementų išvardijimas	<i>Cohen's d</i>	0,703	-0,142	-0,322	0,038
	<i>Hedges' correction</i>	0,707	-0,141	-0,320	0,038
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	<i>Cohen's d</i>	0,797	-0,387	-0,572	-0,201
	<i>Hedges' correction</i>	0,802	-0,384	-0,568	-0,199

Pedagogo vaidmenų, prisiimamų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, poveikis vaikų žinojimui. Vaikų žinojimo pokyčiui po kvaziekspimento nustatyti buvo taikytas porinis Studento t kriterijus, priklausomų imčių efektų dydžiai.

Siekta nustatyti, ar yra statistiškai reikšmingas vaikų žinojimo pokytis po jų veiklos pedagogui integraliuose kontekstuose prisiimant tris skirtingus vaidmenis: kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. Prieš ir po kvaziekspimento, kuriame pedagogai prisiėmė skirtingus vaidmenis, su vaikais buvo kalbamasi apie kraštovaizdį ir gamtos objektus; apie žmogaus kūną; apie Saulę ir Saulės sistemos planetas. Siekta nustatyti, kurie pedagogo vaidmenys labiausiai prisidėjo prie vaikų žinojimo plėtotės. Toliau pateikiami duomenys apie visų trijų pedagogo vaidmenų poveikį vaikų žinioms.

Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose pedagogo prisiimamo vaidmens (kontekstų kūrėjas) poveikis vaikų žinojimui.

3.3.1.11 lentelėje pateikiami duomenys, atskleidžiantys vaikų žinias (apskaičiavus surinktų taškų vidurkį vienam vaikui iki ir po kvaziekspimento bei apskaičiavus vidurkių vienam vaikui skirtumą) pedagogui prisiimant kontekstų kūrėjo vaidmenį.

3.3.1.11 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių pokytį pedagogui prisiimant kontekstų kūrėjo vaidmenį

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Taškų vidurkių skirtumas
IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIŲ SKIRTUMAI		
Pedagogo vaidmuo: kontekstų kūrėjas		
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	120	-0,92500
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	-0,35000
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	-0,45000
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	-0,82500
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	-0,22500

Rezultatai atskleidė, kad vaikų po kvazieksperto surinktų taškų vidurkiai žinojimo srityse *objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas; objekto sandaros elementų išvardijimas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* buvo nežymiai aukštesni. Tai rodo, kad pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo turi įtakos vaikų žinojimo apie kraštovaizdį ir gamtos objektus; apie žmogaus kūną; apie Saulę ir Saulės sistemos planetas plėtotei.

Norint nustatyti, ar vaikų žinojimo pokytis po veiklos, kai pedagogas prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį, yra statistiškai reikšmingas, buvo taikytas porinis Studento *t* kriterijus, atskleidžiantis, ar vaikų žinojimas po kvazieksperto statistiškai reikšmingai skiriasi nuo jų žinojimo iki kvazieksperto. Duomenų analizės rezultatai pateikiami 3.3.1.12 lentelėje.

3.3.1.12 lentelė. Porinio Studento *t* testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvazieksperto pokyčio statistinį reikšmingumą (pedagogo vaidmuo: kontekstų kūrėjas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Vidurkių skirtumas	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida	t	df	Reikšmingumas	
						Vienpusis p	Dvipusis p
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO							
Pedagogo vaidmuo: kontekstų kūrėjas							
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	-0,92500	1,45686	0,23035	-4,016	39	< 0,001	< 0,001
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-0,35000	2,28204	0,36082	-0,970	39	0,169	0,338
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-0,45000	0,98580	0,15587	-2,887	39	0,003	0,006
Objekto sandaros elementų išvardijimas	-0,82500	1,17424	0,18566	-4,444	39	< 0,001	< 0,001
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-0,22500	1,40489	0,22213	-1,013	39	0,159	0,317

Tyrimo rezultatai rodo, kad yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų kraštovaizdžio elementų, žmogaus kūno organų, Saulės ir Saulės sistemos planetų apibrėžimo tikslumo nusakant išorinius požymius (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperto skirtumas -0,925, $t = -4,016$, $p < 0,001$) ir objekto sandarą (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperto skirtumas -0,825, $t = -4,444$, $p < 0,001$), kai pedagogas eksperimento metu prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį.

Taip pat yra statistiškai reikšmingas skirtumas vaikams nusakant objekto paskirtį, svarbumą ir naudą ar funkcijas (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperto skirtumas -0,450, $t = -2,887$, $p < 0,05$), kai pedagogas eksperimento metu prisiima kontekstų kūrėjo vaidmenį.

Statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas tarp vaikų žinojimo įvardijant ryšius (santykius) tarp objektų (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperto skirtumas -0,350, $t = -0,970$, $p > 0,05$) ir nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius (iš kur, kaip tu tai sužinojai?) (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvazieksperto skirtumas -0,225, $t = -1,013$, $p > 0,05$).

Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai (3.3.1.13 lentelė). Visais atvejais nustatytas stiprus efektas: *Cohen's d* = 2,282 (klausimų grupė: ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas); *Cohen's d* = 1,456 (klausimų grupė: objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius);

$Cohen's d = 1,404$ (klausimų grupė: savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas); $Cohen's d = 1,174$ (klausimų grupė: objekto sandaros elementų išvardijimas); $Cohen's d = 0,985$ (klausimų grupė: objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas).

3.3.1.13 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento *t* kriterijaus efekto dydžiai (pedagogo vaidmuo: kontekstų kūrėjas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO					
Pedagogo vaidmuo: kontekstų kūrėjas					
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	<i>Cohen's d</i>	1,45686	-0,635	-0,972	-0,291
	<i>Hedges' correction</i>	1,48564	-0,623	-0,953	-0,286
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	<i>Cohen's d</i>	2,28204	-0,153	-0,464	0,159
	<i>Hedges' correction</i>	2,32713	-0,150	-0,455	0,156
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	<i>Cohen's d</i>	0,98580	-0,456	-0,780	-0,128
	<i>Hedges' correction</i>	1,00527	-0,448	-0,765	-0,125
Objekto sandaros elementų išvardijimas	<i>Cohen's d</i>	1,17424	-0,703	-1,046	-0,352
	<i>Hedges' correction</i>	1,19744	-0,689	-1,025	-0,345
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	<i>Cohen's d</i>	1,40489	-0,160	-0,471	0,153
	<i>Hedges' correction</i>	1,43265	-0,157	-0,462	0,150

Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose pedagogo prisiimamo vaidmens (*proaktyvus moderatorius*) poveikis vaikų žinojimui. 3.3.1.14 lentelėje pateikiami duomenys, atskleidžiantys vaikų žinias (apskaičiavus surinktų taškų vidurkį vienam vaikui iki ir po kvaziekspimento bei apskaičiavus vidurkių vienam vaikui skirtumą) pedagogui prisiimant proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį.

3.1.14 lentelė. Iki ir po kvaziekspimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių pokytį pedagogui prisiimant proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Taškų vidurkių skirtumas
IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIŲ SKIRTUMAI		
Pedagogo vaidmuo: proaktyvus moderatorius		
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	120	-1,55000
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardinimas	120	-1,45000
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	-0,40000
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	-0,50000
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	-0,65000

Rezultatai atskleidė, kad vaikų po kvaziekspimento surinktų taškų vidurkiai žinojimo srityse *objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas; objekto sandaros elementų išvardijimas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* buvo nežymiai aukštesni. Tai

rodo, kad prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus pedagogo vaidmuo turi įtakos vaikų žinojimo apie kraštovaizdį ir gamtos objektus; apie žmogaus kūną; apie Saulę ir Saulės sistemos planetas plėtotei.

Norint nustatyti, ar vaikų žinojimo pokytis po veiklos, kai pedagogas prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį, statistiškai reikšmingas, taikytas porinis Stjudento t kriterijus, atskleidžiantis, ar vaikų žinojimas po kvaziekspimento statistiškai reikšmingai skiriasi nuo jų žinojimo iki kvaziekspimento. Duomenų analizės rezultatai pateikiami 3.3.1.15 lentelėje.

3.3.1.15 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento pokyčio statistinį reikšmingumą (pedagogo vaidmuo: proaktyvus moderatorius)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Vidurkių skirtumas	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida	t	df	Reikšmingumas	
						Vienpusis p	Dvipusis p
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO							
Pedagogo vaidmuo: proaktyvus moderatorius							
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	-1,55000	1,33877	0,21168	-7,322	39	< 0,001	< 0,001
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardinimas	-1,45000	2,15965	0,34147	-4,246	39	< 0,001	< 0,001
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-0,40000	1,39229	0,22014	-1,817	39	0,038	0,077
Objekto sandaros elementų išvardijimas	-0,50000	1,26085	0,19936	-2,508	39	0,008	0,016
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-0,65000	1,56156	0,24690	-2,633	39	0,006	0,012

Tyrimo rezultatai rodo, kad yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų kraštovaizdžio elementų, žmogaus kūno organų, Saulės ir Saulės sistemos planetų apibrėžimo tikslumo nusakant išorinius požymius (vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumas iki ir po kvaziekspimento -1,550, $t = -7,322$, $p < 0,001$) ir nusakant ryšius (santykius) tarp objektų (vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumas iki ir po kvaziekspimento -1,450, $t = -4,246$, $p < 0,001$), kai pedagogas eksperimento metu prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį.

Taip pat yra statistiškai reikšmingas skirtumas nusakant objekto sandarą (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,500, $t = -2,508$, $p < 0,05$) ir nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,650, $t = -2,633$, $p < 0,05$), kai pedagogas eksperimento metu prisiima proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį.

Tarp vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento apie objekto paskirtį, svarbumą ir naudą ar funkcijas statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas (vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumas -0,400, $t = -1,817$, $p > 0,05$).

Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai (3.3.1.16 lentelė). Visais atvejais nustatytas stiprus efektas: *Cohen's d* = 2,159 (klausimų grupė: ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas); *Cohen's d* = 1,561 (klausimų grupė: savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas); *Cohen's d* = 1,392 (klausimų grupė: objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas); *Cohen's*

$d = 1,338$ (klausimų grupė: objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius); *Cohen's* $d = 1,260$ (klausimų grupė: objekto sandaros elementų išvardijimas).

3.3.1.16 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekperimento porinio Studento *t* kriterijaus efekto dydžiai (pedagogo vaidmuo: proaktyvus moderatorius)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO					
Pedagogo vaidmuo: proaktyvus moderatorius					
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	<i>Cohen's d</i>	1,33877	-1,158	-1,555	-0,751
	<i>Hedges' correction</i>	1,36522	-1,135	-1,525	-0,737
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	<i>Cohen's d</i>	2,15965	-0,671	-1,012	-0,324
	<i>Hedges' correction</i>	2,20233	-0,658	-0,992	-0,318
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	<i>Cohen's d</i>	1,39229	-0,287	-0,602	0,031
	<i>Hedges' correction</i>	1,41980	-0,282	-0,590	0,030
Objekto sandaros elementų išvardijimas	<i>Cohen's d</i>	1,26085	-0,397	-0,716	-0,072
	<i>Hedges' correction</i>	1,28576	-0,389	-0,702	-0,071
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	<i>Cohen's d</i>	1,56156	-0,416	-0,737	-0,091
	<i>Hedges' correction</i>	1,59241	-0,408	-0,723	-0,089

Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose pedagogo prisiimamo vaidmens (teikiantis minimalias instrukcijas) poveikis vaikų žinojimui. 3.3.1.17 lentelėje pateikiami duomenys, atskleidžiantys vaikų žinias (apskaičiavus surinktų taškų vidurkį vienam vaikui iki ir po kvaziekperimento bei apskaičiavus vidurkių vienam vaikui skirtumą) pedagogui prisiimant teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį.

3.3.1.17 lentelė. Iki ir po kvaziekperimento vaikų surinktų taškų vidurkių skirtumai, rodantys jų žinių pokytį pedagogui prisiimant teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Taškų vidurkių skirtumas
IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIŲ SKIRTUMAI		
Pedagogo vaidmuo: teikiantis minimalias instrukcijas		
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	120	-0,52500
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	120	-0,70000
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	120	-0,62500
Objekto sandaros elementų išvardijimas	120	-0,72500
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	120	-0,85000

Rezultatai atskleidė, kad vaikų po kvaziekperimento surinktų taškų vidurkiai žinojimo srityse *objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas; objekto sandaros elementų išvardijimas; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* buvo nežymiai aukštesni. Tai rodo, kad prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas pedagogo vaidmuo turi įtakos vaikų žinojimo

apie kraštovaizdį ir gamtos objektus; apie žmogaus kūną; apie Saulę ir Saulės sistemos planetas plėtotei.

Norint nustatyti, ar vaikų žinojimo pokytis po veiklos, kai pedagogas prisiima teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį, yra statistiškai reikšmingas, buvo taikytas porinis Stjudento t kriterijus, atskleidžiantis, ar vaikų žinojimas po kvaziekspimento statistiškai reikšmingai skiriasi nuo jų žinojimo iki kvaziekspimento. Duomenų analizės rezultatai pateikiami 3.3.1.18 lentelėje.

3.3.1.18 lentelė. Porinio Studento t testo rezultatai, rodantys vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento pokyčio statistinį reikšmingumą (pedagogo vaidmuo: teikiantis minimalias instrukcijas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Vidurkių skirtumas	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida	t	df	Reikšmingumas	
						Vienpusis p	Dvipusis p
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO							
Pedagogo vaidmuo: teikiantis minimalias instrukcijas							
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	-0,52500	1,15442	0,18253	-2,876	39	0,003	0,006
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-0,70000	2,05314	0,32463	-2,156	39	0,019	0,037
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-0,62500	1,39021	0,21981	-2,843	39	0,004	0,007
Objekto sandaros elementų išvardijimas	-0,72500	1,10911	0,17537	-4,134	39	< 0,001	< 0,001
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-0,85000	1,16685	0,18450	-4,607	39	< 0,001	< 0,001

Tyrimo rezultatai rodo, kad yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų pateikiamo objektų sandaros nusakymo (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,725, $t = -4,134$, $p < 0,001$) ir savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymo (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,850, $t = -4,607$, $p < 0,001$), kai pedagogas prisiima teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį.

Taip pat yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų kraštovaizdžio elementų, žmogaus kūno organų, Saulės ir Saulės sistemos planetų apibrėžimo tikslumo nusakant išorinius požymius (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,525, $t = -2,876$, $p < 0,05$); ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimo (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,700, $t = -2,156$, $p < 0,05$); objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijų nusakymo (vaikų surinktų taškų vidurkių iki ir po kvaziekspimento skirtumas -0,625, $t = -2,843$, $p < 0,05$).

Buvo nustatyti nepriklausomų imčių efektų dydžiai (3.3.1.19 lentelė). Visais atvejais nustatytas stiprus efektas: *Cohen's d* = 2,053 (klasimų grupė: ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas); *Cohen's d* = 1,390 (klasimų grupė: objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas); *Cohen's d* = 1,166 (klasimų grupė: savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas); *Cohen's d* = 1,154 (klasimų grupė: objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius); *Cohen's d* = 1,109 (klasimų grupė objekto sandaros elementų išvardijimas).

3.3.1.19 lentelė. Vaikų žinojimo iki ir po kvaziekspimento porinio Studento t kriterijaus efekto dydžiai (pedagogo vaidmuo: teikiantis minimalias instrukcijas)

Vertinti vaikų žinojimo aspektai	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinas intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
VAIKŲ SURINKTŲ TAŠKŲ VIDURKIAI IKI IR PO KVAZIEKSPERIMENTO					
Pedagogo vaidmuo: teikiantis minimalias instrukcijas					
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	<i>Cohen's d</i>	1,15442	-0,455	-0,778	-0,126
	<i>Hedges' correction</i>	1,17723	-0,446	-0,763	-0,124
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardinimas	<i>Cohen's d</i>	2,05314	-0,341	-0,658	-0,020
	<i>Hedges' correction</i>	2,09371	-0,334	-0,645	-0,020
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	<i>Cohen's d</i>	1,39021	-0,450	-0,772	-0,121
	<i>Hedges' correction</i>	1,41768	-0,441	-0,757	-0,119
Objekto sandaros elementų išvardijimas	<i>Cohen's d</i>	1,10911	-0,654	-0,992	-0,308
	<i>Hedges' correction</i>	1,13103	-0,641	-0,973	-0,302
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	<i>Cohen's d</i>	1,16685	-0,728	-1,074	-0,375
	<i>Hedges' correction</i>	1,18991	-0,714	-1,053	-0,368

Apibendrinti šiame skyriuje aprašyto tyrimo duomenys pateikiami 3.3.1.20 lentelėje. Tyrimo rezultatai rodo, kad visi integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstai turėjo statistiškai reikšmingą poveikį vaikų žinojimui. Veiksmingiausiai buvo sukurtas *Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai), jame vykstančios veiklos turėjo poveikį visoms vertintoms vaikų žinojimo sritims. *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) šiek tiek mažiau veiksmingas, tačiau turėjo statistiškai reikšmingą poveikį net 4 vaiko žinojimo sritims. *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“) vaikams buvo labai įdomus, skatino žaidimus, komunikaciją, bendradarbiavimą, tačiau po veiklos šiame kontekste statistiškai reikšmingas vaikų žinojimo pokytis nustatytas tik dviejose srityse: *objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius* ir *objekto sandaros elementų išvardijimas*.

3.3.1.20 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus statistiškai reikšmingus skirtumus tarp vaikų žinojimo iki ir po veiklų skirtinguose kontekstuose ir pedagogui juose prisiimant skirtingus vaidmenis

Ugdymo(si) kontekstai	1 kontekstas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste	2 kontekstas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste	3 kontekstas Skirtumas tarp vaiko žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Objekto sandaros elementų išvardijimas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	-
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas

Pedagogo vaidmenys	Kontekstų kūrėjas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos	Proaktyvus moderatorius Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos	Teikiantis minimalias instrukcijas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Objekto sandaros elementų išvardijimas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas

Apibendrinti rezultatai taip pat rodo, kad visi realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai bei pedagogų prisiimami trys vaidmenys turi pozityvų poveikį vaikų žinojimui. Kita vertus, teikiančio minimalias instrukcijas pedagogo vaidmuo paskatino statistiškai reikšmingą vaikų žinojimo pokytį visose vertintose srityse, o proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo paskatino pokytį visose vertintose srityse, tačiau *objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymo* srityje šis pokytis statistiškai nereikšmingas. Kontekstų kūrėjo vaidmuo taip pat paskatino pokyčius daugelyje sričių, tačiau srityse *ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas* ir *savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* šie pokyčiai statistiškai nereikšmingi. Tikėtina, kad vaidmenys, kuriuose pedagogas aktyviau komunikuoja su vaikais verbaline forma, jų žinioms plėsti yra veiksmingesni. Vaikų gebėjimų pokytis nebuvo vertintas.

APIBENDRINIMAS IR DISKUSIJA

Vykdamas disertacinį tyrimą atlikta pedagogų požiūrio į PRT priemonių taikymą 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymui(si) analizė atskleidė, kad šios praktikos yra ribotos dėl netikslios pedagogų PRT sampratos, dėl siauro PRT taikymo dažniausiai tik vaikų pažintiniams ir skaitmeniniams gebėjimams ugdyti, dėl silpno pedagogo prisiimamo vaidmens ir pedagoginių strategijų siejimo. Kita vertus, tyrimas atskleidė pozityvų šių veiksmų poveikį vaikų giliam mokymuisi ir kompetencijų plėtotei taikant PRT priemones. Tyrimas atskleidė panašias tendencijas, kurios stebimos ir kitose šalyse. Pedagogai dažniausiai naudoja PRT priemones gamtai pažinti, gamtos objektams, reiškiniams, procesams vizualizuoti (Ozdamli ir Karagozlu, 2018; Masmuzidin ir kt., 2022; Aydoğdu, 2022; Hassan ir kt., 2022), geometrinėms figūroms, erdviniams ryšiams, sąvokoms suprasti, skaitmeniniam raštingumui, programavimo pradmenims įgyti (Aydoğdu, 2022; Bülbül ir Özdiç, 2022; Hassan, 2022; Tuli ir Mantri, 2020), komunikaciniams gebėjimams plėtoti, naudoja knygas su PRT, abėcėlės mokymosi korteles ir pan. (Danaei ir kt., 2020; Chen ir Chan, 2019; Yilmaz ir kt., 2022; Korosidou, 2024), tačiau kitose srityse PRT priemones naudoja retai, nors tokių priemonių esama ir yra vykdomi tyrimai, analizuojantys jų poveikį vaikų mokymuisi. Nors publikacijose, skirtose PRT taikyti atskirose vaikų ugdymosi srityse, galima rasti daug informacijos apie PRT priemonių naudojimo poveikį vaikų gebėjimams, žinojimui ir vertybinėms nuostatomis, iki disertacinio tyrimo PRT priemonių naudojimo poveikis 5–7 m. amžiaus vaikų kompetencijoms plėsti nebuvo tyrinėtas. Kiek kita situacija yra su PRT naudojimo poveikio vaikų giliam mokymuisi tyrimais. Ilgą laiką gilus mokymasis buvo siejamas su vaikų patirtiniu mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant, akcentuojant vaikų aktyvumą, įsitraukimą, klausimų kėlimą, prasmės atradimus, aukštesniųjų mąstymo procesų plėtotę, kai veikiama realiame pasaulyje ir sprendžiamos realios problemos (Laevers, 2000; Male, 2012; Zhao ir kt., 2020; Sando ir kt., 2023; Widhanarto ir kt., 2023; Cheng ir kt., 2025). Pastaruoju metu vartojant gilaus mokymosi sąvoką atliekami mašininio mokymosi tyrimai. Tik keliose publikacijose analizuojamas PRT naudojimo poveikis priešmokyklinio amžiaus vaikų giliam mokymuisi (Choi, 2018; Ravi Varma ir kt., 2021) natūraliame procese. Šiame disertaciniame darbe atliktas tyrimas praplečia šios srities žinias nauju aspektu – nustatydamas edukacinius gilaus žinojimo skatinimo prediktorius taikant PRT natūraliame procese. Disertacinis tyrimas taip pat aktualizuoja sistemingą pedagogų prisiimamų vaidmenų taikant PRT analizės poreikį, nes kituose tyrimuose šiam klausimui skiriamas tik fragmentiškas dėmesys.

Vykdamas disertacinį tyrimą atliktas kvaziekperimentas sprendžia esminį PRT priemonių taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymui(si) klausimą: ar PRT priemonių naudojimas yra suderinamas su esminėmis ikimokyklinio ugdymo pedagogikos kryptimis – patirtinio mokymosi pedagogika ir žaidimo pedagogika. Kvaziekperimentas empiriškai pagrindė pedagogines prielaidas, kurios užtikrina ir praturtina saugų vaikų patirtinį mokymąsi ir mokymąsi žaidžiant:

- 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymuisi taikant PRT turėtų būti kuriami ugdymo(si) kontekstai, kuriuos sudarytų turinio ar kitų idėjų siejamos realios priemonės, medžiagos, žaislai ir viena ar keletas PRT priemonių; tokiaime kontekste PRT priemonės konkuruoja dėl vaiko dėmesio

su kitomis patraukliomis fizinėmis priemonėmis, medžiagomis ar žaislais; PRT priemonių integravimas atveria daugiau galimybių vaikui veikti, kurti, pažinti;

- kuriant ugdymo(si) kontekstus prioritetas turėtų būti teikiamas priemonėms su atvirojo (manipuliuojamojo ir konstruktyvaus) pobūdžio PRT programėlėmis, priemonės su uždarojo pobūdžio programėlėmis veikti pagal 5–7 m. amžiaus vaikams sudėtingą instrukciją neturėtų dominuoti; atvirojo pobūdžio programėlės palankios pačių vaikų savarankiškam mokymuisi; uždarojo pobūdžio programėlės reikalauja daugiau suaugusiojo pagalbos, tačiau gali būti veiksmingesnės vaikų mokymuisi socialinėse sąveikose; priemonės su uždarojo pobūdžio programėlėmis veikti pagal 5–7 m. amžiaus vaikams sudėtingą instrukciją turėtų būti įtraukiamos tik tuomet, kai jų naudojimas praturtina vaikų mokymosi galimybes, pedagogui apmąstant savo, kaip tarpininko tarp vaiko ir PRT priemonės, vaidmenį;
- sukurtuose kontekstuose vaikai turėtų turėti galimybę veikti patys: stebėti, išbandyti, pasirinkti, tyrinėti, kurti, generuoti idėjas, komunikuoti, bendrauti, bendradarbiauti ir pan., kad per šias veiklas susikurtų patirtinio mokymosi ir mokymosi žaidžiant situacijos;
- vaikams veikiant integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose pedagogas turėtų prisiimti ir pagal susiklosčiusią ugdymosi situaciją kaitalioti kontekstų kūrėjo ir stebėtojo, proaktyvaus moderatoriaus ir vaikui teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis; visi šie vaidmenys atveria erdvę vaikų patyriminiam mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant.

Kvaziekspimento rezultatai rodo, kad sukurti realios aplinkos ir PRT priemonės integruojantys vaikų ugdymo(si) kontekstai paskatina *patyriminį vaikų mokymąsi*: mokymąsi bandymų ir klaidų keliu; mokymąsi įveikiant iššūkius, problemas (susikuria vidutiniškai 4–5 mokymosi situacijos vienam vaikui per veiklą sumodeliuotame kontekste); mokymąsi tyrinėjant (susikuria vidutiniškai 3–5 mokymosi situacijos vienam vaikui); mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus (susikuria vidutiniškai 1–2 mokymosi situacijos); mokymąsi reflektuojant (susikuria vidutiniškai 5–7 mokymosi situacijos). Integralūs kontekstai sukuria prielaidas vaikų *mokymuisi žaidžiant* (susikuria vidutiniškai 3–4 mokymosi situacijos vienam vaikui). Integralūs kontekstai yra *palankūs mokymuisi socialinėse sąveikose*: mokymuisi bendradarbiaujant (susikuria vidutiniškai 4–5 mokymosi situacijos vienam vaikui); mokymuisi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam (susikuria vidutiniškai 2–5 mokymosi situacijos vienam vaikui skirtinguose kontekstuose); mokymuisi ko nors klausinėjant kitų vaikų ar suaugusiųjų (susikuria vidutiniškai 1–4 mokymosi situacijos vienam vaikui skirtinguose kontekstuose). Reproduktyvaus vaikų mokymosi situacijų integraliuose kontekstuose nedaug – vidutiniškai 1–3 situacijos vienam vaikui per visą veiklą (priklausomai nuo pedagogo prisiimamo vaidmens). Iki kvaziekspimento atlikimo kontekstų kūrimo idėją yra išplėtoję Reggio Emilia sistemos pedagogai ir mokslininkai, publikuota daugybė praktinių leidinių, kuriuose atskleidžiama, kaip skaitmeninės priemonės gali būti natūraliai integruotos į vaikų kasdienio mokymosi kontekstus. Kuriami realios ir skaitmeninės aplinkos kontekstai: „Skaitmeniniai peizažai: judėjimo reprezentacijos“ (angl. *Digital landscapes: representations in movement*); „Skaitmeniniai tyrinėjimai“ (angl. *Digital explorations in progress*) (Vecchi ir kt., 2019); „Vaikai ir kompiuteriai – dviejų „intelektų“ susitikimas“ (angl. *Children and computers – a meeting of two „intelligences“*) (Malaguzzi ir kt., 2013). Tačiau Reggio Emilia

sistemos realių ir skaitmeninių aplinkų dialogo kontekstų poveikis vaikų mokymuisi nėra tyrinėtas. Edvards (2014) yra pasiūliusi skaitmeninio vartotojiško konteksto sampratą. Ji teigia, kad minėtas kontekstas panaikina žaidimo ir skaitmeninių technologijų atskyrimo ikimokykliniame amžiuje problemą. Donohue (2015) taip pat akcentuoja, kad skaitmeninės priemonės, kaip ir kitos tradicinės priemonės, turėtų būti įtraukiamos į vaikų ugdymosi aplinkas, kad vaikai galėtų mokytis žaisdami. Edwards ir kt. (2020) atliktas tyrimas atskleidė, kad tinkamai sukurtoje aplinkoje tradicinis žaidimas susilieja su žaidimu naudojant skaitmenines technologijas bei medijas, vaikai natūraliai kaitalioja tradicinius žaidimo veiksmus ir veiksmus su skaitmeninėmis priemonėmis, kaitaliodami žaidimo veiksmus „neprisijungus“ ir „prisijungus“. Tačiau tyrėjų dėmesio centre buvo veikla su planšetiniu kompiuteriu, o ne vaikų veikla sukurta integraciniame kontekste, kuriame skaitmeninės priemonės nėra dominuojančios. Vidal-Hall ir kt. (2020) tyrimas atskleidė, kad tuomet, kai pedagogai pakeičia savo požiūrį į skaitmenines technologijas, susikuria situacijos, kuriose vaikai patys inicijuoja žaidimus su skaitmeninėmis priemonėmis ir kitais žaislais bei daiktais. Tačiau jie netyrinėjo šių situacijų poveikio vaikų mokymuisi. Taigi, šiame disertaciniame tyrime atliktas kvaziekperimentas pirmą kartą empiriškai pagrindžia realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų patirtiniam mokymuisi, mokymuisi žaidžiant ir mokymuisi socialinėse sąveikose, kai pedagogai praktikuoja patyriminio mokymosi pedagogiką ir žaidimo pedagogiką.

Kvaziekperimentas atskleidė, kad kuriant ugdymo(si) kontekstus prioritetą turėtų būti teikiamas priemonėms su atvirojo pobūdžio PRT programėlėmis, kurios palankios pačių vaikų iniciatyvoms ir tyrinėjimams. Integralus ugdymosi kontekstas su šio pobūdžio priemone – papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“ – paskatino šiek tiek daugiau mokymosi bandymų ir klaidų kelių, mokymosi tyrinėjant, mokymosi įveikiant iššūkius, problemas, mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų. Priemonių (papildytos realybės marškinėliai, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) su uždarojo pobūdžio programėlėmis naudojimas reikalauja daugiau suaugusiojo pagalbos, tačiau paskatina šiek tiek daugiau mokymosi socialinėse sąveikose situacijų – mokymosi bendradarbiaujant, mokymosi ko nors klausinėjant kitų vaikų, mokymosi reflektuojant. Į atvirojo ir uždarojo pobūdžio programėles dėmesį atkreipė Goodwin (2012) ir Papadakis ir Kalogiannakis (2017), aprašydami PRT priemonių, skirtų ikimokyklinio amžiaus vaikams, grupes bei pasirinkimo galimybes ir teigdami rekomendacijas pedagogams. Danaei ir kt. (2020), Tural (2020) atkreipia dėmesį, kad PRT priemonių taikymo veiksmingumas priklauso ne tik nuo konkrečių ugdymojoje sąveikoje veikiančių pedagogų turimos sampratos bei atliekamų vaidmenų, bet ir nuo pasirinktos PR priemonės bei jos naudojimo galimybių. Billingham (2002) ir Düzyol ir kt. (2022) pabrėžia, kad konkrečių skaitmeninių priemonių turinys ir interaktyvumas yra ypač reikšmingi veiksniai, lemiantys vaikų mokymosi veiksmingumą. Tačiau priemonių su atvirojo ir uždarojo pobūdžio PRT programėlėmis poveikis vaikų mokymuisi pirmą kartą tyrinėti šiame disertaciniame darbe.

Atliktas kvaziekperimentas atskleidė, kad vaikams veikiant integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose visi trys pedagogo prisiimami vaidmenys – kontekstų kūrėjas, proaktyvus moderatorius ir teikiančio minimalias instrukcijas – yra tinkami, siekiant paskatinti vaikų patyriminį mokymąsi, mokymąsi žaidžiant ir mokymąsi socialinėse sąveikose. Visais atvejais vaikas yra aktyvus, iniciatyvus veikėjas, galintis turėti savo sumanymų ir juos įgyvendinti: prisiėmus

kontekstų kūrėjo vaidmenį, sukuriamą vaikų tyrinėjimus provokuojanti aplinka, pedagogas prisiima stebėtojo vaidmenį, kad, reikalui esant, galėtų keisti aplinką ir taip inicijuotų tolesnį vaikų ugdymąsi; prisiėmus proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį, vaikams gali būti siūlomos atvirosios idėjos veiklai, kurias jie įgyvendina savo nuožiūra, pedagogas gali kelti mąstyti, kurti, reflektuoti skatinančius klausimus; prisiėmus teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį, vaikams paaiškinama, kaip įsijungti kompiuterį, programėles, kokie yra mygtukai ir ką galima tyrinėti juos paspaudus, o visą tolesnį veikimą ir tyrinėjimą palieka paties vaiko iniciatyvai. Tyrimas atskleidė, kad nepageidautino vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų visuose kontekstuose mažiausiai išprovokuoja pedagogų prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo, daugiausia – prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Visi trys pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu, mokymosi žaidžiant ir mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkį vienam vaikui, kai buvo naudojama priemonė su atvirojo pobūdžio programėle; statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal išprovokuotų vaikų mokymosi įveikiant iššūkius bei problemas situacijų vidurkį vienam vaikui, kai buvo naudojamos priemonės su uždarojo tipo programėlėmis, nes vaikai neišvengiamai susidūrė su iššūkiais ir mokėsi juos įveikti, nepaisant pedagogo atliekamo vaidmens. Tačiau kontekstuose, kadangi juose buvo naudojamos PRT priemonės su atvirojo ir uždarojo pobūdžio programėlėmis, išprovokuojant vienus vaikų mokymosi būdus buvo veiksmingesni vieni pedagogų vaidmenys, išprovokuojant kitus vaikų mokymosi būdus – kiti pedagogų prisiimami vaidmenys: kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys buvo vienodai veiksmingi skatinant vaikų mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo veiksmingiausias komunikacinėse mokymosi situacijose; teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo veiksmingiausias tik vienu atveju – skatina vaikų mokymąsi tyrinėjant, kai naudojamos priemonės su uždarojo pobūdžio PRT programėlėmis. Tai empiriškai pagrindžia prielaidą, kad pedagogas, ugdydamas vaikus skirtinguose kontekstuose ir naudodamas skirtingas PRT priemones, turėtų pagal „čia ir dabar“ susiklosčiusią situaciją kaitalioti savo atliekamą vaidmenį, siekdamas vaikų mokymosi veiksmingumo.

Iki šio disertaciniame tyrime atlikto kvazieksperimento buvo vykdoma daugybė tyrimų, kurie atskleidė vieną ar kitą kvazieksperimento metu išryškėjusį su ugdymosi kontekstų kūrimu ir pedagogo vaidmeniu susijusį aspektą. *Akcentuojama vaiko galimybių veikti savarankiškai svarba.* Yilmaz (2016) bei Neumann ir kt. (2022) pagrindžia, kad vaikai efektyviausiai mokosi tada, kai jiems sudaromos sąlygos patiems tyrinėti ir kurti prasmingus ryšius su konkrečiu turiniu. *Atkreipiamas dėmesys į ugdymo aplinkos ir pedagogo vaidmens poveikį vaikų mokymuisi.* Zhufeng ir Sitthiworachart (2023) tyrimas parodė, kad modeliuojami veiklos scenarijai ir pedagogų gebėjimas sudaryti galimybes vaikams veikti savarankiškai sustiprina ir plečia jų kritinį mąstymą bei kūrybiškumo plėtotę. *Tyrimai atskleidžia vaikų mokymosi socialiniame kontekste ypatumus, veikiant su PRT priemonėmis.* Leinonen ir kt. (2021) bei Bülbül ir Özdiñç (2022) atlikti tyrimai atskleidė, kad PRT priemonių naudojimas gali skatinti socialines sąveikas.

Pokalbio su vaikais prieš ir po kvazieksperimento duomenys atskleidė, kad visi trys integralūs realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstai turėjo teigiamą poveikį vaikų žinojimo ir gebėjimo iškomunikuoti žinias plėtotei. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas turėjo statistiškai reikšmingą

poveikį visiems vertintiems žinojimo aspektams: objekto apibrėžimo tikslumui nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimui; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymui; objekto sandaros elementų išvardijimui; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymui. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas turėjo statistiškai reikšmingą poveikį visiems aspektams, išskyrus objekto sandaros elementų išvardijimą. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas turėjo statistiškai reikšmingą poveikį tik dviem vertintiems žinojimo ir gebėjimo iškomunikuoti žinojimą aspektams: objekto apibrėžimo tikslumui nusakant išorinius požymius ir objekto sandaros elementų išvardijimui. Rezultatams įtakos galėjo turėti PRT priemonės ypatumai, nes smėlio stalas „ImSand“ savyje neturi informacijos apie kraštovaizdį, jis yra atviro veikimo priemonė. Ankstesni tyrimai taip pat akcentuoja, kad PRT integravimas į priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo(si) procesą sustiprina jų gebėjimą struktūruoti ir jungti turimą informaciją (Billinghurst, 2002; Yilmaz, 2016); vaikų išgyventa multisensorinė patirtis padeda jiems kurti gilesnes žinias (Neumann ir kt., 2022; Cascales ir kt. (2012); PRT integravimas yra reikšmingas vaikų kritiniam mąstymui skatinti (Paciga ir Donohue, 2017; Hsieh ir Lee, 2008). Disertacinio tyrimo rezultatai parodo ypač artimą ryšį su konektyvizmo teorija, kuri pabrėžia, jog mokymasis tampa efektyvesnis, kai besimokantieji turi galimybes susieti naujai gaunamas žinias su jau turimomis naudodamiesi interaktyviomis ir vizualiai patraukliomis priemonėmis (Siemens, 2006).

Kitas pokalbių su vaikais prieš ir po kvazieksperto metu išryškėjęs aspektas: visi trys pedagogų naudojami vaidmenys, vaikams veikiant integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose, turi teigiamą poveikį vaikų mokymuisi, tačiau vaidmenys, kurie palankūs vaikų ir pedagogų sąveikoms – proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas, palankesni vaikų žinojimui plėtotis nei kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pedagogui prisiėmus teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį, visose vertintose srityse nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų žinojimo prieš ir po kvazieksperto veiklų; atliekant proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį, statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas visose srityse, išskyrus objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymą. Tuo tarpu prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį statistiškai reikšmingas vaiko žinojimo pokytis trijose srityse nustatytas, o dviuose srityse nenustatytas. Kai kurie tyrimai akcentuoja panašius rezultatus ir akcentuoja pusiausvyros tarp vaikų laisvės veikti ir teikiamų instrukcijų problemą: pedagogas, užimdamas minimaliai instruktuojančio vaidmenį, turi rasti pusiausvyrą tarp vaikų laisvės veikti ir teikiamų instrukcijų (Hsieh ir Lee, 2008). Vaikams suteikus per daug veikimo laisvės ugdymo procesas gali tapti ypač chaotiškas, tačiau griežtas instruktavimas gali riboti vaikų norą tyrinėti ir eksperimentuoti (Paciga ir Donohue, 2017; Neumann ir kt., 2022).

Šio disertacinio tyrimo atveju būtina atkreipti dėmesį į kelis aspektus: pirma, šiuo atveju vertintas tik vaikų įgytas žinojimas, o ne jų gebėjimų tobulėjimas, jei būtų vertinta, kiek patobulėjo vaikų gebėjimai, galėjo išryškėti kitokie pedagogų atliekamų vaidmenų privalumai; antra, tyrimo rezultatai rodo, kad pedagogų prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo nuo kitų vaidmenų statistiškai reikšmingai skiriasi tuo, kad išprovokuoja daugiausia reproduktyvaus mokymosi situacijų ir mažiau nei kiti vaidmenys vaikams natūralių mokymosi būdų, taigi, šiuo

požiūriu nėra pats veiksmingiausias vaidmuo; trečia, tyrime nebuvo suformuota ketvirta eksperimentinė grupė, kurioje pedagogas kaitaliojant vaidmenis pagal vaikų ugdymosi situaciją „čia ir dabar“, todėl nežinome, ar pedagogų vaidmenų derinimas ir kaitaliojimas nebūtų pats veiksmingiausias siekiant abiejų naudų: vaikams natūralių mokymosi būdų paskatinimo ir pozityvių žinojimo pokyčių.

Vykdamas tolesnius tyrimus būtų aktualu skirti daugiau dėmesio pedagogui, kaip teikiančiam vaikams minimalias instrukcijas, vaidmens detalesnei analizei, atkreipiant dėmesį į mažesnes šio vaidmens galimybes paskatinti natūralius vaikų mokymosi būdus ir didesnes galimybes plėtoti vaikų žinojimą. Taip pat reikėtų organizuoti ilgesnės trukmės kvazieksperimentus, kurie pagrįstų vaikų veiklos realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose poveikį vaikų gebėjimams plėsti. Taip pat aktualu organizuoti kvazieksperimentus, kuriuose pedagogai tame pačiame integraciniame kontekste pagal situaciją „čia ir dabar“ kaitaliojant savo vaidmenis, vertinant tokio ugdymo organizavimo veiksmingumą.

Tyrimo ribotumai. Tyrimas atliktas tik Lietuvos priešmokyklinio ugdymo kontekste, todėl gauti rezultatai gali būti kiek skirtingi vykdamas panašų kvazieksperimentą kitose šalyse dėl pedagogo ir ugdymosi praktikos tradicijų veiksnio, nors pagrindinės tendencijos turėtų išlikti. Pedagogų apklausai naudojamas klausimynas buvo kuriamas naujai. Klausimyno validumas buvo patvirtintas tik atliekant tiriamąją faktoriinę analizę. Jis nebuvo patvirtintas atliekant patvirtinančiąją faktoriinę analizę. Tačiau aukštos viso klausimyno (0,931) ir atskirų jo dalių (0,919; 0,901; 0,835; 0,915; 0,915) *Cronbach Alpha* reikšmės rodo, kad jis tinkamas kiekybinei duomenų analizei. Atliekant kvazieksperimentą pedagogai buvo instruktuoti, kokį vaidmenį jie turės prisiimti vykdydami vaikų veiklą sukurtuose realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose. Pedagogų prisiimti vaidmenys nebuvo dažni jų kasdienėje praktikoje, todėl kvazieksperimento metu jų taikomiems vaidmenims galėjo trūkti subtilesnių sprendimų. Kvazieksperimente dalyvavo tik 5–7 m. amžiaus vaikai. Poveikis 3–4 m. amžiaus vaikams tirtas nebuvo, todėl lieka neaišku, kaip veikla realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančiuose kontekstuose paveiktų jaunesnio amžiaus vaikų mokymąsi. Atliekant kiekybinį tyrimą naudotas kvazieksperimento tipas, kuriame nenaudojamos kontrolinės grupės, bet atliekamas pirminis priklausomo kintamojo matavimas iki intervencijos ir antrasis matavimas po intervencijos. Kita vertus, remiantis Eliopoulos ir kt. (2004), tokio tipo kvazieksperimentai yra „stipriausi“ nustatant ryšių priežastingumą ir yra labiausiai rekomenduotini vykdamas mokslinius tyrimus. Dar vienas ribotumas buvo tai, kad pokalbis su vaikais žinių pokyčiui nustatyti vyko iš karto po jų veiklos sukurtuose integraciniuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose ir nebuvo vykdomas kartotinis pokalbis praėjus tam tikram laiko tarpui po veiklos, kuris leistų pamatuoti ilgalaikį veiklos kontekste poveikį vaikų žinojimo plėtotei.

IŠVADOS

1. Mokslinės literatūros šaltinių analizė atskleidė, kad realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai vaikams sukuria naujas mokymosi galimybes, sužadinant jų smalsumą bei paskatinant gilų mokymąsi. PRT naudojimas vaikų mokymąsi praturtina giliam mokymuisi aktualia savybe – multimodalumu. Taikant PRT, mokymosi turinys turi teksto, grafikos, 3D vaizdo ar garso įrašų elementų ir sudaro sąlygas informaciją gauti skirtingais suvokimo kanalais, skatina mokymąsi patiriant. Sujungdama realaus ir virtualaus pasaulio objektus ir panardindama vaikus į saugų bei patrauklų mokymosi procesą PRT užtikrina kūrybiškumą, sąlygoja aukštesniųjų mąstymo gebėjimų vystymąsi, sukuria galimybę pažvelgti į tyrinėjamus objektus iš skirtingų perspektyvų, skatina geresnį sudėtingų ir abstrakčių sąvokų supratimą. Mokslo šaltinių analizė leido identifikuoti pedagogo vaidmenis, kurie yra palankūs į ugdymo procesą integruojant PRT. Išryškėjo konstruktyvistiniu, sociokultūriniu, konektyvizmo požiūriu grindžiami pedagogo vaidmenys: vaikus įtraukiančių ugdymo(si) kontekstų ir situacijų kūrėjas; proaktyvus moderatorius, teikiantis minimalias instrukcijas, kurie sudaro prielaidas vaikų giliam (aktyviam, savarankiškam, patirtiniam, multimodaliniam, probleminiam, kūrybiškam, prasmingam) mokymuisi. Teorinė literatūros analizė atskleidė, kad ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus PRT dažniausiai yra naudojama gamtos pažinimo, kalbų mokymosi, matematikos, inžinerinio technologinio ugdymo srityse. PRT didina ugdymosi proceso patrauklumą vaikams, ugdo komandinio darbo įgūdžius kartu ieškant informacijos, skatina aktyvųjų ir interaktyvųjų dalyvavimą bei leidžia greičiau ir patraukliau pateikti vaikams informaciją, tačiau naudojant PRT priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi būtina atsižvelgti į vaikų gebėjimus, natūralius jų mokymosi būdus ir remtis ikimokyklinės pedagogikos prieiga.

2. Atliktas kiekybinis pedagogų požiūrio į PRT taikymą vaikų mokymui(si) tyrimas atskleidė, kad priešmokyklinio ugdymo(si) procese dominuoja gana ribotas gamtamokslinės kognityvinės krypties PRT priemonių naudojimas. Nustatyta, kad pagrindinis statistiškai reikšmingas veiksnys, lemiantis vaikų gilų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę naudojant PRT, yra pedagogų prisiimami vaidmenys – kontekstų, turinčių daug mokymosi skirtingais būdais galimybių, kūrėjo ir vaikų veikimo su PRT priemonėmis stebėtojo; proaktyviai veikiančio vaikų ugdymosi moderatoriaus (tarpininko tarp PRT priemonės ir vaiko, mąstančio, reflektuojančio kartu su vaiku); minimaliai būtinos informacijos apie PRT teikėjo vaikui, kad šis PRT priemonės tyrinėtų savireguliatyviai. Kiti statistiškai reikšmingi vaikų mokymosi skatinimo veiksniai, turintys poveikį jų kompetencijų plėtotei, yra pedagogų supratimas apie PRT ir vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT.

3. Vykdamas kvaziekspperimentą nustatyta, kad nuo papildytos realybės priemonės pobūdžio priklauso sukurto realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančio ugdymo(si) konteksto ypatumai: kokie prisiimami pedagogo vaidmenys jame bus veiksmingiausi ir kokius vaikų mokymosi būdus kontekstas labiausiai skatins. Kvaziekspperimento rezultatai atskleidė skirtumus tarp *kraštovaizdžio elementams tyrinėti sukurto konteksto*, kuriame buvo **naudojama manipuliuojamojo pobūdžio priemonė** – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir kitų dviejų kontekstų, *sukurto žmogaus kūno vidaus organams tyrinėti bei Saulei ir Saulės sistemos planetoms tyrinėti*, kuriuose

buvo *naudojamos programėlės veikti pagal nuorodas (instrukciją)* – papildytos realybės marškinėliai ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės.

- Integraliame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste *naudojant manipuliuojamojo pobūdžio priemonę „ImSand“*:

- visi trys pedagogų prisiimami vaidmenys (kontekstų kūrėjas, proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas) statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal išprovokuotų vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu, mokymosi žaidžiant ir mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkį vienam vaikui; tikėtina, kad pati priemonė natūraliai paskatina vaikų spontaniškus tyrinėjimus ir žaidimus socialinėse sąveikose;

- pedagogo kaip proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo veiksmingiausias komunikacinėse mokymosi situacijose – skatinant vaikų mokymąsi įveikiant iššūkius ir problemas; mokymąsi ko nors klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam vaikui; mokymąsi reflektuojant;

- pedagogo kaip minimalių instrukcijų, padedančių vaikams valdyti papildytos realybės priemones, teikėjo vaidmuo veiksmingiausias išprovokuojant mokymąsi tyrinėjant; vaikai įgalinami tyrinėti pačią priemonę, veikti su ja ir atrasti naudingos informacijos;

- pedagogo kaip kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys skatina vaikų mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; sukurtas kontekstas ir pedagogo ugdomasis komunikavimas su vaikais paskatina juos kelti klausimus, ieškoti atsakymų, atrasti alternatyvius veikimo būdus;

- pedagogui prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį išprovokuojama mažiausiai nepageidaujamo reproduktyvaus vaikų mokymosi atvejų, prisiėmus teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį išprovokuojama daugiausia reproduktyvaus mokymosi situacijų.

- Integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose *naudojant veikimo pagal nuorodas (instrukciją) reikalaujančias programėles* (priemonės – papildytos realybės marškinėliai ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės):

- visi trys pedagogų prisiimami vaidmenys (kontekstų kūrėjas, proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas) statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal išprovokuotų vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų vidurkį vienam vaikui; naudojant veikimo pagal nuorodas (instrukcijas) reikalaujančias programėles 5–7 m. amžiaus vaikai, nepaisant pedagogo prisiimto vaidmens, neišvengiamai susiduria su iššūkiais ir mokosi juos įveikti;

- mokymąsi bandymų ir klaidų keliu, mokymąsi žaidžiant ir mokymąsi bendradarbiaujant veiksmingiausiai skatina pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo;

- pedagogo kaip proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo veiksmingiausias komunikacinėse mokymosi situacijose – skatinant vaikų mokymąsi ko nors klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam vaikui; mokymąsi reflektuojant;

- pedagogo kaip kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys veiksmingiau nei minimaliai instruktuojančio vaidmuo skatina vaikų mokymąsi tyrinėjant, mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; sukurtas kontekstas ir pedagogo ugdomasis komunikavimas su vaikais paskatina juos tapti aktyviais tyrinėtojais, ieškoti atsakymų, atrasti alternatyvius veikimo būdus;

- pedagogui prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį išprovokuojama mažiausiai, o prisiėmus teikiančio minimalias instrukcijas – daugiausia nepageidaujamo reproduktyvaus vaikų mokymosi atvejų.

4. Atliktas kvaziekperimentas atskleidė, kad pedagogų sukurti kontekstai, kuriuose derinami realios aplinkos daiktai, medžiagos, žaislai ir papildytos realybės priemonės, turėjo pozityvų poveikį vaikų žinojimui:

- po veiklos *visuose trijuose kontekstuose* nustatytas statistiškai reikšmingas vaikų objektų apibrėžimo, nusakant išorinius jų požymius, tikslumo pokytis;
- po veiklos sukurtame *kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, kuriame vaikai galėjo veikti su realios aplinkos daiktais, priemonėmis, žaislais ir su *papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“*, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis vaikams nusakant objekto sandarą;
- po veiklos sukurtame *žmogaus kūno vidaus organų tyrinėjimo kontekste*, kuriame vaikai galėjo veikti su realios aplinkos daiktais, priemonėmis, žaislais ir su *papildytos realybės marškinėliais*, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis visose vertintose vaikų žinojimo srityse: vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai; objekto sandarą; ryšius tarp objektų; nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius;
- po veiklos sukurtame *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste*, kuriame vaikai galėjo veikti su realios aplinkos daiktais, priemonėmis, žaislais ir su *papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis*, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis visose vertintose vaikų žinojimo srityse, išskyrus objekto sandaros nusakymą (kas yra Žemės viduje?).

5. Atliktas kvaziekperimentas taip pat atskleidė, kad integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose pedagogų prisiimami trys vaidmenys – tik *kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas* pasižymėjo skirtingo veiksmingumo poveikiu vaikų žinojimui:

- veiksmingiausias pedagogo, teikiančio vaikams minimalias instrukcijas, kaip įsijungti, valdyti ir patirtinei veiklai naudoti papildytos realybės priemones, vaidmuo. Po veiklų kontekstuose, kuriuose pedagogas prisiėmė šį vaidmenį, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis visose vertintose vaikų žinojimo srityse: vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai; ryšius tarp objektų; objekto sandarą; nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius;
- šiek tiek mažiau veiksmingi, tačiau turintys reikšmingą poveikį vaikų žinojimui proaktyvaus moderatoriaus ir kontekstų kūrėjo vaidmenys, jie neišprovokuoja statistiškai reikšmingo vaikų žinojimo pokyčio tik vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai (proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo); įvardijant ryšius tarp objektų, nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius (kontekstų kūrėjo vaidmuo).

6. Kvaziekperimento rezultatai empiriškai pagrindžia šiuos ikimokyklinės pedagogikos vaikų ugdymui(si) naudojant PRT priemones principus:

- 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymuisi taikant PRT turėtų būti kuriami ugdymo(si) kontekstai, kuriuos sudarytų turinio ar kitų idėjų siejamos realios priemonės, medžiagos, žaislai ir viena ar keletas PRT priemonių, atveriančių daugiau galimybių vaikui veikti, tyrinėti, kurti, pažinti;

- kuriant ugdymo(si) kontekstus prioritetas turėtų būti teikiamas priemonėms su atvirojo (manipuliuojamojo ir konstruktyvaus) pobūdžio PRT programėlėmis, priemonės su uždarojo pobūdžio programėlėmis veikti pagal 5–7 m. amžiaus vaikams sudėtingą instrukciją turėtų būti įtraukiamos tik tuomet, kai jų naudojimas praturtina vaikų mokymosi galimybes, pedagogui apmąstant savo, kaip tarpininko tarp vaiko ir PRT priemonės, vaidmenį;
- sukurtuose kontekstuose vaikai turėtų turėti galimybę veikti patys: stebėti, išbandyti, pasirinkti, tyrinėti, kurti, generuoti idėjas, komunikuoti, bendrauti, bendradarbiauti ir pan., kad per šias veiklas susikurtų patirtinio mokymosi ir mokymosi žaidžiant situacijos;
- vaikams veikiant integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose pedagogas turėtų prisiimti ir pagal susiklosčiusią ugdymosi situaciją kaitalioti kontekstų kūrėjo ir stebėtojo bei proaktyvaus moderatoriaus ir vaikui teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį; visi šie vaidmenys atveria erdvę vaikų patyriminiam mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant.

REKOMENDACIJOS

Švietimo politikams:

- formuojant ir rengiant priešmokyklinį ugdymą reglamentuojančius dokumentus juose apibrėžti ne tik vaikų skaitmeninės kompetencijos ugdymo svarbą, bet ir ugdymo turinio gairėse pateikti konkrečių priemonių, tokių kaip papildytos realybės technologija, kuri dėl savo techninių savybių yra tinkama priešmokyklinio amžiaus vaikams, panaudojimo ugdymo procese reikšmingumą, atskleidžiant, ką daugiau nei tradiciniai mokymosi metodai ši technologija gali duoti vaikų mokymuisi.

Tyrėjams ir mokslininkams:

- vykdyti tolesnius tyrimus, atskleidžiančius ugdymosi ir ugdymo proceso kaitos kryptis, kai priešmokyklinio ugdymo procese naudojamos priemonės (žaislai, knygos, daiktai, įranga) su papildytos realybės technologija, šiais aspektais: 1) sąveikų tarp vaikų bei vaikų ir pedagogų kaita; 2) grupės aplinkos / ugdymo konteksto kaita; 3) vaikų pasiekimų ugdymo ir stebėsenos kaita;
- vykdyti tolesnius tyrimus, atskleidžiančius kaip vaikų socialinį ir emocinį pasaulį veikia sąveika su papildytos realybės technologiją turinčiomis priemonėmis;
- remiantis atliktų mokslinių tyrimų duomenimis kurti metodines priemones, skaitmenines priemonių pavyzdžių bibliotekas, programėles, kuriose pedagogai, pagalbos vaikui specialistai ir tėvai galėtų rasti informaciją apie kokybiškas, vaiko raidai ir ugdymuisi naudingas priemones su papildytos realybės technologija bei jų panaudojimo ugdymo procese galimybes.

Pedagogus rengiančioms institucijoms:

- rengiant ar atnaujinant studijų programos dalykų aprašus įtraukti užduotis, kurioms atlikti būtų būtinas skaitmeninių technologijų panaudojimas bei sudarytos sąlygos ir galimybės tobulinti darbo su skaitmeninėmis priemonėmis gebėjimus. Atskirų dalykų aprašuose įtraukti užduotis, kurios būtų orientuotos į priemonių su papildytos realybės technologija kūrimą ir išbandymą.

Mokyklų vadovams:

- planuojant įstaigoms skirtą biudžeto panaudojimą numatyti pakankamą finansavimą pedagogų skaitmeninio raštingumo gebėjimams stiprinti ir įstaigai būtinoms tikslinėms skaitmeninėms priemonėms, tarp jų ir priemonėms (žaislai, knygos, daiktai, įranga) su papildytos realybės technologija, įsigyti. Vykdam ugdymo proceso stebėseną kreipti dėmesį į tai, kaip papildytos realybės technologijos panaudojimas ugdymo procese paskatina vaikų sąveikas, bendravimą ir bendradarbiavimą, dalijimąsi patirtimis, diskusijas, bendras refleksijas.

Pedagogams, dirbantiems su priešmokyklinio amžiaus vaikais:

- įgyvendinant ugdymo turinį pasirinkti kokybiškas, prasmingo ugdymo(si) turinio priemones su papildytos realybės technologija ir modeliuoti vaikų ugdymosi situacijas, kuriose jie būtų aktyvūs, veikę su realiais objektais ir pasitelkę papildytos realybės technologiją patirti tai, kas plika akimi nėra matoma, kas yra objektų viduje, tokiu būdu padedant vaikams geriau suprasti objektų ir reiškinių sandarą bei ugdyti gebėjimą paaiškinti vidinius, plika akimi nematomus procesus;
- kurti edukacinius integralius realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymo(si) kontekstus, siekiant, kad vaikas juose galėtų tyrinėti objektus ir reiškinius, darydamas atradimus;

- apgalvoti vaikų veiklą naudojant priemones su papildytos realybės technologija ir tai, kokias vaikų sąveikas, bendravimo ir bendradarbiavimo situacijas, dalijimąsi patirtimis, diskusijas, bendras refleksijas ugdomoji veikla paskatins;
- naudoti tik tas priemones su papildytos realybės technologija ir tik tokiais būdais, kurie padeda pagerinti, praturtinti ugdymo praktiką, integruojant jas į ugdymosi programą ir kasdienę veiklą. Naudojant pasirinktas priemones kontroliuoti kiekvieno vaiko įsitraukimo į veiklą su šiomis priemonėmis trukmę.

LITERATŪRA

1. Abdullah, N., Baskaran, V. L., Mustafa, Z., Ali, S. R., & Zaini, S. H. (2022). Augmented Reality: the Effect in Students' Achievement, Satisfaction and Interest in Science Education. *International Journal of Learning Teaching and Educational Research*, 21(5), 326–350. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.5.17>
2. Ablyayev, M., Abliakimova, A., Seidametova, Z. (2019). Developing a Mobile Augmented Reality Application for Enhancing Early Literacy Skills. In *Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications; Springer International Publishing: Cham*, p. 163–185. Prieiga per internetą: <https://ceur-ws.org/Vol-2387/20190274.pdf>
3. Aguirregoitia, M. A., Lopez, I. A., Lopez Benito, J. R., & Gonzalez, E. A. (2016). Leihua: A Window to Augmented Reality in Early Childhood Education. *Proceedings of International Symposium on Computers in Education*, 1–6. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/310808495_Leihua_A_window_to_augmented_reality_in_early_childhood_education
4. Aydoğdu, F. (2021). Augmented Reality for Preschool Children: An Experience with Educational Contents. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 326–348. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/bjet.13168>
5. Aydoğdu, F., & Kelpšienė, M. (2021). Uses of Augmented Reality in Preschool Education. *International Technology and Education Journal*, 5(1), 11–20. Prieiga per internetą: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1312893.pdf>
6. Akçayır, M., & Akçayır, G. (2016). Advantages and Challenges Associated with Augmented Reality for Education: A Systematic Review of the Literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
7. Alam, M. A. (2023). Connectivism Learning Theory and Connectivist Approach in Teaching and Learning: a Review of Literature. *Bhartiyam International Journal of Education & Research*, 12(2).
8. Albayrak, S., & Yilmaz, R. M. (2021). An Investigation of Pre-School Children's Interactions with Augmented Reality Applications. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(2), 165–184. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1926761>
9. AlDahdouh, A. A., Osório, A. J., & Caires, S. (2015). Understanding Knowledge Network, Learning and Connectivism. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(10), 3–21. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5281/zenodo.46186>
10. Alhamad, K., Manches, A., & McGeown, S. (2024). Augmented Reality Books: in-Depth Insights into Children's Reading Engagement. *Frontiers in Psychology*, 15. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1423163>

11. Altinkaynak, H., & Özel, Ö. (2024). Augmented Reality in Early Childhood Education: The Effect of Quiver Application on Science Learning. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 211–226. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1367709>
12. Alves, J., Marques, B., Neves, M., Maio, R., Santos, A., Justo, I., Rainho, R., Santos, B. S., & Dias, P. (2019). Augmented Reality Platform to Foster Collaborative Manipulation of 3D Virtual Objects: A Prototype. Prieiga per internetą: https://sweet.ua.pt/paulo.dias/Papers/2019/ICGI2019_PEISystemDescriptionCARS.pdf
13. Amalia, E. (2022). Experiential Learning in Kindergarten. *European Proceedings of Educational Sciences. EDU WORLD 2022*, 684–692. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15405/epes.23045.69>
14. Amalia, E. (2023). Experiential Learning in Kindergarten. *European Proceedings of Educational Sciences*, 5, 684–692. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15405/epes.23045.69>
15. Amineh, R. J., & Asl, H. D. (2015). Review of Constructivism and Social Constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature, and Languages*, 1, 9–16.
16. Apaydinli, K. (2023). Content Analysis of Music Education Studies Related to Augmented Reality Technology. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 6(2), 447–481. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.31681/jetol.1243501>
17. Applefield, J. M., Huber, R., & Moallem, M. (2000). Constructivism in Theory and Practice: Toward a Better Understanding. *The High School Journal*, 84(2), 35–53.
18. Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An Overview of Augmented Reality. *Computers*, 11(2), 28. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
19. Arnott, L., Palaiologoub, I., & Gray, C. (2019). Internet of Toys across Home and Early Childhood Education: Understanding the Ecology of the Child's Social World. *Technology, Pedagogy and Education*, 1–12. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1656667>
20. Asy'ari, S. M., & Rachmawati, Y. (2022). Discovering the Properties of Light through the Ray of Light Learning in the Reggio Emilia Approach in Early Childhood Education. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research/Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220602.015>
21. Asulin, R. (2024). Theoretical Analysis of Digital Pedagogical Resources in the Context of Early Childhood Education. *Годишник на Бургаски свободен университет*, 50(1), 459–469.
22. Ateş, H., & Polat, M. (2025). Leveraging Augmented Reality and Gamification for Enhanced Self-Regulation in Science Education. *Education and Information Technologies*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13481-0>
23. Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. Cambridge, MA: The MIT Press. Prieiga per internetą: <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

24. Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47.
25. Babakr, Z. H., Mohamedamin, P., & Kakamad, K. (2019). Piaget's Cognitive Developmental Theory: Critical Review. *Education Quarterly Reviews*, 2(3). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.31014/aior.1993.02.03.84>
26. Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149.
27. Baiti, N. B., Nisa, N. U., & Lestari, N. S. (2024). Development of Augmented Reality-Based Flipbook Media to Improve Children's Writing Skills. *Science Get Journal*, 1(3), 19–29. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.69855/science.v1i3.44>
28. Beard, R., Piaget, J., & Inhelder, B. (1971). Mental Imagery in the Child: A Study of the Development of Imaginal Representation. *British Journal of Educational Studies*, 19(3), 343. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.2307/3120455>
29. Bekešienė, S. (2015). *Duomenų analizės SPSS pagrindai*. Vilnius: LKA.
30. Billinghamurst, M. (2002). Augmented Reality in Education. *New Horizons for Learning-Technology in Education*.
31. Bodrova, Elena & Leong, Deborah. (2017). Tools of the Mind: A Vygotskian Early Childhood Curriculum. DOI: 10.1007/978-94-024-0927-7_56
32. Booton, S. A., Kolancali, P., & Murphy, V. A. (2023). Touchscreen Apps for Child Creativity: An Evaluation of Creativity Apps Designed for Young Children. *Computers & Education*, 201, 104811. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104811>
33. Bridgers, S., De Simone, C., Gweon, H., & Ruggeri, A. Children seek help based on how others learn. *Child Development*, 94, 1259-1280. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/cdev.13926>
34. Brock, A., Jarvis, P., & Olusoga, Y. (2018). *Perspectives on Play. Learning for Life*. Routledge.
35. Brown, J. D. (2009). Choosing the Right Type of Rotation in PCA and EFA. *Shiken: JALT Testing and Evaluation SIG Newsletter*, 13, 20–25. Prieiga per internetą: <https://teval.jalt.org/test/PDF/Brown31.pdf>
36. Brown, T. A. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. 2nd ed. The Guilford Press.
37. Brownstein, B. (2001). Collaboration: The Foundation of Learning in the Future. *Education 3-13*, 122, 240.
38. Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A Psychological Perspective on Augmented Reality in the Mathematics Classroom. *Computers & Education*, 68, 536–544. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.017>
39. Bujang, M. A., Omar, E. D., & Bahamur, N. A. (2018). A Review on Sample Size Determination for Cronbach's Alpha Test: A Simple Guide for Researchers. *The Malaysian Journal of Medical Sciences*, 25(6), 1–10. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.6.9>

40. Bülbül, H., & Özdiñ, F. (2022). How Real is Augmented Reality in Preschool? Examination of Young Children's AR Experiences. *Kuramsal Eđitimibilim*, 15(4), 884–906. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.30831/akukeg.1098113>
41. Calle-Bustos, A., Juan, M., García-García, I., & Abad, F. (2017). An Augmented Reality Game to Support Therapeutic Education for Children with Diabetes. *PLoS ONE*, 12(9), e0184645. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184645>
42. Campbell D., Stanley, J. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Prieiga per internetą: <https://www.sfu.ca/~palys/Campbell&Stanley-1959-Exptl&QuasiExptlDesignsForResearch.pdf>
43. Campbell, D., Stanley C. (1980). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. USA: Handbook of research on teaching.
44. Campos, P., Pessanha, S. (2011). *Designing Augmented Reality Tangible Interfaces for Kindergarten Children*. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6773. Springer, Berlin, Heidelberg. Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-3-642-22021-0_2
45. Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2010). Augmented Reality Technologies, Systems and Applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341–377. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>
46. Carr, M. (2011). Young Children Reflecting on their Learning: Teachers' Conversation Strategies. *Early Years Journal of International Research and Development*, 31(3), 257–270. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/09575146.2011.613805>
47. Cascales, A., Laguna, I., Pérez-López, D., Perona, P., & Contero, M. (2012). Augmented Reality for preschoolers: An Experience around Natural Sciences Educational Contents. *Spdece*, (June), 113–122. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/281345069_Augmented_Reality_for_Preschoolers_An_Experience_around_Natural_Sciences_Educational_Contents
48. Cascales, A., Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). Study on Parent's Acceptance of the Augmented Reality Use for Preschool Education. *Procedia Computer Science*, 25, 420–427. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.053>
49. Castaño-Calle, R., Jiménez-Vivas, A., Castro, R. P., Álvarez, M. I. C., & Jenaro, C. (2022). Perceived Benefits of Future Teachers on the Usefulness of Virtual and Augmented Reality in the Teaching-Learning process. *Education Sciences*, 12(12), 855. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/educsci12120855>
50. Chand, S. P. (2023). Constructivism in Education: Exploring the Contributions of Piaget, Vygotsky, and Bruner. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(7), 274–278. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.21275/sr23630021800>
51. Chang, B. (2010). Culture as a Tool: Facilitating Knowledge Construction in the Context of a Learning Community. *International Journal of Lifelong Education*, 29(6), 705–722. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/02601370.2010.523947>

52. Chang, K., Zhang, J., Huang, Y., Liu, T., & Sung, Y. (2019). Applying Augmented Reality in Physical Education on Motor Skills Learning. *Interactive Learning Environments*, 28(6), 685–697. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636073>
53. Chen, Y., Wang, Q., Chen, H., Song, X., Tang, H., & Tian, M. (2019). An Overview of Augmented Reality Technology. *Journal of Physics Conference Series*, 1237(2), 022082. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/2/022082>
54. Chen, Y., Zhou, D., Wang, Y., & Jie, Y. (2017). Application of Augmented Reality for Early Childhood English Teaching. *Proceedings of International Symposium on Educational Technology*, 111–115. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/319054612_Application_of_Augmented_Reality_for_Early_Childhood_English_Teaching
55. Chen, J. J. (2025). From Turing's Conception of Machine Intelligence to the Evolution of AI in Early Childhood Education: Conceptual, Empirical, and Practical Insights. *AI, Brain and Child*, 1(1), 1–10. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s44436-025-00002-6>
56. Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A Review of Using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. In E. Popescu (Ed.), *Innovations in smart learning* (p. 13–18). Springer. Prieiga per internetą: <https://cutt.ly/myX0aem>
57. Chen, R. W., & Chan, K. K. (2019). Using Augmented Reality flashcards to Learn Vocabulary in Early Childhood Education. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1812–1831. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/0735633119854028>
58. Cheng, Y., & Bololia, L. (2023). The Effects of Augmented Reality on Social Skills in Children with an Autism Diagnosis: A Preliminary Systematic Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54(4), 1317–1331. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05878-4>
59. Cheng, Zi Juan, Ma, Chun Xiao, Huang, Runke, Bai, Ying. (2025). *Early Childhood Education Journal*, 53, 1391–1406. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01673-1>
60. Chiș, O., Magdaș, I., Dulamă, M. E., & Rita, M. K. (2019). Learning Through Cooperation and the Project Method in Pre-School Education in Romania. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*, 565–572. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.06.67>
61. Choi, G. W., Land, S. M., & Zimmerman, H. T. (2018). Investigating Children's Deep Learning of the Tree Life Cycle using Mobile Technologies. *Computers in Human Behavior*, 87, 470–479. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.020>
62. Chouinard M. M. (2007). Children's Questions: a Mechanism for Cognitive Development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 72(1), 126. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.2007.00412.x>
63. Cleary, Y. (2020). Fostering Communities of Inquiry and Connectivism in Online Technical Communication Programs and Courses. *Journal of Technical Writing and Communication*, 51(1), 11–30. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/0047281620977138>

64. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). Research Methods in Education. In *Routledge eBooks*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4324/9780203224342>
65. Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most from Your Analysis. *Practical Assessment, Research & Education, 10*, 1–9. Prieiga per internetą: <http://doi.org/10.1.1.110.9154>
66. Creswell, J. W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4th ed.). Harlow: Pearson.
67. Czerkawski, B., & Berti, M. (2021). Learning Experience Design for Augmented Reality. *Research in Learning Technology, 29*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2429>
68. Da Câmara, S. B., Agrawal, R., & Isbister, K. (2018). Identifying Children's Fidget Object Preferences. *CHI EA '22: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 301–311. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/3196709.3196790>
69. Danaei, D., Jamali, H. R., Mansourian, Y., & Rastegarpour, H. (2020). Comparing Reading Comprehension between Children Reading Augmented Reality and Print Storybooks. *Computers & Education, 153*, 103900. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103900>
70. Davidavičienė, V., Raudeliūnienė, J., Viršilaitė, R. (2019). User Experience Evaluation and Creativity Stimulation with Augmented Reality Mobile Applications, *12*, 34–48. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3846/cs.2019.3576>
71. Demirdag, M. C., Kucuk, S., & Tasgin, A. (2024). An Investigation of the Effectiveness of Augmented Reality Technology Supported English Language Learning Activities on Preschool Children. *International Journal of Human-Computer Interaction, 1–14*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2323278>
72. Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2012). Impact of an Augmented Reality System on Students' Motivation for a Visual art Course. *Computers & Education, 68*, 586–596. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.002>
73. Dobrovská D. & Vaněček D. (2021). Implementation of Augmented Reality into Student Practical Skills Training. *International Conference on Intelligent Human Systems Integration*, vol. 1322, p. 212–217. Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68017-6_32
74. Donohue, C. (2015). *Technology & Digital Media in the Early Years: Tools for Teaching and Learning*. Routledge & NAEYC.
75. Downes, S. (2008). An Introduction to Connective Knowledge. *Presented at the International Conference on Media, Knowledge & Education – Exploring New Spaces, Relations and Dynamics in Digital Media Ecologies*. Prieiga per internetą: <https://www.downes.ca/post/33034>
76. Dünser, A., & Hornecker, E. (2007). An Observational Study of Children Interacting with an Augmented Story Book. In *Springer eBooks* (p. 305–315). Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-3-540-73011-8_31

77. Düzyol, E., Yildirim, G., & Özyilmaz, G. (2022). Investigation of the Effect of Augmented Reality Application on Preschool Children's Knowledge of Space. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(1), 190–203. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.31681/jetol.976885>
78. Edwards, S. (2004). Constructivism Does not only Happen in the Individual: Sociocultural Theory and Early Childhood Education. *Early Child Development and Care*, 175(1), 37–47. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/0300443042000230311>
79. Edwards, S. (2007). From Developmental-Constructivism to Socio-Cultural Theory and Practice. *Journal of Early Childhood Research*, 5(1), 83–106. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/1476718x07072155>
80. Edwards, S. (2014). Towards contemporary play: Sociocultural Theory and the Digital-Consumerist Context. *Journal of Early Childhood Research*, 12(3), 219–233. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/1476718x14538596>
81. Edwards, S., & Hammer, M. (2006). Laura's Story: Using Problem Based Learning in Early Childhood and Primary Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 22(4), 465–477. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.11.010>
82. Edwards, S., Mantilla, A., Grieshaber, S., Nuttall, J. & Wood, E. (2020). Converged Play Characteristics for Early Childhood Education: Multi-Modal, Global-Local, and Traditional-Digital. *Oxford Review of Education*, 46(5), 637–660. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1750358>
83. Edwards-Stewart, A., Hoyt, T., & Reger, G. (2016). Classifying Different Types of Augmented Reality Technology. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 14, 199–202.
84. Eliopoulos, G. M., Harris, A. D., Bradham, D. D., Baumgarten, M., Zuckerman, I. H., Fink, J. C., & Perencevich, E. N. (2004). The use and Interpretation of Quasi-Experimental Studies in Infectious Diseases. *Clinical Infectious Diseases*, 38(11), 1586–1591. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1086/420936>
85. Ellis, T.J., & Levy, Y. (2010). *A Guide for Novice Researchers: Design and Development Research Methods*. In: Proceedings of Informing Science & IT Education Conference, InSITE. Citeseer.
86. Elvina, T., Miranda, D., & Lukmanulhakim, L. (2024). Pengembangan flashcard tematik berbasis augmented reality anak usia 5-6 tahun. *Jurnal Edukasi*, 2(1), 57–61. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.60132/edu.v2i1.256>
87. Entwistle, N. (1998). *Approaches to Learning and Forms of Understanding. Teaching and Learning in Higher Education: From Theory to Practice*. Eds. B. Dart & G. Boulton-Lewis. Melbourne, Australian Council for Educational Research.
88. Fabrigar, L. R., & Wegener, D. T. (2011). *Exploratory Factor Analysis*. Oxford University Press. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199734177.001.0001>
89. Fan, M., Antle, A. N., & Warren, J. L. (2020). Augmented Reality for Early Language Learning: A Systematic Review of Augmented Reality Application Design, Instructional Strategies, and

- Evaluation Outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 58(6), 1059–1100. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/0735633120927489>
90. Ferenc, A. (2015). Transforming Passive Receptivity of Knowledge into Deep Learning Experiences at the Undergraduate Level: An Example from Music Theory. *Collected Essays on Learning and Teaching*, 8, 55–77.
 91. Finch, H. (2006). Comparison of the Performance of Varimax and Promax Rotations: Factor Structure Recovery for Dichotomous items. *Journal of Educational Measurement*, 43(1), 39–52. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2006.00003.x>
 92. Fler, M. (2018). Conceptual Playworlds: the Role of Imagination in Play and Learning. *Early Years*. DOI: 10.1080/09575146.2018.1549024
 93. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.2307/3151312>
 94. *Framework Plan for Kindergartens*. (2017).
 95. Francot, R., Broekhuizen, M., & Leseman, P. (2019). The Utrecht Virtual Learning Environment Project: Improving Educational Partnerships in Multicultural Preschools. *ORBIS SCHOLAE*, 13(3), 59–83. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.14712/23363177.2019.22>
 96. Frantzeskakis, C., & Skoumios, M. (2016). A Social Constructivist Approach to Teaching about Floating and Sinking for Early Childhood Education. *The International Journal of Science Mathematics and Technology Learning*, 23(3), 1–14. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.18848/2327-7971/cgp/v23i03/1-14>
 97. Fujimoto, Y., Yamamoto, G., Kato, H., & Miyazaki, J. (2012). Relation Between Location of Information Displayed by Augmented Reality and User's Memorization. In *Proceedings of the 3rd augmented human international conference* (p. 1–8). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/2160125.2160132>
 98. Garcia, J. M., Healy, S., & Rice, D. (2016). The Individual, Social, and Environmental Correlates of Physical Activity and Screen Time in Irish Children: Growing up in Ireland Study. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(12), 1285–1293. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0659>
 99. Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447–459. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>
 100. Gath, M., McNeill, B., & Gillon, G. (2023). Preschoolers' Screen Time and Reduced opportunities for Quality Interaction: Associations with Language Development and Parent-Child Closeness. *Current Research in Behavioral Sciences*, 5, 100140. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2023.100140>
 101. Gelman, S. A. (2008). Learning from Others: Children's Construction of Concepts. *Annual Review of Psychology*, 60(1), 115–140. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093659>

102. Giasiranis, S., & Sofos, L. (2016). Production and Evaluation of Educational Material using Augmented Reality for Teaching the Module of “Representation of the Information on Computers” in Junior High School. *Creative Education*, 07(09), 1270–1291. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4236/ce.2016.79134>
103. Gibbons, A. (2016). Do ‘we’ Really Live in Rapidly Changing Times? Questions Concerning Time, Childhood, Technology and Education. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 17(4), 367–376. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/1463949116677921>
104. Gillies, R. M. (2002). The Residual Effects of Cooperative-Learning Experiences: A Two-Year Follow-Up. *The Journal of Educational Research*, 96(1), 15–20. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/00220670209598787>
105. Gillies, R. (2016). Cooperative Learning: Review of Research and Practice. *The Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39–54. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
106. Giudici, C., & Rinaldi, N. (2022). Children and the Digital. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 17(3), I-IV. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135615>
107. Gjellaj, M., Buza, K., Shatri, K., & Zabeli, N. (2020). Digital Technologies in Early Childhood: Attitudes and Practices of Parents and Teachers in Kosovo. *International Journal of Instruction*, 13(1), 165–184. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13111>
108. Glassner, A., & Back, S. (2020). Exploring Heutagogy in Higher Education. In *Springer eBooks*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/978-981-15-4144-5>
109. Gomes, L., Martins, V. F., Dias, D. C., & De Paiva Guimaraes, M. (2014). Music-AR: Augmented Reality in Teaching the Concept of Sound Loudness to Children in Pre-School. *2014 XVI Symposium on Virtual and Augmented Reality*, 16, 114–117. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1109/svr.2014.14>
110. Gomez, V. M., & Belda-Medina, J. (2023). The Integration of Augmented Reality (AR) in Education. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 9(12), 475–487. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.14738/assrj.912.13689>
111. Goodwin, A. L. (2012). *Teaching as a Profession: Are We there yet?* In C. Day (Ed.), *The Routledge International Handbook of Teacher and School Development*. Taylor & Francis: Abingdon, UK.
112. Gorard, S. (2004). *Quantitative Methods in Social Science*. Continuum: London.
113. Gray, C., & MacBlain, S. (2015). *Learning Theories in Childhood* (2nd edition). SAGE.
114. Grieshaber, S. (2008). Interrupting Stereotypes: Teaching and the Education of Young Children. *Early Education and Development*, 19(3), 505–518.
115. Guder, C. (2010). Patrons and Pedagogy: A look at the Theory of Connectivism. *Public & Access Services Quarterly*, 6(1), 36–42. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/15228950903523728>

116. Güneş, G., & Şahin, V. (2018). The Algorithm of Mathematical Modelling for Learning Styles of Pre-School Children. *Education 3-13*, 47(3), 277–292. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/03004279.2018.1430844>
117. Hakkarainen, P. E., Brėdikytė, M., Brandišauskienė, A., & Sujetaitė-Volungevičienė, G. (2015). *Ikimokyklinio amžiaus vaiko raida: žaidimas ir savireguliacija*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.7220/9786094543982>
118. Han, D., & Adolph, K. E. (2020). The Impact of Errors in Infant Development: Falling Like a Baby. *Developmental Science*, 24(5). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/desc.13069>
119. Han, J., Jo, M., Hyun, E., & So, H. (2015). Examining Young Children's Perception toward Augmented Reality-Infused Dramatic Play. *Educational Technology Research and Development*, 63(3), 455–474. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9374-9>
120. Harsanto, K., & Rifai, A. (2024). Augmented Reality Animal Recognition Game: Enhancing Early Childhood Learning through Interactive Picture Guessing. *International Journal of Educatio Elementaria and Psychologia*, 1(4), 204–211. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.70177/ijee.v1i4.1175>
121. Hassan, S.A., Rahim, T., & Shin, S.Y. (2022). ChildAR: An Augmented Reality-Based Interactive Game for Assisting Children in Their Education. *Universal Access in the Information Society*, 21, 545–556. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00790-z>
122. Hedegaard, M. (2020). Children's Exploration as a Key in Children's Play and Learning Activity in Social and Cultural Formation. In *International perspectives on early childhood education and development* (p. 11–27). Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-3-030-36271-3_2
123. Hegde, A. M., Suman, P., Unais, M., & Jeyakumar, C. (2019). Effect of Electronic Gadgets on the Behaviour, Academic Performance and Overall Health of School-Going Children-a Descriptive Study. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*, 7(1), 100–103. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.21276/jamdsr>
124. *Helsinki's curriculum for early childhood education and care*. (2019).
125. Hendricks, G. P. (2019). Connectivism as a Learning Theory and its Relation to Open Distance Education. *Progressio South African Journal for Open and Distance Learning Practice*, 41(1). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.25159/2663-5895/4773>
126. Henriksson, A., Leden, L., Fridberg, M., & Thulin, S. (2023). Play-Activities with Scientific Content in Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10643-023-01593-6>
127. Hinske, S., Langheinrich, M., & Lampe, M. (2008). Towards Guidelines for Designing Augmented Toy Environments. In *Proceedings of the 7th ACM Conference on Designing Interactive Systems*, 78–87. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/1394445.1394454>
128. Hirsch, E. D. (1997). Why Traditional Education is More Progressive? *The American Enterprise*, 8(2), 42.

129. Hsieh, M. C., & Lee, J. S. (2008). AR Marker Capacity Increasing for Kindergarten English Learning. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, 1, 19–21. Prieiga per internetą: https://www.iaeng.org/publication/IMECS2008/IMECS2008_pp663-666.pdf
130. Huang, Y., Li, H., & Fong, R. (2016). Using Augmented Reality in Early Art Education: a Case Study in Hong Kong Kindergarten. *Early Child Development and Care*, 186(6), 879–894. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1067888>
131. Hutt, S. J., Tyler, S., Hutt, C., & Christopherson, H. (2022). *Play, Exploration and Learning*. Routledge: London. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4324/9781003324751>
132. Yalçın, V. (2022). Design Thinking Model in Early Childhood Education. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 9(1), 196–210. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.52380/ijpes.2022.9.1.715>
133. Yan, W. (2021). Augmented Reality Instructions for Construction Toys Enabled by Accurate Model Registration and Realistic Object/Hand Occlusions. *Virtual Reality*, 26(2), 465–478. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00582-7>
134. Yardley, S., Teunissen, P. W., & Dornan, T. (2012). Experiential Learning: Transforming Theory into Practice. *Medical Teacher*, 34(2), 161–164. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3109/0142159x.2012.643264>
135. Ibáñez, M. B., Portillo, A. U., Cabada, R. Z., & Barrón, M. L. (2019). Impact of Augmented Reality Technology on Academic Achievement and Motivation of Students from Public and Private Mexican schools. A Case Study in a Middle-School Geometry Course. *Computers & Education*, 145, 103734. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734>
136. Ifdaniyah, N., & Sukmawati, W. (2024). Analysis of Changes in Students' Science Literacy Ability in Class V Elementary School Science Learning Using the RADEC model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 681–688. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.3952>
137. Yilmaz R. M. (2016). Educational Magic Toys Developed with Augmented Reality Technology. *Computers in Human Behavior*, 54, p. 240–248. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.040>
138. Yilmaz, M. M., Bekirler, A., & Sigirtmac, A. D. (2024). Inspiring an Early Passion for Science: The Impact of Hands-on Activities on Children's Motivation. *ECNU Review of Education*, 7(4), 1033–1053. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/20965311241265413>
139. Yilmaz, R. M. (2018). Augmented Reality Trends in Education between 2016 and 2017 Years. In *InTech eBooks*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5772/intechopen.74943>
140. Yilmaz, R. M., Kucuk, S., & Goktas, Y. (2016). Are Augmented Reality Picture Books Magic or Real for Preschool Children aged Five to Six? *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 824–841. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/bjet.12452>

141. Yılmaz, Z. A., & Gözümlü, A. İ. C. (2023). Augmented Reality app In Pre-School Education: Children's Knowledge about Animals. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 12(2), 130–151. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.37134/saecj.vol12.2.8.2023>
142. *Ikimokyklinio ugdymo programos gairės* (2023). Vilnius: Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/76bb8f404b5911ee8185e4f3ad07094a?jfwid=f5arm3g7r>
143. Yogman, M., Garner, A., Hutchinson, J., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Baum, R., Gambon, T., Lavin, A., Mattson, G., Wissow, L., Hill, D. L., Ameenuddin, N., Chassiakos, Y. R., Cross, C., Boyd, R., Mendelson, R., Moreno, M. A., Radesky, J., Swanson, W. S., Smith, J. (2018). The Power of Play: A Pediatric Role in Enhancing Development in Young Children. *PEDIATRICS*, 142(3). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2058>
144. Yoon, S. A., & Wang, J. (2013). Making the Invisible Visible in Science Museums through Augmented Reality Devices. *TechTrends*, 58(1), 49–55. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0720-7>
145. Young, H. P. (2008). Learning by Trial and Error. *Games and Economic Behavior*, 65(2), 626–643. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.geb.2008.02.011>
146. Irzalinda, V., Latifah, M. (2023). Screen Time and Early Childhood Well-Being: A Systematic Literature Review Approach. *Journal of Family Sciences*, 18–34. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.29244/jfs.vi.49792>
147. Isaak, J., Devine, M., Gervich, C., & Gottschall, R. (2017). Are We Experienced? Reflections on the SUNY Experiential Learning Mandate. *The Journal of Experimental Education*, 41(1), 23–38.
148. Yu, S., Fler, M., & Rai, P. (2024). From Objects to Artefacts to Props: The Role of Objects in Infant-Toddlers' Play and Imagination in Conceptual PlayWorlds in Family Settings. *Learning Culture and Social Interaction*, 46, 100822. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2024.100822>
149. Yuliono, T., Sarwanto, S., & Rintayati, P. (2018). The Promising Roles of Augmented Reality in Educational Setting: A Review of the Literature. *International Journal of Educational Methodology*, 4(3), 125–132. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.12973/ijem.4.3.125>
150. IUPG. (2024). LR Švietimo, mokslo ir sporto ministro įsakymas dėl Ikimokyklinio ugdymo programos gairių patvirtinimo, 2023 m. rugšėjo 4 d. Nr. V-1142, Vilnius. Suvestinė redakcija nuo 2024-02-15.
151. Jafari, E. (2023). The Effect of Augmented Reality on the Level of Attention of First Elementary Students in the Course of Experimental Sciences. *The Journal of Educators Online*, 20(3). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.9743/jeo.2023.20.3.20>
152. Ji, C., & Isbister, K. (2022). AR Fidget: Augmented Reality Experiences that Support Emotion Regulation through Fidgeting. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts*, 1–4. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/3491101.3519874>
153. Johnson, E.B. (2002). *Contextual Teaching and Learning: What It Is and Why It Is Here to Stay*. Corwin Press, Inc., Thousands Oaks.

154. Juan, C., Beatrice, F., & Cano, J. (2008). An Augmented Reality System for Learning the Interior of the Human Body. Paper Presented at the *Advanced Learning Technologies, 2008. ICALT '08. Eighth IEEE International Conference*.
155. Kayaduman, H., & Sağlam, M. (2023). An Examination of the Research Studies on Augmented Reality use in Preschool Education: a Bibliometric Mapping Analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 56(5), 595–615. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2186988>
156. Kardelis, K. (2016). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras.
157. Karunanayaka, K., Nijholt, A., Halloluwa, T., Ranasinghe, N., Wickramasinghe, M., & Vyas, D. (2021). Multisensory Augmented Reality. In *Lecture notes in computer science*, 558–563. Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85607-6_77
158. Kasemsap, K. (2015). Theory of Cognitive Constructivism. In *Advances in Knowledge Acquisition, Transfer, and Management Book Series/Advances in Knowledge Acquisition, Transfer and Management Book Series*, 1–25. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8156-9.ch001>
159. Kerai, S., Almas, A., Guhn, M., Forer, B., & Oberle, E. (2022). Screen Time Anddevelopmental Health: Results from an Early Childhood Study in Canada. *BMC Public Health*, 22(1), 1–9. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12701-3>
160. Keune, A., & Peppler, K. (2018). Materials-to-Develop-with: The Making of a Makerspace. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 280–293. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/bjet.12702>
161. King, P., & Sturrock, G. (2020). *The Play Cycle: Tfeory, Research and Application*. London and New York, Routledge Focus.
162. Kolb, D. (1984). *Experiential Learning as the Science of Learning and Development*. Englewood Cliffs NJ, Prentice Hall.
163. Kondratavičienė, R. (2019). Pradinių klasių mokinių vertybių ugdymas naudojant informacines komunikacines technologijas. *Pedagogika*, 133(1), 202–216. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15823/p.2019.133.11>
164. Konrad, J. D., Lohse, K. R., Marrus, N., & Lang, C. E. (2024). Trial-to-Trial Motor Behavior during a Reinforcement Learning Task in Children Ages 6 to 12. *Human Movement Science*, 99, 103317. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2024.103317>
165. Kop, R., & Hill, A. (2008). Connectivism: Learning Theory of the Future or Vestige of the Past? *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(3). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v9i3.523>
166. Korosidou, E. (2024). The Effects of Augmented Reality on Very Young Learners' Motivation and Learning of the Alphabet and Vocabulary. *Digital*, 4(1), 195–214. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/digital4010010>

167. Kraut, B., & Jeknic, J. (2015). Improving Education Experience with Augmented Reality (AR). *Proceedings of the International Convention MIPRO*, 755–760. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1109/mipro.2015.7160372>
168. Kuang, Y., & Bai, X. (2019). The Feasibility Study of Augmented Reality Technology in Early Childhood Education. In 2019 *14th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (p. 172–175). IEEE.
169. Kwon, H., & Morrill, K. (2022). Virtual Reality: Immersive and Situated art Education with 360-Degree Cameras, and Augmented and Virtual Reality Technology. *Art Education*, 75(4), 27–32. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/00043125.2022.2053458>
170. Laevers, F. (2000). Forward to basics! Deep-Level-Learning and the Experiential Approach. *Early Years*, 20(2), 20–29. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/0957514000200203>
171. Lai, C., Yang, J., Chen, F., Ho, C., & Chan, T. (2007). Affordances of Mobile Technologies for Experiential Learning: the Interplay of Technology and Pedagogical Practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(4), 326–337. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00237.x>
172. Layona, R., Yulianto, B., & Tunardi, Y. (2018). Web Based Augmented Reality for Human Body Anatomy Learning. *Procedia Computer Science*, 135, 457–464. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.197>
173. Land, S. M., & Zimmerman, H. T. (2015). Socio-Technical Dimensions of an Outdoor Mobile Learning Environment: a Three-Phase Design-Based Research Investigation. *Educational Technology Research and Development*, 63(2), 229–255. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9369-6>
174. Lapėnienė, A., Neverauskienė, L. (2023). Ikimokyklinio ugdymo Mokytojų kontekstų kūrimo praktikos: aplinka kaip trečiasis ugdytojas. *Pedagogika*, 150(2), 75–101.
175. Lee, S., Kim, D., & Shin, Y. (2024). Screen Time among Preschoolers: Exploring Individual, Familial, and Environmental Factors. *Clin Exp Pediatr*, 67(12), 641–650. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3345/cep.2023.01746>
176. Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2010). *Practical Research: Planning and Design*. 9th Edition, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River.
177. Lefa, B. (2019). The Piaget Theory of Cognitive Development: An Educational Implication. *Educational Psychology*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.15823/p.2023.150.5>
178. Leinonen, T., Brinck, J., Vartiainen, H., & Sawhney, N. (2021). Augmented Reality Sandboxes: Children’s Play and Storytelling with Mirror Worlds. *Digital Creativity*, 32(1), 38–55. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/14626268.2020.1868535>
179. Liao, T. (2014). Augmented or admented reality? The Influence of Marketing on Augmented Reality Technologies. *Information Communication & Society*, 18(3), 310–326. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/1369118x.2014.989252>
180. Lin, H., Chen, K., Chou, W., Yuan, K., Yen, S., Chen, Y., & Chow, J. C. (2020). Prolonged Touch Screen Device Usage is Associated with Emotional and Behavioral Problems, but not

- Language Delay, in Toddlers. *Infant Behavior and Development*, 58, 101424. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2020.101424>
181. Lukosch, S., Billinghamurst, M., Alem, L., & Kiyokawa, K. (2015). Collaboration in Augmented Reality. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 24(6), 515–525. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10606-015-9239-0>
 182. Maas, M. J., & Hughes, J. M. (2020). Virtual, Augmented and Mixed Reality in K–12 Education: a Review of the Literature. *Technology Pedagogy and Education*, 29(2), 231–249. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/1475939x.2020.1737210>
 183. MacBlain, S. F. (2014). *How children Learn*. London, Sage.
 184. Madanipour, P., & Cohrssen, C. (2019). Augmented Reality as a Form of Digital Technology in Early Childhood Education. *Australasian Journal of Early Childhood*, 45(1), 5–13. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/1836939119885311>
 185. Madigan, S., Browne, D., Racine, N., Mori, C., & Tough, S. (2019). *Association Between Screen Time and Children's Performance on a Developmental Screening Test*. *Jama Pediatrics*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.5056>
 186. Magid, R. W., Sheskin, M., & Schulz, L. E. (2015). Imagination and the Generation of New Ideas. *Cognitive Development*, 34, 99–110. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.12.008>
 187. Malaguzzi, L., Spaggiari, S., Rinaldi, C. (2013). *The Hundred Languages of Children: the Exhibit. 8-th ed*. Italia, Reggio Children, Tipografia San Martino.
 188. Male, B. (2012). *The Primary Curriculum Design Handbook. Preparing Our Children for the 21st Century*. Great Britain, Continuum.
 189. Marchand, G., & Skinner, E. A. (2007). Motivational Dynamics of Children's Academic Help-Seeking and Concealment. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 65–82. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.1.65>
 190. Mardell, B., Ryan, J., Krechevsky, M., Baker, M., Schulz, T. S., and Liu-Constant, Y. (2023). *A Pedagogy of Play: Supporting Playful Learning in Classrooms and Schools*. Cambridge, MA: Project Zero.
 191. Maryam, B., Sören, H., & Gunilla, L. (2019). Putting Scaffolding into Action: Preschool Teachers' Actions Using Interactive Whiteboard. *Early Childhood Education Journal*, 48(1), 79–92. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00971-3>
 192. Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J. C., Lahmar, J., Scott, F., ... Winter, P. (2015). *Exploring play and creativity in pre-schoolers' use of apps: Final project report*. Prieiga per internetą: www.techandplay.org
 193. Martin-Gutierrez, J., Del Rio Guerra, M. S., Lopez-Chao, V., Gastelum, R. H. S., & Bojórquez, J. F. V. (2020). Augmented Reality to Facilitate Learning of the Acoustic Guitar. *Applied Sciences*, 10(7), 2425. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/app10072425>
 194. Marton, F., & Saljo, R. (2008). *Deep and Surface Approaches to Learning*. Sweden, University of Gothenburg.

195. Masmuzidin, M. Z., Aziz, N. A., & Suhaimi, S. (2022). A Systematic Review of the Design of Augmented Reality Applications for Young Children. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 16(17), 60–74. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i17.31837>
196. Masturoh, U., Irayana, I., & Adriliyana, R.N. (2024). Digitalization of Play and Games: Artificial Intelligence in Early Childhood Education. *TEMATIK: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Anak Usia Dini*, 10(1), 21–30. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.26858/tematik.v10i1.62195>
197. Maulida, A. S., Wahyudin, W., Turmudi, T., & Nurlaelah, E. (2024). The Effect of Experiential Learning and Directed Instructions Assisted by Augmented Reality on Students' Self-Regulated Learning. *Infinity Journal*, 13(2), 553–568. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i2.p553-568>
198. Mehta, S., Jain, P., Vora, A., Joshi, A., and Dalvi, H. (2017). *Augmented Reality Books: An Immersive Approach to Learning*. Augmented Reality Books: An Immersive Approach to Learning.
199. Mesquita, C. (2016). *The Meaning of Experiential Learning in Early Childhood Education: Kindergarten Teachers Conceptions*. *Ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogų rengimo problematika*, 140–149. Kaunas, Kauno kolegija.
200. *Nurturing Early Learners: A Curriculum Framework for Preschool Education in Singapore*. (2022). Prieiga per internetą: https://www.nel.moe.edu.sg/qqf/slot/u143/2022/Nuturing%20Early%20Learners%20Framework%202022_final.pdf
201. Mokhtar, M. K, Mohamed, F., Sunar, M. S., Arshad, M. A. M., Sidik, M. K. M. (2018). Development of Mobile-Based Augmented Reality Colouring for Preschool Learning. In: *2018 IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)*, IEEE, p. 11–16.
202. Moldovan, A. (2020). Steps Forward Towards Developing Preschoolers' Digital Literacy. An Experience Report. *Proceedings of RoCHI 2020*, 5–10. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.37789/rochi.2020.1.1.2>
203. Monkevičienė, O., & Kelpšienė, M. (2021). The Impact of Integrated Augmented Reality and Real Environmental Contexts on the Exploration and Knowledge of 5-6-Year-Old Children. *EDULEARN Proceedings, 1*, 7236–7243. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1458>
204. Montuori, A. (2012). Reproductive Learning. In *Springer eBooks* (p. 2838–2840). Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_811
205. Morgan, B. M. (2012). Teaching Cooperative Learning with Children's Literature. *National Forum of Teacher Education Journal*, 22(3), 1–12.
206. Morris, T. H. (2020). Experiential Learning – A Systematic Review and Revision of Kolb's Model. *Interactive Learning Environments*, 28(8), 1064–1077.
207. Muller, U., & Hutchison, S. M. (2018). Piaget's Theory. *The SAGE Encyclopedia of Lifespan Human Development*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4135/9781506307633.n621>

208. Muznah, M., Masitoh, S., & Hasibuan, R. (2018). The Implementation of Contextual Teaching and Learning (CTL) Improving Social Skill and Cognitive Development of Kindergarten Children Group B. Proceedings of the 2nd International Conference on Education Innovation (ICEI 2018). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.2991/icei-18.2018.3>
209. *National Core Curriculum for Early Childhood Education and Care*. (2024).
210. Nelson, R. R. (2007). Bounded Rationality, Cognitive Maps, and Trial and Error Learning. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 67(1), 78–89. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2007.06.002>
211. Neumann, M. M., Keioskie, M. K., Patterson, D., & Neumann, D. L. (2022). Virtual, Augmented, and Mixed Reality: Benefits and Barriers for Early Childhood Education. *Childhood Education*, 98(4), 68–79. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/00094056.2022.2108298>
212. Nezhyva, L., Palamar, S., Vaskivska, H., Kotenko, O., Nazarenko, L., Naumenko, M., & Voznyak, A. (2020). Augmented Reality in the Literary Education of Primary School Children: Specifics, Creation, Application. *Conference: Symposium on Advances in Educational Technology*, 283–291. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5220/0010930900003364>
213. Niiranen, J., Kiviruusu, O., Vornanen, R., Saarenpää-Heikkilä, O., & Paavonen, E. J. (2021). High-Dose Electronic Media Use in Five-Year-Olds and its Association with Their Psychosocial Symptoms: a Cohort Study. *BMJ Open*, 11(3), e040848. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040848>
214. Nilsson, M., Ferholt, B., & Lecusay, R. (2017). ‘The Playing-Exploring Child’: Reconceptualizing the Relationship between play And Learning in Early Childhood Education. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 19(3), 231–245. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/1463949117710800>
215. Nilsson, M., & Ferholt, B. (2014). Vygotsky’s Theories of Play, Imagination and Creativity in Current practice: Gunilla Lindqvist’s “Creative Pedagogy of Play” in U. S. Kindergartens and Swedish Reggio-Emilia Inspired Preschools. *Perspectiva*, 32(3), 919–950. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2014v32n3p919>
216. Nutbrown, C. (2011). *Threads of Thinking: Schemas and Young Children’s Learning*. SAGE Publications.
217. Nuttall, J., Edwards, S., Mantilla, A., Grieshaber, S., & Wood, E. (2015). The Role of Motive Objects in Early Childhood Teacher Development Concerning Children’s Digital Play and Play-Based Learning in Early Childhood Curricula. *Professional Development in Education*, 41(2), 222–235. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/19415257.2014.990579>
218. Ongoro, C. A., FanJiang, Y., Hung, C., Lin, B., & Guo, J. (2024). TARES: a Game-Based Tangible Augmented Reality English Spelling Mastery System with Minimal Cognitive Load. *IEEE Access*, 12, 61163–61184. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3393486>
219. Oppenheim, A. (2000). *Questionnaire design, interviewing and attitude measurement*. Continuum: UK.

220. Ozdamli, F., & Karagozlu, D. (2018). Preschool Teachers' Opinions on the Use of Augmented Reality Application in Preschool Science Education / Mišljenja nastavnika predškolskog odgoja o upotrebi aplikacije proširene stvarnosti u predškolskom obrazovanju u području prirodnih znanosti. *Croatian Journal of Education – Hrvatski Časopis Za Odgoj I Obrazovanje*, 20(1). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15516/cje.v20i1.2626>
221. Öztürk, D. S. (2016). Is Learning only a Cognitive Process? or Does it Occur in a Sociocultural Environment? "Constructivism" in the Eyes of Preschool Teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.11114/jets.v4i4.1268>
222. Paciga, K.A. & Donohue, C. (2017). *Technology and Interactive Media for Young Children: A Whole Child Approach Connecting the Vision of Fred Rogers with Research and Practice*. Latrobe, PA: Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. Prieiga per internetą: <https://www.fredrogerscenter.org/wp-content/uploads/2017/07/Technology-and-Interactive-Media-for-Young-Children.pdf>
223. Pan, Z., López, M. F., Li, C., & Liu, M. (2021). Introducing Augmented Reality in Early Childhood Literacy Learning. *Research in Learning Technology*, 29. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2539>
224. Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2017). Mobile Educational Applications for Children: What Educators and Parents Need to Know. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 256. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1504/ijmlo.2017.085338>
225. Papalia, D., Feldman, R., & Martorell, G. (2011). *Experience Human Development*. McGraw Hill.
226. Passig, D., Noyman, T., & Eden, S. (2002). Improving the Awareness to Toddlers' Initial Emotional Experiences in Kindergarten with Virtual Reality. *Educational Media International*, 39(2), 185–193. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/09523980110067496>
227. Pauli, R., Brazil, I. A., Kohls, G., Klein-Flügge, M. C., Rogers, J. C., Dikeos, D., Dochnal, R., Fairchild, G., Fernández-Rivas, A., Herpertz-Dahlmann, B., Hervás, A., Konrad, K., Popma, A., Stadler, C., Freitag, C. M., De Brito, S. A., & Lockwood, P. L. (2023). Action Initiation and Punishment Learning Differ from Childhood to Adolescence while Reward Learning Remains Stable. *Nature Communications*, 14(1). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41124-w>
228. Peikos, G., & Sofianidis, A. (2024). What is the Future of Augmented Reality in Science Teaching and Learning? an Exploratory Study on Primary and Pre-School Teacher Students' Views. *Education Sciences*, 14(5), 480. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/educsci14050480>
229. Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., and Wells, D. (2019). Augmenting the Learning Experience in Primary and Secondary School Education: a Systematic Review of Recent Trends in Augmented Reality Game-Based Learning. *Virtual Reality*, 23(4): 329–346.
230. Pendrey, A. (2023). *Reflection and Reflective Spaces in the Early Years*. London and New York, Routledge.
231. Piaget, J. (1957). *Construction of Reality in the Child*. London: Routledge & Kegan Paul.

232. Piaget, J. (1983). *Piaget's Theory*. P. Mussen (ed). Handbook of Child Psychology. 4th edition. Vol. 1. New York: Wiley.
233. Piaget, J. (2002). *Vaiko kalba ir mąstymas*. Vilnius: Aidai.
234. Piaget, J. P. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Viking.
235. Piaget, J. P. (1972). *To Understand is to Invert*. New York: Viking.
236. Poli, F., Meyer, M., Mars, R. B., & Hunnius, S. (2024). Exploration in 4-Year-Old Children is Guided by Learning Progress and Novelty. *Child Development*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/cdev.14158>
237. Pramling, N., Wallerstedt, C., Lagerlöf, P., Björklund, C., Kultti, A., Palmér, H., Magnusson, M., Thulin, S., Jonsson, A., & Samuelsson, I. P. (2019). Play-Responsive Teaching in Early Childhood Education. In *International Perspectives on Early Childhood Education and Development*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15958-0>
238. Preka, G., & Rangoussi, M. (2019). Augmented Reality and QR Codes for Teaching Music to Preschoolers and Kindergarteners: Educational Intervention and Evaluation. *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2019)*, 113–123. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5220/0007682301130123>
239. *Priešmokyklinio ugdymo bendroji programa*. (2022). Vilnius: Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Prieiga per internetą: <https://smsm.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/smm-svietimas/svietimas-priesmokyklinis-ugdymas/priesmokyklinio-ugdymo-programa/>
240. Radosavljevic, S., Radosavljevic, V., & Grgurovic, B. (2018). The Potential of Implementing Augmented Reality into Vocational Higher Education through Mobile Learning. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 404–418. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1528286>
241. Rahayu, E. G., Widodo, S. A., Masjid, A. A., & Jatmiko, J. (2024). Quality of Geometry Cards Based on Augmented Reality to Improve Critical Thinking Skills in Elementary Students. *Jurnal Math Educator Nusantara Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 10(2), 241–255. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.29407/jmen.v10i2.23561>
242. Rahimi, S., & Shute, V. J. (2021). *The Effects of Video Games on Creativity: A Systematic Review*. In S. W. Russ, J. D. Hoffman, & J. C. Kaufman (Eds.), *The Cambridge Handbook of Lifespan Development of Creativity*. (368–392). Cambridge: Cambridge University Press.
243. Ranken, E., Wyse, D., Manyukhina, Y., Bradbury, A. (2024). The Effect of Experiential Learning on Academic Achievement of Children Aged 4–14: A rapid Evidence Assessment. *The Curriculum Journal*, 00, 1–18. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1002/curj.304>
244. Rapti, S., Sapounidis, T., & Tselegkaridis, S. (2023). Enriching a Traditional Learning Activity in Preschool through Augmented Reality: Children's and Teachers' Views. *Information*, 14(10), 530. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/info14100530>
245. Rasalingam, R., Muniandy, B., & Rasalingam, R. R. (2014). Exploring the Application of Augmented Reality Technology in Early Childhood Classroom in Malaysia. *IOSR Journal of*

- Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 4(5), 33–40. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.9790/7388-04543340>
246. Rauschnabel, P. A. (2020). Augmented Reality is Eating the Real-World! The Substitution of Physical Products by Holograms. *International Journal of Information Management*, 57, 102279. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102279>
 247. Ravi Varma, R. B., Umesch, I. M., & Upendra, R.S. (2021). Augmented Reality and Deep Learning in e-learning – A New Approach. *International Journal of Applied Engineering Research*, 16(9), 749–751.
 248. Redondo, B., Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J. A., & Ruiz, R. S. (2020). Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*, 48(2), 147–155. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00999-5>
 249. *Reggio Emilia savivaldybės nuostatai ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo įstaigoms*. (2023). Muzikija, Vilnius.
 250. Rigby, L., Wünsche, B. C., & Shaw, A. (2020). piARno – An Augmented Reality Piano Tutor. *32nd Australian Conference on Human-Computer Interaction*, 481–491. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/3441000.3441039>
 251. Rinaldi, C. (2001) *Reggio Emilia: The Image of the Child and the Child's Environment as a Fundamental Principle*. In: Gandini, L. and Edwards, C., Eds., *Bambini: The Italian Approach to Infant Toddler Care*, Teachers College Press, New York, 49–54.
 252. Rose, D. E. (2012). Context-Based Learning. In *Springer eBooks* (p. 799–802). Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_1872
 253. Sabaliauskas, S., Žydžiūnaitė, V. (2017). *Kokybiniai tyrimai: principai ir metodai*. Vilnius: Vaga.
 254. Safar, A. H., Al-Jafar, A. A., & Al-Yousefi, H. Z. (2017). The Effectiveness of Using Augmented Reality Apps in Teaching the English Alphabet to Kindergarten Children: A Case Study in the State of Kuwait. *Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(2), 417–440. Prieiga per internetą: <http://www.ejmste.com/The-Effectiveness-of-Using-Augmented-Reality-Apps-in-Teaching-the-English-Alphabet-to-Kindergarten-Children-A-Case-Study-in-the-State-of-Kuwait,65043,0,2.html>
 255. Şahin, F., Güven, İ., & Yurdatapan, M. (2011). The Effects of Project Based Training Applications to the Development of Scientific Process Skills of Pre-School Children. *Marmara University Atatürk Education Faculty Journal of Educational Sciences*, 33(33), 157–176.
 256. Saleem, N. A., Kausar, N. H., & Deebe, N. F. (2021). Social Constructivism: a New Paradigm in Teaching and Learning Environment. *Perennial journal of history*, 2(2), 403–421. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.52700/pjh.v2i2.86>
 257. Sampaio, D., & Almeida, P. (2018). Students' Motivation, Concentration and learning Skills Using Augmented Reality. In *4th International conference on higher education advances (HEAD'18)* (p. 1559–1566). Editorial Universitat Politècnica de València.

258. Sando, O. J., Sandseter, E. B. H., & Brussoni, M. (2023). The Role of Play and Objects in Children's Deep-Level Learning in Early Childhood Education. *Education Sciences*, 13, 701, 1–13. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/educsci13070701>
259. Santín, M. F., & Torruella, M. F. (2017). Reggio Emilia: an Essential Tool to Develop Critical Thinking in Early Childhood. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 50–56. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.207>
260. Saracho, O. N. (2021). Theories of Child Development and Their Impact on Early Childhood Education and Care. *Early Childhood Education Journal*, 51(1), 15–30. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01271-5>
261. Scavarelli, A., Arya, A. & Teather, R. J. (2021). Virtual Reality and Augmented Reality in Social Learning Spaces: a Literature Review. *Virtual Reality*, 25, 257–277. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00444-8>
262. Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A., & King, J. (2006). Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: a Review. *The Journal of Educational Research*, 99(6), 323–338. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3200/joer.99.6.323-338>
263. Schriever, V., Simon, S., & Donnison, S. (2020). Guardians of Play: Early Childhood Teachers' Perceptions and Actions to Protect Children's play from Digital Technologies. *International Journal of Early Years Education*, 28(4), 351–365.
264. Selepe, C., & Moll, I. (2016). Are Teachers Facilitators or are They Mediators? Piaget, Vygotsky, and the Wisdom of the Teacher. *The Independent Journal of Teaching and Learning*, 11(1), 6–16.
265. Shaffer, D.R. (2019). *Social and Personality Development* (6th ed.) Belmont, CA: Wadsworth.
266. Shan, X. (2021). Research on Content Design of Media Facade and Augmented Reality for Preschool Education. *Region – Educational Research and Reviews*, 3(1), 41. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.32629/rerr.v3i1.272>
267. Shin, N., Krzysik, L., & Vaughn, B. E. (2014). Emotion Expressiveness and Knowledge in Preschool-Age Children: Age-Related Changes. *Child Studies in Asia-Pacific Contexts*, 4(1), 1–12. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5723/csac.2014.4.1.001>
268. Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. Prieiga per internetą: <https://archive.org/details/KnowingKnowledge/page/n1/mode/2up>
269. Siemens, G. (2021). *Connectivism: Learning Theory or Pastime for the Self-Amused?* Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Connectivism%3A-Learning-Theory-or-Pastime-of-the-Siemens/9b476f6d47e12f292e7bce21f10585f3ffcd7f16>
270. Siemens. G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1). Prieiga internete: Prieiga per internetą: https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
271. Siew, N. M., Chin, M. K., & Sombuling, A. (2017). The Effects of Problem-Based Learning with Cooperative Learning on Preschoolers' Scientific Creativity. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 100–112. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.100>

272. Sylva, K., E. Melhuish, P. Sammons, I. Siraj-Blatchford, and B. Taggart. (2010). *Early Childhood Matters: Evidence from the Effective Pre-school and Primary Education Project*. London: Routledge.
273. Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement: Why does Groupwork Work? *Anales de Psicología*, 30(3), 785–791.
274. Smidt, H., Thornton, M., & Abhari, K. (2017). The Future of Social Learning: A Novel Approach to Connectivism. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.24251/hicss.2017.256>
275. Smidt, S. (2009). *Introducing Vygotsky: A Guide for Practitioners and Students in Early Years Education*.
276. Sobel, D. M., & Finiasz, Z. (2020). How Children Learn from Others: An analysis of Selective Word Learning. *Child Development*, 91(6). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/cdev.13415>
277. Stavholm, E., Lagerlöf, P., & Wallerstedt, C. (2023). The Mediating Role of Concepts for Collective Reasoning about Integrating Play, Teaching and Digital Media in Preschool: A Potential for Enabled Agency for Early Childhood Teachers. *Journal of Early Childhood Research*, 21(4), 484–497. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/1476718X231179084>
278. Steffen, H., Gaskin, J., Meservy, T., Jenkins, J. & Wolman, I. (2019). Framework of Affordances for Virtual Reality and Augmented Reality. *Journal of Management Information Systems*, 36, 683–729. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/07421222.2019.1628877>
279. Sternberg, R. J. (2005). *A handbook of wisdom: Psychological perspectives*. New York: Cambridge University Press.
280. Stewart, T., Duncan, S., Walker, C., Berry, S., & Schofield, G. (2019). *Effects of Screen Time on Preschool Health and Development. Report*. Ministry of Social Development, Wellington, New Zealand. Prieiga per internetą: <https://apo.org.au/node/216486>
281. Stiglic, N., & Viner, R. M. (2019). Effects of Screentime on the Health and Well-Being of Children and Adolescents: A Systematic Review of Reviews. *BMJ Open*, 9(1). Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023191>
282. Stundžaitė, I., Davidavičienė, V. (2022). *Papildytosios realybės technologijos taikymo švietimo procese modeliavimas. Mokslas – Lietuvos ateitis / Science – Future of Lithuania*, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva, 14, 1–7 Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3846/mla.2022.16097>
283. Sujetaitė-Volungevičienė, G. (2022). *Vaikų ankstyvosios emocinės reguliacijos formavimasis žaidybinėje veikloje*. VDU. Mokslo daktaro disertacija. Kaunas.
284. Sung, Y., Hou, H., Liu, C., & Chang, K. (2010). Mobile Guide System Using Problem-Solving Strategy for Museum Learning: a Sequential Learning Behavioural Pattern Analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(2), 106–115. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00345.x>

285. Sünger, İ., & Çankaya, S. (2019). Augmented Reality: Historical Development and Area of Usage. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 2(3), 118–133. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.31681/jetol.615499>
286. Tang T. Y., Su B. & P. Winoto. (2018). Story teller: A Contextual-Based Educational Augmented-Reality Application for Preschool Children. *Proceedings of the 2018 ACM International Joint Conference and 2018 International Symposium on Pervasive and Ubiquitous Computing and Wearable Computers*, p. 259–262. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/3267305.3267671>
287. Teresevičienė, M., Trepulė, E., & Volungevičienė, A. (2017). Didactical Opportunities and Dilemmas of Technology Enhanced Learning. *Pedagogika*, 128(4), 175–192. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15823/p.2017.62>
288. Teresevičienė, M., Volungevičienė, A., Žydzūnaitė, V., Kaminskienė, L., Rutkienė, A., Trepulė, E., Daukilas, S. (2015). *Technologijomis grindžiamas mokymas ir mokymasis organizacijoje*. Kaunas: Versus Aurus. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/281289157_Technologijomis_grindziamas_mokymas_ir_mokymasis_organizacijoje
289. *The British Association for Early Childhood Education*. (2012). Development Matters in the Early Years Foundation Stage. Prieiga per internetą: https://dera.ioe.ac.uk/id/eprint/14042/7/development%20matters%20in%20the%20early%20years%20foundation%20stage_Redacted.pdf
290. Thakar, N., Salim, F. D., & Greuter, S. (2014). Navigating Multiple Augmented Reality Overlays through Occlusion-Based Triggers. *13th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM 2014)*, 264–265. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/2677972.2678009>
291. Thomas, L., Warren, E., & deVries, E. (2011). Play-Based Learning and Intentional Teaching in Early Childhood Contexts. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36(4), 69–75. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/183693911103600410>
292. Tomi, A. B., & Rambli, D. R. A. (2013). An Interactive Mobile Augmented Reality Magical Playbook: Learning Number with the Thirsty Crow. *Procedia Computer Science*, 25, 123–130. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.015>
293. Topçiu, M., & Myftiu, J. (2015). Vygotsky Theory on Social Interaction and its Influence on the Development of Pre-School Children. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 4(1), 172. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.26417/ejsr.v4i1.p172-179>
294. Torquati, J., & Ernst, J. A. (2013). Beyond the Walls: Conceptualizing Natural Environments as “Third Educators”. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 34(2), 191–208. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10901027.2013.788106>
295. Transue, B. M. (2013). Connectivism and Information Literacy: Moving from Learning Theory to Pedagogical Practice. *Public & Access Services Quarterly*, 9(3), 185–195. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/15228959.2013.815501>

296. Tuli, N., & Mantri, A. (2020). Evaluating Usability of Mobile-Based Augmented Reality Learning Environments for Early Childhood. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(9), 815–827. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1843888>
297. Tural, G. (2020). Promoting Students' Understanding of the Concept of Pressure: Active Learning Environment versus Traditional One. *Mimbar Sekolah Dasar*, 7(3), 284–303. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v7i3.29391>
298. Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented Reality Applications in Education: Teachers point of view. *Education Sciences*, 9(2), 99. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/educsci9020099>
299. Vakaliuk, T. A. & Pochtoviuk, S. I. (2021). Analysis of Tools for the Development of Augmented Reality Technologies Proceedings of the 4th International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2021), Kryvyi Rih, Ukraine, May 11, 2021 (*CEUR Workshop Proceedings vol. 2898*) ed Lytvynova, S. H. and Semerikov, S. O. (*CEUR-WS.org*), p. 119–130. Prieiga per internetą: <https://ceur-ws.org/Vol-2898/paper06.pdf>
300. Vecchi, V., Bonilauri, S., Meninno, I., Tedeschi, M. (2019). *Bordercrossings. Encounters with Living Things. Digital Landscapes*. Italy, Grafitalia, Reggio Emilia.
301. Vidak, A., Šapić, I. M., Mešić, V., & Gomzi, V. (2023). Augmented Reality Technology in Teaching about Physics: A Systematic Review of Opportunities and Challenges. *European Journal of Physics*, 45(2), 023002. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1088/1361-6404/ad0e84>
302. Vidal-Hall, C., Flewitt, R., Wyse, D. (2020). Early Childhood Practitioner Beliefs about Digital Media: Integrating Technology into a Child-Centred Classroom Environment. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(2), 167–181. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1735727>
303. Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT.
304. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Mental Functions. Volume V: Child Psychology*. New York: Plenum.
305. Vygotsky, L. S. (2004). Imagination and Creativity in Childhood. *Journal of Russian & East European Psychology*, 42(1), 7–97. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10610405.2004.11059210>
306. Vildžiūnienė, J. (2024). Pedagoginių strategijų poveikis 5–7 metų vaikų metakognityvinei stebėsenai ir kontrolei plėtotis. VDU. Mokslo daktaro disertacija. Kaunas.
307. Vilkonienė, M. (2009). Papildytos realybės technologija grįstos mokymo(si) priemonės vertinimas: edukacinis veiksmingumas tradicinių priemonių kontekste. *Jaunųjų mokslininkų darbai*, 1(22), 207–2016. Šiauliai: Šiaulių universitetas.
308. Viršilaitė, R., Davidavičienė, V. (2017). Papildytos realybės technologija: taikymo sritys ir komunikaciniai aspektai. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 9(2), 258–265. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3846/mla.2017.1015>

309. Vos, N., Van Der Meijden, H., & Denessen, E. (2010). Effects of Constructing versus Playing an Educational Game on Student Motivation and Deep Learning Strategy Use. *Computers & Education*, 56(1), 127–137. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.013>
310. Walker, S., & Berthelsen, D. (2008). Children with Autistic Spectrum Disorder in Early Childhood Education Programs: A social Constructivist Perspective on Inclusion. *International Journal of Early Childhood*, 40(1), 33–51. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/bf03168362>
311. Wang, F., Kinzie, M. B., McGuire, P., & Pan, E. (2009). Applying Technology to Inquiry-Based Learning in Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 381–389. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0364-6>
312. Wang, R. (2022). Application of Augmented Reality Technology in Children's Picture Books Based on Educational Psychology. *Frontiers in Psychology*, 13. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.782958>
313. Wati, T. L., & Mariono, A. (2022). The Effectiveness of Connectivism Based area Learning Models to Improve Creativity and Social Skills in Arts and Craft in Elementary School Students. *Journal of Positive School Psychology*, 6(12), 678–689.
314. Watkins, M. W. (2018). Exploratory Factor Analysis: A Guide to Best Practice. *Journal of Black Psychology*, 44(3), 219–246. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/0095798418771807>
315. Whitebread, D., Coltman, P., Jameson, H., & Lander, R. (2009). Play, Cognition and Self-Regulation: What Exactly are Children Learning When They Learn through Play? *Educational and Child Psychology*, 26(2), 40–52. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.53841/bpsecp.2009.26.2.40>
316. Widhanarto, G. P., Prihatin, T., Kusumawardani, S., & Kabul Prastyo, A. (2023). Enhancing Early Childhood Learning Experience with Augmented Reality Modeling of Animals and Deep Learning. *Akademika: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2), 533–542. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.34005/akademika.v12i02.3128>
317. Wijayanto, P. W., Priyatiningsih, N., Herman, H., Sudadi, S., & Saputra, N. (2023). Implementation of Problem Based Learning Model to Improve Early Childhood Abilities in Creative Thinking. *Jurnal Obsesi Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 1017–1023. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i1.3909>
318. Wood, D. F. (2003). ABC of Learning and Teaching in Medicine: Problem Based Learning. *BMJ*, 326(7384), 328–330. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328>
319. Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

320. Wu, H., Lee, S. W., Chang, H., & Liang, J. (2012). Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education. *Computers & Education*, 62, 41–49. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
321. Zhao, G, Liu, S, Zhu, W-J., & Qi, Y-H. (2020). A Lightweight Mobile Outdoor Augmented Reality Method Using Deep Learning and Knowledge Modeling for Scene Perception to Improve Learning Experience. *International Journal of Human – Computer Interaction*, 1–18. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1848163>
322. Zhu, Y., Zhou, R., & Zhang, Y. (2024). Designing Preschool Children’s Educational Games for Enlightenment through Decision Analysis Methods. *Multimedia Tools and Applications*, 83(32), 78331–78360. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11042-024-19803-7>
323. Zhufeng, Y., & Sitthiworachart, J. (2023). Effect of Augmented Reality Technology on Learning Behavior and Attitudes of Preschool Students in Science Activities. *Education and Information Technologies*, 29(4), 4763–4784. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12012-z>
324. Zosh, J. M., Hirsh-Pasek, K., Hopkins, E. J., Jensen, H., Liu, C., Neale, D., Solis, S. L., & Whitebread, D. (2018). Accessing the Inaccessible: Redefining Play as a Spectrum. *Frontiers in Psychology*, 9. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01124>
325. Žydžiūnaitė, V., Neifachas, S., Zubrickaja, E. (2011). *Teisinio visuomenės švietimo strategijos modeliavimas: mokslo studija*. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla.
326. Žukauskienė, R. (2010). *Kokybiniai ir kiekybiniai metodai*. Prieiga per internetą: <http://rzukausk.home.mruni.eu/wp-content/uploads/kokybiniai-ir-kiekybiniai-tyrimai1.ppt>

PRIEDAI

1 priedas

Poskyrio „Skirtingų ugdymosi kontekstų ir pedagogo vaidmenų poveikis vaikų mokymuisi“ deskriptyvi statistika ir efekto dydžiai

1.1 priedas. Pedagogo vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Reproduktyvus mokymasis					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,13	0,404	0,064
	Proaktyvus moderatorius	40	2,50	0,816	0,129
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,15	0,362	0,057
	Proaktyvus moderatorius	40	1,33	0,526	0,083
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,13	0,404	0,064
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,73	0,751	0,119
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,15	0,362	0,057
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,43	0,712	0,113
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,50	0,816	0,129
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,73	0,751	1,119
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	1,33	0,526	0,083
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,43	0,712	0,113

1.2 priedas. Pedagogo vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Reproduktyvus mokymasis					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,644	-0,582	-1,028	-0,133
	<i>Hedges' correction</i>	0,651	-0,576	-1,018	-0,131
	<i>Glass's delta</i>	0,816	-0,459	-0,906	-0,007
B.Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,451	-0,388	-0,829	0,056
	<i>Hedges' correction</i>	0,456	-0,384	-0,821	0,055
	<i>Glass's delta</i>	0,526	-0,333	-0,775	0,114
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,603	-0,995	-1,458	-0,527
	<i>Hedges' correction</i>	0,609	-0,986	-1,443	-0,522
	<i>Glass's delta</i>	0,751	-0,799	-1,267	-0,322
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,565	-0,487	-0,930	-0,041
	<i>Hedges' correction</i>	0,570	-0,482	-0,921	-0,040
	<i>Glass's delta</i>	0,712	-0,386	-0,830	0,063

Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,784	-0,287	-0,727	0,155
	<i>Hedges' correction</i>	0,792	-0,284	-0,720	0,153
	<i>Glass's delta</i>	0,751	-0,300	-0,741	0,145
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,626	-0,160	-0,598	0,280
	<i>Hedges' correction</i>	0,632	-0,158	-0,592	0,277
	<i>Glass's delta</i>	0,712	-0,140	-0,579	0,300

1.3 priedas. Pedagoگو vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Reproduktyvus mokymasis					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagoگو vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	0,9125	0,75011	0,11860
	Proaktyvus moderatorius	40	1,8500	0,57957	0,09164
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	0,4500	0,52867	0,08359
	Proaktyvus moderatorius	40	0,9250	0,41679	0,06590
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	0,9125	0,75011	0,11860
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,2000	0,87560	0,13844
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	0,4500	0,52867	0,08359
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,6500	0,73554	0,11630
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	1,8500	0,57957	0,09164
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,2000	0,87560	0,13844
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	0,9250	0,41679	0,06590
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,6500	0,73554	0,11630

1.4 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinasis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Reproduktyvus mokymasis					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,67028	-1,399	-1,885	-0,905
	<i>Hedges' correction</i>	0,67681	-1,385	-1,867	-0,896
	<i>Glass's delta</i>	0,57957	-1,618	-2,177	-1,045
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,47603	-0,998	-1,460	-0,530
	<i>Hedges' correction</i>	0,48067	-0,988	-1,446	-0,525
	<i>Glass's delta</i>	0,41679	-1,140	-1,40	-0,629
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,81527	-2,806	-3,422	-2,180
	<i>Hedges' correction</i>	0,82321	-2,779	-3,389	-2,159
	<i>Glass's delta</i>	0,87560	-2,613	-3,331	-1,881
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,64051	-1,873	-2,397	-1,342
	<i>Hedges' correction</i>	0,64675	-1,855	-2,374	-1,329
	<i>Glass's delta</i>	0,73554	-1,631	-2,193	-1,057
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,74248	-1,818	-2,337	-1,291
	<i>Hedges' correction</i>	0,74972	-1,801	-2,314	-1,279
	<i>Glass's delta</i>	0,87500	-1,542	-2,091	-0,980
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,59781	-1,213	-1,687	-0,732
	<i>Hedges' correction</i>	0,60363	-1,201	-1,671	-0,725
	<i>Glass's delta</i>	0,73554	-0,986	-1,470	-0,491

1.5 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis klaidų ir bandymų keliu					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,78	2,130	0,337
	Proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas	80	5,15	2,165	0,242
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	3,40	1,429	0,226
	Proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas	80	2,89	1,757	0,196

1.6 priedas. Pedagogo vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis klaidų ir bandymų keliu					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	3,03863	-1,086	-1,488	-0,680
	Hedges' correction	3,05811	-1,079	-1,478	-0,676
	Glass's delta	4,33819	-0,761	-0,172	-0,341
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	2,23775	-0,743	-1,133	-0,350
	Hedges' correction	2,25210	-0,738	-1,125	-0,348
	Glass's delta	3,03822	-0,547	-0,942	-0,146

1.7 priedas. Pedagogo vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis klaidų ir bandymų keliu					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,1875	1,78558	0,28233
	Proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas	80	4,5813	1,44836	0,16193
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,4250	1,37538	0,21747
	Proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas	80	2,3063	1,05990	0,11850

1.8 priedas. Pedagogo vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis klaidų ir bandymų keliu					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	11,56786	0,387	0,003	0,769
	Hedges' correction	1,57791	0,384	0,003	0,764
	Glass's delta	1,44836	0,419	0,032	0,802
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	1,17359	0,101	-0,279	0,481
	Hedges' correction	1,18111	0,101	-0,277	0,478
	Glass's delta	1,05990	0,112	-0,268	0,492

1.9 priedas. Pedagogo vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis tyrinėjant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	3,50	1,201	0,134
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	5,08	1,730	0,274
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	2,01	0,974	0,109
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,20	1,682	0,266

1.10 priedas. Pedagogo vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis tyrinėjant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,398	-1,126	-1,530	-0,718
	<i>Hedges' correction</i>	1,407	-1,119	-1,520	-0,714
	<i>Glass's delta</i>	1,730	-0,910	-1,335	-0,476
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,253	-0,947	-1,344	-0,547
	<i>Hedges' correction</i>	1,261	-0,941	-1,335	-0,544
	<i>Glass's delta</i>	1,682	-0,706	-1,112	-0,292

1.11 priedas. Pedagogo vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis tyrinėjant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	4,3188	1,55540	0,17390
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,5875	0,99284	0,115698
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	1,7688	0,73322	0,08198
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,7000	0,78283	0,12378

1.12 priedas. Pedagoگو vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis tyrinėjant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,39480	0,524	0,138	0,909
	<i>Hedges' correction</i>	1,40375	0,521	0,137	0,903
	<i>Glass's delta</i>	0,99284	0,737	0,319	1,146
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,74998	0,092	-0,288	0,471
	<i>Hedges' correction</i>	0,75479	0,091	-0,286	0,468
	<i>Glass's delta</i>	0,78283	0,088	-0,293	0,467

1.13 priedas. Pedagoگو vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“)					
Mokymasis įveikiant iššūkius, problemas					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagoگو vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	4,80	1,728	0,273
	Proaktyvus moderatorius	40	5,98	1,493	0,236
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,40	1,150	0,182
	Proaktyvus moderatorius	40	3,08	1,289	0,204
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	4,80	1,728	0,273
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,70	1,137	0,180
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,40	1,150	0,182
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,53	1,198	0,189
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	5,98	1,493	0,236
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,70	1,137	0,180
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	3,08	1,289	0,204
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,53	1,198	0,189

1.14 priedas. Pedagogo vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis įveikiant iššūkius, problemas					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,615	-0,728	-1,178	-0,273
	Hedges' correction	1,630	-0,721	-1,167	-0,270
	Glass's delta	1,493	-0,787	-1,254	-0,311
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	1,221	-0,553	-0,998	-0,104
	Hedges' correction	1,233	-0,547	-0,988	-0,103
	Glass's delta	1,289	-0,524	-0,974	-0,067
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,462	0,068	-0,370	0,507
	Hedges' correction	1,477	0,068	-0,367	0,502
	Glass's delta	1,137	0,088	-0,351	0,526
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	1,174	-0,106	-0,545	0,332
	Hedges' correction	1,186	-0,105	-0,539	0,329
	Glass's delta	1,198	-0,104	-0,543	0,335
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,327	0,961	0,495	1,421
	Hedges' correction	1,340	0,951	0,490	1,408
	Glass's delta	1,137	1,122	0,612	1,620
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	1,244	0,442	-0,003	0,884
	Hedges' correction	1,256	0,438	-0,003	0,876
	Glass's delta	1,198	0,459	0,006	0,906

1.15 priedas. Pedagogo vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis įveikiant iššūkius, problemas					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,2375	1,94471	0,30749
	Proaktyvus moderatorius	40	5,2125	1,49309	0,23608
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,5250	1,34903	0,21330
	Proaktyvus moderatorius	40	2,5625	1,24647	0,19708
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,2375	1,94471	0,30749
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,7875	1,31990	0,20870
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,5250	1,34903	0,21330
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,2250	1,20336	0,19027
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	5,2125	1,49309	0,23608
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,7875	1,31990	0,20870
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,5625	1,24647	0,19708
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,2250	1,20336	0,19027

1.16 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis įveikiant iššūkius, problemas					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,73367	0,014	-0,424	0,453
	Hedges' correction	1,75056	0,014	-0,420	0,448
	Glass's delta	1,49309	0,017	-0,422	0,455
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	1,29876	-0,029	-0,467	0,410
	Hedges' correction	1,31142	-0,029	-0,463	0,406
	Glass's delta	1,24647	-0,030	-0,468	0,408
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,66193	0,271	-0,170	0,710
	Hedges' correction	1,67813	0,268	-0,169	0,703
	Glass's delta	1,31990	0,341	-0,106	0,784
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	1,27827	0,235	-0,206	0,674
	Hedges' correction	1,29073	0,232	-0,204	0,667
	Glass's delta	1,20336	0,249	-0,194	0,689
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,40916	0,302	-0,140	0,741
	Hedges' correction	1,42289	0,299	-0,139	0,734
	Glass's delta	1,31990	0,322	-0,124	0,764
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	1,22510	0,275	-0,166	0,715
	Hedges' correction	1,23704	0,273	-0,164	0,708
	Glass's delta	1,20336	0,280	-0,164	0,72

1.17 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	2,35	1,223	0,137
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,60	0,841	0,133
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	1,31	0,866	0,097
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	0,85	0,802	0,127

1.18 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's <i>d</i>	1,112	0,675	0,284	1,063
	Hedges' <i>correction</i>	1,119	0,670	0,282	1,056
	Glass's <i>delta</i>	0,841	0,892	0,459	1,315
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's <i>d</i>	0,845	0,547	0,160	0,932
	Hedges' <i>correction</i>	0,851	0,544	0,159	0,926
	Glass's <i>delta</i>	0,802	0,577	0,173	0,974

1.19 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	2,3625	1,06133	0,11866
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,6500	0,89299	0,14119
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas + proaktyvus moderatorius	80	1,0813	0,65334	0,07305
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	0,8000	0,66795	0,10561

1.20 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius + teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,00881	0,706	0,315	1,095
	<i>Hedges' correction</i>	1,01528	0,702	0,313	1,088
	<i>Glass's delta</i>	0,89299	0,798	0,375	1,212
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,65821	0,472	0,043	0,810
	<i>Hedges' correction</i>	0,66243	0,425	0,043	0,805
	<i>Glass's delta</i>	0,66795	0,41	0,028	0,809

1.21 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis žaidžiant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	3,30	0,758	0,120
	Proaktyvus moderatorius	40	3,60	1,499	0,237
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,70	0,464	0,073
	Proaktyvus moderatorius	40	1,68	0,797	0,126
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	3,30	0,758	0,120
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,18	1,010	0,160
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,70	0,464	0,073
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,48	0,816	0,129
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	3,60	1,499	0,237
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,18	1,010	0,160
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	1,68	0,797	0,126
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,48	0,816	0,129

1.22 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis žaidžiant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,188	-0,253	-0,692	0,188
	Hedges' correction	1,199	-0,250	-0,685	0,186
	Glass's delta	1,499	-0,200	-0,639	0,242
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	0,652	0,038	-0,400	0,477
	Hedges' correction	0,659	0,038	-0,396	0,472
	Glass's delta	0,797	0,031	-0,407	0,469
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	0,893	0,140	-0,299	0,578
	Hedges' correction	0,902	0,139	-0,296	0,573
	Glass's delta	1,010	0,124	-0,316	0,562
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	0,664	0,339	-0,104	0,779
	Hedges' correction	0,670	0,336	-0,103	0,772
	Glass's delta	0,816	0,276	-0,169	0,716
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,278	0,333	-0,110	0,773
	Hedges' correction	1,290	0,329	-0,109	0,765
	Glass's delta	1,010	0,421	-0,030	0,866
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	0,807	0,248	-0,193	0,687
	Hedges' correction	0,814	0,248	-0,191	0,681
	Glass's delta	0,816	0,245	-0,198	0,685

1.23 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis žaidžiant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N - dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	3,9000	0,74421	0,11767
	Proaktyvus moderatorius	40	3,4125	0,86889	0,13738
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,1875	0,47620	0,07529
	Proaktyvus moderatorius	40	1,4250	0,57233	0,09049
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	3,9000	0,74421	0,11767
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,8750	0,91111	0,14406
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,1875	0,47620	0,07529
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,6000	0,74421	0,11767
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	3,4125	0,86889	0,13738
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,8750	0,91111	0,14406
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	1,4250	0,57233	0,09049
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,6000	0,74421	0,11767

1.24 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis žaidžiant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,80895	0,603	0,152	1,049
	<i>Hedges' correction</i>	0,81684	0,597	0,151	1,039
	<i>Glass's delta</i>	0,86889	0,561	0,102	1,031
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,52646	1,448	0,951	1,938
	<i>Hedges' correction</i>	0,53159	1,434	0,942	1,919
	<i>Glass's delta</i>	0,57233	1,332	0,798	1,854
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,83186	0,030	-0,408	0,468
	<i>Hedges' correction</i>	0,83996	0,030	-0,404	0,464
	<i>Glass's delta</i>	0,91111	0,027	-0,411	0,466
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,62474	0,940	0,475	1,400
	<i>Hedges' correction</i>	0,63083	0,931	0,471	1,387
	<i>Glass's delta</i>	0,74421	0,789	0,313	1,257
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,89025	-0,520	-0,964	-0,072
	<i>Hedges' correction</i>	0,89893	-0,515	-0,954	-0,071
	<i>Glass's delta</i>	0,91111	-0,508	-0,957	-0,052
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,66386	-0,264	-0,703	0,177
	<i>Hedges' correction</i>	0,67033	-0,261	-0,696	0,176
	<i>Glass's delta</i>	0,74421	-0,235	-0,675	0,208

1.25 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis bendradarbiaujant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	4,78	1,641	0,259
	Proaktyvus moderatorius	40	4,40	1,878	0,297
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,63	1,148	0,181
	Proaktyvus moderatorius	40	2,23	1,349	0,213
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	4,78	1,641	0,259
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,48	1,724	0,273
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,63	1,148	0,181
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,65	1,424	0,225
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	4,40	1,878	0,297
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,48	1,724	0,273
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,23	1,349	0,213
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,65	1,424	0,225

1.26 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis bendradarbiaujant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,764	0,213	-0,228	0,651
	<i>Hedges' correction</i>	1,781	0,211	-0,225	0,645
	<i>Glass's delta</i>	1.878	0,200	-0,242	0,639
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,252	0,319	-0,123	0,759
	<i>Hedges' correction</i>	1,265	0,316	-0.122	0,752
	<i>Glass's delta</i>	1,349	0,297	-0,148	0,738
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,683	0,178	-0,261	0,617
	<i>Hedges' correction</i>	1,699	0,177	-0,259	0,611
	<i>Glass's delta</i>	1,724	0,174	-0,267	0,613
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,293	-0,019	-0,458	0,419
	<i>Hedges' correction</i>	1,306	-0,019	-0,453	0,415
	<i>Glass's delta</i>	1,424	-0,018	-0,456	0,421
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,803	-0,042	-0,480	0,397
	<i>Hedges' correction</i>	1,821	-0,041	-0,475	0,393
	<i>Glass's delta</i>	1,172	-0,043	-0,482	0,395
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,387	-0,306	-0,746	0,135
	<i>Hedges' correction</i>	1,401	-0,303	-0,739	0,134
	<i>Glass's delta</i>	1,424	-0,298	-0,740	0,147

1.27 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis bendradarbiaujant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,3625	1,29589	0,20490
	Proaktyvus moderatorius	40	4,4125	1,31504	0,20793
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,2750	0,88379	0,13977
	Proaktyvus moderatorius	40	1,9000	1,02031	0,16132
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,3625	1,29589	0,20490
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,2750	1,47174	0,23270
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,2750	0,88394	0,13977
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,6500	0,83359	0,13180
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	4,4125	1,31504	0,20793
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,2750	1,47174	0,23270
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	1,9000	1,02031	0,16132
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,6500	0,83359	0,13180

1.28 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis bendradarbiaujant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,30550	0,728	0,273	1,178
	<i>Hedges' correction</i>	1,31822	0,721	0,270	1,167
	<i>Glass's delta</i>	1,31504	0,722	0,252	1,185
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,95458	0,393	-0,051	0,834
	<i>Hedges' correction</i>	0,96388	0,389	-0,050	0,826
	<i>Glass's delta</i>	1,02031	0,368	-0,080	0,811
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,38661	0,784	0,327	1,237
	<i>Hedges' correction</i>	1,40012	0,777	0,324	1,225
	<i>Glass's delta</i>	1,47174	0,739	0,267	1,203
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,85915	0,727	0,272	1,178
	<i>Hedges' correction</i>	0,86752	0,720	0,270	1,167
	<i>Glass's delta</i>	0,83359	0,750	0,277	1,214
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,39559	0,099	-0,340	0,573
	<i>Hedges' correction</i>	1,40919	0,098	-0,337	0,532
	<i>Glass's delta</i>	1,47174	0,093	-0,346	0,532
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,93164	0,268	-0,173	0,708
	<i>Hedges' correction</i>	0,94072	0,266	-0,171	0,701
	<i>Glass's delta</i>	0,83359	0,300	-0,145	0,741

1.29 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	3,88	1,30089	0,20569
	Proaktyvus moderatorius	40	4,95	1,44648	0,22871
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,98	1,21423	0,19199
	Proaktyvus moderatorius	40	2,73	1,55250	0,24547
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	3,88	1,30089	0,20569
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,85	1,11832	0,17682
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,98	1,21432	0,19199
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,03	0,78283	0,12378
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	4,95	1,44648	0,22871
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	3,85	1,11832	0,176822
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,73	1,55250	0,24547
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,03	0,78283	0,12378

1.30 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,37561	-0,800	-1,253	-0,341
	<i>Hedges' correction</i>	1,38902	-0,792	-1,241	-0,338
	<i>Glass's delta</i>	1,44648	-0,760	-1,226	-0,287
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,39367	-0,538	-0,983	-0,090
	<i>Hedges' correction</i>	1,40725	-0,533	-0,973	-0,089
	<i>Glass's delta</i>	1,55250	-0,483	-0,931	-0,029
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,21304	-0,144	-0,583	0,295
	<i>Hedges' correction</i>	1,22487	-0,143	-0,577	0,292
	<i>Glass's delta</i>	1,11832	-0,156	-0,595	0,284
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,02156	-0,294	-0,733	0,148
	<i>Hedges' correction</i>	1,03152	-0,291	-0,726	0,147
	<i>Glass's delta</i>	0,78283	-0,383	-0,827	0,066
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,29286	0,715	0,261	1,166
	<i>Hedges' correction</i>	1,30545	0,709	0,258	1,154
	<i>Glass's delta</i>	1,11832	0,827	0,348	1,298
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,22945	0,366	-0,077	0,807
	<i>Hedges' correction</i>	1,24143	0,362	-0,076	0,799
	<i>Glass's delta</i>	0,78283	0,575	0,115	1,028

1.31 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N - dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,1250	1,02376	0,16187
	Proaktyvus moderatorius	40	5,1500	1,33589	0,21122
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,1750	0,89550	0,14159
	Proaktyvus moderatorius	40	2,5250	0,99325	0,15705
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,1250	1,02376	0,16187
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,5375	1,07051	0,16926
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,1750	0,89550	0,14159
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,3125	0,83733	0,13239
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	5,1500	1,33589	0,21122
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	4,5375	1,07051	0,16926
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,5250	0,99325	0,15705
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,3125	0,83733	0,13239

1.32 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,19010	-2,542	-3,129	-1,945
	Hedges' correction	1,20170	-2,517	-3,099	-1,926
	Glass's delta	1,33589	-2,264	-2,923	-1,592
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	0,94564	-1,428	-1,916	-0,932
	Hedges' correction	0,95485	-1,414	-1,897	-0,923
	Glass's delta	0,99325	-1,359	-1,885	-0,822
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,04739	-2,303	-2,867	-1,731
	Hedges' correction	1,05760	-2,281	-2,839	-1,714
	Glass's delta	1,07051	-2,254	-2,911	-1,583
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	0,86690	-1,312	-1,793	-0,825
	Hedges' correction	0,87535	-1,299	-1,775	-0,817
	Glass's delta	0,83733	-1,358	-1,884	-0,821
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Cohen's d	1,21050	0,506	0,059	0,950
	Hedges' correction	1,22229	0,058	0,058	0,941
	Glass's delta	1,07051	0,572	0,113	1,025
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Cohen's d	0,91860	0,231	-0,209	0,670
	Hedges' correction	0,92755	0,229	-0,207	0,664
	Glass's delta	0,83733	0,254	-0,190	0,694

1.33 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,65	0,834	0,132
	Proaktyvus moderatorius	40	3,23	0,862	0,136
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,33	0,526	0,083
	Proaktyvus moderatorius	40	1,73	0,784	0,124
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,65	0,834	0,132
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,75	1,104	0,174
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,33	0,526	0,083
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,53	0,640	0,101
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	3,23	0,862	0,136
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,75	1,104	0,174
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	1,73	0,784	0,124
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,53	0,640	0,101

1.34 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,848	-0,678	-1,127	-0,225
	<i>Hedges' correction</i>	0,856	-0,672	-1,116	-0,223
	<i>Glass's delta</i>	0,862	-0,667	-1,126	-0,201
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,667	-0,599	-1,046	-0,149
	<i>Hedges' correction</i>	0,647	-0,593	-1,036	-0,148
	<i>Glass's delta</i>	0,784	-0,510	-0,960	-0,055
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,978	-0,102	-0,540	0,337
	<i>Hedges' correction</i>	0,987	-0,101	-0,535	0,333
	<i>Glass's delta</i>	1,104	-0,091	-0,529	0,349
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,586	-0,324	-0,782	0,101
	<i>Hedges' correction</i>	0,591	-0,338	-0,774	0,100
	<i>Glass's delta</i>	0,640	-0,312	-0,754	0,133
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,990	0,480	0,034	0,923
	<i>Hedges' correction</i>	1,000	0,475	0,033	0,914
	<i>Glass's delta</i>	1,104	0,430	-0,021	0,876
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,716	0,279	-0,162	0,719
	<i>Hedges' correction</i>	0,723	0,277	-0,160	0,712
	<i>Glass's delta</i>	0,640	0,312	-0,133	0,754

1.35 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,7625	1,05604	0,16697
	Proaktyvus moderatorius	40	4,0000	0,91987	0,14544
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,5375	0,84267	1,3324
	Proaktyvus moderatorius	40	3,3250	0,95105	0,15037
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,7625	1,05604	0,16697
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,9750	0,80821	0,12779
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,5375	0,84267	0,13324
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,3125	0,73978	0,11697
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	4,000	0,91987	0,14544
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,9750	0,80821	0,12779
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	3,3250	0,95105	0,15037
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,3125	0,73978	0,11697

1.36 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis klausinėjant kitų vaikų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,99030	-1,250	-1,726	-,0766
	<i>Hedges' correction</i>	0,99995	-1,238	-1,710	-0,759
	<i>Glass's delta</i>	0,91987	-1,345	-1,869	-0,810
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,89849	-1,989	-2,523	-1,447
	<i>Hedges' correction</i>	0,90725	-1,970	-2,499	-1,433
	<i>Glass's delta</i>	0,95105	-1,880	-2,477	-1,269
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,94033	-0,226	-0,665	0,214
	<i>Hedges' correction</i>	0,94949	-0,224	-0,659	0,212
	<i>Glass's delta</i>	0,80821	-0,263	-0,703	0,181
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,79290	-0,977	-1,439	-0,510
	<i>Hedges' correction</i>	0,80062	-0,968	-1,425	-0,505
	<i>Glass's delta</i>	0,73978	-1,048	-1,538	-0,547
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,86584	1,184	0,705	1,656
	<i>Hedges' correction</i>	0,87428	1,172	0,698	1,640
	<i>Glass's delta</i>	0,80821	1,268	0,742	1,783
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,85199	1,188	0,709	1,661
	<i>Hedges' correction</i>	0,86029	1,177	0,702	1,645
	<i>Glass's delta</i>	0,73978	1,369	0,830	1,895

1.37 priedas. Pedagogo vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,70	0,939	0,148
	Proaktyvus moderatorius	40	4,88	1,539	0,243
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,40	0,778	0,123
	Proaktyvus moderatorius	40	2,53	1,176	0,186
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,70	0,939	0,148
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,80	1,363	0,215
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,40	0,778	0,123
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,43	1,152	0,182
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	4,88	1,539	0,243
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,80	1,363	0,215
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,53	1,176	0,186
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,43	1,152	0,182

1.38 priedas. Pedagogo vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,275	-1,706	-2,215	-1,189
	<i>Hedges' correction</i>	1,287	-1,690	-2,194	-1,177
	<i>Glass's delta</i>	1,539	-1,413	-1,945	-0,869
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,997	-1,128	-1,598	-0,652
	<i>Hedges' correction</i>	1,007	-1,117	-1,582	-0,646
	<i>Glass's delta</i>	1,176	-0,956	-1,438	-0,465
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,170	-0,085	-0,524	0,353
	<i>Hedges' correction</i>	1,182	-0,085	-0,519	0,350
	<i>Glass's delta</i>	1,363	-0,073	-0,511	0,366
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,983	-0,025	-0,464	0,413
	<i>Hedges' correction</i>	0,993	-0,025	-0,459	0,409
	<i>Glass's delta</i>	1,152	-0,022	-0,460	0,417
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,435	1,428	0,932	1,916
	<i>Hedges' correction</i>	1,468	1,414	0,923	1,898
	<i>Glass's delta</i>	1,363	1,523	0,964	2,069
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,164	0,945	0,479	1,405
	<i>Hedges' correction</i>	1,176	0,936	0,475	1,391
	<i>Glass's delta</i>	1,152	0,955	0,463	1,436

1.39 priedas. Pedagogo vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogo vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,6250	1,10795	0,17518
	Proaktyvus moderatorius	40	4,3500	1,29199	0,20428
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	0,9625	0,74582	0,11792
	Proaktyvus moderatorius	40	2,0500	0,81492	0,12885
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,6250	1,10795	0,17518
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,9875	1,05300	0,16649
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	0,9625	0,74582	0,11792
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,3750	1,03000	0,16286
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	4,3500	1,29199	0,20428
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,9875	1,05300	0,16649
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,0500	0,81492	0,12885
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,3750	1,03000	0,16286

1.40 priedas. Pedagogo vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,20349	-2,264	-2,824	-1,696
	<i>Hedges' correction</i>	1,21522	-2,242	-2,796	-1,680
	<i>Glass's delta</i>	1.29199	-2,109	-2,743	-1,463
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,78114	-1,392	-1,878	-0,899
	<i>Hedges' correction</i>	0,78875	-1,379	-1,860	-0,890
	<i>Glass's delta</i>	0,81492	-1,334	-1,857	-0,800
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,08083	-1,261	-1,738	-0,777
	<i>Hedges' correction</i>	1,09136	-1,248	-1,721	-0,769
	<i>Glass's delta</i>	1,05300	-1,294	-1,811	-0,765
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,89921	-0,459	-0,901	-0,013
	<i>Hedges' correction</i>	0,90797	-0,454	-0,893	-0,013
	<i>Glass's delta</i>	1,03000	-0,400	-0,845	-0,049
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,17857	1,156	0,679	1,627
	<i>Hedges' correction</i>	1,19005	1,145	0,672	1,611
	<i>Glass's delta</i>	1,05300	1,294	0,765	1,811
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,92871	0,727	0,272	1,177
	<i>Hedges' correction</i>	0,93776	0,720	0,269	1,166
	<i>Glass's delta</i>	1,03000	0,655	0,190	1,113

1.41 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)					
Mokymasis reflektuojant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,50	1,695	0,268
	Proaktyvus moderatorius	40	6,85	2,338	0,370
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,78	1,510	0,239
	Proaktyvus moderatorius	40	3,53	1,710	0,270
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	5,50	1,695	0,268
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	6,33	2,358	0,373
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	2,78	1,510	0,239
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,88	1,757	0,278
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	6,85	2,338	0,370
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	6,33	2,358	0,373
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	3,53	1,710	0,270
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	2,88	1,757	0,278

1.42 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas; PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis reflektuojant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	2,042	-0,661	-1,110	-0,209
	<i>Hedges' correction</i>	2,061	-0,655	-1,099	-0,207
	<i>Glass's delta</i>	2,338	-0,578	-1,031	-0,118
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,613	-0,465	-0,908	-0,019
	<i>Hedges' correction</i>	1,629	-0,460	-0,899	-0,019
	<i>Glass's delta</i>	1,710	-0,439	-0,885	0,013
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	2,053	-0,402	-0,843	0,042
	<i>Hedges' correction</i>	2,073	-0,398	-0,835	0,042
	<i>Glass's delta</i>	2,358	-0,350	-0,793	0,097
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,638	-0,061	-0,499	0,378
	<i>Hedges' correction</i>	1,654	-0,060	-0,494	0,374
	<i>Glass's delta</i>	1,757	-0,057	-0,495	0,382
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	2,384	0,224	-0,217	0,663
	<i>Hedges' correction</i>	2,370	0,221	-0,215	0,656
	<i>Glass's delta</i>	2,358	0,223	-0,220	0,662
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,733	0,375	-0,068	0,816
	<i>Hedges' correction</i>	1,750	0,371	-0,068	0,808
	<i>Glass's delta</i>	1,757	0,370	-0,078	0,814

1.43 priedas. Pedagogų vaidmenų imčių aprašomoji statistika (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)					
Mokymasis reflektuojant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
Veikimo pobūdis	Pedagogų vaidmuo	N – dalyvavusių vaikų skaičius	Atvejų vidurkis	Standartinis nuokrypis	Standartinė paklaida
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	4,8375	1,54997	0,24507
	Proaktyvus moderatorius	40	7,1625	2,08901	0,33030
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,5375	0,89434	0,14141
	Proaktyvus moderatorius	40	2,4750	1,47609	0,23339
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	4,8375	1,54997	0,24507
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	5,4375	1,42409	0,22517
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Kontekstų kūrėjas	40	1,5375	0,89434	0,14141
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,5125	0,72047	0,11392
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	7,1625	2,08901	0,33030
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	5,4375	1,42409	0,22517
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	Proaktyvus moderatorius	40	2,4750	1,47609	0,23339
	Teikiantis minimalias instrukcijas	40	1,5125	0,72047	0,11392

1.44 priedas. Pedagogų vaidmenų nepriklausomų imčių efekto dydžiai (Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas, PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės)

Veikimo pobūdis	Kriterijai	Standartizuotos ir nestandartizuotos reikšmės		95 % pasikliautinis intervalas	
		Standartizuotos	Taškinis įvertis	Žemutinė	Viršutinė
Mokymasis reflektuojant					
Kontekstų kūrėjas – proaktyvus moderatorius					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,83934	-1,264	-1,742	-0,780
	<i>Hedges' correction</i>	1,85727	-1,725	-1,725	-0,772
	<i>Glass's delta</i>	2,08901	-1,113	-1,610	-0,605
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,22039	-0,768	-1,220	-0,311
	<i>Hedges' correction</i>	1,23228	-0,761	-1,209	-0,308
	<i>Glass's delta</i>	1,47609	-0,635	-1,092	-0,171
Kontekstų kūrėjas – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,48836	-0,403	-0,845	0,041
	<i>Hedges' correction</i>	1,50287	-0,399	-0,836	0,041
	<i>Glass's delta</i>	1,42409	-0,421	-0,867	0,029
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	0,81207	0,031	-0,408	0,469
	<i>Hedges' correction</i>	0,81998	0,030	-0,404	0,464
	<i>Glass's delta</i>	0,72047	0,035	-0,404	0,473
Proaktyvus moderatorius – teikiantis minimalias instrukcijas					
A. Veikimas su realiais daiktais ir PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,78773	0,965	0,499	1,426
	<i>Hedges' correction</i>	1,80516	0,956	0,494	1,412
	<i>Glass's delta</i>	1,42409	1,211	0,692	1,719
B. Veikimas tik su PRT priemonėmis	<i>Cohen's d</i>	1,16145	0,829	0,369	1,283
	<i>Hedges' correction</i>	1,17277	0,821	0,366	1,271
	<i>Glass's delta</i>	0,72047	1,336	0,801	1,859

Prašymas įstaigos vadovui leisti atlikti tyrimą

Vilniaus lopšelio-darželio
„XXXXXX“ direktoriui

PRAŠYMAS LEISTI ATLIKTI TYRIMĄ

202.. - - ...
Vilnius

Edukologijos tyrimų institutas (ETI) vykdo pažangiausiomis metodologijomis grįstus multidisciplininius švietimo tyrimus, jų pagrindu rengia mokslinių kompetencijų plėtros edukacines programas ir seminarus, teikia novatoriškas konsultavimo paslaugas mokslo tyrimų klausimais švietimo srityje.

ETI doktorantė Monika Kelpšienė atlieka tyrimą „5–7 metų vaikų mokymasis skirtingais būdais modeliuojamuose integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose“, kurio **tikslas** – nustatyti skirtingais būdais modeliuojamų integralių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymosi kontekstų poveikį vaiko mokymuisi tyrinėjant ir atrandant, sprendžiant problemas, kuriant, bendraujant ir bendradarbiaujant. **Tyrimo objektas** – realios aplinkos ir papildytos realybės technologijos integralių ugdymosi kontekstų naudojimas ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo procese.

Prašytume leisti atlikti tyrimą Jūsų vadovaujamoje institucijoje. Bus renkami stebėjimo (vaikų veikla pedagogo sumodeliuotuose kontekstuose), pokalbio su vaiku prieš veiklą ir po veiklos, anketinės pedagogų apklausos duomenys. Tyrimo dalyviai: ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogai, 5–7 m. amžiaus vaikai, buvo atrinkti atsižvelgiant į tyrimo tikslą ir pokalbį su įstaigos vadovu.

Tyrėja, siekdama užtikrinti tyrimo dalyvių saugumą ir gerovę, įsipareigoja tyrimo dalyvių atžvilgiu laikytis pagarbos, anonimiško, konfidencialumo, sąžiningumo principų.

Dalyvavimas tyrime nėra privalomas ir galima iš jo pasitraukti nenurodant priežasties. Kilus klausimų dėl tyrimo galima susisiekti su tyrėja apačioje nurodytu el. paštu.

Užtikrinama duomenų apsauga, t. y. nebus atskleidžiama jokia asmeninė informacija apie tyrimo dalyvius (vardas, pavardė, įstaigos, kurioje dirba, pavadinimas ir kita; stebėjimo duomenys bus koduojami, neatskleidžiant jų tapatybės (pvz., V1).

Veiklų metu stebimi ugdytiniai turės savo kodus, apie juos nebus pateikiama jokia asmeninė informacija, leidžianti atskleisti jų tapatybę.

Suakaupta tyrimo medžiaga bus saugoma tyrėjos asmeniniame kompiuteryje. Tyrimo duomenys bus saugomi disertacijos rengimo laikotarpiu ir dar 10 metų, vėliau sunaikinti.

Tyrimo duomenų analizės pagrindu gauti apibendrinti rezultatai bus pristatomi disertacijoje, taip pat mokslinėse publikacijose, konferencijose, kituose mokslo sklaidos renginiuose.

Tyrimą vykdo doktorantė Monika Kelpšienė (el. p. monika.kelpsiene@vdu.lt).

Edukologijos tyrimų instituto direktorė

prof. dr. Vilma Žydžiūnaitė

Projekto pagrindinis tyrėjas

dokt. Monika Kelpšienė

**PAGAL ĮSTATYMĄ ĮGALIOTO VAIKO ATSTOVO SUTIKIMAS DĖL
NEPILNAMEČIO VAIKO DALYVAVIMO VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO
ŠVIETIMO AKADEMIJOS DOKTORANTĖS MOKSLINIAME TYRIME**

Gerbiami tėveliai, globėjai,

esu Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos doktorantė Monika Kelpšienė. Šiuo metu atlieku disertacinį tyrimą tema „**5–7 metų vaikų mokymasis skirtingais būdais modeliujamuose integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose**“. Tyrimo metu pedagogai skirtingais būdais organizuos veiklą vaikams realios aplinkos ir papildytos realybės ugdomuosiuose kontekstuose ir bus analizuojamas vaikų ugdymosi procesas. Tyrimo duomenys bus renkami filmuojant vaikų veiklą ir vykdant pokalbį su vaiku prieš veiklą ir po veiklos.

Šio tyrimo rezultatai leis: 1) nustatyti, kokį poveikį vaiko mokymuisi turi pedagogo sumodeliuoti integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymosi kontekstai; 2) skirti dėmesį tikslingo ugdymo turinio technologijoms integruoti į ugdymo procesą; 3) atsižvelgti į vaikų mokymosi patirtis ir taikyti inovatyvius ugdymosi būdus ikimokykliniame ir priešmokykliniame ugdyme.

Tyrimo eiga:

- Vaikų veiklai bus sukurti realios aplinkos ir papildytos realybės (interaktyvi smėlio dėžė, papildytos realybės marškinėliai „Žmogaus kūnas“, 4D atgyjančių planetų kortelių rinkinys) kontekstai.

- Bus atliekamas vaikų stebėjimas jiems natūraliai veikiant pedagogo sukurtoje aplinkoje. Stebėjimo metu bus fiksuojamos susikuriančios vaikų mokymosi situacijos ir vaikų mokymosi būdai.

- Po veiklos vyks pokalbis su vaiku jo įgytai patirčiai apie objektus ir reiškinius, su kuriais jis veikė, atskleisti. Pokalbyje dalyvaus tik tie vaikai, kurie norės kalbėtis.

Tyrimo praktinis naudingumas – skatinti 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi tyrinėjant ir atrandant, sprendžiant problemas, kuriant, bendraujant ir bendradarbiaujant būdus. Vaikui ugdantis integraliuose kontekstuose lavėja jo kalba, žinios įgyjamos per patirtį, sudaroma galimybė mokytis vienas iš kito. Minėti gebėjimai yra labai svarbūs tolesnei vaiko mokymosi sėkmei, todėl aktualu atlikti tyrimą, kuris padėtų pedagogams įvaldyti integralių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdomųjų kontekstų integravimą į ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo procesą.

Tyrimo duomenys bus panaudoti tik disertacinio tyrimo tikslams. Anonimiškumas ir gautų duomenų konfidencialumas garantuojamas. Kilus klausimų, maloniai prašau skambinti telefonu +370 674 35039.

Dėkoju už pagalbą ir skirtą laiką.

SUTIKIMAS

Aš,, **sutinku / nesutinku**, kad mano **sūnus / duktė** dalyvautų Vytauto Didžiojo universiteto doktorantės Monikos Kelpšienės atliekamame tyrime „**5–7 metų vaikų mokymasis skirtingais būdais modeliujamuose integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose**“.

Vienas iš tėvų (globėjų)

(parašas)

Data:

Vieta:

Anketa ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogams

Mieli ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogai ir pedagogės,

esu Vytauto Didžiojo universiteto III kurso edukologijos mokslo krypties doktorantė Monika Kelpšienė. Vienas iš mano rengiamos disertacijos etapų yra pedagogų patirties naudojant papildytos realybės technologiją 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymo procesui praturtinti tyrimas. Atliekamo **tyrimo tikslas** yra išanalizuoti pedagogų nuomonę apie papildytos realybės technologijos naudojimą 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymo procesui praturtinti.

Ši apklausa anoniminė. Jums nereikės nurodyti nei savo vardo, nei jokios kitos informacijos, kuri leistų kaip nors Jus atpažinti kaip asmenį. Apibendrinti anketinės apklausos rezultatai dėl papildytos realybės panaudojimo 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymo procesui praturtinti bus naudojami rengiant mokslinį straipsnį ir disertacijos tyrime. Tyrėjos kontaktai: el. p. **monika.kelpsiene@vdu.lt**.

Jūsų įstaiga dalyvauti šiame tyrime pasirinkta atsitiktinai. Dalyvavimas tyrime yra savanoriškas. Pildydami anketą, remkitės savo patirtimi įgyvendinant ikimokyklinio, priešmokyklinio ugdymo turinį.

Jeigu sutinkate dalyvauti tyrime, prašau užpildyti toliau pateikiamą anketą. Prašyčiau atsakant į klausimus prie kiekvieno teiginio atitinkamame atsakymo langelyje pažymėti X. Anketos pildymas užtruks 30 min.

Iš anksto dėkoju už Jūsų atsakymus.

1. **Kuris teiginys, Jūsų nuomone, geriausiai atitinka papildytos realybės technologijos apibrėžtį?** (kiekvieno teiginio atitiktį papildytos realybės technologijos apibrėžimui įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kai 1 – visiškai neatitinka apibrėžimo, o 7 – visiškai atitinka apibrėžimą)

	Visiškai neatitinka apibrėžimo	Neatitinka apibrėžimo	Labiau neatitinka, nei atitinka apibrėžimą	Nei atitinka, nei neatitinka apibrėžimo	Labiau atitinka, nei neatitinka apibrėžimo	Atitinka apibrėžimą	Visiškai atitinka apibrėžimą
	1	2	3	4	5	6	7
1.1. PRT – tai fiziškai sukonstruota technologijos sistema, kuri gali atlikti užduotį.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1.2. PRT – tai dirbtinio intelekto naudojimas ugdymo įstaigoje.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1.3. PRT leidžia realius objektus įtraukti į virtualią erdvę ir sudaro galimybę jiems sąveikauti.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1.4. PRT įterpia virtualų turinį į tikrus vaizdus ar vaizdo įrašus realiuoju laiku.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. **Kokiose ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų veiklose naudojate papildytos realybės technologiją?** (kiekvieną veiklą įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kai 1 – visiškai nenaudoju, o 7 – naudoju nuolat)

	Visiškai nenaudoju	Naudoju vieną kartą	Naudoju retai	Naudoju vidutiniškai dažnai	Naudoju dažnai	Naudoju labai dažnai	Naudoju nuolat
	1	2	3	4	5	6	7
2.1. Kalbinė veikla	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.2. Matematinė veikla	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.3. Veikla socialiniam supratingumui plėtoti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.4. Meninė veikla	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.5. Aplinkos ir gamtos pažinimo veikla	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.6. Fizinė veikla	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.7. Inžinerinė, technologinė veikla	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. **Kokias pedagogines strategijas naudojate taikydami papildytos realybės technologiją vaikų ugdymuisi?** (kiekvieną teiginį įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kai 1 – visiškai nenaudoju, o 7 – naudoju nuolat)

	Visiškai nenaudoju	Naudoju vieną kartą	Naudoju retai	Naudoju vidutiniškai dažnai	Naudoju dažnai	Naudoju labai dažnai	Naudoju nuolat
	1	2	3	4	5	6	7
3.1. Skatinu vaikus naudojant papildytos realybės technologijos priemones bendrauti, bendradarbiauti ir mokytis vienas iš kito.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.2. Naudoju vaikų instruktavimo, pavyzdžio, atlikimo žingsnių pateikimo pedagoginę strategiją, kai į ugdymo procesą įtraukiu papildytos realybės technologijos priemones.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.3. Naudoju dialogo ir ugdymo proceso moderavimo pedagoginę strategiją, keldamas atvirusius, mąstyti, modeliuoti, reflektuoti skatinančius klausimus vaikui, veikiančiam su papildytos realybės technologijos priemonėmis sumodeliuotoje aplinkoje.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.4. Leidžiu vaikams spontaniškai, savo nuožiūra veikti su PRT turinčiomis priemonėmis.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.5. Papildytos realybės technologijas naudoju ugdymosi kontekstams kurti (pvz., interaktyvias grindis naudoju aplinkai, skatinančiai vaikų judėjimą, sukurti).	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. **Koks Jūsų kaip pedagogo vaidmuo taikant papildytos realybės technologiją vaikų ugdymuisi?** (kiekvieną teiginį įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kai 1 – visiškai nepritariu, o 7 – visiškai pritariu)

	Visiškai nepritariu	Nepritariu	Labiau nepritariu, nei pritariu	Nei pritariu, nei nepritariu	Labiau pritariu, nei nepritariu	Pritariu	Visiškai pritariu
	1	2	3	4	5	6	7
4.1. Pedagogas tampa proaktyviu vaikų ugdymosi moderatoriumi, o vaikas socialinių sąveikų kontekste žaidžia, veikia ir taip mokosi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.2. Pedagogas tampa tarpininku tarp papildytos realybės technologijose užkoduoto edukacinio turinio bei metodų ir besimokančio vaiko.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.3. Pedagogas veikia kartu su vaikais, mąsto kartu su vaikais, reflektuoja kartu su vaikais taikant papildytos realybės technologiją.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.4. Pedagogas kuria motyvuojančio įtraukimo į veiklą situacijas, o vaikas aktyviai veikia, tyrinėja, žaidžia, mokosi pats.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.5. Pedagogas pateikia minimaliai būtiną informaciją vaikui, kad jis galėtų savireguliatyviai veikti su papildytos realybės technologiją turinčiomis priemonėmis ir spręsti ugdymosi procese kylančias problemas.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.6. Vaikas tampa aktyviu ugdymo proceso dalyviu, nes pedagogas kuria ugdymosi kontekstus su daug mokymosi skirtingais būdais galimybių.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.7. Vaikams įsitraukus į veiklą, pedagogas atsitraukia ir stebi vaikų gebėjimus naudoti papildytos realybės technologiją ir ugdytis atskirų sričių gebėjimus.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.8. Pedagogas instruktuoja vaikus, kaip naudotis papildytos realybės technologija ir kaip žingsnis po žingsnio atlikti veiklą.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5. Kuo pasižymi vaikų mokymasis Jums taikant papildytos realybės technologiją vaikų ugdymuisi? (kiekvieną teiginį įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kai 1 – visiškai nebūdinga vaikų mokymuisi mano grupėje taikant papildytos realybės technologijas, o 7 – labai būdinga)

	Visiškai nebūdinga	Nebūdinga	Labiau nebūdinga nei būdinga	Nei būdinga, nei nebūdinga	Labiau būdinga nei nebūdinga	Būdinga	Labai būdinga
	1	2	3	4	5	6	7
5.1. Papildytos realybės technologijų naudojimas padidina prasmingą, gilų mokymąsi geriau suprantant reiškinius.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.2. Papildytos realybės technologijų naudojimas skatina mokymąsi bendradarbiaujant.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.3. Papildytos realybės technologijų naudojimas skatina patyriminį mokymąsi tyrinėjant, išsiaiškinant, atrandant.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.4. Papildytos realybės technologijų naudojimas skatina kūrybišką mokymąsi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.5. Papildytos realybės technologijų naudojimas skatina aktyvų vaikų mokymąsi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.6. Papildytos realybės technologijų naudojimas skatina multimodalinį mokymąsi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.7. Papildytos realybės technologijų naudojimas skatina probleminį mokymąsi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.8. Papildytos realybės technologijų naudojimas skatina savarankišką ir savireguliatyvų mokymąsi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6. Kokį poveikį Jūsų naudojamos papildytos realybės technologijos turi išvardytiems Jūsų grupėje ugdomų vaikų pasiekimams? (kiekvieną pasiekimų sritį įvertinkite skalėje nuo 1 iki 7, kai 1 – visiškai neturi poveikio, 7 – turi labai didelį poveikį)

	Visiškai neturi poveikio	Poveikio neturi	Labiau neturi, nei turi	Nei turi, nei neturi poveikio	Labiau turi, nei neturi	Poveikį turi	Turi labai didelį poveikį
	1	2	3	4	5	6	7
6.1. Sveikatos saugojimo kompetencija (apima šias pasiekimų sritis: kasdienio gyvenimo įgūdžiai, fizinis aktyvumas)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.2. Komunikavimo kompetencija (apima šias pasiekimų sritis: sakytinė kalba, rašytinė kalba)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.3. Socialinė, pilietinė, kultūrinė kompetencija (apima šias pasiekimų sritis: emocijų suvokimas ir raiška, savireguliacija ir savikontrolė, savivoka ir savigarbą, santykiai su suaugusiais, santykiai su bendraamžiais, asmeninis ir pilietinis tapatumas)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6.4. Meninė kompetencija (apima šias pasiekimų sritis: meninė raiška, estetiškas suvokimas, kūrybiškumas)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.5. Pažinimo kompetencija (apima šias pasiekimų sritis: aplinkos pažinimas, skaičiavimas ir matavimas, iniciatyvumas ir atkaklumas, tyrinėjimas, problemų sprendimas, mokėjimas mokytis)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Jūsų lytis.

- ☐ Vyras
☐ Moteris

8. Pedagoginio darbo stažas metais.

- ☐ Iki 2 m.
☐ 2–5 m.
☐ 5–10 m.
☐ 10–15 m.
☐ 15–20 m.
☐ 20–25 m.
☐ Daugiau kaip 25 m.

9. Amžius.

- ☐ 20–30 m.
☐ 31–40 m.
☐ 41–50 m.
☐ 51–60 m.
☐ 61 m. ir daugiau

10. Vietovė, kurioje veikia ugdymo įstaiga.

- ☐ Didmiestis
☐ Rajono centras
☐ Kaimo vietovė

11. Su kokio amžiaus vaikais dirbate?

- ☐ 3–5 m.
☐ 6–7 m.

12. Kurį iš išvardytų skaitmeninio raštingumo lygių esate pasiekęs?

- ☐ Pradedantysis vartotojas – gebate naudotis kompiuteriu informacijai ieškoti, tekstams rašyti ir kt.
☐ Pažengęs vartotojas – gebate naudoti papildytos realybės ir kitas programėles.
☐ Įgudęs vartotojas – gebate kurti papildytos realybės ir kitus mokymosi objektus bei programėles.

13. Kiek kartų per pastaruosius penkerius metus dalyvavote šios tematikos kvalifikacijos kėlimo kursuose?

	Nė karto	Dalyvavau vienuose mokymuose	Dalyvavau 2–3 mokymuose	Dalyvavau 4–10 mokymuose	Dalyvavau daugiau nei 10 mokymų
	1	2	3	4	5
Vaikų ugdymo inovacijos.	☐	☐	☐	☐	☐
Skaitmeninėmis technologijomis grindžiamas ikimokyklinio ugdymo procesas.	☐	☐	☐	☐	☐
Pedagogo IKT gebėjimų ugdymasis.	☐	☐	☐	☐	☐
Papildytos realybės technologija ir priemonės ugdymo procese.	☐	☐	☐	☐	☐

Klausimai vaikams prieš ir po kvazieksperimento

1 kontekstas – VEIKLA SU PAPILDYTOS REALYBĖS SMĖLIO STALU „IMSAND“

1. Kas yra kalnas? Kaip jis atrodo?
2. Kas yra kalva? Kaip ji atrodo?
3. Kas yra lyguma? Kaip ji atrodo?
4. Kas yra dykuma? Kaip ji atrodo?
5. Kas yra upė? Kaip ji atrodo?
6. Kas yra vandenynas? Kaip jis atrodo?
7. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?
8. Įsivaizduok jūrą. Kas yra aukščiau virš jūros? Kai pasako lyguma, kalnas, perklausama: o kas aukščiau – lyguma ar kalnas? Jei pasako, kad kalva ir kalnas, tada klausimas: kas aukščiau – kalva ar kalnas?
9. Kas auga smėlio dykumoje? (Parodyk, kuris iš šių augalų auga dykumoje. Jei sunku įvardyti, parodyti vaikui įvairius paveikslėlius: po du iš kiekvieno konteksto,)
10. Kas auga derlingoje lygumoje? (Parodyk, kuris iš šių augalų auga derlingoje lygumoje. Jei sunku įvardyti, parodyti vaikui įvairius paveikslėlius, pažymėti ar atsakė savarankiškai ar pasitelkus paveikslėlius,)
11. Kas gyvena derlingoje lygumoje? (Parodyk, kurie iš šių gyvūnų gyvena derlingoje lygumoje. Jei sunku įvardyti, parodyti vaikui įvairius paveikslėlius, pažymėti, ar atsakė savarankiškai ar pasitelkus paveikslėlius,)
12. Kas auga vandenyje? (Parodyk, kuris iš šių augalų auga vandenyje. Jei sunku įvardyti, parodyti vaikui įvairius paveikslėlius, pažymėti, ar atsakė savarankiškai ar pasitelkus paveikslėlius,)
13. Kas gyvena vandenyje? (Parodyk, kurie iš šių gyvūnų gyvena vandenyje. Parodyti vaikui įvairius paveikslėlius: po du iš kiekvieno konteksto,)
14. Iš ko sudarytas dykumos paviršius?
15. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?

2 kontekstas – VEIKLA SU PAPILDYTOS REALYBĖS MARŠKINĖLIAIS

1. Kas yra griaučiai? Kaip jie atrodo?
2. Kas yra širdis? Kaip ji atrodo?
3. Kas yra kraujagyslės? Kaip jos atrodo?
4. Kas yra raudonieji kraujo kūneliai? Kaip jie atrodo?
5. Kas yra skrandis? Kaip jis atrodo?
6. Kas yra žarnynas? Kaip jis atrodo?
7. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?
8. Kokie vidaus organai dalyvauja virškinant maistą? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomi paveikslėliai ir paprašoma parodyti pirštu.)
9. Kokie vidaus organai sudaro kraujotakos sistemą? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomi paveikslėliai ir paprašoma parodyti pirštu.)
10. Kuo mums svarbi širdis? Ką ji daro?
11. Kuo mums svarbūs raudonieji kraujo kūneliai? Ką jie daro?
12. Kuo mums svarbus skrandis? Ką jis daro?
13. Kuo mums svarbūs griaučiai? Ką jie daro?
14. Iš ko sudaryta širdis?
15. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?

3 kontekstas – VEIKLA SU PAPILDYTOS REALYBĖS PLANETŲ KORTELEMIS

1. Kas yra Saulė? Kaip ji atrodo?
2. Kas yra Žemė? Kaip ji atrodo?
3. Kas yra Mėnulis? Kaip jis atrodo?
4. Kuri planeta turi ryškiausią žiedą? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomos kortelės ir paprašoma parodyti pirštu.)
5. Kuri planeta yra didžiausia? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomos kortelės ir paprašoma parodyti pirštu.)
6. Kuri planeta yra arčiausiai saulės? (Jei nepavyksta įvardyti, parodomos kortelės ir paprašoma parodyti pirštu.)
7. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?
8. Įsivaizduok Saulę, Žemę ir kitas planetas. Tai vadiname Saulės sistema. Kas yra jos centre, viduryje?
9. Sudėk planetas pagal nutolimą nuo Saulės (pažymėti, ar sudėjo).
10. Sudėk planetas į eilę pagal dydį (pažymėti, ar sudėjo).
11. Kuo Saulė svarbi mums ir visai gyvybei? Ką ji daro, teikia?
12. Kuo mums svarbi planeta Žemė? (Kurioje planetoje mes gyvename?)
13. Kuo mums svarbus Mėnulis? Ką jis daro, teikia?
14. Kas yra Žemės viduje?
15. Iš kur, kaip tu tai sužinojai?

SANTRAUKA

IVADAS

Temos aktualumas. Aktyviai plėtojant skaitmenines technologijas, pasaulyje kuriamos priemonės, medijos, tarp jų ir žaislai bei priemonės su papildytos realybės technologija (toliau – PRT), praturtinantys ne tik bendrojo, bet ir priešmokyklinio ugdymo procesą (Magic Match Card; Magic Flashcard; Pocket Vehicles ir kt.). Papildytos realybės technologija yra technologija, kuri įterpia kompiuterių sugeneruotą trimatį virtualų turinį į realaus pasaulio vaizdus realiuoju laiku ir papildo stebėtojai matomą tikrovę trimačiais vaizdais, garsais ar kitais efektais (Azuma ir kt., 2001; Cascales ir kt., 2012; Albayrak ir Yilmaz, 2021; Neumann ir kt., 2022; Cheng ir Bololia, 2023). Papildyta realybė turi tiesioginį ryšį su realia aplinka, nes 3D skaitmeniniai objektai sluoksniuojami ant tiesiogiai matomo fizinio pasaulio objektų vaizdų realiuoju laiku (Chen ir kt., 2017; Peikos ir Sofianidis, 2024). Taigi užtikrinama sinchroninė sąveika tarp realaus pasaulio ir virtualios aplinkos. Maas ir Hughes (2020), Ablyaeve ir kt. (2019) atkreipia dėmesį, kad papildytos realybės objektams atsirasti reikalingas triggeris, pvz., QR kodas, žymeklis, tam tikras vaizdas, vieta.

Pastaruoju metu stebima tendencija į priešmokyklinio ugdymo procesą integruoti PRT priemones, kuriant realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstus, ugdymosi „čia ir dabar“ situacijas, kai PRT priemonių įtraukimas sąlygoja naujas vaikų veikimo, pažinimo ir kūrybos galimybes. Vaikų ugdymuisi tikslingai kuriami bei pritaikomi gamtos reiškinius iliustruojantys 3D modeliai, kalbos gebėjimus ugdančios virtualios abėcėlės, knygos, žaislai su papildytos realybės funkcija ir kitos priemonės (Mehta ir kt., 2017; Chang ir kt., 2019; Chen ir Chan, 2019; Baiti ir kt., 2024; Ongoro ir kt., 2024; Elvina ir kt., 2024; Harsanto ir Rifai, 2024; Altınkaynak ir Özel, 2024).

Kuriant PRT priemones susiformavo ryški tyrimų, analizuojančių PRT priemonių tinkamumą priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi ir jų ugdomosios vertės pagrindimui, kryptis. Atlikta daugybė tyrimų, pagrindžiančių, kokioms priešmokyklinio ugdymo sritims ir kaip gali būti naudojamos PRT priemonės, kaip jos praturtina vaikų ugdymąsi tose srityse (Ozdamli ir Karagozlu, 2018; Aydoğdu ir Kelpšienė, 2021; Masmuzidin ir kt., 2022; Yilmaz ir Gözümlü, 2023; Zhufeng ir Sitthiworachart, 2024). Pagrindžiami PRT naudojimo vaikų mokymuisi ypatumai, prielaidų vaikų mokymuisi ir jų kompetencijoms plėsti kūrimo galimybės (Peikos ir Sofianidis, 2024). Išplėtoti tyrimai, atskleidžiantys PRT priemonių vertę priešmokyklinio amžiaus vaikų motyvacijai, dėmesio sutelkimui ir išlaikymui, suvokimui, emocinei savireguliacijai, mokymuisi (Kuang ir Bai, 2019; Sampaio ir Almeida, 2018; Ibáñez ir kt., 2019; Karunanayaka ir kt., 2021; Jafari, 2023; Czerkowski ir Berti, 2021; Ji ir Isbister, 2022; Maulida ir kt., 2024; Ateş ir Polat, 2025). Tyrėjų teigimu, PRT padidina vaikų mokymosi būdų įvairovę, praplečia realaus pasaulio jutiminio suvokimo ribas, personalizuoja mokymąsi (Peikos ir Sofianidis, 2024). Akcentuojama, kad PRT pasižymi viena laiku poveikiu vaiko suvokimui per kelis jutimus, derinant girdimuosius, regimuosius ir lytėjimo pojūčius, todėl atitinka natūralų vaikų sinkretiško suvokimo būdą (Cascales ir kt., 2012); PRT priemonės sukurtos taip, kad vaikas pats savarankiškai galėtų jas valdyti ir atrasti įdomios informacijos apie pasaulį, tyrinėti, modeliuoti, sukurti magiškų efektų, todėl skatina ir palaiko savireguliatyvų jo ugdymąsi (Ateş ir Polat, 2025; Maulida ir kt., 2024). PRT naudojimas padeda vaikams mokytis abėcėlės, garsinės analizės, žodžio sandaros, nes palietęs raidę ar jos žymeklį vaikas išgirsta garsą,

kurį ji žymi, ir taip be suaugusiojo pagalbos mokosi atpažinti ir sudaryti žodžius (Ablyaeв ir kt., 2019; Fan ir kt., 2020; Korosidou, 2024). PRT padeda geriau suprasti sąvokas, geometrines figūras, kompleksinius reiškinius, erdvinius ryšius, kurie dėl PRT yra multimodaliai patiriami, vizualizuojami 3D formatu, interaktyviai tyrinėjami (Aydoğdu, 2021; Bülbül ir Özdiñ, 2022).

Tačiau vis dar išlieka nuomonių poliarizacija dėl PRT priemonių tinkamumo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si), nes daugumos tyrėjų pozicija konfrontuoja su visuomenės sveikatos gairėmis, kuriose akcentuojamas neigiamas poveikis besivystančioms smegenims, galima žala vaikų fizinei, emocinei, socialinei, kognityvinei sveikatai ir gerovei, pabrėžiamas rizikos valdymas, ribojant vaikų laiką, praleistą prie ekranų (Schriever ir kt., 2020; Stavholm ir kt., 2023). Tai įpareigoja organizuojant vaikų ugdymo praktikas ir vykdant tyrimus eliminuoti bet kokią riziką vaikų saugumui, sveikatai ir ugdymui(si). Ir kartu aktualizuoja PRT taikymo priešmokykliniam ugdymuisi didaktinių aspektų tyrinėjimo svarbą.

Atliekamų tyrimų kontekste iškyla keli esminiai klausimai: ar PRT priemonių taikymas suderinamas su ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo svarbiausiomis pedagogikos kryptimis: patirtinio ugdymo pedagogika ir žaidimo pedagogika; kuo praturtina ar riboja šių pedagogikos krypčių galimybes. Vieni tyrėjai (Arnott ir kt., 2019; Vidal-Hall ir kt., 2020) akcentuoja, kad PRT priemonių naudojimas kreipia pedagogus akademizuoti priešmokyklinį vaikų ugdymą(si), nes PRT priemonės neužtikrina fizinio, jutiminio, įkūnytojo patyrimo, o keičia jį virtualiu patyrimu. Kiti tyrėjai (Madanipour ir Cohrsen, 2019; Abdullah ir kt., 2022; Yardley ir kt., 2012; Lai ir kt., 2007) teigia, kad PRT naudojimas tampa priešmokyklinio amžiaus vaikų patirtinio mokymosi prielaida, nes suteikia galimybes patiems vaikams savarankiškai veikti su priemonėmis, tyrinėti jas bandymų ir klaidų būdu ir daryti atradimus, taip plėtojant savo žinojimą ir supratimą; išplečia bei praturtina patirtinį mokymąsi praktiškai veikiant dviejų dimensijų tikrovėje – realioje ir virtualioje; atveria vaikams plika akimi nematomą realybę ir informaciją, kurios jie negalėtų patirti be PRT priemonių (Cascales ir kt., 2013; Madanipour ir Cohrsen, 2019; Abdullah ir kt., 2022; Albayrak ir Yilmaz, 2021). Ne mažiau aktualus klausimas, ar PRT priemonės tinkamos vaikams žaisti, ar jos neišstums vaikų inicijuojamo žaidimo iš priešmokyklinio ugdymosi proceso. Remiantis Arnott ir kt. (2019), Vidal-Hall ir kt. (2020), diskusijos apie PRT ir kitų skaitmeninių priemonių taikymo tinkamumą vaikams paskatina pedagogų abejones, dėl kurių pedagogai pasirenka nepalaikyti PRT priemonių naudojimo grupėje, o tai riboja paieškas, kai būtų galima dirbtinį intelektą pritaikyti vaikų žaidimams (Masturoh ir kt., 2024). Kiti tyrėjai (Edwards ir kt., 2020; Masturoh ir kt., 2024) siekia plėtoti žaidimu grindžiamą skaitmeninių technologijų naudojimo ankstyvajame ugdyme pedagogikos kryptį. Aprašomos naujos žaidimo ir mokymosi formos – susiliejančias žaidimas, kuriame tradicinis žaidimas susilieja su žaidimu naudojant skaitmenines technologijas ir medijas (Edwards ir kt., 2020; Schriever ir kt., 2020); žaidimą atliepiančias mokymasis – jautrus pedagogo reagavimas į vaikų žaidimų patirtį, įskaitant ir žaidimų su skaitmeninėmis priemonėmis patirtį (Vidal-Hall ir kt., 2020; Stavholm ir kt., 2023). Nepaisant šių krypčių, priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi, naudojant PRT priemones, dažniau naudojamas sužaidybinimas, t. y. žaidimo elementų, tokių kaip taškų rinkimas, žaidimo lygiai, rungtyniavimas, iššūkių įveikimo elementai, momentinis grįžtamasis ryšys, naudojimas, o ne prielaidos vaikų inicijuojamiems siužetiniams, režisūriniams ir vaidmenų

žaidimams rasti (Asulin, 2024). Tai aktualizuoja ikimokyklinės pedagogikos taikant PRT tyrimų kryptį.

Ikimokyklinio ugdymo pedagogikos srityje tyrimų nedaug, todėl disertaciniam tyrimui pasirinkta būtent ši sritis. Prieigą ir problemų lauką tyrimui leido išsigryninti įžvalgos, gretinant priešmokyklinės pedagogikos plėtotės ir PRT priemonių taikymo vaikų ugdymuisi tyrimų rezultatus.

Siekiant sukurti prielaidas priešmokyklinio amžiaus vaikų patyriminiam mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant, kuriami ugdymo(si) kontekstai. Būtent aplinkos kontekstai yra tas veiksnys, per kurį PRT technologijos gali natūraliai įsilieti į vaikų ugdymąsi (Edwards, 2014; Yan, 2021; Kayaduman ir Sağlam, 2023), nes realios aplinkos priemonės kuriamame ugdymo(si) kontekste gali būti papildomos viena kita PRT priemone, sukuriant mokymosi galimybių visumą bei įvairovę. Ugdymo(si) kontekstuose vaikai veiktas, tarp jų ir žaidimus, inicijuoja patys, todėl jie gali natūraliai tyrinėti ne tik realios aplinkos objektus, bet ir PRT priemones arba jas naudoti aplinkos pažinimui. Tyrėjai atkreipia dėmesį, kad patys vaikai atranda būdus, kaip į savo žaidimus įtraukti skaitmenines priemones, pedagogai gali mokytis iš jų, kurdami ugdymo strategijas, be to, gali inicijuoti žaidimus, tarp jų ir siužetinius bei vaidmeninius, panaudodami PRT priemones (Vidal-Hall ir kt., 2020). Reggio Emilia (Italija) ugdymo sistemoje plėtojami tokie integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstai, pvz., „Realios ir virtualios aplinkos dialogas“ (Rinaldi, 2001; Giudici ir Rinaldi, 2022). Tačiau tikslingų tyrimų, skirtų pagrįsti, kaip realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai skatina vaikų mokymąsi, nepavyko aptikti.

Ne mažiau svarbu ir tai, kokį vaidmenį atlieka pedagogas, kai veikia sukurčiuose integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose. Teorinių prieigų ir atliktų PRT naudojimo vaikų ugdymui(si) analizė parodė, kad PRT naudojimas gali paskatinti priešmokyklinio ugdymo transformaciją iš akademinio pobūdžio ugdymo į patyriminį, savireguliatyvų, žaidimu grindžiamą personalizuotą vaiko ugdymą(si), tačiau neretai stebimas atvirkštinis reiškinys, kai pedagogai, naudodami PRT priemones, akademizuoja ugdymo procesą, vaikui suteikdami tik pasyvaus dalyvio poziciją (Tural, 2020; Bülbül ir Özdiç, 2022; Yilmaz ir kt., 2024). Analizuojant PRT taikyti skirtus tyrimus, neretai galima identifikuoti, kokį vaidmenį pedagogas prisiima ugdydamas vaikus, tačiau tikslingų tyrimų, skirtų pedagogo atliekamų vaidmenų poveikio vaikų mokymuisi, nepavyko surasti.

Problemos ištyrimas nacionaliniame kontekste. Atlikus mokslinės literatūros analizę nacionaliniame kontekste nepavyko rasti tyrimų apie 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymą(si) integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose bei pedagogų prisiimamą vaidmenį juose. Lietuvos mokslinių darbų apžvalga rodo, kad yra mokslininkų (Volungevičienė ir kt., 2020; Teresevičienė, 2017; Teresevičienė ir kt., 2015; Kondratavičienė, 2019), kurie atlikę tyrimus apie technologijomis grindžiamo mokymosi didaktines galimybes bei skaitmeninių priemonių ir informacinių komunikacinių technologijų panaudojimą tiek pradiniam, tiek aukštajame moksle. Taip pat atliktas tyrimas (Vilkinsonienė, 2009) apie PRT grįsto mokymo(si) edukacinį veiksmingumą tradicinių priemonių kontekste dirbant su vyresniojo amžiaus mokiniais. Kiti tyrimai atskleidė, kokie galimi PRT taikymo būdai Lietuvos švietimo įstaigose dėmesį kreipiant į bendrojo ugdymo mokyklas (Stundžiaitė ir Davidavičienė, 2022).

Atlikus mokslinės literatūros analizę, išryškėjo, kad šalyje daugiau dėmesio skiriama PRT taikymui mokyklinio amžiaus vaikų ir suaugusiųjų mokymosi problematikai, o ne ikimokyklinio amžiaus vaikų ugdymosi ypatumams, taikant PRT, atskleisti. R. Viršilaitė ir V. Davidavičienė (2017) nagrinėja PRT taikymą komunikaciniuose procesuose, siekdamos išanalizuoti papildytos PRT koncepciją ir jos taikymo aspektus. V. Davidavičienė (2019) tyrinėja, kaip panaudojant PRT galima padidinti jaunuolių kūrybiškumo raišką.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad priešmokyklinį ugdymą Lietuvoje reglamentuojančiuose dokumentuose aptariamas skaitmeninių technologijų naudojimas, papildant ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo(si) turinį (IUPG, 2023; PUBP, 2022). Taigi, pasaulyje plačiai tyrinėjama PRT naudojimo priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) problematika mūsų šalyje praktiškai nesulaukia tyrėjų dėmesio. Pažangios skaitmeninės technologijos vienaip ar kitaip randa kelius į priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo aplinkas, todėl aktualu rasti ir tyrimais pagrįsti sprendimus, kaip ir kokiais būdais jos galėtų būti integruotos į realų ugdymo procesą bei teiktų maksimalią naudą.

Visa tai suponavo pagrindinius disertacinio **tyrimo klausimus**:

1. Kokie yra 5–7 m. amžiaus vaikų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę skatinantys veiksniai taikant PRT Lietuvoje?
2. Kokį poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi ir jo rezultatams turi realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai?
3. Kokį poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi ir jo rezultatams turi pedagogo vaidmenys, atliekami vaikus ugdant integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose?

Tyrimo objektas – 5–7 m. amžiaus vaikų mokymasis realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, pedagogams atliekant juose skirtingus vaidmenis.

Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų pedagogo vaidmenų, atliekamų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi.

Tyrimo hipotezės:

1. 5–7 m. amžiaus vaikų gilų (aktyvų, prasmingą, patyriminį, probleminį, savireguliatyvų, kūrybišką, grindžiamą bendradarbiavimu) mokymąsi ir kompetencijų plėtotę skatina aiški pedagogų PRT samprata, jų prisiimtas vaidmuo, naudojamos pedagoginės strategijos ir PRT taikymas skirtingose vaikų ugdymosi srityse.
2. Sumodeliuoti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai, pedagogams atliekant kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, minimaliai instruktuojančiojo vaidmenis, skatina 5–7 m. amžiaus vaikų mokymąsi bandymu ir klaidų keliu; mokymąsi tyrinėjant; mokymąsi įveikiant iššūkius, problemas; mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; mokymąsi žaidžiant; mokymąsi bendradarbiaujant; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam; mokymąsi klausinėjant kitų vaikų;

mokymąsi klausinėjant suaugusiųjų; mokymąsi reflektuojant; neskatina reproduktyvaus mokymosi.

3. Sumodeliuoti realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai turi pozityvų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi rezultatams: objekto apibrėžimo, nusakant išorinius požymius, tikslumui įvardyti; ryšiams (santykiams) tarp objektų įvardyti; objekto paskirčiai, svarbumui ar funkcijai nusakyti; objekto sandaros elementams išvardyti; savo turimų žinių gavimo būdams ir šaltiniams nurodyti.
4. Pedagogo prisiimami kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, minimaliai instruktuojančiojo vaidmenys sumodeliuotuose integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstuose turi pozityvų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi rezultatams: objekto apibrėžimo, nusakant išorinius požymius, tikslumui įvardyti; ryšiams (santykiams) tarp objektų įvardyti; objekto paskirčiai, svarbumui ar funkcijai nusakyti; objekto sandaros elementams išvardyti; savo turimų žinių gavimo būdams ir šaltiniams nurodyti.

Disertacinio tyrimo naujumas ir originalumas. Disertaciniame tyrime atskleisti PRT taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti nauji didaktiniai aspektai. Empiriškai pagrįsta, kad vaikų mokymuisi skatinti ir jų žinojimui plėtoti palankūs integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstai, padedantys PRT priemones natūraliai įterpti į vaikų patyriminiam mokymuisi ir žaidimams palankią aplinką. Nustatyta, kad su manipuliuojamojo pobūdžio (angl. *Manipulable apps*), „Smėlio dėžės“ modelio PRT priemonėmis sukurti kontekstai palankesni vaikų mokymuisi bandymų ir klaidų keliu, mokymuisi žaidžiant ir mokymuisi bendradarbiaujant, nes visiškai atitinka ikimokyklinės pedagogikos prieigą. Kontekstai, kuriuose buvo naudojamos PRT programėlės veikti pagal nuorodas (angl. *Instructive apps*), sėkmingai skatino vaikų mokymąsi tik tarpininkaujant pedagogams, nes menčiau atitiko natūralius vaikų mokymosi būdus.

Kvazieksperto sąlygomis nustatyta, kokie pedagogo vaidmenys, atliekami naudojant PRT integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose, yra veiksmingiausi, paskatinant skirtingus vaikų mokymosi būdus: mokymąsi bandymų ir klaidų keliu; mokymąsi tyrinėjant; mokymąsi įveikiant iššūkius, problemas; mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; mokymąsi žaidžiant; mokymąsi bendradarbiaujant; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam; mokymąsi ko nors klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų; mokymąsi reflektuojant. Atskleisti skirtumai tarp pedagogo kaip kontekstų kūrėjo, kaip proaktyvaus moderatoriaus, kaip teikiančio minimalias PRT priemonių valdymo instrukcijas vaidmenų skatinant įvairius vaikų mokymosi būdus, kai kontekstuose naudojamos manipuliuojamojo pobūdžio PRT priemonės ir PRT programėlės veikti pagal nuorodas.

Vykdamas kvaziekspertą nustatytas integralių realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstų bei juose prisiimamų pedagogo kaip kontekstų kūrėjo, kaip proaktyvaus moderatoriaus, kaip teikiančio minimalias PRT priemonių valdymo instrukcijas vaidmenų poveikis vaikų žinojimui ir gebėjimams: objekto apibrėžimo, nusakant išorinius požymius, tikslumui įvardyti; ryšiams (santykiams) tarp objektų įvardyti; objekto paskirčiai, svarbumui ar funkcijai nusakyti; objekto sandaros elementams išvardyti; savo turimų žinių gavimo būdams ir šaltiniams nurodyti.

Taip pat, remiantis Lietuvos ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo grupių pedagogų, taikančių PRT vaikams ugdyti, nuomone, nustatyti vaikų gilų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę prognozuojantys veiksniai: *pedagogų vaidmuo taikant PRT; pedagogų PRT sampratą; vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT*.

Disertacinio tyrimo praktinis reikšmingumas. Disertaciniame darbe nustatyti veiksniai, lemiantys vaikų gilų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę, yra svarbūs pedagogams saugiai ir prasmingai integruojant PRT į priešmokyklinio vaikų ugdymosi procesą.

Disertaciniame darbe išskirtos manipuliuojamojo pobūdžio ir veikimo pagal nuorodas PRT programėlės bei jų naudojimo ypatumų atskleidimas naudingas pedagogams apmąstant, kokį vaidmenį jie turėtų prisiimti, kad vaikų ugdymas(is) būtų veiksmingas. Su manipuliuojamo pobūdžio PRT programėlėmis pedagogams rekomenduojama atlikti kontekstų kūrėjo vaidmenį ir skatinti vaikų savarankišką, savireguliatyvų mokymąsi, o naudojant veikimo pagal nuorodas PRT programėles, būtina atlikti proaktyvaus moderatoriaus ir (ar) minimaliai instruktuojančiojo vaidmenis, parodant, kaip veikia programėlė, kokios jos funkcijos ir kokią informaciją vaikas gali rasti.

Stebėjimo metu išryškėję vaikų mokymosi būdai integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose paskatins pedagogus kurti integralius ugdymo(si) kontekstus, kurie sudarys sąlygas vaikų giliam, tyrinėjimu ir atradimais grįstam mokymuisi.

Tyrimas atskleidė, kad vaikai pasiekia geresnius mokymosi rezultatus, kai PRT priemonės naudojamos kartu su realios aplinkos priemonėmis ir yra kuriami integralūs kontekstai vaikų veiklai. Tokie pedagogų sumodeliuoti kontekstai vaikams veikiant juose paskatina jų žinių ir gebėjimų plėtotę priklausomai nuo sukurto konteksto pobūdžio ir pedagogo prisiimamo vaidmens jame. Tyrimo rezultatai sukuria prielaidas pedagogams sąmoningai pasirinkti, kokį vaidmenį kokio pobūdžio kontekste taikyti.

Tyrimo teorinė-metodologinė prieiga.

Konstruktivistinio tyrimo teorijoje vaikas pripažįstamas aktyviu ir visaverčiu savo mokymosi proceso dalyviu, tai sukuria prielaidas į vaiką orientuotai ugdymo prieigai (Piaget, 1957, 1970, 1972, 1983, 2002). Konstruktivistinėje prieigoje didesnis dėmesys skiriamas vaiko mokymosi procesams, akcentuojant, kad vaikai patys geba per sąveikas su aplinka aktyviai kurti savo supratimą apie pasaulį, adaptuodami ir pertvarkydami esamas pažintines struktūras; mažiau dėmesio skiriama mokymosi rezultatams; akcentuojamas žaidimas kaip palankiausia terpė vaiko mokymuisi ir patyriminis mokymasis; pabrėžiama vaiko sąveikų su kitais vaikais svarba ir mokymasis bendradarbiaujant. Suaugusiojo vaidmuo vaikui ugdantis konstruktivistinėje prieigoje yra minimalus, kaip ugdymosi kontekstų kūrėjo ir grįžtamojo ryšio teikėjo (Gray ir Macblain, 2015).

Be to, Piaget išplėtojo eksperimentinę tyrimų vaikystėje kryptį (Piaget, 1957, 1970, 1972, 1983; Gray ir Macblain, 2015), kuri aktuali šiam disertaciniam tyrimui: kadangi ikimokyklinio ugdymo įstaigose pedagogai kol kas beveik nepraktikuoja integralių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymo(si) kontekstų kūrimo vaikų aktyviam mokymuisi skatinti, disertacinio tyrimo problemos analizei numatyta vykdyti kvaziekperimentą. Remiantis Gray ir Macblain (2015), Piaget tyrimams taikė kokybinę prieigą – vaikų mokymosi stebėjimą, vaiko klausymosi prieigą jam atliekant veiklą,

kalbantis su vaikais (Gray ir Macblain, 2015). Šių metodų naudojimas aktualus ir vykdomam disertaciniam tyrimui.

Sociokultūrinė teorija (Vygotsky, 1962, 1978, 2004) požiūrį į pažinimą grindžia prielaida, kad bet koks pažinimas, žinios ir pati socialinė realybė yra bendros žmonių socialinės veiklos konstruktas. Vaiko aukštesniosios psichikos funkcijos jam vystantis pasirodo du kartus – pirmiausia pasireiškia sąveikose su kitais, labiau patyrusiais žmonėmis ir tik vėliau tampa vidine, paties vaiko valdoma funkcija (Vygotsky, 1978, p. 57). Vaiko mokymosi procesas vyksta konkrečiuose kontekstuose, pasižyminčiuose kultūriniais, socialiniais, emociniais ir istoriniais aspektais, kurie dėl kultūrinių įrankių ir socialinių sąveikų daro įtaką vaiko pažinimui (Smidt, 2009). Vygotsky teorijoje išskiriama artimosios raidos zona, kuri pabrėžia svarbą to, ką vaikas gali išmokti savarankiškai, ir to, ką gali pasiekti, padedant suaugusiajam ar sąveikaudamas su bendraamžiais (Vygotsky, 1978, 2004). Artimiausios raidos zona yra dinamiška erdvė, kurioje vyksta prasmingas mokymasis ir tobulėjimas, viršijantis turimus vaiko gebėjimus, bet pasiekiamas, jei teikiama labiau patyrusio asmens pagalba. Aukščiausio lygio artimiausios raidos zona atsiskleidžia žaidime, nes jame vaikas pranoksta savo paties elgesį, jam būdingą įprastose kasdienėse situacijose, jis tarsi pranoksta pats save ir tampa „visa galva už save aukštesnis“ (Vygotsky, 1978, 2004).

Remiantis Gray ir Macblain (2015), Vygotsky, kaip ir Piaget, vaiką pripažįsta aktyviai besimokančiuoju, daugiausia dėmesio skiria vaiko mokymosi procesams (o ne rezultatui), patyriminiam, bendradarbiavimu grindžiamam mokymuisi, tačiau, kitaip nei Piaget, pedagogo sąveikas su vaikais pripažįsta esminiu vaiko mokymąsi skatinančiu veiksmu (vaikas iš pedagogo perima kultūrinį turinį; jo padedamas plėtoja savo potencines galias, pedagogas tarpininkauja vaiko mokymuisi, jam pastoliaudamas).

Kadangi disertaciniame tyrime siekta nustatyti, kokie integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymo(si) kontekstai veiksmingesni – ar tie, kuriuose sukurta aplinka vaikų ugdymuisi su minimaliu pedagogo vaidmeniu, ar tie, kuriuose sukurta aplinka ir numatytas aktyvus pedagogo vaidmuo, – tyrimui aktualūs tiek konstruktyvizmo, tiek sociokultūrinė prieiga grindžiami požiūriai į vaikų mokymąsi.

Konektyvizmo teorijos pagrindas yra idėja, kad žinios pasidalytos ir mokymasis vyksta per individo sąveikas su kitais asmenimis bei informacija (Alam, 2023). Mokymasis konektyvizmo prieigoje suprantamas ne kaip vidinis procesas, nes žinios egzistuoja ir už individo ribų, įvairiuose šaltiniuose, o kaip žinojimo konstravimas sąveikose su kitais žmonėmis ir įvairiais šaltiniais tinkluose. Galimybė turėti prieigą prie informacijos ir gebėti ją pasiekti yra svarbesnė nei informacijos turėjimas (Rapti ir kt., 2023; Alam, 2023; Asulin, 2024). Mokymosi procese aktyviai naudojant informacijos paieškos ir kitas skaitmenines technologijas kinta pedagogo vaidmuo. Jis atlieka tarpininko tarp žinių, egzistuojančių besimokančiojo išorinėje aplinkoje skaitmeninėse technologijose, ir vaiko veikimo su jomis vaidmenį (Asulin, 2024; Hendricks, 2019; Cleary, 2020). Kuriama bendradarbiavimu, o ne instruktavimu grįsta ugdytojo ir ugdytinio sąveika.

Konektyvizmo prieiga grindžiamas vaikų ugdymas plėtojamas ir ikimokyklinėse bei priešmokyklinėse grupėse. Ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus naudojamos šios vaikams prieinamos ir saugios sąveikų su informacija galimybės: QR nuskaitymas (Preka ir Rangoussi, 2019);

PRT priemonių naudojimas (Albayrak ir Yilmaz, 2021); vaizdo ryšiai tarp skirtingų grupių vaikų, plėtojančių tą patį projektą skirtingose erdvėse (Asulin, 2024); natūralios kalbos apdorojimo programėlės žaisluose ir kitose priemonėse, pokalbių robotai, atsakantys į vaikų klausimus realiuoju laiku (Masturoh ir kt., 2024; Chen, 2025); dirbtinio intelekto (sistemos, platformos, priemonės, programėlės) naudojimas (Chen, 2025). Disertaciniam tyrimui aktualus vaiko mokymasis naudojant PRT priemones vyksta kompleksinėse sąveikose: vaikas–pedagogas, vaikas–PRT priemonės, vaikas–vaikas; taip pat vaikas–aplinka, vaikas–informacijos turinys. Tai atitinka esminę konektyvizmo teorijos idėją, kad žinios yra pasidalytos ir mokymasis vyksta per individo sąveikas su kitais asmenimis bei informacija (Albayrak ir Yilmaz, 2022).

Rapti ir kt. (2023) teigimu, konektyvizmas suteikia technologinį ir skaitmeninį pobūdį konstruktyvizmo teorijai.

Visos trys teorinės prieigos pripažįsta vaiką aktyviu ir visaverčiu savo mokymosi proceso dalyviu, visos teorinės prieigos pagrindžia į vaiką orientuoto ugdymo(si) prieigą. Teorinėse prieigose skirtingai akcentuojamas disertaciniam tyrimui aktualus aplinkos vaidmuo: konstruktyvistinėje prieigoje tiek fizinė, tiek socialinė kultūrinė yra lygiavertės, vaikas mokosi sąveikaudamas su aplinka ir konstruodamas savo supratimą apie pasaulį bei plėtodamas savo pažinimo procesus; konektyvistinėje prieigoje akcentuojama dar viena aplinkos forma – virtuali aplinka, ir vaiko mokymas sąveikaujant su joje esančia informacija per tinklaveiką; sociokultūrinėje teorijoje akcentuojama, kad kultūrinės elgesio ir aukštesniųjų psichikos funkcijų formos egzistuoja vaiką supančioje kolektyvinėje aplinkoje ir per sąveikas su labiau patyrusiu kitu tampa paties vaiko vidinėmis funkcijomis. Trys teorinės prieigos sukuria platų ugdančiosios aplinkos supratimo kontinuumą, kad atliekant tyrimą į aplinką būtų galima pažvelgti iš skirtingų perspektyvų. Teorinėse prieigose skirtingai interpretuojamas suaugusiojo vaidmuo: konstruktyvistinėje prieigoje aktualus yra suaugusiojo kaip vaiko ugdymosi kontekstų kūrėjo vaidmuo; sociokultūrinėje prieigoje esminis yra suaugusiojo kaip tarpininko (moderatoriaus) tarp kultūrinių elgesio formų ir vaiko vaidmuo; konektyvistinėje prieigoje akcentuojama, kad vaiko mokymasis vyksta kompleksinėse sąveikose tarp vaiko, skirtingų informacijos šaltinių ir pedagogo. Tai taip pat sukuria vaiko ir suaugusiojo sąveikų sampratų kontinuumą, būtiną pažvelgti į pedagogo vaidmenį iš skirtingų perspektyvų.

Disertacijoje taikomi tyrimo metodai ir imtis

Teorinei problemos analizei taikomi teoriniai metodai: mokslinės literatūros analizė, sisteminimas, apibendrinimas, siekiant teoriškai pagrįsti 5–7 m. amžiaus vaikų mokymosi integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstuose būdus ir atskleisti tinkamiausius juose taikyti pedagogo vaidmenis.

Empiriniam tyrimui vykdyti buvo taikoma **kiekybinių tyrimų prieiga** (Cohen, 2002).

Empirinis tyrimas buvo vykdomas **2 etapais**.

Pirmasis empirinio tyrimo etapas. Kiekybinis tyrimas, *kurio tikslas* – atskleisti PRT taikymo 5–7 m. vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti situaciją šalies ikimokyklinio ugdymo įstaigose; nustatyti vaikų gilaus mokymosi, naudojant PRT jiems ugdyti, edukacinius prediktorius; nustatyti vaikų kompetencijų plėtotės, naudojant PRT jiems ugdyti, edukacinius prediktorius. Šis tyrimo etapas padėjo apsispręsti, ar siekiant atskleisti realios aplinkos ir PRT priemones

integruojančių ugdymo(si) kontekstų poveikį 5–7 m. vaikų mokymuisi pakanka remtis jau egzistuojančiomis pedagogų praktikomis, ar būtinas kokybiškų praktikų modeliavimas kvaziekperimento sąlygomis.

Tyrimo metodas – pedagogų apklausa (Creswell, 2014) vykdyta šalies ikimokyklinio ugdymo įstaigose, naudojant klausimyną pedagogams apie PRT taikymą 5–7 m. vaikų ugdymuisi bei jos poveikį vaikų giliam mokymuisi ir kompetencijų plėtotei.

Tiriamųjų imtis – netikimybinė imtis. Tyrime dalyvavo 319 pedagogų.

Duomenų analizės metodai: tyrimo duomenys buvo analizuojami naudojant „IBM SPSS Statistics“ paketą „IBM SPSS Statistics 29“, taikyti kiekybinės duomenų analizės metodai – aprašomoji statistinė analizė, asimetrijos (angl. *Skewness*) ir eksceso (angl. *Kurtosis*) koeficientų apskaičiavimas, tiriamoji faktorinė analizė (angl. *Exploratory factor analysis*), daugialypė regresinė analizė (angl. *Multiple regression analysis*).

Antrasis empirinio tyrimo etapas. Vykdytas kvaziekperimentas, *kurio tikslas* – nustatyti skirtingais būdais modeliuojamų realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų ir juose atliekamų pedagogų vaidmenų poveikį 5–7 m. vaikų mokymuisi.

Kvaziekperimento vykdymas. Sukurti trys realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai, kuriuose dominavo fizinės priemonės ir buvo įtraukta po vieną PRT priemonę. Patogumo dėlei kontekstai turėjo trumpuosius pavadinimus: 1 kontekstas – kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas *ImSand*); 2 kontekstas – žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai); 3 kontekstas – Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Kiekvienas iš kontekstų buvo įgyvendinamas pedagogui prisiimant 3 vaidmenis: 1 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir leisti vaikams jame veikti spontaniškai, savarankiškai bei savireguliatyviai; 2 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir atlikti vaikų ugdymosi moderatoriaus vaidmenį; 3 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą, minimaliai instruktuojuant vaikus, kaip naudotis PRT priemonėmis.

Tiriamųjų imtis – patogioji imtis. Tyrime dalyvavo 120 priešmokyklinio amžiaus vaikų, iš jų 76 berniukai, 44 mergaitės; 12 pedagogų. Visi tyrimo dalyviai suskirstyti į tris eksperimentines grupes ($n = 40$). 1 eksperimentinės grupės vaikai iš pradžių ugdėsi 1-ame kontekste, vėliau 2 kontekste ir tuomet 3 kontekste, pedagogas vaikams ugdantis visuose kontekstuose atliko ugdymo(si) kontekstų kūrėjo vaidmenį. 2 eksperimentinės grupės vaikai iš pradžių ugdėsi 1 kontekste, vėliau 2 kontekste ir tuomet 3 kontekste, pedagogas vaikams ugdantis visuose kontekstuose atliko proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį. 3 eksperimentinės grupės vaikai iš pradžių ugdėsi 1 kontekste, vėliau 2 kontekste ir tuomet 3 kontekste, pedagogas vaikams ugdantis visuose kontekstuose atliko teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį. Numatytas intervencines veiklas vedė ugdymo įstaigų grupių, kurios pasirinktos tyrimui, pedagogai. Pedagogams buvo pateikti konkretūs veiklos vykdymo planai.

Duomenų rinkimo metodai. *Vaikų mokymosi būdų stebėjimas* jiems ugdantis sukurtuose integraliuose kontekstuose. Buvo atliekami 40 min. trukmės vaizdo įrašai. Vėliau jie buvo analizuojami, identifikuojant vaikų mokymosi būdus ir jų raišką bei pildant stebėjimo protokolus. *Pokalbis su kiekvienu vaiku prieš ir po veiklos* integraliuose ugdymo(si) kontekstuose, siekiant

įvertinti vaiko žinojimo ir gebėjimų pokytį. *Tyrimo instrumentas*. Buvo sudarytas klausimynas vaikams, skirtas atskleisti, kaip 5–7 m. amžiaus vaikai suvokia ir verbalizuoja savo žinojimą apie kraštovaizdį ir gamtos objektus, žmogaus kūną, Saulę ir Saulės sistemos planetas.

Duomenų analizės metodai. Tyrimo duomenys buvo apdorojami naudojantis SPSS programa („IBM SPSS Statistics 29.0“). Buvo taikomi kiekybinės tyrimo duomenų analizės metodai: aprašomoji statistinė analizė, asimetrijos (angl. *Skewness*) ir eksceso (angl. *Kurtosis*) koeficientų apskaičiavimas, nepriklausomų imčių Stjudento kriterijaus apskaičiavimas; porinio Stjudento kriterijaus apskaičiavimas.

TEORINĖS DALIES APŽVALGA

Atlikta teorinė šaltinių analizė leido *išgryninti PRT technologijos apibrėžtis*, identifikuojant papildytos realybės technologijos, mišrios realybės technologijos ir virtualios realybės technologijos sampratas. Disertaciniame darbe PRT apibrėžiama kaip technologija, kuri įterpia trimatį virtualų turinį į realaus pasaulio vaizdus realiuoju laiku, papildydama stebėtojų matomą tikrovę. Remiantis mokslininkų pateikiamomis įžvalgomis ir PRT priemonių naudojimo ikimokyklinio bei priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui tyrimų rezultatais, *išskirtos šio amžiaus vaikų ugdymui(si) tinkamų PRT priemonių grupės*: knygos su papildytos realybės paveikslėliais; ugdymo(si) priemonės su PRT; kortelės su PRT; žaidimai su PRT; objektų modeliavimo erdvėje programėlės; smėlio dėžės ir laboratorijos su PRT. Remiantis priemonių grupių analize, kvaziekperimentui parinktos priemonės iš skirtingų priemonių grupių: papildytos realybės marškinėliai – ugdymosi priemonių su PRT grupė; papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės – kortelių su PRT grupė; papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ – smėlio dėžės ir laboratorijų su PRT grupė. Teorinių šaltinių analizė taip pat padėjo išskirti *atvirojo ir uždarojo pobūdžio PRT programėlių grupes*: manipuliuojamo pobūdžio programėles, su kuriomis vaikai gali veikti laisvai, t. y. jos atviros bet kokio pobūdžio veiksams ir jų efektui stebėti; konstruktyvaus pobūdžio arba „produktyvios veiklos“ programėles, kurioms būdingas atviras dizainas, leidžiantis vaikams kurti savo turinį ar modeliuoti skaitmeninius stebinius; programėles veikti pagal instrukciją (uždarojo tipo programėlės), kurių veikimui būdinga iš anksto užprogramuota tam tikrų veiksmų atlikimo seka, norint pasiekti tam tikrą rezultatą. Kvaziekperimentui pasirinkto papildytos realybės smėlio stalo „ImSand“ PRT programėlė yra atvirojo pobūdžio, o papildytos realybės marškinėlių ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelių programėlės yra uždarojo pobūdžio, kaip, beje, ir daugumos kitų PRT priemonių.

Teorinė analizė atskleidė, kad *dėl PRT priemonių tinkamumo ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) vis dar vyksta diskusijos*: tyrėjai atkreipia dėmesį į diskusijas ir nuomonių poliarizaciją, kai kalbama apie skaitmeninių priemonių naudojimą ankstyvajam ugdymui; vaikų ugdymo praktikų poliarizavimąsi namų aplinkoje ir darželiuose; ambivalentiškus pedagogų įsitikinimus, kuriuos sąlygoja „skaitmeninės vaikystės“ fenomeno neapibrėžtumas, galimos žalos vaikų sveikatai ir gerovei baiminimasis ir tyrimų stygius, tyrimų, pagrindžiančių ikimokyklinio ugdymo didaktikos principus, trūkumas. Jau atlikti ir susisteminti tyrimai atskleidė *PRT taikymo ikimokykliniam ugdymui naudą*: PRT priemonių taikymas skatina vaikų mokymosi motyvaciją, padeda sutelkti ir išlaikyti dėmesį, turi multisensorinį poveikį vaikų suvokimui, suteikia galimybes

mokytis patiriant ir darant, skatina savireguliatyvų mokymąsi, gerina emocinę vaikų savireguliaciją, skatina įvairaus pobūdžio sąveikas, atliepia vaiko poreikius ir ugdo vaiko asmenybę. Tyrimai taip pat atskleidė ir *galimas rizikas vaikų sveikatai*: per didelį akių apkrovimą naudojant 3D akinius, kompiuterių ekranus; galimą dėmesio išblaškymą, informacijos perkrovą, suprastėjusį miegą. Dėl šių priežasčių esama siūlymų riboti PRT priemonių naudojimo laiką iki 1 val. per dieną, o iki trejų metų iš viso nenaudoti priemonių su ekranais. Tyrimų apžvalga pasitarnavo saugiam kvazieksperimento modeliavimui, kai priemonės su PRT buvo naudojamos kartu su kitomis vaikams įdomiomis realiomis priemonėmis, kad su PRT priemonėmis vaikai žaistų tik epizodiškai. Be to, kvazieksperimento laikas buvo apribotas iki 40 min. trukmės.

Mokslinės literatūros analizė atskleidė, jog PRT priemonių taikymo ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) tyrimai kol kas labiau koncentruoti atskleisti, kad atskiros PRT priemonės yra tinkamos naudoti atskiroms vaikų ugdymo(si) sritims, pagrįsti, kad jos prieinamos vaikų veikimo galimybėms, ir atskleisti jų naudas. Daug mažiau tyrimų analizuoja vaikų mokymosi būdų, taikant PRT priemones, ir PRT priemonių taikymo suderinamumo su ikimokykline pedagogika klausimus. Atliekant šaltinių analizę, *atskleistas vaiko mokymosi būdus ir ikimokyklinės pedagogikos prieigas pagrindžiančių teorijų kontinuumas*: konstruktyvizmo prieiga, akcentuojanti, kad vaikas mokosi sąveikaudamas su aplinka, pats konstruodamas žinojimą apie pasaulį ir atrasdamas mokymosi būdus; sociokultūrinė teorija, akcentuojanti, kad kultūrinės elgesio ir aukštesniųjų psichikos funkcijų formos egzistuoja vaiką supančioje kolektyvinėje aplinkoje ir per sąveikas su suaugusiuoju ir kitais labiau patyrusiais asmenimis tampa individualiomis vidinėmis paties vaiko funkcijomis; konektyvizmo teorija, akcentuojanti, kad vaiko mokymasis vyksta tinklinėse sąveikose su kitais asmenimis ir informacija per prieigas prie skirtingų žinių šaltinių. Tai tapo disertacinio tyrimo metodologine prieiga, siekiant nesusiaurinti vaiko mokymosi sampratos vienos teorijos rėmuose, o atskleisti vaiko mokymosi būdų įvairovę. *Išskirti vaikų mokymosi būdai*: mokymasis bandymų ir klaidų būdu, mokymasis tyrinėjant, mokymasis pastebint ir įveikiant iššūkius, problemas, mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus, mokymasis žaidžiant, mokymasis bendradarbiaujant, mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam, mokymasis klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų, mokymasis reflektuojant. Aptartas ir reprodukcinis vaikų mokymasis, kuris neturėtų būti skatinamas ugdant ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikus. Šie vaikų mokymosi būdai tyrimuose, skirtuose PRT taikymo vaikų ugdymui(si) problemų analizei, kol kas atskleisti tik fragmentiškai, dažnai – pakeliui, kai siekiama kitų tyrimo tikslų. Atsižvelgiant į tai vaiko mokymosi būdų problemai disertaciniame tyrime skirtas didelis dėmesys.

Teorinė analizė atskleidė *PRT priemonių taikymo ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymui(si) tyrėjų nuomonių poliarizaciją patirtinio vaikų mokymosi skatinimo pedagogikos atžvilgiu*: vienuose tyrimuose teigiama, kad tiesioginį fizinį, jutiminį, įkūnytąjį patyrimą akcentuojanti patirtinio ugdymo(si) kryptis nepalanki PRT priemonių taikymui, nes PRT priemonėse dominuoja virtualus patyrimas; kiti tyrėjai teigia, kad PRT priemonės pagrindžia ir stiprina patyriminį ugdymą(si), nes vaikai gali patys savarankiškai veikti su priemonėmis ir realiuoju laiku tyrinėti virtualius objektus ar aplinkas, kurie yra tiesiogiai susieti ir suderinti su fizine juos supančia aplinka, tai išplečia bei papildo praktinį dviejų dimensijų tikrovės, kuri yra ir reali, ir virtuali, suvokimą bei

gilina pažinimą. Taigi, patirtinio ugdymo(si) problemos tyrimai išlieka aktualūs. Taip pat stebima *praktikų ir tyrėjų nuomonių poliarizacija žaidimo pedagogikos taikant PRT priemones klausimu*: praktikai nuogąstauja, kad PRT priemonių naudojimas neskatina pačių vaikų inicijuotų siužetinių bei vaidmenų žaidimų plėtotės ir gali išstumti iš vaikų veiklos šiuos žaidimus, o PRT priemonių taikymo tyrėjai atranda ir tyrinėja naujas vaikų inicijuotų žaidimų formas, tokias kaip susiliejančias žaidimas, kuriame tradicinis žaidimas susilieja su žaidimu naudojant skaitmenines technologijas bei medijas, vaikai patys atranda būdus, kaip įtraukti skaitmenines priemones į savo žaidimus; pagrindžiama žaidimą atliepiančio mokymo samprata. Tačiau šios krypties tyrimai dar tik pradedami vykdyti ir aktualizuoja ikimokyklinės pedagogikos, taikant PRT priemones, aspektų tyrinėjimo aktualumą.

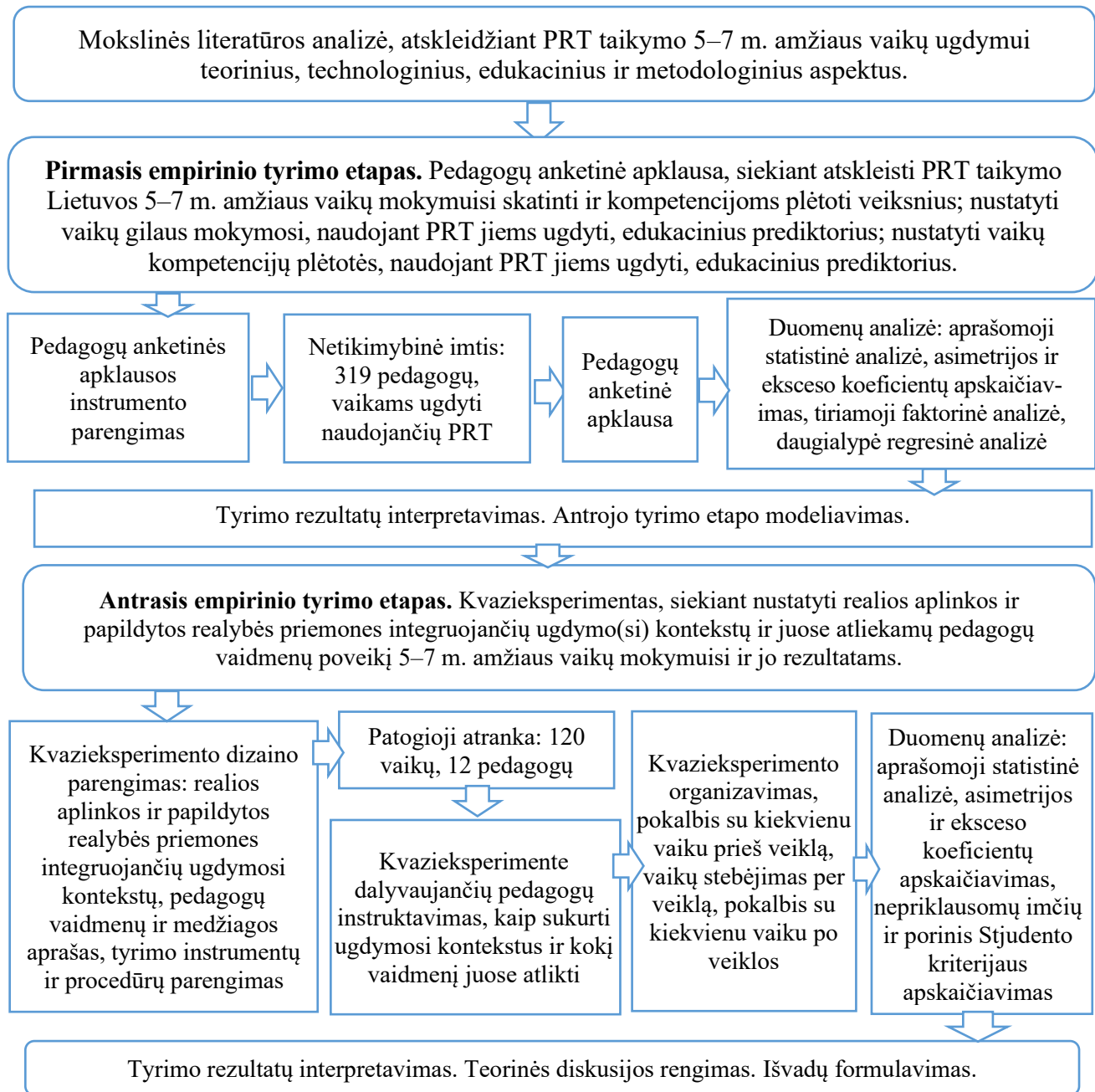
Teorinė analizė padėjo išvelgti galimus vaikų ugdymo organizavimo sprendimus: *sukurti integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstai* atitinka konstruktyvistinės, sociokultūrinės ir konektyvizmo teorijų prieigas vaikų mokymosi klausimu; yra palankūs vaiko iniciatyvos pirmumui, kai pedagogas seka vaiko domėjimąsi, žaidimus ir pasinaudoja spontaniškomis čia ir dabar susikūrusiomis situacijomis, praturtindamas jo patyrimą; dialoginiam veikimui, mąstymui, kūrybai, žaidimams kartu, sekant vaiko iniciatyvą; atvirųjų veiklos idėjų pirmumui, kai jas trumpai iškomunikavus veiklos iniciatyva perleidžiama vaikams; aplinkoje gali būti derinamos tiek fizinės, tiek PRT priemonės. Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstai atitinka patirtinio vaikų mokymosi ir mokymosi žaidžiant kryptis bei pedagogiką. Jie gali būti kuriami, užtikrinant visapusišką vaikų saugumą ir gerovę, kai vaikai mokosi, veikdami su PRT priemonėmis, iš karto apmąstydami ir eliminuodami visas rizikas. Integralių realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstų, kaip ikimokyklinės pedagogikos prieigos, galimybė išprovokuoti vaikus naudoti skirtingus mokymosi būdus sistemingai nėra tyrinėta, nepakankamai atskleistas šių kontekstų poveikis vaikų žinioms ir gebėjimams.

Remiantis konstruktyvistinės, sociokultūrinės ir konektyvizmo teorijų prieigomis teorinėje apžvalgoje *pagrįsti trys svarbiausi pedagogo prisiimami vaidmenys*, kurie turėtų būti palankūs vaikų ugdymui(si) taikant PRT priemones: ugdymosi kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus, teikiančio minimalias instrukcijas. Šie vaidmenys atitinka patyriminio ugdymo(si) pedagogikos ir žaidimo pedagogikos principus ir yra praktikuotini kuriant realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių ugdymo(si) kontekstus bei vaikams veikiant juose. Kita vertus, šie pedagogo vaidmenys tik fragmentiškai iškylo iki šiol atliktuose tyrimuose, sistemingai nėra tyrinėti, nėra įvertintas jų veiksmingumas.

TYRIMO METODOLOGIJA IR ETIKA

Tyrimo dizainas (žr. 1 pav.). Empiriniam tyrimui vykdyti buvo *pasirinkta kiekybinė tyrimų prieiga* (Cohen, 2018), *apklausos dizainas* (Creswell, 2014, p. 35) ir *kvazieksperto tyrimo strategija* (Campbell, Stanley, 1973).

TYRIMO DIZAINAS



1 pav. Tyrimo dizainas

Empirinis tyrimas buvo vykdomas dviem etapais.

Pirmasis empirinio tyrimo etapas. Pedagogų anketinė apklausa. Pedagogų anketinė apklausa atlikta siekiant atskleisti papildytos realybės technologijos taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti veiksniai, taip pat nustatyti vaikų gilaus mokymosi ir kompetencijų plėtotės, naudojant papildytos realybės technologiją, edukacinius prediktorius.

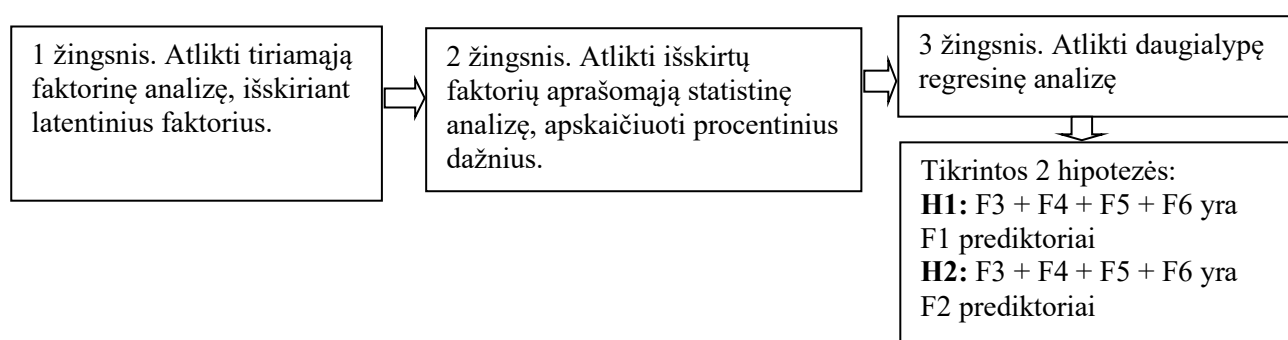
Tyrimo instrumentą sudarė 36 teiginiai, skirti šiems PRT taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymuisi aspektams atskleisti: kuo pasižymi vaikų mokymasis, pedagogams jiems ugdyti taikant PRT; kurioms vaiko kompetencijoms plėsti pedagogų naudojama PRT turi poveikį; kokiam PRT apibrėžimui pedagogai pritaria; kokiose vaikų veiklos srityse pedagogai naudoja PRT; kokių vaidmenį

vaikų ugdymosi procese pedagogai atlieka vaikų ugdymuisi taikydami PRT; kokias pedagogines strategijas pedagogai praktikuoja vaikams ugdyti naudodami PRT.

Tyrimo imtis. Tyrimo dalyviai – Lietuvos priešmokyklinio ugdymo pedagogai, ugdymo procese naudojantys PRT. Dalyvauti tyrime buvo kviečiami tik tie pedagogai, kurie vaikams ugdyti naudoja PRT. Anketinei apklausai atlikti buvo formuojama netikimybinė imtis. Imties tūrio skaičiavimui naudota Raosoft imties dydžio skaičiuoklė esant 5 % paklaidai, 95 % pasikliautinajam intervalui ir 50 % atsakymų pasiskirstymui. Nustatyta mažiausia šias sąlygas tenkinanti imtis – 319 pedagogų.

Tyrimo procedūra. Visi pedagogai anketinėje apklausoje dalyvavo savanoriškai. Anketinei apklausai naudota popierinė ir elektroninė anketos forma. Anketa buvo įkelta į elektroninį portalą www.manoapklausa.lt. Buvo siekiama, kad tyrimo imtis aprėptų kuo platesnę pedagogų, ugdymo procese naudojančių PRT, populiaciją.

Duomenų analizės metodai. 2 pav. pateikiamas duomenų analizės dizainas.



2 pav. Pirmo empirinio tyrimo etapo duomenų analizės dizainas

Buvo suplanuoti ir atlikti trys duomenų analizės žingsniai. *Pirmasis žingsnis* – atlikta tiriamoji faktorinė analizė (EFA), kuri leido išskirti 6 latentinius faktorius: F1: Vaikų gilus mokymasis naudojant PR technologiją; F2: Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PR technologiją; F3: Pedagogų PR technologijos samprata; F4: Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PR technologija; F5: Pedagogų vaidmuo, taikant PR technologiją; F6: Pedagogų taikomos pedagoginės strategijos. *Antrasis žingsnis* – atlikta kiekvieno faktoriaus aprašomoji statistinė analizė, apskaičiuoti procentiniai dažniai. *Trečiasis žingsnis* – atlikta daugialypė linijinė regresinė analizė nustatant 4 nepriklausomų kintamųjų (F3: Pedagogų PR technologijos samprata; F4: Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PR technologija; F5: Pedagogų vaidmuo, taikant PR technologiją; F6: Pedagogų taikomos pedagoginės strategijos) poveikį 2 priklausomiems kintamiesiems (F1: Vaikų gilus mokymasis naudojant PR technologiją; F2: Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PR technologiją).

Antrasis empirinio tyrimo etapas. Siekiant nustatyti realios aplinkos ir papildytos realybės priemones integruojančių ugdymo(si) kontekstų ir juose atliekamų skirtingų pedagogų vaidmenų poveikį 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi ir jo rezultatams, antrajame tyrimo etape pasirinkta kvaziekspimento tyrimo strategija (Campbell, Stanley, 1980). Kvaziekspimentui vykdyti sukurti trijų realios aplinkos ir papildytos realybės priemones integruojančių ugdymo(si) kontekstų aprašai (kiekvieną kontekstą sudarė fizinės priemonės bei žaislai ir viena PRT priemonė): 1) kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“); 2) žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai; 3) Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir

Saulės sistemos planetų kortelės). Kiekvienas iš kontekstų buvo įgyvendinamas pedagogui prisiimant 3 vaidmenis: 1 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir leisti vaikams jame veikti spontaniškai, savarankiškai ir savireguliatyviai; 2 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą ir prisiimti vaikų ugdymosi moderatoriaus vaidmenį; 3 vaidmuo – sukurti ugdymosi kontekstą, minimaliai instruktuojant vaikus, kaip naudotis PRT priemonėmis. Kuriant kontekstus tikslingai buvo įtraukiama tik viena PRT priemonė, kad vaikų veikimas su ja būtų ne per ilgiausias, t. y. kad vaiko dėmesį PRT priemonei nukonkuruotų kitos patrauklios fizinės priemonės ir žaislai. Buvo parengtas kvazieksperto dizainas (žr. 3 pav.).



3 pav. Kvazieksperto dizainas

Kvazieksperimente dalyvavo 6 priešmokyklinio ugdymo grupės, 120 priešmokyklinio amžiaus vaikų nuo 5 iki 7 m. amžiaus, 76 berniukai, 44 mergaitės; eksperimentines veiklas vedė 12 pedagogų. Eksperimentinių veiklų metu buvo daromi 40 min. trukmės kiekvieno vaiko veikimo vaizdo įrašai, siekiant atskleisti, kokių ir kiek vaikų mokymosi būdų ir situacijų išprovokavo kiekvienas iš trijų integralių realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymosi kontekstų. 120 vaikų taip pat dalyvavo individualiame pokalbyje su tyrėja prieš kiekvieną eksperimentinę veiklą ir po jos, siekiant atskleisti vaikų mokymosi integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės ugdymosi kontekstuose sąlygotą objektų ir reiškinių supratimo plėtotę. Tyrimas vyko natūralioje, vaikams įprastoje aplinkoje, t. y. ikimokyklinio ugdymo įstaigoje, salėje. Tyrimo metu daryti veiklos kontekstuose vaizdo įrašai. Fiksuota vaikų kalbos, sąveikos, veiklos, kūrybiškumo, problemų sprendimo, tyrinėjimo raiška. Tyrėja filmavo pedagogo ir vaikų veiklą, jokios sąveikos su tyrimo dalyviais veiklos metu neturėjo. Stebėjimo rezultatai buvo fiksuojami dviem vaizdo technikos priemonėmis: vaizdo kamera ir išmaniuoju telefonu.

Tyrimo metu buvo taikomi du intervencinio poveikio tyrimo instrumentai.

Pirmasis taikytas intervencinio poveikio tyrimo metodas – vaikų mokymosi būdų stebėjimas. Vaikams veikiant sukurtuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose, pedagogams prisiėmus kontekstą kūrėjo ir stebėtojo, ugdymosi moderatoriaus ar teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį, buvo daromi 40 min. trukmės vaizdo įrašai. Vėliau jie buvo analizuojami, siekiant identifikuoti vaikų mokymosi būdus ir jų raišką. Vaikų mokymosi būdams identifikuoti buvo parengti stebėjimo kriterijai, pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Vaikų mokymosi būdai ir jų raiška

Kodas	Vaiko mokymosi būdas	Vaiko mokymosi būdo raiška (stebėjimo kriterijai ir pavyzdžiai)
1.	Reproduktyvus mokymasis	Pedagogo modeliuojamų veiksmų ir kitų vaikų veiksmų kopijavimas; veiksmų atlikimas pagal pedagogo aiškinimą.
2.	Mokymasis bandymų ir klaidų keliu	Manipuliavimas priemone ar medžiagomis; veiksmų atlikimas ir pasekmių stebėjimas tuomet, kai rezultatas neatitinka įsivaizdavimo ar ketinimo, veiksmų keitimas tol, kol gaunamas teisingas arba vaikui priimtinas rezultatas; tinkamo veikimo būdo paieška bandymų ir klaidų keliu; gebėjimų ir įgūdžių ugdymasis bandymų ir klaidų keliu; supratimo gilinimas bandymų ir klaidų keliu; netikėtų efektų išgavimas bandymų ir klaidų keliu.
3.	Mokymasis tyrinėjant	Priemonių, kitų vaikų veiklos, pedagogo veiksmų stebėjimas; priemonių apžiūrinėjimas iš visų pusių; spontaniški bandymai veikti su priemone, atrandant jos veikimo principą ir būdus, išsiaiškinant paskirtį; sugalvojimas, ką galima veikti su priemone, ir savo hipotezių tikrinimas; tyrinėja priemonės veikimą, sandarą, paskirtį, vadovaudamasis schema arba šablonu; priemonę naudoja aplinkai tyrinėti; tyrimo radinių įžodinimas.
4.	Mokymasis įveikiant iššūkius, problemas	Iššūkio, problemos pastebėjimas, parodant tai emociniais ir kūno ženklais, išsakant žodžiais; bandymas įveikti iššūkį, problemą, sugalvojant ir išbandant sprendimą, stebint sprendimo pasekmes; iššūkio, problemos sprendimo ieškojimas kartu su kitais vaikais; sprendimo ieškojimas kartu su suaugusiuoju; pastebėjimas, kad kitas patiria iššūkį, problemą, ir sprendimo pasiūlymas kitam.
5.	Mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus	Objektų modelių dėliojimas, kūrimas, vaizdavimas kūnu ir grafiškai; idėjų veikimui, tyrinėjimams generavimas, naujų veikimo būdų atradimas, išradimas.
6.	Mokymasis žaidžiant	Žaismingas veikimas su priemonėmis, įsivaizduojant, fantazuojant; sensomotorinių, didaktinių žaidimų žaidimas; siužetinių, režisūrinių, vaidmeninių žaidimų su priemonėmis inicijavimas ir žaidimas.
7.	Mokymasis bendradarbiaujant, kviečiant veikti kartu	Kito vaiko kvietimas veikti kartu; kito kvietimo priėmimas; tarimasis, ką veikti su priemonėmis; sugalvotos idėjos veiklai išbandymas drauge; tarimasis su kitu ar kitais dėl veiklos idėjos, proceso; patarimų kitiems teikimas; nesutarimų dėl

Kodas	Vaiko mokymosi būdas	Vaiko mokymosi būdo raiška (stebėjimo kriterijai ir pavyzdžiai)
		bendros veiklos idėjos, jos įgyvendinimo proceso, pasidalinimo, kas ką darys, sprendimas; atliekamų veiksmų derinimas; dalijimasis patirtimi.
8.	Mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam	Kito vaiko ar pedagogo pagalbos prašymas mimika, veiksmais ar žodžiu ir kito pagalbos, teikiamos veiksmais ar žodžiu, priėmimas; pedagogo pagalbos, teikiamos paaiškinimu, klausimų kėlimu, parodymu, padėjimu atlikti veiksmą, priėmimas; pagalbos kitam teikimas veiksmu, pasiūlymu, patarimu.
9.	Mokymasis klausinėjant kitų vaikų	Klausimų kitiems vaikams kėlimas, siekiant gauti atsakymą, paaiškinimą, pritarimą; teiravimasis apie kitų patirtį: kaip jis ką nors daro; atsakinėjimas į kitų vaikų keliamus klausimus, aiškinant, samprotaujant, prieštaraujant, ginčijantis, derantis; diskusijų dėl neaiškumų inicijavimas ir dalyvavimas jose.
10.	Mokymasis klausinėjant suaugusiųjų	Klausimų pedagogui ir kitiems suaugusiesiems kėlimas, kad geriau suprastų, išsiaiškintų tai, ką veikia; klausimų apie savo sumanymus, atliekamą veiklą ar veiksmus kėlimas suaugusiesiems, kad sulauktų pritarimo, pastiprinimo; atsakinėjimas į pedagogo keliamus klausimus, aiškinant, samprotaujant, prieštaraujant.
11.	Mokymasis reflektuojant	Parodymas, kad suprato, atrado, sužinojo, pavyko, reaguojant emocijomis, kūno kalba, veiksmais, žodžiais; parodymas ar komentavimas to, ką suprato; veikimo būdo, kurį išmoko, pademonstravimas; klausimų kėlimas sau pačiam apie tai, kas dar neaišku; kreipimasis į pedagogą, norint gauti savo idėjos, veikimo būdo ar rezultato patvirtinimą; to, ką išmoko, pritaikymas kitoje situacijoje; veiklos atlikimo lapų pildymas, to, ką sužinojo, piešimas, modelių kūrimas.

Antrasis taikytas intervencinio poveikio tyrimo metodas – pokalbis su vaiku, buvo skirtas vaiko įgytam žinojimui apie objektus ir reiškinius, su kuriais susiduria veikdamas sukurtuose kontekstuose, atskleisti. Kiekvienas vaikas dalyvavo 6 pokalbiuose: pokalbis apie kraštovaizdžio elementus ir jų santykius prieš ir po veiklos sukurtame kontekste; pokalbis apie žmogaus vidaus organus ir jų funkcionavimą prieš ir po veiklos sukurtame kontekste; pokalbis apie Saulę ir Saulės sistemos planetas prieš ir po veiklos sukurtame kontekste. Prieš veiklą pravedamas pokalbis su vaikais, kad būtų užfiksuotas vaikų supratimas apie objektus ir reiškinius, kurie bus tyrinėjami veiklos metu. Pokalbis po veiklos su vaiku buvo vykdomas iš karto po jos, tyrėja su kiekvienu vaiku kalbėjosi individualiai. Siekiant geresnio kontakto, pirmieji klausimai buvo apie tai, kaip vaikai jautėsi, ką patyrė kvazieksperimento metu.

Duomenų analizės metodai. Buvo taikoma kiekybinė tyrimo duomenų analizė: aprašomoji statistinė analizė, asimetrijos ir eksceso koeficientų apskaičiavimas, nepriklausomų imčių Stjudento kriterijaus apskaičiavimas, nustatant, kurie kontekstai ir kurie pedagogų prisiimami vaidmenys paskatina daugiausia vaikų aktyvaus mokymosi būdų bei situacijų; porinio Stjudento kriterijaus apskaičiavimas, nustatant, kurie kontekstai ir kurie pedagogų prisiimami vaidmenys labiausiai prisidėjo prie vaikų žinojimo plėtojimo. Tyrimo duomenys buvo apdorojami naudojantis SPSS programa („IBM SPSS Statistics 29.0“).

Vykdam tyrimą remtasi šiais esminiais tyrimų etikos principais: pagarba tyrimo dalyviams, pagarba asmens orumui, tyrimo naudingumas, konfidencialumas ir anonimiškumas, teisingumas, informuotas sutikimas bei tyrėjos sąžiningumas ir moralinė atsakomybė (Cohen ir kt., 2002; Eliopoulos ir kt., 2004, Campbell, Stanley, 1980; Creswell, 2014; Gorard, 2004; Oppenheim, 2000). Empiriniam tyrimui atlikti buvo gautas Vytauto Didžiojo universiteto Edukologijos tyrimų instituto Etikos komiteto leidimas Nr. SA-EK-23-23.

TYRIMO REZULTATAI

PRT priemonių naudojimo 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti situacija Lietuvoje. Analizuojant pedagogų anketinės apklausos duomenis atlikta tiriamoji faktorinė analizė atskleidė du priklausomus latentinius faktorius, kurie rodo PRT taikymo vaikų ugdymo procese rezultatus. Vienas iš priklausomų faktorių yra *Vaikų gilus mokymasis naudojant PRT* (F1). Konceptas „gilus mokymasis“ išskirtam faktoriui pavadinti panaudotas todėl, kad faktorius sujungė mokymosi charakteristikas, tokias kaip aktyvus, savarankiškas, savireguliatyvus, prasmingas, patyriminis, probleminis, kūrybiškas, multimodalinis, grindžiamas bendradarbiavimu. Šios charakteristikos apibūdina gilų mokymąsi. Antrasis priklausomas faktorius yra *Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT* (F2), apimantis sveikatos saugojimo; socialinę, pilietinę, kultūrinę; komunikavimo; pažinimo; meninę ir skaitmeninę kompetencijas. Taip pat atskleisti 4 nepriklausomi faktoriai, kurie nusako PRT taikymo vaikų ugdymo procese veiksniai, turinčius įtakos vaikų ugdymosi rezultatams: *Pedagogų PRT samprata* (F3); *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* (F4); *Pedagogų vaidmuo, taikant PRT* (F5); *Taikomos pedagoginės strategijos* (F6). Išskirti faktoriai paaiškina 65,52 % bendros dispersijos (angl. *Total Variance Explained*). Faktorių apimamų kintamųjų vidinis suderinamumas labai geras: *Cronbach Alpha* reikšmės yra nuo 0,891 iki 0,919 (2 lentelė).

2 lentelė. Latentinių faktorių pavadinimai ir *Cronbach Alpha* reikšmės

Eil. nr.	Latentiniam faktoriui suteiktas pavadinimas	<i>Cronbach Alpha</i>
F1	Vaikų gilus mokymasis naudojant PRT	0,919
F2	Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT	0,901
F3	Pedagogų PRT samprata	0,891
F4	Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT	0,915
F5	Pedagogų vaidmuo taikant PRT	0,915
F6	Taikomos pedagoginės strategijos	0,891

Siekiant nustatyti, ar nepriklausomi faktoriai (F3, F4, F5, F6) yra priklausomų faktorių (F1, F2) prediktoriai, atlikta daugialypė tiesinė regresinė analizė. Pirmiausia analizuota, ar *Pedagogų PRT samprata* (F3); *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* (F4); *Pedagogų vaidmuo, taikant PRT* (F5); *Taikomos pedagoginės strategijos* (F6) yra *Vaikų gilaus mokymosi naudojant PRT* (F1) prediktoriai (3 lentelė).

Regresinė analizė atskleidė, kad F3, F4, F5, F6 paaiškina 33,8 % *Vaikų gilaus mokymosi naudojant PRT* (F1) dispersijos variacijos. Koeficientas $R^2 = 0,338$, taigi, gautas regresijos modelis yra statistiškai reikšmingas ($F = 40,166$, $p < 0,0001$; $VIF < 1,400$).

3 lentelė. Daugialypės tiesinės regresinės analizės rezultatai: 1 modelis (priklausomas kintamasis: vaikų gilus mokymasis naudojant PRT priemonės)

1 modelis	Nestandarti- zuota B	Standartinė paklaida	Standartizuotas Beta koeficientas (β)	t	Sig. p
(Konstanta)	2,184	0,288		7,578	0,000
F3. Pedagogų PRT samprata	0,040	0,064	0,064	1,285	0,200
F4. Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT	0,042	0,064	0,064	1,240	0,216
F5. Pedagogų vaidmuo taikant PRT	0,526	0,051	0,522	10,394	0,000
F6. Taikomos pedagoginės strategijos	0,060	0,036	0,091	1,684	0,093

Nustatytas tik vienas statistiškai reikšmingas prediktorius – *Pedagogų vaidmuo taikant PRT* ($\beta = 0,522$, $p < ,0001$), turintis poveikį vaikų giliam mokymuisi taikant PRT. Kiti trys faktoriai (F3, F4, F6) nėra statistiškai reikšmingi prediktoriai: *Taikomos pedagoginės strategijos* ($\beta = 0,091$, $p > 0,05$), *Pedagogų PRT samprata* ($\beta = 0,064$, $p > 0,05$), *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* ($\beta = 0,064$, $p > 0,05$).

Modelis užrašomas šia regresine lygtimi:

Vaikų gilus mokymasis taikant PRT = $0,338 + 0,526 F5$.

Taip pat analizuota, ar *Pedagogų PRT samprata* (F3); *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* (F4); *Pedagogų vaidmuo, taikant PRT* (F5); *Taikomos pedagoginės strategijos* (F6) yra *Vaikų kompetencijų plėtotės naudojant PRT* (F2) prediktoriai (4 lentelė).

Regresinė analizė atskleidė, kad F3, F4, F5, F6 paaiškina 40,3 % *Vaikų kompetencijų plėtotės naudojant PRT* dispersijos variacijos. Koeficientas $R^2 = 0,403$, taigi, gautas regresijos modelis yra statistiškai reikšmingas ($F = 52,993$, $p < 0,0001$; $VIF < 1,400$).

4 lentelė. Daugialypės regresinės analizės rezultatai: 2 modelis (priklausomas kintamasis: vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT)

2 modelis	Nestandardizuota B	Standartinė paklaida	Standartizuotas Beta koeficientas (β)	t	Sig. p
(Konstanta)	0,211	0,188		0,521	0,000
F3. Pedagogų PRT samprata	0,395	0,044	0,427	9,009	0,000
F4. Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT	0,277	0,047	0,287	5,837	0,000
F5. Pedagogų vaidmuo taikant PRT	0,354	0,071	0,237	4,964	0,000
F6. Pedagogų taikomos pedagoginės strategijos	-0,066	0,050	-0,068	-1,315	0,189

Nustatyti trys statistiškai reikšmingi prediktoriai – *Pedagogų PRT samprata* ($\beta = 0,427$, $p < 0,001$); *Vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT* ($\beta = 0,287$, $p < 0,001$) ir *Pedagogų vaidmuo, taikant PRT* ($\beta = 0,237$, $p < 0,001$). Vienas veiksnys, t. y. *Taikomos pedagoginės strategijos*, nėra statistiškai reikšmingas prediktorius ($\beta = -0,068$, $p > ,05$).

Modelis užrašomas šia regresine lygtimi:

Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT = $0,211 + 0,395 F3 + 0,354 F5 + 0,277 F4$.

Pedagogų požiūrio į PRT naudojimą 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi skatinti ir kompetencijoms plėtoti rezultatai atskleidė šiuos tolesniam tyrimui aktualius aspektus:

Pirma. Buvo išskirti du priklausomi faktoriai – *Vaikų gilus mokymasis naudojant PRT* ir *Vaikų kompetencijų plėtotė naudojant PRT*. Tai patvirtino pradinę nuostatą, kad, siekiant nustatyti integralių realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstų taikymo vaikų ugdymuisi poveikį, būtina vertinti ne tik vaikų supratimo apie objektus bei reiškinius plėtotę, bet ir šių kontekstų poveikį vaikų mokymuisi skatinti. Į tai atsižvelgta modeliuojant kvaziekperimentą.

Antra. Pedagogų apklausa atskleidė, kad pedagogų turimos PRT taikymo praktikos, orientuotos į vaikų mokymosi skatinimą ir žinojimo plėtotę, nėra kokybiškos, kadangi daugumos pedagogų turima PRT samprata nėra tiksli; PRT priemonių naudojimas dažniausiai apsiriboja jų taikymu gamtos pažinimui; disertaciniam tyrimui aktualią – ugdymosi kontekstų naudojant PRT priemonės –

pedagoginę strategiją taiko tik vos penktadalis ugdytojų. Tai padėjo priimti sprendimą tolesniam tyrimui modeliuoti kvaziekperimentą.

Trečia. Remiantis pedagogų apklausos rezultatais, pedagogai gerai identifikuoja savo prisiimamą vaidmenį, kurį atlieka naudodami PRT priemones vaikų mokymuisi skatinti ir žinojimui plėtoti, tačiau daug silpniau atpažįsta taikomas pedagogines strategijas. Tuo tarpu abu šie veiksniai išsiskyrė kaip reikšmingi ugdymo proceso organizavimo, taikant PRT, veiksniai. Tai padėjo priimti sprendimą kvaziekperimentui naudoti tik vieną pedagoginę strategiją, kuri, remiantis teorine problemos analize ir kitų tyrėjų atliktais tyrimais, yra pati veiksmingiausia priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi: integralių realios aplinkos ir papildytos realybės kontekstų kūrimo pedagoginę strategiją. Kadangi pedagogai, taikantys šią pedagoginę strategiją, gali prisiimti skirtingus vaidmenis, numatyta, kad jie atliks 3 skirtingus vaidmenis: ugdymosi kontekstų kūrėjo, leidžiančio vaikams jame veikti laisvai, spontaniškai (reflektyvaus stebėtojo vaidmuo); ugdymosi kontekstų kūrėjo, moderuojančio vaikų ugdymąsi (moderatoriaus vaidmuo), ugdymosi kontekstų kūrėjo, teikiančio vaikams minimalų instruktavimą (instruktoriaus vaidmuo).

Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų bei pedagogo vaidmenų poveikis 5–7 m. amžiaus vaikų mokymuisi. Atliktas kvaziekperimentas atskleidė, kad *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“) savo ypatumais (kokie prisiimami pedagogo vaidmenys jame veiksmingiausi ir kokius vaikų mokymosi būdus kontekstas labiausiai skatina) skiriasi nuo kitų dviejų kontekstų: *Žmogaus kūno tyrinėjimo konteksto* (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai) ir *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo konteksto* (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės). Šiuos skirtumus sąlygoja tai, kad papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ yra manipuliacinio pobūdžio priemonė, su kuria veikdamas pats vaikas pats atlieka įvairiausius tyrinėjimo veiksmus ir daro atradimus; tuo tarpu papildytos realybės marškinėliai ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės sukurtos instruktinio pobūdžio PRT programėlių pagrindu – kad vaikas suprastų, kaip įjungti ir valdyti programėles, jam reikia tai paaiškinti.

4–14 pav. pateikiami vizualūs apibendrinti deskriptyviosios statistikos ir nepriklausomų imčių Stjudento t testo rezultatai, rodantys, kiek vaikų mokymosi situacijų vienam vaikui paskatina skirtingi pedagogų vaidmenys trijuose skirtinguose kontekstuose; taip pat, ar yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaidmenų pagal šį rodiklį.

Trumpinių ir simbolinio žymėjimo reikšmės:

SRS yra – statistiškai reikšmingas skirtumas yra;

SRS nėra – statistiškai reikšmingo skirtumo nėra;

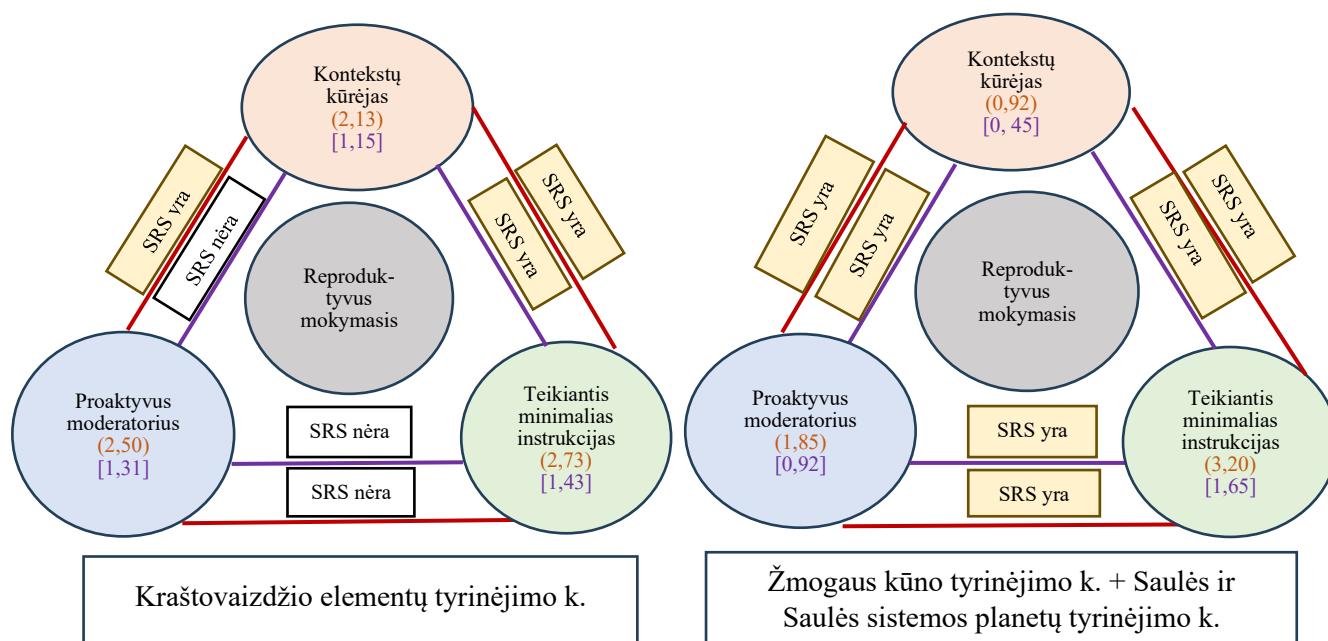
(2,13) – išprovokuotų mokymosi situacijų vidurkis vienam vaikui jam veikiant su visomis priemonėmis integraliame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste;

[1,15] – išprovokuotų mokymosi situacijų vidurkis vienam vaikui veikiant tik su papildytos realybės priemone sukurtame kontekste;

— – simbolis, žymintis, tarp kokių pedagogo prisiimamų vaidmenų apskaičiuota statistinė skirtumo reikšmė: vaiko veikimas su visomis priemonėmis integraliame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste;

— – simbolis, žymintis, tarp kokių pedagogo prisiimamų vaidmenų apskaičiuota statistinė skirtumo reikšmė: vaiko veikimas tik su papildytos realybės priemonėmis.

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko reproduktyviam mokymuisi (duomenys pateikiami 4 pav.)



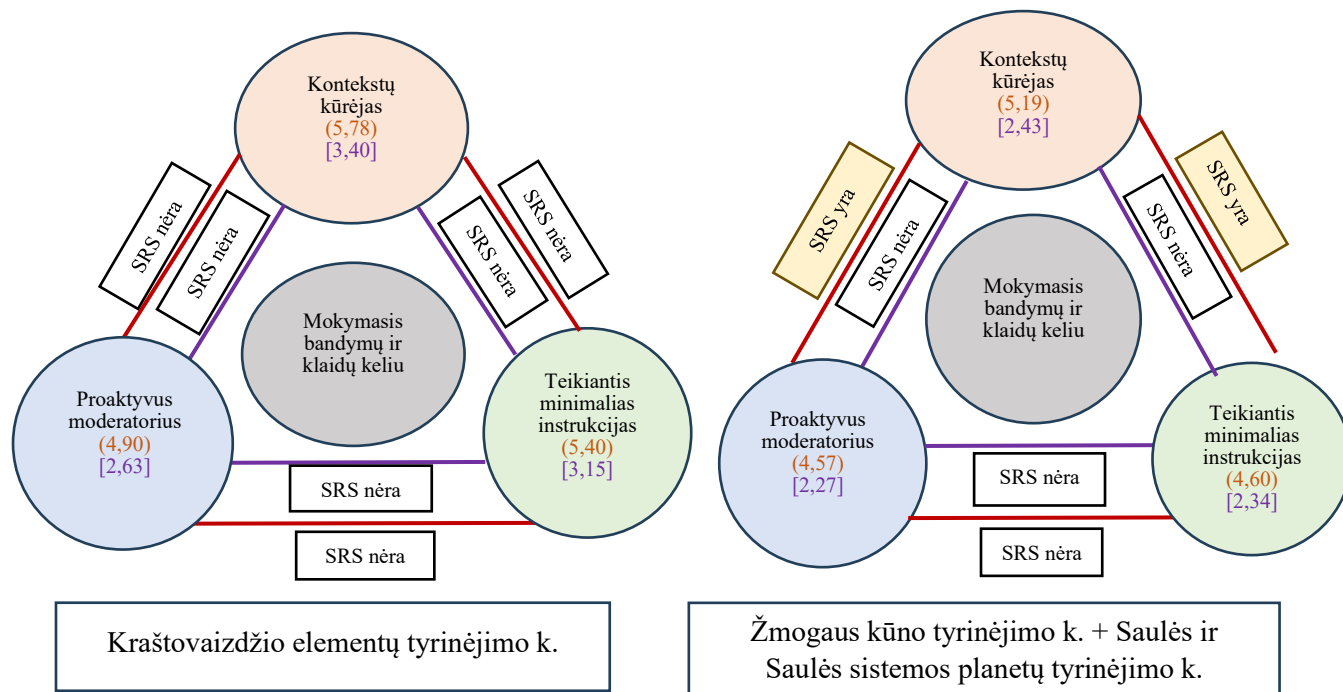
4 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų reproduktyvus mokymasis

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, ir *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, mažiausiai nepageidaujamo vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų vienam vaikui paskatina kontekstų kūrėjo vaidmuo (tiek vaikams veikiant su realios aplinkos priemonėmis – vidutiniškai 2,13 atvejo vienam vaikui *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste* ir vidutiniškai 0,92 atvejo vienam vaikui *Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste* ir *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste*; tiek vaikams veikiant su PRT priemonėmis – vidutiniškai 1,15 atvejo vienam vaikui *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste* ir vidutiniškai 0,45 atvejo vienam vaikui *Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste* ir *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste*). Atkreiptinas dėmesys, kad *Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste* ir *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste* paskatintų vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkiai subendrinti, o ne sudėti. Daugiausia reproduktyvaus mokymosi situacijų vienam vaikui visuose trijuose kontekstuose paskatina pedagogo prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo.

Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste nustatytas statistiškai reikšmingas kontekstų kūrėjo vaidmens ir kitų vaidmenų skirtumas pagal išprovokuotų vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkį tiek vaikams veikiant su visomis priemonėmis, tiek vien tik su PRT priemonėmis (išskyrus atvejį tarp kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus, kai vaikas veikia tik su PRT priemone). Tarp pedagogo prisiimamų proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų šiame kontekste pagal paskatintų reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkį vienam vaikui statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas.

Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekste ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste pagal paskatintų reproduktyvaus mokymosi situacijų vidurkį vienam vaikui statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tarp visų trijų pedagogo prisiimamų vaidmenų.

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi bandymų ir klaidų keliu (duomenys pateikiami 5 pav.)

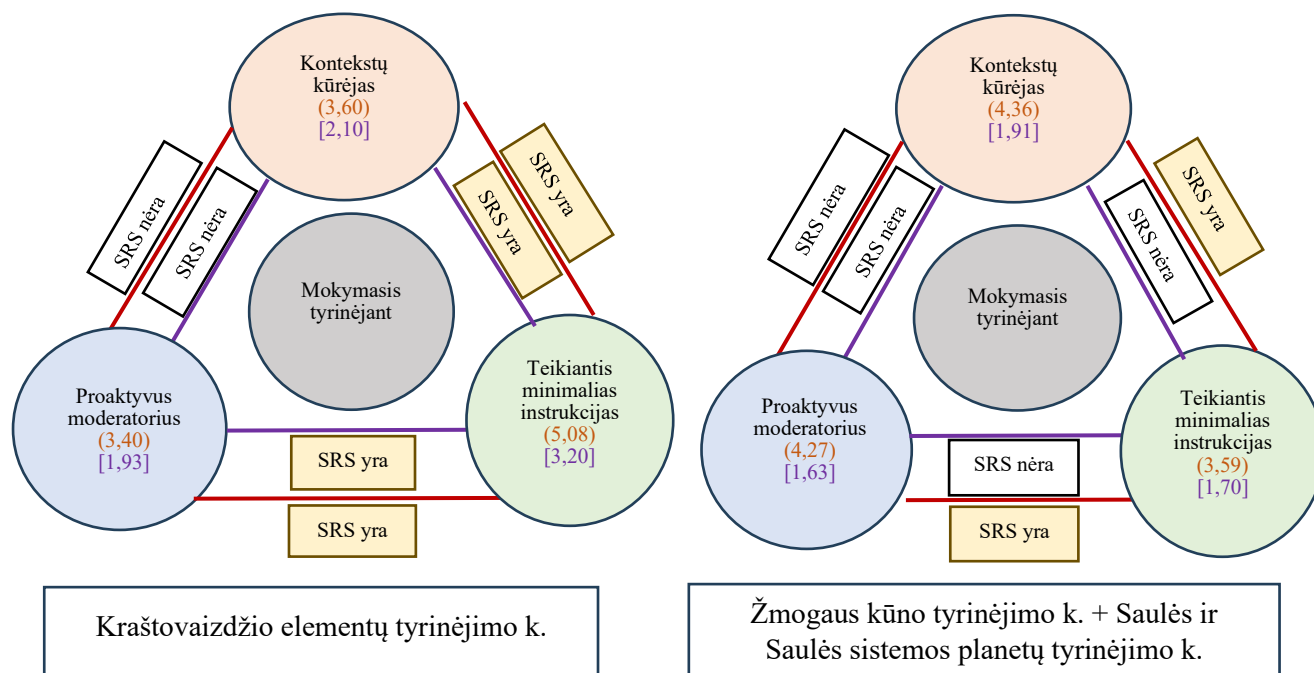


5 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogo vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis bandymų ir klaidų keliu

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, nėra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pedagogo atliekamų vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vidurkį vienam vaikui tiek vaikui veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, tiek veikiant vien tik su PRT priemone.

Vaikui veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaidmenų nenustatytas tik vaikui veikiant vien su PRT priemonėmis. Kai vaikas veikia tiek su realiais žaislais, daiktais, medžiagomis, tiek su PRT priemonėmis, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamo kontekstų kūrėjo vaidmens ir kitų vaidmenų. Visuose kontekstuose daugiausia mokymosi bandymų ir klaidų keliu situacijų vienam vaikui paskatina pedagogo atliekamas kontekstų kūrėjo vaidmuo.

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi tyrinėjant (duomenys pateikiami 6 pav.)

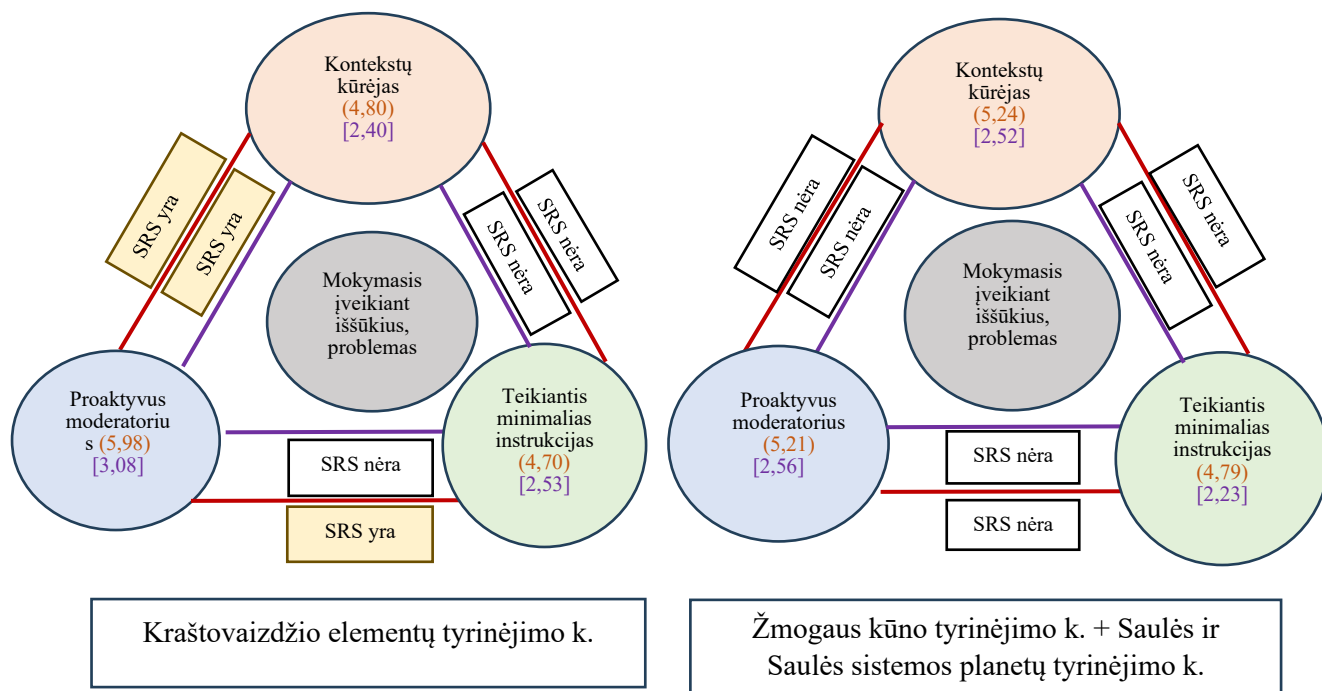


6 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis tyrinėjant

Atlikus kvaziekperimentą atsiskleidė kontraversiški pedagogo, kaip teikiančio minimalias instrukcijas, vaidmens rezultatai skatinant vaikų mokymąsi tyrinėjant: vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta vaikų savireguliatyviame veikime palanki manipuliacinio pobūdžio priemonė, šis vaidmuo išprovokuoja daugiausia mokymosi tyrinėjant situacijų vienam vaikui ir šiuo aspektu statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kitų vaidmenų; tuo tarpu vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, teikiančio minimalias instrukcijas vaidmens skirtumai nuo kitų vaidmenų nenustatyti, kai vaikai naudoja PRT priemones, ir nustatyti, kai vaikai naudoja visas konteksto priemones, nes teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo išprovokuoja mažiausiai mokymosi tyrinėjant situacijų vienam vaikui.

Tarp pedagogo atliekamų proaktyvaus moderatoriaus ir kontekstų kūrėjo vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant situacijų vidurkį vienam vaikui statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas visuose trijuose kontekstuose. Šie vaidmenys *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste* išprovokuoja panašų mokymosi tyrinėjant situacijų skaičių vienam vaikui, tačiau mažesnę nei teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. *Žmogaus kūno tyrinėjimo* ir *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose* minėti vaidmenys taip pat išprovokuoja panašų mokymosi tyrinėjant situacijų skaičių vienam vaikui, tačiau didesnę nei teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo (išskyrus vaikų veikimą vien tik su PRT priemonėmis, atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis, kai visi vaidmenys mažai skiriasi pagal išprovokuotų mokymosi tyrinėjant situacijų vidurkį vienam vaikui).

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi įveikiant iššūkius, problemas (duomenys pateikiami 7 pav.)

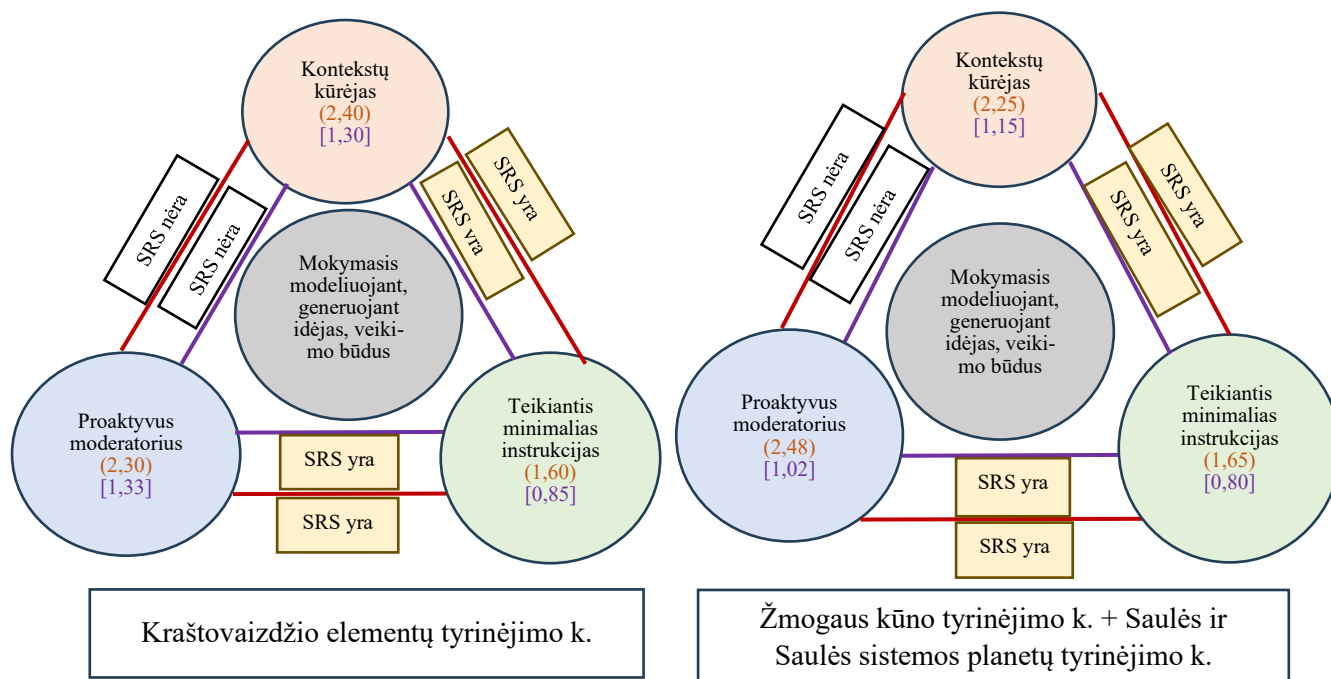


7 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis įveikiant iššūkius, problemas

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi įveikiant iššūkius, problemas situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo, be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, išskyrus tuomet, kai vaikai veikia vien tik su PRT priemone. Tuomet tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas pedagogo vaidmenų statistiškai reikšmingo skirtumo nėra.

Vaikui veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, statistiškai reikšmingi skirtumai tarp pedagogo vaidmenų pagal išprovokuotų mokymosi įveikiant iššūkius, problemas situacijų vidurkį vienam vaikui nenustatyti.

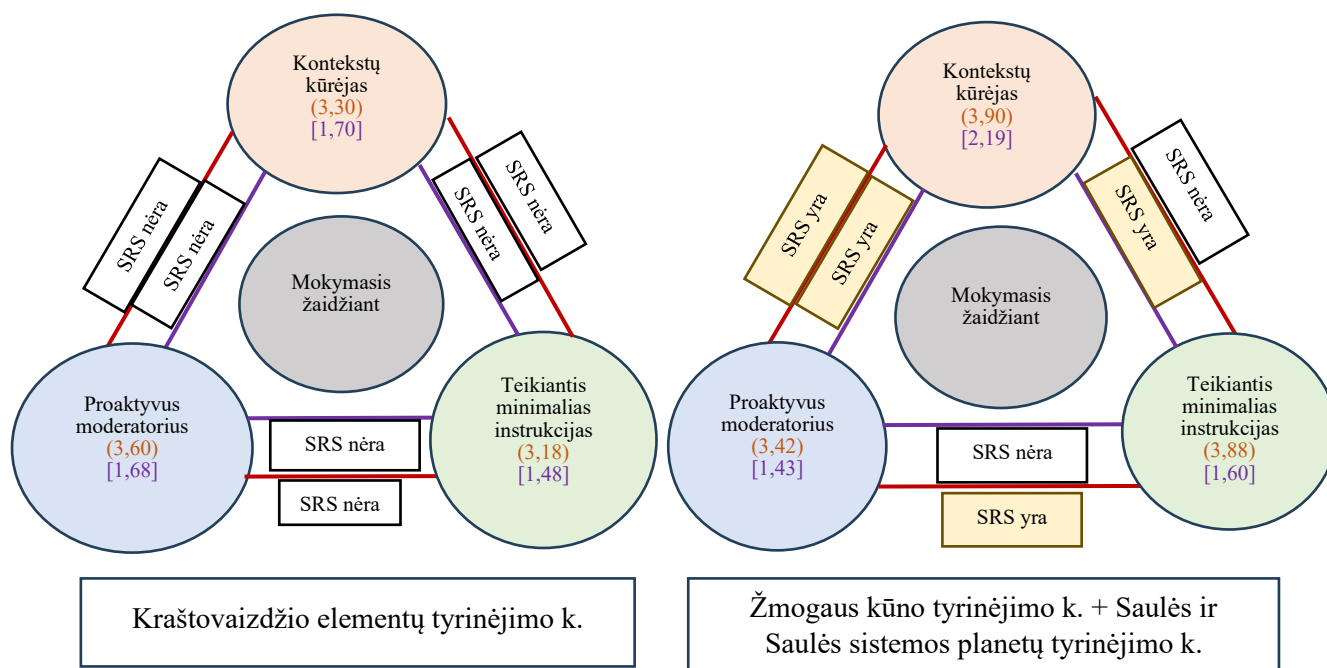
Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus (duomenys pateikiami 8 pav.)



8 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, ir *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, pedagogo atliekamas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo išprovokuoja mažiausiai mokymosi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus situacijų vienam vaikui, tuo šis vaidmuo statistiškai reikšmingai skiriasi nuo pedagogo prisiimamo kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų, tarp kurių statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas. Tos pačios tendencijos išlieka tiek vaikams veikiant su visomis kontekste esančiomis fizinėmis ir PRT priemonėmis, tiek vaikams veikiant vien tik su PRT priemonėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis).

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi žaidžiant (duomenys pateikiami 9 pav.)



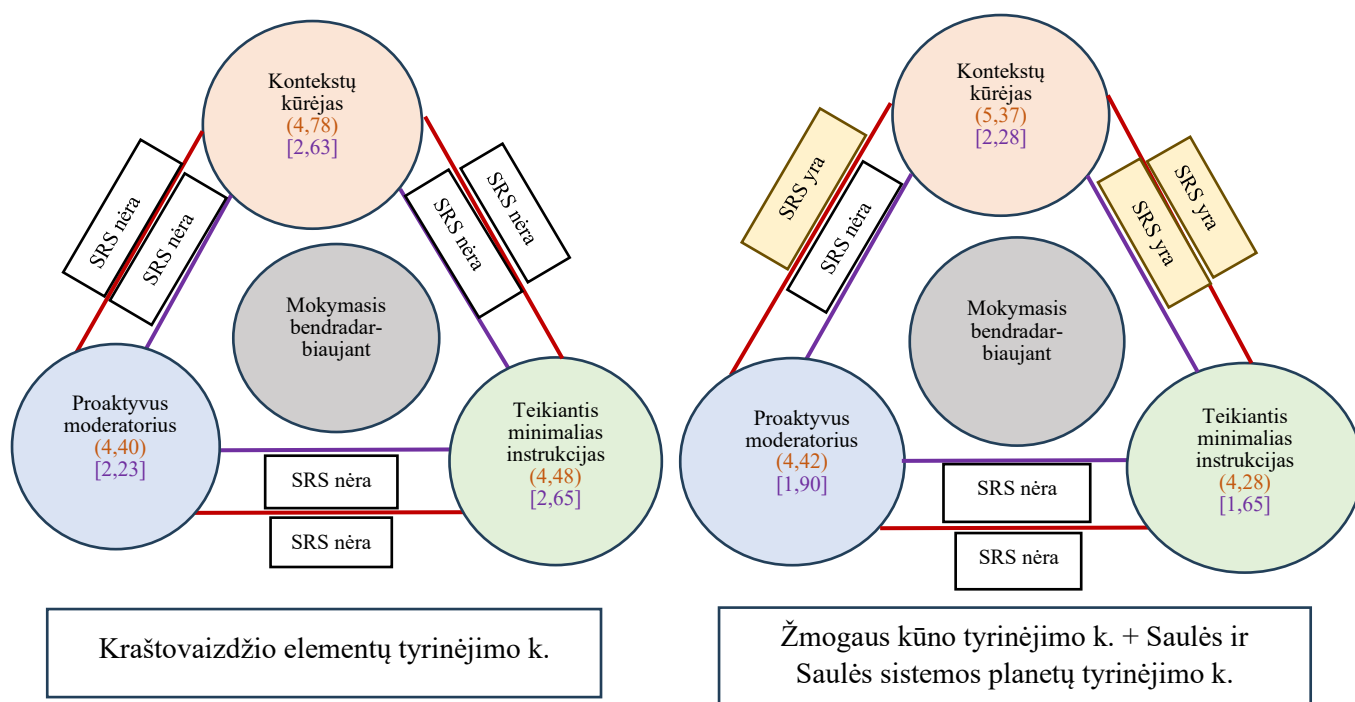
9 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis žaidžiant

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas pagal išprovokuotų mokymosi žaidžiant situacijų vienam vaikui vidurkį (tiek vaikams veikiant su visomis kontekste esančiomis fizinėmis ir PRT priemonėmis, tiek vaikams veikiant vien tik su PRT priemonėmis).

Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, aiškos tendencijos neišryškėjo, tačiau tarp kontekstų kūrėjo, kuris paskatino daugiausia mokymosi žaidžiant situacijų vidutiniškai vienam vaikui, ir pedagogo prisiimto proaktyvaus moderatoriaus vaidmens statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas (tiek vaikams veikiant su visomis kontekste esančiomis fizinėmis ir PRT priemonėmis, tiek vaikams veikiant vien tik su PRT priemonėmis). Kontekstų kūrėjo vaidmuo išprovokuoja daugiau mokymosi žaidžiant situacijų (vidutiniškai 3,9 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,19 vaiko vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemonėmis) nei proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo (atitinkamai 3,42 ir 1,43 atvejo).

Statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas ir tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, kai vaikai veikia tik su PRT priemonėmis, atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis (atitinkami 2,19 ir 1,60 atvejo vienam vaikui); bei proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, kai vaikai veikia su visomis ugdymo(si) kontekste esančiomis priemonėmis (atitinkami 3,42 ir 3,88 atvejo vienam vaikui).

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi bendradarbiaujant (duomenys pateikiami 10 pav.)

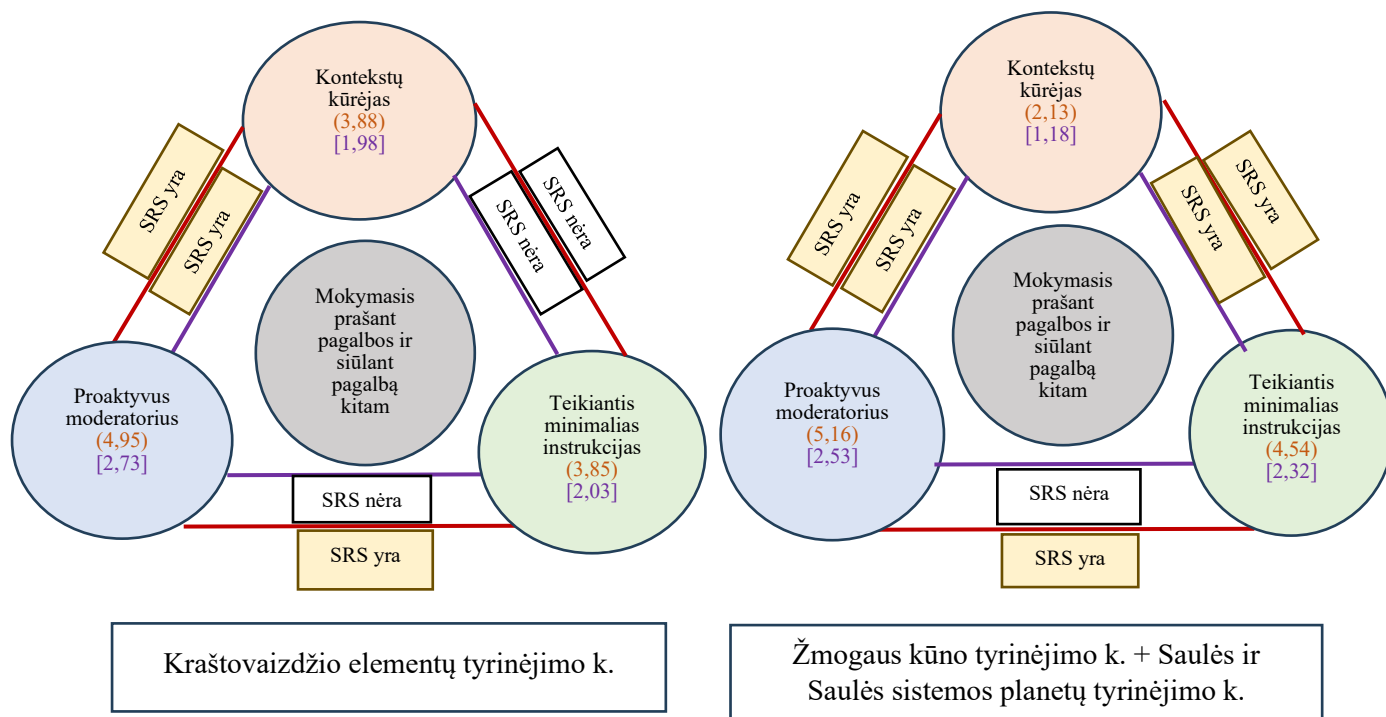


10 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis bendradarbiaujant

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, tarp pedagogo prisiimamų vaidmenų nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas pagal išprovokuotų mokymosi bendradarbiaujant situacijų vienam vaikui vidurkį.

Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, daugiausia mokymosi bendradarbiaujant situacijų išprovokuoja pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo (vidutiniškai 5,37 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,28 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemonėmis), kuris šiuo aspektu statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kitų pedagogo prisiimtų vaidmenų. Atkreiptinas dėmesys, kad statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamų kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenų nenustatytas, kai vaikai bendrame kontekste veikia su PRT priemonėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis). Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas šiuose kontekstuose nenustatytas.

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi prašant pagalbos ir teikiant pagalbą kitam (duomenys pateikiami 11 pav.)

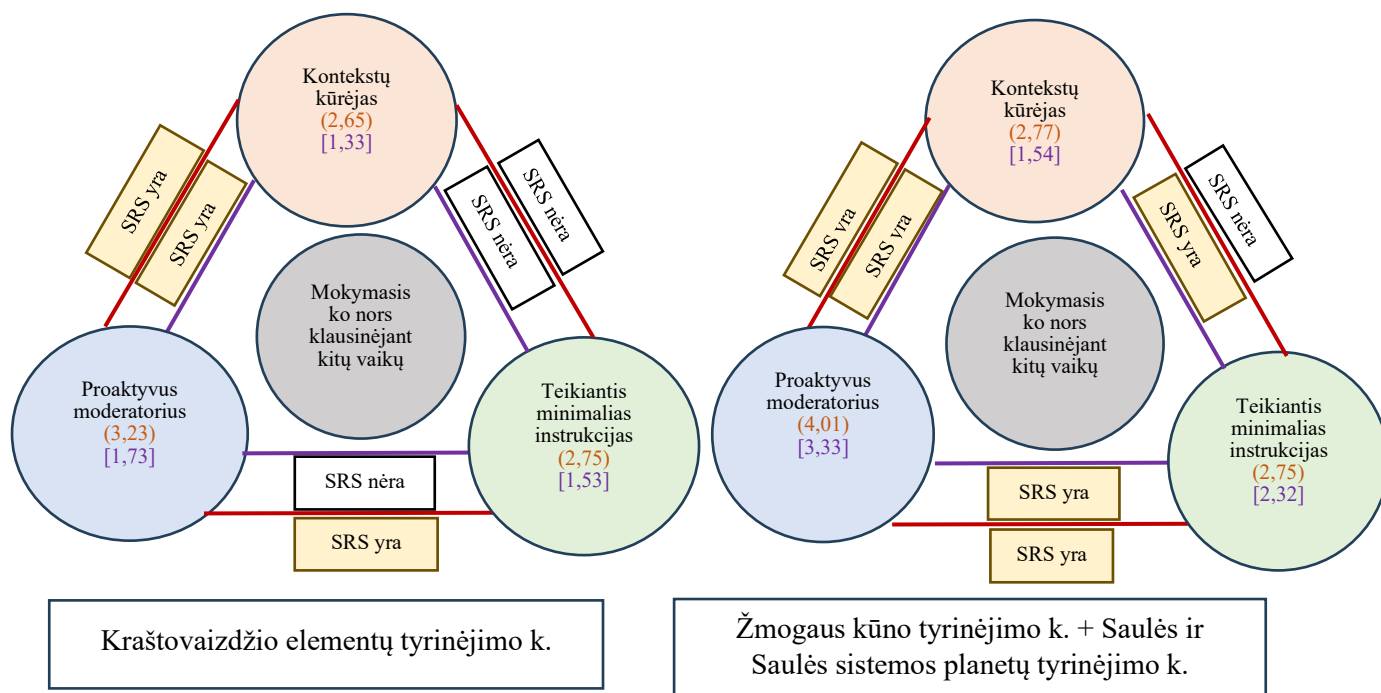


11 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo (vidutiniškai 4,95 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,73 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone), be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, tarp kurių statistiškai reikšmingo skirtumo nėra.

Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp visų pedagogo prisiimamų vaidmenų, be to, pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia mokymosi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam situacijų (vidutiniškai 5,16 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,53 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone). Atkreiptinas dėmesys, kad statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamų proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų nenustatytas, kai vaikai bendrame kontekste veikia vien tik su PRT priemonėmis (atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis).

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi ko nors klausinėjant kitų vaikų (duomenys pateikiami 12 pav.)

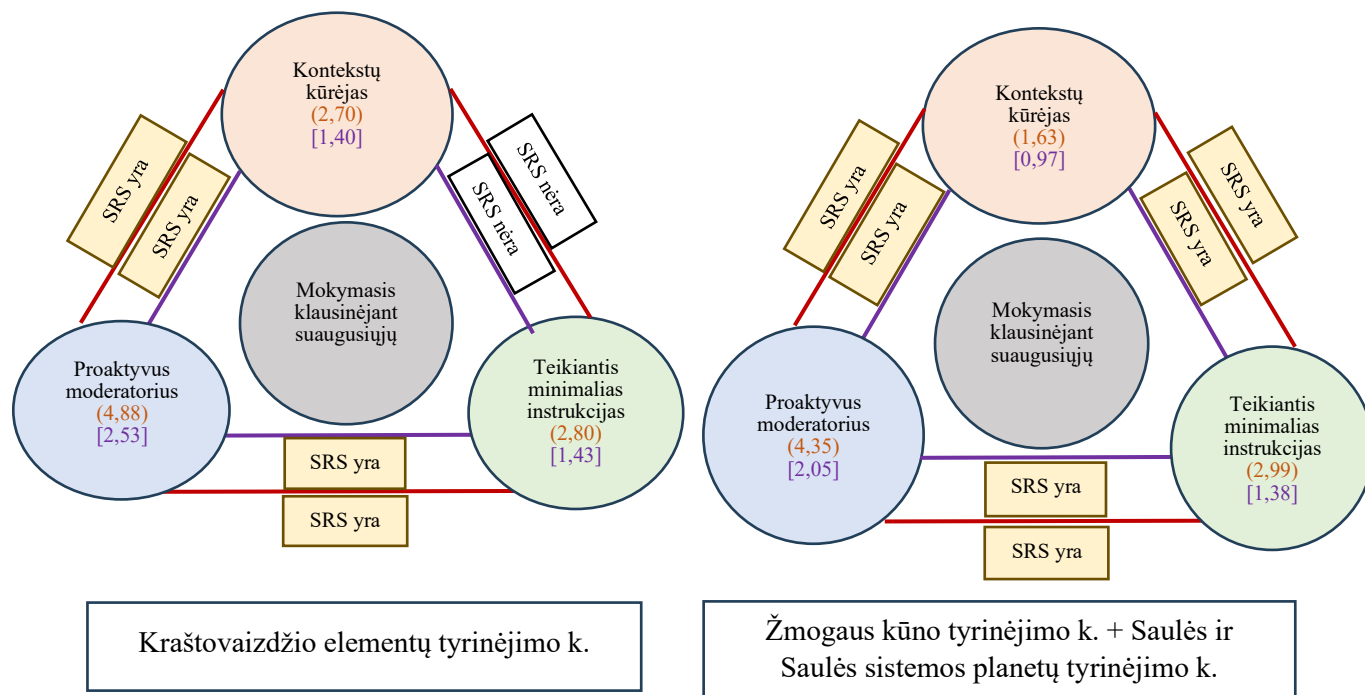


12 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis ko nors klausinėjant kitų vaikų

Atlikus kvaziekspperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi ko nors klausinėjant kitų vaikų situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo (vidutiniškai 3,23 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 1,73 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone), be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų (išskyrus statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvimą tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, kai vaikai veikia su PRT priemonėmis, atmetus veikimą su realios aplinkos priemonėmis). Tarp kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas.

Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp visų pedagogo prisiimamų vaidmenų, be to, pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia mokymosi ko nors klausinėjant kitų vaikų situacijų (vidutiniškai 4,01 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 3,33 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemonėmis). Atkreiptinas dėmesys, kad statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamų kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų nenustatytas, kai vaikai kontekste veikia su visomis ten esančiomis priemonėmis.

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi klausinėjant suaugusiųjų (duomenys pateikiami 13 pav.)

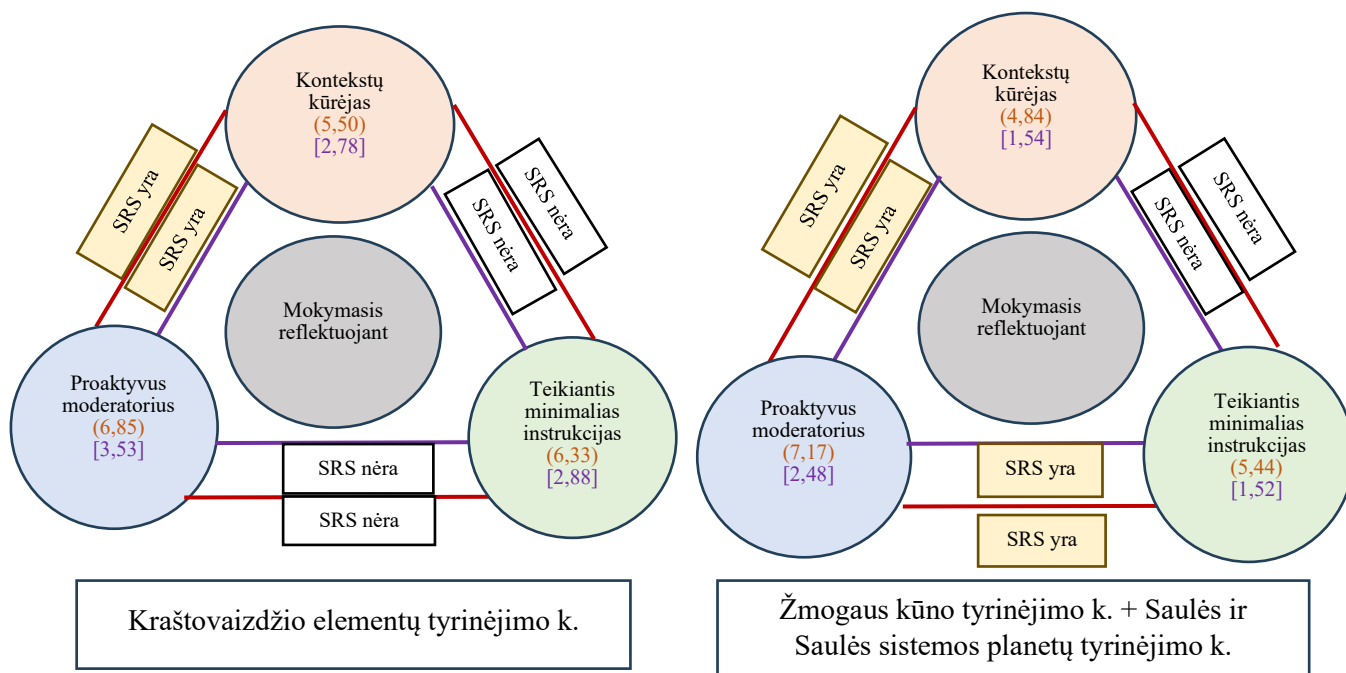


13 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis klausinėjant suaugusiųjų

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurį įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, daugiausia mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo (vidutiniškai 4,88 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,53 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone), be to, šiuo aspektu jis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, tarp kurių statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas.

Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo ir Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp visų pedagogo prisiimamų vaidmenų; pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo taip pat išprovokuoja daugiausia mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų (vidutiniškai 4,35 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,05 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone). Pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo išprovokuoja mažiausiai mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų (vidutiniškai 1,63 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 0,97 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone).

Pedagogo skirtinguose ugdymo(si) kontekstuose prisiimamų vaidmenų poveikis vaiko mokymuisi reflektuojant (duomenys pateikiami 14 pav.)



14 pav. Apibendrinti rezultatai: skirtingų pedagogų vaidmenų paskatintas vaikų mokymasis reflektuojant

Atlikus kvaziekperimentą nustatyta, kad vaikams veikiant *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimtų proaktyvaus moderatoriaus ir kontekstų kūrėjo vaidmenų pagal mokymosi reflektuojant situacijų vidurkį vienam vaikui. Proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo paskatina daugiau mokymosi reflektuojant situacijų (vidutiniškai 6,85 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 3,53 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone) nei kontekstų kūrėjo vaidmuo (vidutiniškai 5,50 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,78 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone). Tarp proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų, taip pat kontekstų kūrėjo ir teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenų statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas.

Vaikams veikiant *Žmogaus kūno tyrinėjimo* ir *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstuose*, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pedagogo prisiimamo proaktyvaus moderatoriaus vaidmens ir kitų vaidmenų. Daugiausia mokymosi reflektuojant situacijų vidutiniškai vienam vaikui išprovokuoja pedagogo prisiimtas proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo (vidutiniškai 7,17 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 2,48 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone), mažiausiai – kontekstų kūrėjo vaidmuo (vidutiniškai 4,84 atvejo vienam vaikui, veikiant su visomis kontekste esančiomis priemonėmis, ir vidutiniškai 1,54 atvejo vienam vaikui, veikiant vien tik su PRT priemone).

Apibendrinant galima teigti, kad *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, į kurią įtraukta manipuliacinio pobūdžio priemonė, ir *Žmogaus kūno tyrinėjimo* bei *Saulės ir Saulės sistemos planetų*

tyrinėjimo kontekstuose, kuriuose naudojamos PRT priemonės veikia dėl instrukcinio pobūdžio programėlių, siekiant paskatinti skirtingus vaikų mokymosi būdus veiksmingesni skirtingi pedagogo prisiimami vaidmenys. Kita vertus, du pedagogo prisiimami vaidmenys – pedagogo kaip kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus – yra veiksmingesni nei teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Pedagogui prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį išprovokuojama mažiausiai, o prisiėmus minimalių instrukcijų teikėjo vaidmenį – daugiausia nepageidaujamo reproduktyvaus vaikų mokymosi atvejų.

Realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų bei pedagogo vaidmenų poveikis vaikų žinojimui. Pokalbio su vaikais prieš ir po kvazieksperimento rezultatai rodo, kad visi integralūs realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstai turi statistiškai reikšmingą poveikį vaikų žinojimui (5 lentelė). Veiksmingiausiai buvo sukurtas *Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės marškinėliai), jame vykstančios veiklos turėjo poveikį visoms vertintoms vaikų žinojimo sritims. *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) šiek tiek mažiau veiksmingas, tačiau turėjo statistiškai reikšmingą poveikį net 4 vaiko žinojimo sritims. *Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas* (PRT priemonė – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“) vaikams buvo labai įdomus, skatino žaidimus, komunikaciją, bendradarbiavimą, tačiau po veiklos šiame kontekste statistiškai reikšmingas vaikų žinojimo pokytis nustatytas tik dviejose srityse: *objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius* ir *objekto sandaros elementų išvardijimas*.

5 lentelė. Apibendrinti duomenys apie nustatytus statistiškai reikšmingus skirtumus tarp vaikų žinojimo iki ir po veiklų skirtinguose kontekstuose ir pedagogui juose prisiimant skirtingus vaidmenis

Ugdymo(si) kontekstai	1 kontekstas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste	2 kontekstas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste	4 kontekstas Skirtumas tarp vaiko žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste
Objekto apibrėžimo tikslumas nusakant išorinius požymius	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Objekto sandaros elementų išvardijimas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	-
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Pedagogo vaidmenys	Kontekstų kūrėjas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos	Proaktyvus moderatorius Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos	Teikiantis minimalias instrukcijas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos
Objekto apibrėžimo tikslumas, nusakant išorinius požymius	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas

Ugdymo(si) kontekstai	1 kontekstas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste	2 kontekstas Skirtumas tarp vaikų žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste	4 kontekstas Skirtumas tarp vaiko žinojimo vidurkių iki ir po veiklos kontekste
Objekto sandaros elementų išvardijimas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas
Savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas	-	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas	Yra statistiškai reikšmingas skirtumas

Tyrimo rezultatai taip pat rodo, kad visi realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai bei pedagogų prisiimami visi trys vaidmenys turi pozityvų poveikį vaikų žinojimui. Kita vertus, teikiančio minimalias instrukcijas pedagogo vaidmuo paskatino statistiškai reikšmingą vaikų žinojimo pokytį visose vertintose srityse, o proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo paskatino pokytį visose vertintose srityse, tačiau *objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymo srityje* šis pokytis statistiškai nereikšmingas. Kontekstų kūrėjo vaidmuo taip pat paskatino pokyčius daugelyje sričių, tačiau srityse *ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimas ir savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymas* šie pokyčiai statistiškai nereikšmingi. Tikėtina, kad vaidmenys, kuriuose pedagogas aktyviau komunikuoja su vaikais verbaline forma, jų žinioms plėsti yra veiksmingesni. Vaikų gebėjimų pokytis nebuvo vertintas.

APIBENDRINIMAS IR DISKUSIJA

Vykdamas disertacinį tyrimą atlikta pedagogų požiūrio į PRT priemonių taikymą 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymui(si) analizė atskleidė, kad šios praktikos yra ribotos dėl netikslios pedagogų PRT sampratos, dėl siauro PRT taikymo dažniausiai tik vaikų pažintiniams ir skaitmeniniams gebėjimams ugdyti, dėl silpno pedagogo prisiimamo vaidmens ir pedagoginių strategijų siejimo. Kita vertus, tyrimas atskleidė pozityvų šių veiksmų poveikį vaikų giliam mokymuisi ir kompetencijų plėtotei taikant PRT priemones. Tyrimas atskleidė panašias tendencijas, kurios stebimos ir kitose šalyse. Pedagogai dažniausiai naudoja PRT priemones gamtai pažinti, gamtos objektams, reiškiniams, procesams vizualizuoti (Ozdamli ir Karagozlu, 2018; Masmuzidin ir kt., 2022; Aydoğdu, 2022; Hassan ir kt., 2022), geometrinėms figūroms, erdviniams ryšiams, sąvokoms suprasti, skaitmeniniam raštingumui, programavimo pradmenims įgyti (Aydoğdu, 2022; Bülbül ir Özdiñç, 2022; Hassan, 2022; Tuli ir Mantri, 2020), komunikaciniams gebėjimams plėtoti, naudoja knygas su PRT, abėcėlės mokymosi korteles ir pan. (Danaei ir kt., 2020; Chen ir Chan, 2019; Yilmaz ir kt., 2022; Korosidou, 2024), tačiau kitose srityse PRT priemones naudoja retai, nors tokių priemonių esama ir yra vykdomi tyrimai, analizuojantys jų poveikį vaikų mokymuisi. Nors publikacijose, skirtose PRT taikyti atskirose vaikų ugdymosi srityse, galima rasti daug informacijos apie PRT priemonių naudojimo poveikį vaikų gebėjimams, žinojimui ir vertybinėms nuostatomis, iki disertacinio tyrimo PRT priemonių naudojimo poveikis 5–7 m. amžiaus vaikų kompetencijoms plėsti nebuvo tyrinėtas. Kiek kita situacija yra su PRT naudojimo poveikio vaikų giliam mokymuisi tyrimais. Ilgą laiką gilus mokymasis buvo siejamas su vaikų patirtiniu mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant, akcentuojant vaikų aktyvumą, įsitraukimą, klausimų kėlimą, prasmės atradimus, aukštesniųjų mąstymo procesų plėtotę, kai veikiama realiame pasaulyje ir sprendžiamos realios problemos (Laevers, 2000; Male, 2012; Zhao ir kt., 2020; Sando ir kt., 2023; Widhanarto ir kt., 2023;

Cheng ir kt., 2025). Pastaruoju metu vartojant gilaus mokymosi sąvoką atliekami mašininio mokymosi tyrimai. Tik keliose publikacijose analizuojamas PRT naudojimo poveikis priešmokyklinio amžiaus vaikų giliam mokymuisi (Choi, 2018; Ravi Varma ir kt., 2021) natūraliame procese. Šiame disertaciniame darbe atliktas tyrimas praplečia šios srities žinias nauju aspektu – nustatydamas edukacinius gilaus žinojimo skatinimo prediktorius taikant PRT natūraliame procese. Disertacinis tyrimas taip pat aktualizuoja sistemingą pedagogų prisiimamų vaidmenų taikant PRT analizės poreikį, nes kituose tyrimuose šiam klausimui skiriamas tik fragmentiškas dėmesys.

Vykdamas disertacinį tyrimą atliktas kvaziekperimentas sprendžia esminį PRT priemonių taikymo 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymui(si) klausimą: ar PRT priemonių naudojimas yra suderinamas su esminėmis ikimokyklinio ugdymo pedagogikos kryptimis – patirtinio mokymosi pedagogika ir žaidimo pedagogika. Kvaziekperimentas empiriškai pagrindė pedagogines prielaidas, kurios užtikrina ir praturtina saugų vaikų patirtinį mokymąsi ir mokymąsi žaidžiant:

- 5–7 m. amžiaus vaikų ugdymuisi taikant PRT turėtų būti kuriami ugdymo(si) kontekstai, kuriuos sudarytų turinio ar kitų idėjų siejamos realios priemonės, medžiagos, žaislai ir viena ar keletas PRT priemonių; tokiaime kontekste PRT priemonės konkuruoja dėl vaiko dėmesio su kitomis patraukliomis fizinėmis priemonėmis, medžiagomis ar žaislais; PRT priemonių integravimas atveria daugiau galimybių vaikui veikti, kurti, pažinti;
- kuriant ugdymo(si) kontekstus prioritetas turėtų būti teikiamas priemonėms su atvirojo (manipuliuojamojo ir konstruktyvaus) pobūdžio PRT programėlėmis, priemonės su uždarojo pobūdžio programėlėmis veikti pagal 5–7 m. amžiaus vaikams sudėtingą instrukciją neturėtų dominuoti; atvirojo pobūdžio programėlės palankios pačių vaikų savarankiškam mokymuisi; uždarojo pobūdžio programėlės reikalauja daugiau suaugusiojo pagalbos, tačiau gali būti veiksmingesnės vaikų mokymuisi socialinėse sąveikose; priemonės su uždarojo pobūdžio programėlėmis veikti pagal 5–7 m. amžiaus vaikams sudėtingą instrukciją turėtų būti įtraukiamos tik tuomet, kai jų naudojimas praturtina vaikų mokymosi galimybes, pedagogui apmąstant savo, kaip tarpininko tarp vaiko ir PRT priemonės, vaidmenį;
- sukurtoose kontekstuose vaikai turėtų turėti galimybę veikti patys: stebėti, išbandyti, pasirinkti, tyrinėti, kurti, generuoti idėjas, komunikuoti, bendrauti, bendradarbiauti ir pan., kad per šias veiklas susikurtų patirtinio mokymosi ir mokymosi žaidžiant situacijos;
- vaikams veikiant integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose pedagogas turėtų prisiimti ir pagal susiklosčiusią ugdymosi situaciją kaitalioti kontekstą kūrėjo ir stebėtojo, proaktyvaus moderatoriaus ir vaikui teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenis; visi šie vaidmenys atveria erdvę vaikų patyriminiam mokymuisi ir mokymuisi žaidžiant.

Kvaziekperimento rezultatai rodo, kad sukurti realios aplinkos ir PRT priemonės integruojantys vaikų ugdymo(si) kontekstai paskatina *patyriminį vaikų mokymąsi*: mokymąsi bandymų ir klaidų keliu; mokymąsi įveikiant iššūkius, problemas (susikuria vidutiniškai 4–5 mokymosi situacijos vienam vaikui per veiklą sumodeliuotame kontekste); mokymąsi tyrinėjant (susikuria vidutiniškai 3–5 mokymosi situacijos vienam vaikui); mokymąsi modeliuojant,

generuojant idėjas, veikimo būdus (susikuria vidutiniškai 1–2 mokymosi situacijos); mokymąsi reflektuojant (susikuria vidutiniškai 5–7 mokymosi situacijos). Integralūs kontekstai sukuria prielaidas vaikų *mokymuisi žaidžiant* (susikuria vidutiniškai 3–4 mokymosi situacijos vienam vaikui). Integralūs kontekstai yra *palankūs mokymuisi socialinėse sąveikose*: mokymuisi bendradarbiaujant (susikuria vidutiniškai 4–5 mokymosi situacijos vienam vaikui); mokymuisi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam (susikuria vidutiniškai 2–5 mokymosi situacijos vienam vaikui skirtinguose kontekstuose); mokymuisi ko nors klausinėjant kitų vaikų ar suaugusiųjų (susikuria vidutiniškai 1–4 mokymosi situacijos vienam vaikui skirtinguose kontekstuose). Reproduktyvaus vaikų mokymosi situacijų integraliuose kontekstuose nedaug – vidutiniškai 1–3 situacijos vienam vaikui per visą veiklą (priklausomai nuo pedagogo prisiimamo vaidmens). Iki kvaziekspimento atlikimo kontekstų kūrimo idėją yra išplėtoję Reggio Emilia sistemos pedagogai ir mokslininkai, publikuota daugybė praktinių leidinių, kuriuose atskleidžiama, kaip skaitmeninės priemonės gali būti natūraliai integruotos į vaikų kasdienio mokymosi kontekstus. Kuriami realios ir skaitmeninės aplinkos kontekstai: „Skaitmeniniai peizažai: judėjimo reprezentacijos“ (angl. *Digital landscapes: representations in movement*); „Skaitmeniniai tyrinėjimai“ (angl. *Digital explorations in progress*) (Vecchi ir kt., 2019); „Vaikai ir kompiuteriai – dviejų „intelektų“ susitikimas“ (angl. *Children and computers - a meeting of two „intelligences“*) (Malaguzzi ir kt., 2013). Tačiau Reggio Emilia sistemos realių ir skaitmeninių aplinkų dialogo kontekstų poveikis vaikų mokymuisi nėra tyrinėtas. Edvards (2014) yra pasiūliusi skaitmeninio vartotojiško konteksto sampratą. Ji teigia, kad minėtas kontekstas panaikina žaidimo ir skaitmeninių technologijų atskyrimo ikimokykliniame amžiuje problemą. Donohue (2015) taip pat akcentuoja, kad skaitmeninės priemonės, kaip ir kitos tradicinės priemonės, turėtų būti įtraukiamos į vaikų ugdymosi aplinkas, kad vaikai galėtų mokytis žaisdami. Edwards ir kt. (2020) atliktas tyrimas atskleidė, kad tinkamai sukurtoje aplinkoje tradicinis žaidimas susilieja su žaidimu naudojant skaitmenines technologijas bei medijas, vaikai natūraliai kaitalioja tradicinius žaidimo veiksmus ir veiksmus su skaitmeninėmis priemonėmis, kaitaliodami žaidimo veiksmus „neprisijungus“ ir „prisijungus“. Tačiau tyrėjų dėmesio centre buvo veikla su planšetiniu kompiuteriu, o ne vaikų veikla sukurtoje integraliame kontekste, kuriame skaitmeninės priemonės nėra dominuojančios. Vidal-Hall ir kt. (2020) tyrimas atskleidė, kad tuomet, kai pedagogai pakeičia savo požiūrį į skaitmenines technologijas, susikuria situacijos, kuriose vaikai patys inicijuoja žaidimus su skaitmeninėmis priemonėmis ir kitais žaislais bei daiktais. Tačiau jie netyrinėjo šių situacijų poveikio vaikų mokymuisi. Taigi, šiame disertaciniame tyrime atliktas kvaziekspimentas pirmą kartą empiriškai pagrindžia realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančių ugdymo(si) kontekstų poveikį vaikų patirtiniam mokymuisi, mokymuisi žaidžiant ir mokymuisi socialinėse sąveikose, kai pedagogai praktikuoja patyriminio mokymosi pedagogiką ir žaidimo pedagogiką.

Kvaziekspimentas atskleidė, kad kuriant ugdymo(si) kontekstus prioritetą turėtų būti teikiamas priemonėms su atvirojo pobūdžio PRT programėlėmis, kurios palankios pačių vaikų iniciatyvoms ir tyrinėjimams. Integralus ugdymosi kontekstas su šio pobūdžio priemone – papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“ – paskatino šiek tiek daugiau mokymosi bandymų ir klaidų keliu, mokymosi tyrinėjant, mokymosi įveikiant iššūkius, problemas, mokymosi klausinėjant suaugusiųjų situacijų. Priemonių (papildytos realybės marškinėliai, Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės) su

uždarojo pobūdžio programėlėmis naudojimas reikalauja daugiau suaugusiojo pagalbos, tačiau paskatina šiek tiek daugiau mokymosi socialinėse sąveikose situacijų – mokymosi bendradarbiaujant, mokymosi ko nors klausinėjant kitų vaikų, mokymosi reflektuojant. Į atvirojo ir uždarojo pobūdžio programėles dėmesį atkreipė Goodwin (2012) ir Papadakis ir Kalogiannakis (2017), aprašydami PRT priemonių, skirtų ikimokyklinio amžiaus vaikams, grupes bei pasirinkimo galimybes ir teigdami rekomendacijas pedagogams. Danaei ir kt. (2020), Tural (2020) atkreipia dėmesį, kad PRT priemonių taikymo veiksmingumas priklauso ne tik nuo konkrečių ugdomojoje sąveikoje veikiančių pedagogų turimos sampratos bei atliekamų vaidmenų, bet ir nuo pasirinktos PR priemonės bei jos naudojimo galimybių. Billingham (2002) ir Düzyol ir kt. (2022) pabrėžia, kad konkrečių skaitmeninių priemonių turinys ir interaktyvumas yra ypač reikšmingi veiksniai, lemiantys vaikų mokymosi veiksmingumą. Tačiau priemonių su atvirojo ir uždarojo pobūdžio PRT programėlėmis poveikis vaikų mokymuisi pirmą kartą tyrinėti šiame disertaciniame darbe.

Atliktas kvaziekperimentas atskleidė, kad vaikams veikiant integraciniuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose visi trys pedagogo prisiimami vaidmenys – kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas – yra tinkami, siekiant paskatinti vaikų patyriminį mokymąsi, mokymąsi žaidžiant ir mokymąsi socialinėse sąveikose. Visais atvejais vaikas yra aktyvus, iniciatyvus veikėjas, galintis turėti savo sumanymų ir juos įgyvendinti: prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį, sukurama vaikų tyrinėjimus provokuojanti aplinka, pedagogas prisiima stebėtojo vaidmenį, kad, reikalui esant, galėtų keisti aplinką ir taip inicijuotų tolesnį vaikų ugdymąsi; prisiėmus proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį, vaikams gali būti siūlomos atvirosios idėjos veiklai, kurias jie įgyvendina savo nuožiūra, pedagogas gali kelti mąstyti, kurti, reflektuoti skatinančius klausimus; prisiėmus teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį, vaikams paaiškinama, kaip įsijungti kompiuterį, programėles, kokie yra mygtukai ir ką galima tyrinėti juos paspaudus, o visą tolesnį veikimą ir tyrinėjimą palieka paties vaiko iniciatyvai. Tyrimas atskleidė, kad nepageidautino vaikų reproduktyvaus mokymosi situacijų visuose kontekstuose mažiausiai išprovokuoja pedagogų prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo, daugiausia – prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo. Visi trys pedagogo prisiimami vaidmenys statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu, mokymosi žaidžiant ir mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkį vienam vaikui, kai buvo naudojama priemonė su atvirojo pobūdžio programėle; statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal išprovokuotų vaikų mokymosi įveikiant iššūkius bei problemas situacijų vidurkį vienam vaikui, kai buvo naudojamos priemonės su uždarojo tipo programėlėmis, nes vaikai neišvengiamai susidūrė su iššūkiais ir mokėsi juos įveikti, nepaisant pedagogo atliekamo vaidmens. Tačiau kontekstuose, kadangi juose buvo naudojamos PRT priemonės su atvirojo ir uždarojo pobūdžio programėlėmis, išprovokuojant vienus vaikų mokymosi būdus buvo veiksmingesni vieni pedagogų vaidmenys, išprovokuojant kitus vaikų mokymosi būdus – kiti pedagogų prisiimami vaidmenys: kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys buvo vienodai veiksmingi skatinant vaikų mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo veiksmingiausias komunikacinėse mokymosi situacijose; teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo veiksmingiausias tik vienu atveju – skatina vaikų mokymąsi tyrinėjant, kai naudojamos priemonės su uždarojo pobūdžio PRT programėlėmis. Tai empiriškai

pagrindžia prielaidą, kad pedagogas, ugdydamas vaikus skirtinguose kontekstuose ir naudodamas skirtingas PRT priemones, turėtų pagal „čia ir dabar“ susiklosčiusią situaciją kaitalioti savo atliekamą vaidmenį, siekdamas vaikų mokymosi veiksmingumo.

Iki šio disertaciniame tyrime atlikto kvazieksperto buvo vykdoma daugybė tyrimų, kurie atskleidė vieną ar kitą kvazieksperto metu išryškėjusį su ugdymosi kontekstų kūrimu ir pedagogo vaidmeniu susijusį aspektą. *Akcentuojama vaiko galimybių veikti savarankiškai svarba*. Yilmaz (2016) bei Neumann ir kt. (2022) pagrindžia, kad vaikai efektyviausiai mokosi tada, kai jiems sudaromos sąlygos patiems tyrinėti ir kurti prasmingus ryšius su konkrečiu turiniu. *Atkreipiamas dėmesys į ugdymo aplinkos ir pedagogo vaidmens poveikį vaikų mokymuisi*. Zhufeng ir Sitthiworachart (2023) tyrimas parodė, kad modeliuojami veiklos scenarijai ir pedagogų gebėjimas sudaryti galimybes vaikams veikti savarankiškai sustiprina ir plečia jų kritinį mąstymą bei kūrybiškumo plėtotę. *Tyrimai atskleidžia vaikų mokymosi socialiniame kontekste ypatumus, veikiant su PRT priemonėmis*. Leinonen ir kt. (2021) bei Bülbül ir Özdiç (2022) atlikti tyrimai atskleidė, kad PRT priemonių naudojimas gali skatinti socialines sąveikas.

Pokalbio su vaikais prieš ir po kvazieksperto duomenys atskleidė, kad visi trys integralūs realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstai turėjo teigiamą poveikį vaikų žinojimo ir gebėjimo iškomunikuoti žinias plėtotei. Žmogaus kūno tyrinėjimo kontekstas turėjo statistiškai reikšmingą poveikį visiems vertintiems žinojimo aspektams: objekto apibrėžimo tikslumui nusakant išorinius požymius; ryšių (santykių) tarp objektų įvardijimui; objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymui; objekto sandaros elementų išvardijimui; savo turimų žinių gavimo būdų ir šaltinių nurodymui. Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekstas turėjo statistiškai reikšmingą poveikį visiems aspektams, išskyrus objekto sandaros elementų išvardijimą. Kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekstas turėjo statistiškai reikšmingą poveikį tik dviem vertintiems žinojimo ir gebėjimo iškomunikuoti žinojamą aspektams: objekto apibrėžimo tikslumui nusakant išorinius požymius ir objekto sandaros elementų išvardijimui. Rezultatams įtakos galėjo turėti PRT priemonės ypatumai, nes smėlio stalas „ImSand“ savyje neturi informacijos apie kraštovaizdį, jis yra atviro veikimo priemonė. Ankstesni tyrimai taip pat akcentuoja, kad PRT integravimas į priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo(si) procesą sustiprina jų gebėjimą struktūruoti ir jungti turimą informaciją (Billinghurst, 2002; Yilmaz, 2016); vaikų išgyventa multisensorinė patirtis padeda jiems kurti gilesnes žinias (Neumann ir kt., 2022; Cascales ir kt. (2012); PRT integravimas yra reikšmingas vaikų kritiniam mąstymui skatinti (Paciga ir Donohue, 2017; Hsieh ir Lee, 2008). Disertacinio tyrimo rezultatai parodo ypač artimą ryšį su konektyvizmo teorija, kuri pabrėžia, jog mokymasis tampa efektyvesnis, kai besimokantieji turi galimybes susieti naujai gaunamas žinias su jau turimomis naudodamiesi interaktyviomis ir vizualiai patraukliomis priemonėmis (Siemens, 2006).

Kitas pokalbių su vaikais prieš ir po kvazieksperto metu išryškėjęs aspektas: visi trys pedagogų naudojami vaidmenys, vaikams veikiant integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose, turi teigiamą poveikį vaikų mokymuisi, tačiau vaidmenys, kurie palankūs vaikų ir pedagogų sąveikoms – proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas, palankesni vaikų žinojimui plėtotis nei kontekstų kūrėjo vaidmuo. Pedagogui prisiėmus teikiančio minimalias

instrukcijas vaidmenį, visose vertintose srityse nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vaikų žinojimo prieš ir po kvaziekperimento veiklų; atliekant proaktyvaus moderatoriaus vaidmenį, statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas visose srityse, išskyrus objekto paskirties, svarbumo ir naudos ar funkcijos nusakymą. Tuo tarpu prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį statistiškai reikšmingas vaiko žinojimo pokytis trijose srityse nustatytas, o dviejose srityse nenustatytas. Kai kurie tyrimai akcentuoja panašius rezultatus ir akcentuoja pusiausvyros tarp vaikų laisvės veikti ir teikiamų instrukcijų problemą: pedagogas, užimdamas minimaliai instruktuojančio vaidmenį, turi rasti pusiausvyrą tarp vaikų laisvės veikti ir teikiamų instrukcijų (Hsieh ir Lee, 2008). Vaikams suteikus per daug veikimo laisvės ugdymo procesas gali tapti ypač chaotiškas, tačiau griežtas instruktavimas gali riboti vaikų norą tyrinėti ir eksperimentuoti (Paciga ir Donohue, 2017; Neumann ir kt., 2022).

Šio disertacinio tyrimo atveju būtina atkreipti dėmesį į kelis aspektus: pirma, šiuo atveju vertintas tik vaikų įgytas žinojimas, o ne jų gebėjimų tobulėjimas, jei būtų vertinta, kiek patobulėjo vaikų gebėjimai, galėjo išryškėti kitokie pedagogų atliekamų vaidmenų privalumai; antra, tyrimo rezultatai rodo, kad pedagogų prisiimtas teikiančio minimalias instrukcijas vaidmuo nuo kitų vaidmenų statistiškai reikšmingai skiriasi tuo, kad išprovokuoja daugiausia reproduktyvaus mokymosi situacijų ir mažiau nei kiti vaidmenys vaikams natūralių mokymosi būdų, taigi, šiuo požiūriu nėra pats veiksmingiausias vaidmuo; trečia, tyrime nebuvo suformuota ketvirta eksperimentinė grupė, kurioje pedagogas kaitaliotų vaidmenis pagal vaikų ugdymosi situaciją „čia ir dabar“, todėl nežinome, ar pedagogų vaidmenų derinimas ir kaitaliojimas nebūtų pats veiksmingiausias siekiant abiejų naudų: vaikams natūralių mokymosi būdų paskatinimo ir pozityvių žinojimo pokyčių.

Vykdamas tolesnius tyrimus būtų aktualu skirti daugiau dėmesio pedagogui, kaip teikiančio vaikams minimalias instrukcijas, vaidmens detalesnei analizei, atkreipiant dėmesį į mažesnes šio vaidmens galimybes paskatinti natūralius vaikų mokymosi būdus ir didesnes galimybes plėtoti vaikų žinojimą. Taip pat reikėtų organizuoti ilgesnės trukmės kvaziekperimentus, kurie pagrįstų vaikų veiklos realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose poveikį vaikų gebėjimams plėsti. Taip pat aktualu organizuoti kvaziekperimentus, kuriuose pedagogai tame pačiame integraliame kontekste pagal situaciją „čia ir dabar“ kaitaliotų savo vaidmenis, vertinant tokio ugdymo organizavimo veiksmingumą.

Tyrimo ribotumai. Tyrimas atliktas tik Lietuvos priešmokyklinio ugdymo kontekste, todėl gauti rezultatai gali būti kiek skirtingi vykdant panašų kvaziekperimentą kitose šalyse dėl pedagogo ir ugdymosi praktikos tradicijų veiksnio, nors pagrindinės tendencijos turėtų išlikti. Pedagogų apklausai naudojamas klausimynas buvo kuriamas naujai. Klausimyno validumas buvo patvirtintas tik atliekant tiriamąją faktorinę analizę. Jis nebuvo patvirtintas atliekant patvirtinančiąją faktorinę analizę. Tačiau aukštos viso klausimyno (0,931) ir atskirų jo dalių (0,919; 0,901; 0,835; 0,915; 0,915) *Cronbach Alpha* reikšmės rodo, kad jis tinkamas kiekybinei duomenų analizei. Atliekant kvaziekperimentą pedagogai buvo instruktuoti, kokį vaidmenį jie turės prisiimti vykdydami vaikų veiklą sukurtuose realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančiuose ugdymo(si) kontekstuose. Pedagogų prisiimti vaidmenys nebuvo dažni jų kasdienėje praktikoje, todėl kvaziekperimento metu

jų taikomiems vaidmenims galėjo trūkti subtilesnių sprendimų. Kvaziekperimente dalyvavo tik 5–7 m. amžiaus vaikai. Poveikis 3–4 m. amžiaus vaikams tirtas nebuvo, todėl lieka neaišku, kaip veikla realios aplinkos ir PRT priemonės integruojančiuose kontekstuose paveiktų jaunesnio amžiaus vaikų mokymąsi. Atliekant kiekybinį tyrimą naudotas kvaziekperimento tipas, kuriame nenaudojamos kontrolinės grupės, bet atliekamas pirminis priklausomo kintamojo matavimas iki intervencijos ir antrasis matavimas po intervencijos. Kita vertus, remiantis Eliopoulou ir kt. (2004), tokio tipo kvaziekperimentai yra „stipriausi“ nustatant ryšių priežastingumą ir yra labiausiai rekomenduotini vykdant mokslinius tyrimus. Dar vienas ribotumas buvo tai, kad pokalbis su vaikais žinių pokyčiui nustatyti vyko iš karto po jų veiklos sukurtuose integraliuose realios aplinkos ir PRT priemonių kontekstuose ir nebuvo vykdomas kartotinis pokalbis praėjus tam tikram laiko tarpui po veiklos, kuris leistų pamatuoti ilgalaikį veiklos kontekste poveikį vaikų žinojimo plėtotei.

IŠVADOS

1. Mokslinės literatūros šaltinių analizė atskleidė, kad realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojantys ugdymo(si) kontekstai vaikams sukuria naujas mokymosi galimybes, sužadinant jų smalsumą bei paskatinant gilų mokymąsi. PRT naudojimas vaikų mokymąsi praturtina giliam mokymuisi aktualia savybe – multimodalumu. Taikant PRT, mokymosi turinys turi teksto, grafikos, 3D vaizdo ar garso įrašų elementų ir sudaro sąlygas informaciją gauti skirtingais suvokimo kanalais, skatina mokymąsi patiriant. Sujungdama realaus ir virtualaus pasaulio objektus ir panardindama vaikus į saugų bei patrauklų mokymosi procesą PRT užtikrina kūrybiškumą, sąlygoja aukštesniųjų mąstymo gebėjimų vystymąsi, sukuria galimybę pažvelgti į tyrinėjamus objektus iš skirtingų perspektyvų, skatina geresnį sudėtingų ir abstrakčių sąvokų supratimą. Mokslo šaltinių analizė leido identifikuoti pedagogo vaidmenis, kurie yra palankūs į ugdymo procesą integruojant PRT. Išryškėjo konstruktyvistiniu, sociokultūriniu, konektyvizmo požiūriu grindžiami pedagogo vaidmenys: vaikus įtraukiančių ugdymo(si) kontekstų ir situacijų kūrėjas; proaktyvus moderatorius, teikiantis minimalias instrukcijas, kurie sudaro prielaidas vaikų giliam (aktyviam, savarankiškam, patirtiniam, multimodaliniam, probleminiam, kūrybiškam, prasmingam) mokymuisi. Teorinė literatūros analizė atskleidė, kad ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikus PRT dažniausiai yra naudojama gamtos pažinimo, kalbų mokymosi, matematikos, inžinerinio technologinio ugdymo srityse. PRT didina ugdymosi proceso patrauklumą vaikams, ugdo komandinio darbo įgūdžius kartu ieškant informacijos, skatina aktyvųjį ir interaktyvųjį dalyvavimą bei leidžia greičiau ir patraukliau pateikti vaikams informaciją, tačiau naudojant PRT priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymuisi būtina atsižvelgti į vaikų gebėjimus, natūralius jų mokymosi būdus ir remtis ikimokyklinės pedagogikos prieiga.

2. Atliktas kiekybinis pedagogų požiūrio į PRT taikymą vaikų mokymui(si) tyrimas atskleidė, kad priešmokyklinio ugdymo(si) procese dominuoja gana ribotas gamtamokslinės kognityvinės krypties PRT priemonių naudojimas. Nustatyta, kad pagrindinis statistiškai reikšmingas veiksnys, lemiantis vaikų gilų mokymąsi ir kompetencijų plėtotę naudojant PRT, yra pedagogų prisiimami vaidmenys – kontekstų, turinčių daug mokymosi skirtingais būdais galimybių, kūrėjo ir vaikų veikimo su PRT priemonėmis stebėtojo; proaktyviai veikiančio vaikų ugdymosi moderatoriaus (tarpininko tarp PRT priemonės ir vaiko, mąstančio, reflektuojančio kartu su vaiku); minimaliai

būtinės informacijos apie PRT teikėjo vaikui, kad šis PRT priemonės tyrinėtų savireguliatyviai. Kiti statistiškai reikšmingi vaikų mokymosi skatinimo veiksniai, turintys poveikį jų kompetencijų plėtotei, yra pedagogų supratimas apie PRT ir vaikų ugdymo sritys, kuriose taikoma PRT.

3. Vykdamas kvaziekperimentą nustatyta, kad nuo papildytos realybės priemonės pobūdžio priklauso sukurto realios aplinkos ir papildytos realybės priemonės integruojančio ugdymo(si) konteksto ypatumai: kokie prisiimami pedagogo vaidmenys jame bus veiksmingiausi ir kokius vaikų mokymosi būdus kontekstas labiausiai skatins. Kvaziekperimento rezultatai atskleidė skirtumus tarp *kraštovaizdžio elementams tyrinėti sukurto konteksto*, kuriame buvo **naudojama manipuliuojamojo pobūdžio priemonė** – papildytos realybės smėlio stalas „ImSand“ ir kitų dviejų kontekstų, *sukurto žmogaus kūno vidaus organams tyrinėti bei Saulei ir Saulės sistemos planetoms tyrinėti*, kuriuose buvo **naudojamos programėlės veikti pagal nuorodas (instrukciją)** – papildytos realybės marškinėliai ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės.

- Integraliame realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekste *naudojant manipuliuojamojo pobūdžio priemonę „ImSand“*:

- visi trys pedagogų prisiimami vaidmenys (kontekstų kūrėjas, proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas) statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal išprovokuotų vaikų mokymosi bandymų ir klaidų keliu, mokymosi žaidžiant ir mokymosi bendradarbiaujant situacijų vidurkį vienam vaikui; tikėtina, kad pati priemonė natūraliai paskatina vaikų spontaniškus tyrinėjimus ir žaidimus socialinėse sąveikose;

- pedagogo kaip proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo veiksmingiausias komunikacinėse mokymosi situacijose – skatinant vaikų mokymąsi įveikiant iššūkius ir problemas; mokymąsi ko nors klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam vaikui; mokymąsi reflektuojant;

- pedagogo kaip minimalių instrukcijų, padedančių vaikams valdyti papildytos realybės priemonės, teikėjo vaidmuo veiksmingiausias išprovokuojant mokymąsi tyrinėjant; vaikai įgalinami tyrinėti pačią priemonę, veikti su ja ir atrasti naudingos informacijos;

- pedagogo kaip kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys skatina vaikų mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; sukurtas kontekstas ir pedagogo ugdomasis komunikavimas su vaikais paskatina juos kelti klausimus, ieškoti atsakymų, atrasti alternatyvius veikimo būdus;

- pedagogui prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį išprovokuojama mažiausiai nepageidaujamo reproduktyvaus vaikų mokymosi atvejų, prisiėmus teikiančio minimalias instrukcijas vaidmenį išprovokuojama daugiausia reproduktyvaus mokymosi situacijų.

- Integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose *naudojant veikimo pagal nuorodas (instrukciją) reikalaujančias programėles* (priemonės – papildytos realybės marškinėliai ir papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelės):

- visi trys pedagogų prisiimami vaidmenys (kontekstų kūrėjas, proaktyvus moderatorius ir teikiantis minimalias instrukcijas) statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal išprovokuotų vaikų mokymosi įveikiant iššūkius ir problemas situacijų vidurkį vienam vaikui; naudojant veikimo pagal

nuorodas (instrukcijas) reikalaujančias programėles 5–7 m. amžiaus vaikai, nepaisant pedagogo prisiimto vaidmens, neišvengiamai susiduria su iššūkiais ir mokosi juos įveikti;

- mokymąsi bandymų ir klaidų keliu, mokymąsi žaidžiant ir mokymąsi bendradarbiaujant veiksmingiausiai skatina pedagogo prisiimtas kontekstų kūrėjo vaidmuo;

- pedagogo kaip proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo veiksmingiausias komunikacinėse mokymosi situacijose – skatinant vaikų mokymąsi ko nors klausinėjant kitų vaikų ir suaugusiųjų; mokymąsi prašant pagalbos ir siūlant pagalbą kitam vaikui; mokymąsi reflektuojant;

- pedagogo kaip kontekstų kūrėjo ir proaktyvaus moderatoriaus vaidmenys veiksmingiau nei minimaliai instruktuojančio vaidmuo skatina vaikų mokymąsi tyrinėjant, mokymąsi modeliuojant, generuojant idėjas, veikimo būdus; sukurtas kontekstas ir pedagogo ugdomasis komunikavimas su vaikais paskatina juos tapti aktyviais tyrinėtojais, ieškoti atsakymų, atrasti alternatyvius veikimo būdus;

- pedagogui prisiėmus kontekstų kūrėjo vaidmenį išprovokuojama mažiausiai, o prisiėmus teikiančio minimalias instrukcijas – daugiausia nepageidaujamo reproduktyvaus vaikų mokymosi atvejų.

4. Atliktas kvazieksperimentas atskleidė, kad pedagogų sukurti kontekstai, kuriuose derinami realios aplinkos daiktai, medžiagos, žaislai ir papildytos realybės priemonės, turėjo pozityvų poveikį vaikų žinojimui:

- po veiklos *visuose trijuose kontekstuose* nustatytas statistiškai reikšmingas vaikų objektų apibrėžimo, nusakant išorinius jų požymius, tikslumo pokytis;

- po veiklos sukurtame *kraštovaizdžio elementų tyrinėjimo kontekste*, kuriame vaikai galėjo veikti su realios aplinkos daiktais, priemonėmis, žaislais ir su *papildytos realybės smėlio stalu „ImSand“*, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis vaikams nusakant objekto sandarą;

- po veiklos sukurtame *žmogaus kūno vidaus organų tyrinėjimo kontekste*, kuriame vaikai galėjo veikti su realios aplinkos daiktais, priemonėmis, žaislais ir su *papildytos realybės marškinėliais*, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis visose vertintose vaikų žinojimo srityse: vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai; objekto sandarą; ryšius tarp objektų; nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius;

- po veiklos sukurtame *Saulės ir Saulės sistemos planetų tyrinėjimo kontekste*, kuriame vaikai galėjo veikti su realios aplinkos daiktais, priemonėmis, žaislais ir su *papildytos realybės Saulės ir Saulės sistemos planetų kortelėmis*, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis visose vertintose vaikų žinojimo srityse, išskyrus objekto sandaros nusakymą (kas yra Žemės viduje?).

5. Atliktas kvazieksperimentas taip pat atskleidė, kad integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose pedagogų prisiimami trys vaidmenys – tik *kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas* pasižymėjo skirtingo veiksmingumo poveikiu vaikų žinojimui:

- veiksmingiausias pedagogo, teikiančio vaikams minimalias instrukcijas, kaip įsijungti, valdyti ir patirtinei veiklai naudoti papildytos realybės priemonės, vaidmuo. Po veiklų kontekstuose, kuriuose pedagogas prisiėmė šį vaidmenį, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis visose vertintose

vaikų žinojimo srityse: vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai; ryšius tarp objektų; objekto sandarą; nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius;

- šiek tiek mažiau veiksmingi, tačiau turintys reikšmingą poveikį vaikų žinojimui buvo proaktyvaus moderatoriaus ir kontekstų kūrėjo vaidmenys, jie neišprovokuoja statistiškai reikšmingo vaikų žinojimo pokyčio tik vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai (proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo); įvardijant ryšius tarp objektų, nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius (kontekstų kūrėjo vaidmuo).

6. Atliktas kvaziekperimentas taip pat atskleidė, kad integraliuose realios aplinkos ir papildytos realybės priemonių kontekstuose pedagogų prisiimami trys vaidmenys – tik *kontekstų kūrėjo, proaktyvaus moderatoriaus ir teikiančio minimalias instrukcijas* pasižymėjo skirtingo veiksmingumo poveikiu vaikų žinojimui:

- veiksmingiausias buvo pedagogo, teikiančio vaikams minimalias instrukcijas, kaip įsijungti, valdyti ir patirtinei veiklai naudoti papildytos realybės priemones, vaidmuo. Po veiklų kontekstuose, kuriuose pedagogas prisiėmė šį vaidmenį, nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis visose vertintose vaikų žinojimo srityse: vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai; ryšius tarp objektų; objekto sandarą; nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius;

- šiek tiek mažiau veiksmingi, tačiau turintys reikšmingą poveikį vaikų žinojimui proaktyvaus moderatoriaus ir kontekstų kūrėjo vaidmenys, jie neišprovokuoja statistiškai reikšmingo vaikų žinojimo pokyčio tik vaikams nusakant objekto paskirtį, funkciją, svarbumą žmogui ar aplinkai (proaktyvaus moderatoriaus vaidmuo); įvardijant ryšius tarp objektų, nurodant savo turimų žinių gavimo būdus ir šaltinius (kontekstų kūrėjo vaidmuo).

SUMMARY

INTRODUCTION

Relevance of the topic. With the active development of digital technologies, various tools and media are being created around the world, including toys and devices with augmented reality technology (hereinafter ‘AR technology’) (e.g., Magic Match Card, Magic Flashcard, Pocket Vehicles, and others), which enrich not only the general education but also the pre-school education process. Augmented reality technology is a technology that inserts computer-generated three-dimensional virtual content into real-world images in real time and enhances the user's view of reality with three-dimensional images, sounds, or other effects (Azuma et al., 2001; Cascales et al., 2012; Albayrak & Yilmaz, 2021; Neumann et al., 2022; Cheng & Bololia, 2023). Augmented reality has a direct connection with the real environment, as 3D digital objects are overlaid on images of objects in the physical world that is directly visible in real time (Chen et al., 2017; Peikos & Sofianidis, 2024). This ensures synchronous interaction between the real world and the virtual environment. Maas and Hughes (2020), as well as Ablyayev et al. (2019), note that a trigger, e.g., a QR code, a marker, a certain image, or a location, is required for augmented reality objects to appear.

In recent years, there has been a growing trend to integrate AR tools into the pre-primary education process by creating contextual links between the real environment and AR tools. This integration supports ‘here and now’ learning situations, in which the inclusion of AR tools opens up new opportunities for children’s action, exploration, and creativity. To support children’s education, a variety of tools, such as 3D models that illustrate natural phenomena, virtual alphabets that develop language skills, books and toys with augmented reality features, among others, are being purposefully created and adapted (Mehta et al., 2017; Chang et al., 2019; Chen & Chan, 2019; Baiti et al., 2024; Ongoro et al., 2024; Elvina et al., 2024; Harsanto & Rifai, 2024; Altınkaynak & Özel, 2024).

The development of AR tools has given rise to a distinct line of research that focuses on evaluating the suitability of AR tools for pre-primary children’s education and substantiating their educational value. A number of studies have explored the areas of pre-primary education where AR tools can be applied, the ways in which they can be used, and how these tools enhance children’s learning within those areas (Ozdamli & Karagozlu, 2018; Aydogdu & Kelpšienė, 2021; Masmuzidin et al., 2022; Yilmaz & Gözümlü, 2023; Zhufeng & Sitthiworachart, 2024). The specific features of using AR for children’s learning have been analysed, along with the possibilities for creating conditions that support children’s learning and the development of their competencies (Peikos & Sofianidis, 2024). Extensive research has highlighted the value of AR tools in enhancing pre-primary children’s motivation, ability to focus and retain attention, perception, emotional self-regulation, and overall learning (Kuang & Bai, 2019; Sampaio & Almeida, 2018; Ibáñez et al., 2019; Karunanayaka, 2021; Jafari, 2023; Czerkowski & Berti, 2021; Ji & Isbister, 2022; Maulida et al., 2024; Ateş & Polat, 2025). As noted by researchers, AR technology enriches children’s learning by offering a wider range of learning methods, pushing the limits of real-world sensory perception, and enabling a more personalised learning experience (Peikos & Sofianidis, 2024). It has been highlighted that AR technology has a simultaneous impact on the child’s perception through multiple senses by integrating

auditory, visual, and tactile experiences, which corresponds to the natural syncretic mode of perception in children (Cascales et al., 2012). AR tools are designed to be user-friendly for children, which enables them to independently control the tools, discover engaging information about their surroundings, experiment, model, and create magical effects, and which promotes and supports their self-regulated learning (Ateş & Polat, 2025; Maulida et al., 2024). AR technology supports children in learning the alphabet, phonemic awareness, and word formation: by touching a letter or its marker, the child hears the corresponding sound, which helps them independently recognise and form words without the need for adult guidance (Ablyayev et al., 2019; Fan et al., 2020; Korosidou, 2024). AR technology helps children better understand concepts, geometric shapes, complex phenomena, and spatial relationships by enabling multimodal experiences, 3D visualisation, and interactive exploration (Aydogdu, 2022; Bulbul & Ozdinc, 2022).

Despite growing interest, opinions remain divided on the appropriateness of AR tools for the education of pre-primary children, as many researchers' perspectives conflict with public health guidelines, which warn of potential negative effects on developing brains and possible harm to children's physical, emotional, social, and cognitive health and well-being, emphasising the need to manage risks by limiting screen time (Schriever et al., 2020; Stavholm et al., 2023). This necessitates the elimination of any risks to children's safety, health, and education in both the organisation of educational practices and the conduct of research. At the same time, this underscores the importance of examining the didactic aspects of applying AR technology in pre-primary education.

Within the context of ongoing research, the following essential questions arise: whether the application of AR tools is compatible with the key pedagogical approaches in pre-school and pre-primary education, such as experiential learning pedagogy and play-based pedagogy, and to what extent AR technology enriches or limits the possibilities offered by these approaches. Some researchers (Arnott et al., 2019; Vidal-Hall et al., 2020) emphasise that the use of AR tools encourages teachers to academicise pre-primary education, as AR tools do not ensure physical, sensory, or embodied experiences but instead replace them with virtual experiences. Meanwhile, other researchers (Madanipour & Cohrsen, 2019; Abdullah et al., 2022; Yardley et al., 2012; Lai et al., 2007) argue that the use of AR technology becomes a prerequisite for experiential learning in pre-primary children, as it offers opportunities for children to independently engage with the tools, explore them through trial and error, and make discoveries, thus expanding their knowledge and understanding; it also broadens and enriches experiential learning by allowing practical engagement in a dual-dimensional reality, both physical and virtual; and it reveals to children aspects of reality and information that are invisible to the naked eye and would otherwise be inaccessible without AR tools (Cascales et al., 2013; Mandinpur & Cohrsen, 2019; Abdullah et al., 2022; Albayrak & Yilmaz, 2022). An equally important question is whether ICT tools are appropriate for children's play and whether they might replace child-initiated play within the pre-primary education process. Based on Arnott et al. (2019) and Vidal-Hall et al. (2020), debates about the appropriateness of using AR and other digital tools for children have raised doubts among teachers, leading many to choose not to support the use of AR tools in group settings, which limits opportunities to apply artificial intelligence in children's play (Masturoh et al., 2024). Other researchers (Edwards et al., 2020; Masturoh et al.,

2024) seek to develop a play-based pedagogical approach to the use of digital technologies in early childhood education. New forms of play and learning are described in the literature: convergent play, where traditional play merges with play involving digital technologies and media (Edwards et al., 2020; Schriever et al., 2020); and play-responsive teaching, which refers to the teacher's sensitive response to children's play experiences, including those involving digital tools (Vidal-Hall et al., 2020; Stavholm et al., 2023). Despite these approaches, the use of AR tools in pre-primary education more often involves gamification, i.e., the incorporation of game elements such as point scoring, levels, competition, challenges, and instant feedback, rather than creating conditions for children to initiate their own storytelling, directing, and role-playing games (Asulin, 2024). This highlights the need for research into the application of AR technology in early childhood pedagogy.

There is a limited amount of research in the field of early childhood education pedagogy; therefore, this particular field was chosen for the dissertation research. Insights derived from comparing research on the development of pre-primary pedagogy and the application of AR tools in children's education helped to define the research problem and approach.

To create conditions for experiential and play-based learning among pre-primary children, educational contexts need to be developed. It is precisely the environmental contexts that enable AR technology to be naturally integrated into children's education (Edwards, 2014; Yan, 2021; Kayaduman and Sağlam, 2023), because real-world tools within the educational context that is being developed can be supplemented by one or more AR tools, thus creating a comprehensive and diverse range of learning opportunities. In educational contexts, children themselves initiate activities, including play, which allows them to naturally explore not only real-world objects but also AR tools, or use them to learn about their environment. Researchers have noted that children themselves discover ways to incorporate digital tools into their play; teachers can learn from them when developing educational strategies and can also initiate games, including storytelling and role-playing, using AR tools (Vidal-Hall et al., 2020). Such integrated contexts that combine real-world and augmented reality tools, e.g., "Dialogue between Real and Virtual Space", are developed in the Reggio Emilia education system (Italy) (Rinaldi, 2001; Giudici & Rinaldi, 2022). However, no targeted studies have been found that provide evidence on how educational contexts integrating real-world and augmented reality tools promote children's learning.

Equally important is the role played by the teacher when working in the created contexts that integrate real-world and AR tools. An analysis of theoretical approaches and existing applications of AR technology in children's education has shown that the use of AR technology can encourage a transformation of pre-primary education from academically oriented instruction to experiential, self-regulated, play-based, and personalised learning; however, an opposite trend is often observed: by using AR tools, teachers tend to academicise the educational process, positioning the child merely as a passive participant (Tural, 2020; Bulbul & Ozdinc, 2022; Yilmaz et al., 2024). Even though studies on the use of AR technology often reveal the roles teachers take on in the educational process, no targeted research has been found that examines the impact of these roles on children's learning.

The extent to which the problem has been investigated in the national context. An analysis of scientific literature in the national context revealed no studies on the education of 5–7-year-old

children within integrated real-world and augmented reality contexts or on the roles assumed by teachers in such contexts. A review of Lithuanian research works shows that there are researchers (Volungevičienė et al., 2017; Teresevičienė, 2019; Žydžiūnaitė, 2015; Kondratavičienė, 2019) who have conducted studies on the didactic possibilities of technology-based learning and the use of digital tools and information and communication technologies in both primary and higher education. A study has also been conducted on the educational effectiveness of AR-based education in the context of traditional tools when working with older students (Vilkonienė, 2009). Other studies have revealed possible applications of AR technology in Lithuanian educational institutions, with a particular focus on general education schools (Stundžiaitė & Davidavičienė, 2022).

The analysis of scientific literature has shown that in the national context, research tends to focus more on the use of AR technology in the education of school-aged children and adults, while the application of AR technology in early childhood education remains insufficiently addressed. R. Viršilaitė and V. Davidavičienė (2017) explored the use of AR technology in communication processes, focusing on the concept of augmented reality and aspects of its application. V. Davidavičienė (2019) conducted research on how AR technology can be used to increase the expression of creativity among young people.

It should be noted that documents regulating pre-school and pre-primary education in Lithuania discuss the use of digital technologies as a means of enriching the content of pre-school and pre-primary education (IUPG–Guidelines for Pre-School Education Programmes, 2023; PUBP–General Curriculum for Pre-Primary Education, 2022). Thus, while the use of AR technology in the education of pre-primary children is widely researched around the world, it has received virtually no attention from researchers in our country. Since advanced digital technologies are gradually making their way into pre-primary education settings, it is important to find research-based solutions on how and in what ways they could be integrated into the real educational process and provide maximum benefit.

In the light of the above considerations, the following main **research questions** were formulated in the dissertation:

1. What are the factors that promote learning and competence development in 5–7-year-old children through the use of AR technology in Lithuania?
2. What impact do educational contexts that integrate real-world and augmented reality tools have on the learning and educational outcomes of 5–7-year-old children?
3. What impact do the roles of teachers have on the learning and educational outcomes of 5–7-year-old children when teaching them in the contexts of integrated real-world and AR tools?

The object of the research is the learning of 5–7-year-old children in educational contexts that integrate real-world and augmented reality tools, in which teachers assume different roles.

The aim of the research is to determine the impact of different roles of teachers assumed in educational contexts that integrate real-world and augmented reality tools on the learning of 5–7-year-old children.

Hypotheses of the research:

1. Deep (active, meaningful, experiential, problem-based, self-regulated, creative, and collaborative) learning and competence development in 5–7-year-old children are promoted by

teachers' perceptions of AR technology, the roles they assume, the pedagogical strategies they use, and the integration of AR technology in different areas of children's education.

2. The modelled educational contexts that integrate real-world and augmented reality tools, where teachers take on the roles of a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions, encourage 5–7-year-old children's learning through trial and error; learning through exploration; learning by overcoming challenges and problems; learning by modelling and generating ideas and ways of acting; learning through play; learning through collaboration; learning by asking for help and offering help to others; learning by questioning other children; learning by questioning adults; and learning through reflection. These contexts do not promote reproductive learning.

3. The modelled educational contexts that integrate real-world and augmented reality tools have a positive impact on the following educational outcomes of 5–7-year-old children: accuracy in defining an object by describing its external features; identification of connections/relationships between objects; description of the purpose, function, and significance of an object; listing of structural components of an object; and indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired.

4. The roles assumed by the teacher, namely those of a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions, in the modelled educational contexts that integrate real-world and augmented reality tools have a positive impact on the following educational outcomes of 5–7-year-old children: accuracy in defining an object by describing its external features; identification of connections/relationships between objects; description of the purpose, function, and significance of an object; listing of structural components of an object; and indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired.

Novelty and originality of the dissertation research. The dissertation research revealed new didactic aspects of applying AR technology to promote learning in 5–7-year-old children. It was empirically proven that contexts that integrate real-world and augmented reality tools are conducive to promoting learning and knowledge development in children, as they facilitate the natural integration of AR tools into the environment that supports both experiential learning and play. It was found that contexts created using Manipulable apps and AR Sandbox tools are more conducive to children's learning through trial and error, learning through play, and learning through collaboration, as they are fully consistent with the early childhood pedagogical approach. It was also observed that contexts in which Instructive apps are used successfully promote children's learning only with the mediation of teachers, as they correspond less to children's natural ways of learning.

Under quasi-experimental conditions, the research helped to identify which roles of teachers assumed when using AR technology in the contexts that integrate real-world and augmented reality tools are most effective in promoting various modes of children's learning: learning through trial and error; learning through exploration; learning by overcoming challenges and problems; learning by modelling and generating ideas and ways of acting; learning through play; learning through collaboration; learning by asking for help and offering help to others; learning by questioning other children and adults; and learning through reflection. The research also revealed the differences

between the roles of the teacher as a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions on the use of AR tools in promoting various modes of children's learning in the contexts where Manipulable apps or Instructive apps are used.

The quasi-experiment helped to determine the impact of the contexts that integrate real-world and augmented reality tools, as well as the roles assumed by teachers within these contexts—namely, those of a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions on the use of AR tools—on children's knowledge and the following abilities: accuracy in defining an object by describing its external features; identification of connections/relationships between objects; description of the purpose, function, and significance of an object; listing of structural components of an object; and indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired.

Based on the opinions of Lithuanian pre-school and pre-primary education teachers who apply AR technology in children's education, the following factors were identified as predictors of deep learning and competence development in children: *Teachers' role in the application of AR technology; Teachers' perceptions of AR technology; Children's educational domains in which AR technology is applied.*

Practical significance of the dissertation research. The factors revealed in this dissertation as predictors of deep learning and competence development in children are essential for teachers who seek to integrate AR technology into pre-primary education in a safe and meaningful way.

The dissertation distinguishes between Manipulable apps and Instructive apps and provides usage-specific insights related to their application, which is useful for teachers when considering what role they should assume to ensure effective education for children. When using Manipulable apps, teachers are recommended to take on the role of a creator of learning contexts and promote children's independent, self-regulated learning. In contrast, when using Instructive apps, it is necessary for teachers to act as proactive facilitators and/or providers of minimal instructions by showing how the application works, what its functions are, and what information the child can find.

Children's learning modes that emerged during the observation in the contexts of integrated real-world and augmented reality tools will encourage teachers to create integrated educational contexts that will enable children to engage in deep, inquiry-based and discovery-based learning.

The research revealed that children achieve better educational outcomes when AR tools are used alongside real-world tools and when integrated contexts are created for children's activities. Such contexts modelled by teachers, in which children are actively involved, promote the development of knowledge and skills in children, which is influenced by the nature of the context created and the role assumed by the teacher in this context. The research findings provide a basis for teachers to make informed decisions about which role to assume in which type of context.

Theoretical and methodological approach of the research

In constructivist theory, the child is seen as an active and full participant in the learning process, which supports the application of a child-centred educational approach (Piaget, 1957, 1970, 1972, 1983, 2002). The constructivist approach places greater emphasis on the child's learning processes, highlighting that children are capable of actively constructing their understanding of the world through interactions with their environment by adapting and reorganising existing cognitive

structures. This approach places less focus on educational outcomes, emphasises play as the most conducive environment for learning, values experiential learning, and stresses the importance of children's interactions with peers and collaborative learning. In the constructivist approach, the adult's role in the child's education is minimal—primarily that of a learning creator of learning contexts and a provider of feedback (Gray & MacBlain, 2015).

In addition, Piaget advanced an experimental approach to research in childhood (Piaget, 1957, 1970, 1972, 1983; Gray & Macblain, 2015), which is relevant to this dissertation research. Since teachers in early childhood education institutions have so far rarely practiced the creation of educational contexts that integrate real world and augmented reality to promote active learning in children, a quasi-experimental study design was chosen to analyse the research problem in the dissertation. As noted by Gray and Macblain (2015), Piaget applied a qualitative approach to research, including the observation of children's learning, attentive listening to children during activities, and engaging in conversations with children. The use of these methods is also relevant to this dissertation research.

Sociocultural theory (Vygotsky, 1962, 1978, 2004) is grounded in the assumption that all cognition, knowledge, and even social reality itself are constructs of shared human social activity.

The child's higher mental functions emerge twice in the course of their development: first, through interactions with others, more experienced individuals, and only later do they become internalised as functions controlled by the child themselves (Vygotsky, 1978, p. 57).

The child's learning process takes place within specific contexts characterised by cultural, social, emotional, and historical aspects, which, through cultural tools and social interactions, influence the child's cognition (Smidt, 2009). Central to Vygotsky's sociocultural theory is the concept of the Zone of Proximal Development, which emphasises the difference between what the child can learn independently and what they can achieve with the support of an adult or through interaction with peers (Vygotsky, 1978, 2004). The Zone of Proximal Development is a dynamic space where meaningful learning and development occur—beyond the child's current abilities, but attainable with the support of a more experienced individual. The highest level of the Zone of Proximal Development is revealed in play, as during play the child surpasses their usual behaviour seen in everyday situations, almost as if they transcend themselves and become “a head taller than themselves” (Vygotsky, 1978, 2004).

According to Gray and Macblain (2015), Vygotsky, like Piaget, recognises the child as an active learner and focuses primarily on the child's learning processes rather than educational outcomes, emphasising experiential and collaborative learning. However, unlike Piaget, Vygotsky considers the teacher's interaction with children to be a key factor in promoting learning (children acquire cultural content from teachers; with teachers' help, children develop their potential abilities; teachers act as mediators in children's learning by providing scaffolding).

Since the aim of the dissertation research was to determine which educational contexts that integrate real world and augmented reality are more effective—those in which educational environments are created with the teacher playing a minimal role, or those in which educational environments are created, and the teacher's role is more active—both constructivist and sociocultural approaches to children's learning were relevant to this research.

The foundation of **connectivism theory** lies in the idea that knowledge is distributed and learning occurs through an individual's interactions with others and with information (Alam, 2023). The connectivist approach views learning not as an internal process, since knowledge exists beyond the individual, in various sources, but as the construction of knowledge through interactions with other people and various sources within networks. The possibility of accessing information combined with the ability to retrieve it is more important than merely possessing information itself (Rapti et al., 2023; Alam, 2023; Asulin, 2024). The active use of information search and other digital technologies in the learning process transforms the teacher's role. The teacher acts as a mediator between the knowledge that exists in the learner's external environment in digital technologies and the child's engagement with them (Asulin, 2024; Hendricks, 2019; Cleary, 2020). A teacher–learner interaction is established, which is based on collaboration rather than instruction.

The connectivist approach to children's education is applied both in pre-school and pre-primary groups. When educating pre-primary children, the following accessible and safe modes of interaction with information are used: QR code scanning (Preka & Rangoussi, 2019); the use of AR tools (Albaryk & Yilmaz, 2022); video communication between different groups of children working on the same project in different locations (Asulin, 2024); natural language processing applications in toys and other tools, as well as chatbots that answer children's questions in real time (Masturoh et al., 2024; Chen, 2025); and the use of artificial intelligence (systems, platforms, tools, and applications) (Chen, 2025). In the context of this dissertation, children's learning through the use of AR tools takes place within complex interactions: child–teacher, child–AR tools, child–child; as well as child–environment and child–information content. This reflects a core principle of connectivism theory that knowledge is distributed and learning occurs through an individual's interactions with others and with information (Albaryk & Yilmaz, 2022).

According to Rapti et al. (2023), connectivism imparts a technological and digital dimension to constructivist theory.

All three theoretical approaches recognise the child as an active and full participant in their own learning process and support a child-centred educational approach. The role of the environment, which is central to this dissertation, is emphasised differently across theoretical approaches: in the constructivist approach, both the physical and sociocultural environments are equally important, as the child learns through interaction with the environment, constructing their understanding of the world and developing cognitive processes; the connectivist approach highlights an additional form of environment—the virtual environment—and the child's learning through interaction with information via networking; the sociocultural theory emphasises that cultural patterns of behaviour and higher mental functions exist in the collective environment surrounding the child and, through interactions with a more experienced other, become internalised as the child's own functions. The three theoretical approaches provide a broad continuum for understanding the educational environment, allowing it to be examined from diverse perspectives throughout the research process. The role of an adult is interpreted differently across the three theoretical approaches: in the constructivist approach, an adult is seen as a creator of learning contexts for the child; in the sociocultural approach, an adult plays a key role as a mediator between cultural behaviour patterns

and the child; in the connectivist approach, emphasis is placed on the child's learning occurring through complex interactions among the child, various sources of information, and the teacher. This also creates a continuum of child–adult interaction concepts, which is essential for examining the teacher's role from different perspectives.

Research methods and sample used in the dissertation

For the analysis of the theoretical problem, the following theoretical methods were employed: the analysis, systematisation, and synthesis of scientific literature, which aimed to theoretically ground the learning modes of 5–7-year-old children in contexts that integrate real world and augmented reality, and to identify the most appropriate roles of the teacher to be assumed within these contexts.

The empirical research was carried out using a **quantitative research approach** (Cohen, 2018).

The empirical research was conducted in **two stages**.

Stage 1 of the empirical research. *The aim* of the quantitative study was to reveal the situation regarding the use of AR tools to promote learning and develop competencies in 5–7-year-old children in early childhood education institutions across the country; to identify educational predictors of children's deep learning through the use of AR tools in their education; and to determine educational predictors of the competence development in children through the use of AR tools in their education. This stage of the research helped to determine whether, in order to reveal the impact of educational contexts that integrate real-world and AR tools on the learning of 5–7-year-old children, it is sufficient to rely on existing pedagogical practices or whether it is necessary to model high-quality practices under quasi-experimental conditions.

The research method was a survey of teachers (Creswell, 2014), conducted in national early childhood education institutions using a questionnaire for teachers on the application of AR in the education of 5–7-year-old children and its impact on their deep learning and competence development.

The research sample was a non-probability sample. The research involved 319 teachers.

Data analysis methods: the research data were analysed using the IBM SPSS Statistics 29 software package, applying quantitative data analysis techniques—descriptive statistical analysis, calculation of skewness and kurtosis coefficients, exploratory factor analysis, and multiple regression analysis.

Stage 2 of the empirical research. At Stage 2, a quasi-experiment was conducted with *the aim* of determining the impact of educational contexts modelled in different ways that integrate real world and augmented reality tools and the roles of teachers assumed within these contexts on the learning of 5–7-year-old children.

The process of conducting the quasi-experiment. Three educational contexts that integrated real-world and augmented reality tools were created. Each context featured physical tools as the main component, supplemented by one AR tool. For convenience, the contexts were given short titles: Context 1 – exploration of landscape features (AR tool: augmented reality sand table ImSand); Context 2 – exploration of the human body (AR tool: augmented reality T-shirts); and Context 3 – exploration of the Sun and the planets of the Solar System (AR tool: augmented reality cards of the

Sun and the planets of the Solar System) Each of the contexts was implemented with the teacher assuming three roles: Role 1 – creating the educational context and allowing children to act spontaneously, independently, and in a self-regulated manner; Role 2 – creating the educational context and acting as a facilitator of children's learning; and Role 3 – creating the educational context and providing minimal instructions on how to use the AR tools.

A sample of research participants was a convenience sample. The research involved 120 pre-primary children, 76 boys and 44 girls, as well as 12 teachers. All research participants were divided into three experimental groups ($n = 40$). The children in experimental group 1 first learned in Context 1, then in Context 2, and finally in Context 3; in all three contexts, the teacher took on the role of an educational context creator. The children in experimental group 2 first learned in Context 1, then in Context 2, and finally in Context 3; in all three contexts, the teacher assumed the role of a proactive facilitator. The children in experimental group 3 engaged in learning sequentially in Context 1, Context 2, and Context 3, with the teacher assuming the role of a minimal information provider in all three contexts. The planned intervention activities were conducted by the teachers from the groups of educational institutions selected for the research. The teachers were provided with specific activity implementation plans.

Data collection methods. Observation of children's learning modes as they engage in learning in the created integrated contexts. Video recordings of 40 minutes were made. Later, these recordings were analysed to identify children's learning modes and their expression, and observation protocols were completed accordingly. *Each child was interviewed before and after the activities* in the integrated educational contexts to assess changes in their knowledge and abilities. *Research instrument.* A questionnaire was developed for children to reveal how 5–7-year-old children perceive and verbalise their knowledge about the landscape and natural objects, the human body, the Sun, and the planets of the Solar System.

Data analysis methods. The research data were processed using the SPSS software (IBM SPSS Statistics 29.0). Quantitative data analysis methods applied included descriptive statistical analysis; calculation of skewness and kurtosis coefficients; independent samples Student's t-test; and paired samples Student's t-test.

OVERVIEW OF THE THEORETICAL PART

The theoretical analysis of sources made it possible to *refine the definitions of AR technology* by identifying the concepts of augmented reality technology, mixed reality technology, and virtual reality technology. In this dissertation, AR is defined as a technology that overlays three-dimensional virtual content onto real-world images in real time, supplementing the reality visible to the observer. Based on insights provided by researchers and findings from studies on the use of AR tools in pre-school and pre-primary education, *several groups of AR tools suitable for educating children of this age have been identified*: books with augmented reality illustrations; educational tools with AR; AR cards; AR-based games; applications for spatial object modelling; and AR sandboxes and laboratories. Drawing on the analysis of AR tool groups, tools from different categories were selected for the quasi-experiment: augmented reality T-shirts—from the group of educational tools with AR;

augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System – from the group of AR cards; and the augmented reality sand table ImSand—from the group of AR sandboxes and laboratories. The analysis of theoretical sources also helped to distinguish between *the groups of open-ended and closed-ended AR applications*: Manipulable apps, which can be used freely by children, i.e., they are open to any kind of actions and observation of their effects; Constructive or “productive activity” apps, characterised by open design that enables children to create their own content or model digital representations of observed phenomena; and Instructive apps (closed-ended applications), which operate based on a pre-programmed sequence of actions required to achieve a specific result. The augmented reality sand table application ImSand selected for the quasi-experiment is open-ended in nature, whereas the AR T-shirts and the AR cards of the Sun and the planets of the Solar System are closed-ended in nature, as are most other AR tools.

The theoretical analysis also revealed that *discussions regarding the suitability of AR tools for the education of pre-school and pre-primary children are still ongoing*: researchers highlight ongoing debates and polarised opinions concerning the use of digital tools in early childhood education; the polarisation of children’s educational practices in home environments and kindergartens; and the ambivalent beliefs of teachers, which are influenced by the ambiguity of the ‘digital childhood’ phenomenon, concerns about potential harm to children’s health and well-being, and a lack of research, particularly a shortage of studies substantiating the didactic principles of early childhood education. Existing and systematised research revealed *the benefits of the application of AR tools in early childhood education*: the use of AR tools enhances children’s learning motivation, helps them focus and maintain attention, has a multisensory impact on children’s perception, provides opportunities for experiential and hands-on learning, promotes self-regulated learning, improves children’s emotional self-regulation, encourages various types of interaction, responds to children’s needs, and supports personality development. Studies also highlighted *potential risks to children’s health*: excessive eye strain caused by the use of 3D glasses and computer screens; possible attention distraction, information overload, and impaired sleep. For these reasons, it is recommended to limit the use of AR tools to one hour per day and to avoid the use of screen-based tools entirely for children under the age of three. The literature review informed the safe modelling of the quasi-experiment, in which AR tools were used alongside other real-world tools engaging for children, thus ensuring that children interacted with AR tools only occasionally. In addition, the duration of the quasi-experiment was limited to 40 minutes.

The analysis of scientific literature revealed that research on the application of AR tools in pre-school and pre-primary education has so far primarily focused on demonstrating the suitability of individual AR tools for specific areas of children’s learning, substantiating their accessibility for children’s engagement, and highlighting their benefits. Far fewer studies have focused on revealing children’s learning modes in the contexts where AR tools are used and on examining the compatibility of the application of AR tools with early childhood pedagogy. The analysis of sources *revealed a continuum of theories underpinning children’s learning modes and approaches in early childhood pedagogy*: the constructivist approach, which emphasises that children learn through interaction with the environment, constructing knowledge about the world and discovering learning modes

themselves; the sociocultural theory, which highlights that cultural patterns of behaviour and higher mental functions exist in the collective environment surrounding the child and, through interactions with adults and more experienced individuals, are internalised by the child and become their internal functions; and the connectivism theory, which stresses that children learn through networked interactions with others and with information, accessing diverse sources of knowledge. This served as the methodological approach for the dissertation research. The aim was not to confine the concept of children's learning within a single theoretical framework, but to reveal the diversity of children's learning modes. *The following children's learning modes were identified:* learning through trial and error; learning through exploration; learning by overcoming challenges and problems; learning by modelling and generating ideas and ways of acting; learning through play; learning through collaboration; learning by asking for help and offering help to others; learning by questioning other children; learning by questioning adults; and learning through reflection. The discussion also focused on reproductive learning in children, which should not be promoted in pre-school and pre-primary education. These children's learning modes have so far been revealed only fragmentarily in studies analysing issues related to the application of AR tools in children's education, often incidentally while pursuing other research objectives. In the light of these considerations, the dissertation focused extensively on examining children's learning modes.

The theoretical analysis *revealed a polarisation of researchers' views regarding the application of AR tools in pre-school and pre-primary education, particularly in relation to pedagogy that promotes experiential learning in children:* some studies argue that experiential education, which emphasises direct physical, sensory, and embodied experience, is incompatible with AR tools due to their reliance on virtual experiences, while other researchers claim that AR tools support and enhance experiential learning, as children can independently interact with the tools and explore virtual objects or environments in real time directly linked and aligned with the surrounding physical environment, which expands and enriches the practical understanding of a dual-dimensional reality, both real and virtual, and deepens cognition. Therefore, research on experiential learning remains relevant. *A polarisation of opinions is also observed between practitioners and researchers regarding the use of AR tools in play-based pedagogy:* practitioners express concerns that the use of AR tools may not support the development of storytelling and role-playing games initiated by children themselves and may even displace such games from children's activities; meanwhile, researchers exploring the application of AR tools identify and study new forms of child-initiated play, such as blended play, in which traditional play merges with play involving digital technologies and media, and children themselves discover ways to incorporate digital tools into their games, which reinforces the concept of play-responsive teaching. However, research in this field is still in its early stages and underscores the importance of examining aspects of the application of AR tools in early childhood pedagogy.

The theoretical analysis helped to identify potential solutions for organising children's education: *the created educational contexts that integrate real-world and augmented reality tools* align with constructivist, sociocultural, and connectivist theories of children's learning; these contexts support the primacy of children's initiative and enable teachers to observe children's interests and play and make use of spontaneous, here-and-now situations to enrich their experiences; they also

foster dialogic activity, thinking, creativity, and collaborative play based on children's initiative; such contexts prioritise open-ended activity ideas, where the teacher briefly presents the idea and then allows children to take initiative and lead the activity themselves; in these contexts, both physical and AR tools can be harmoniously combined. Educational contexts that integrate real-world and AR tools are consistent with the pedagogical principles of experiential learning and play-based learning. These contexts can be created in ways that ensure the overall safety and well-being of children as they learn through engagement with AR tools; all potential risks can be anticipated and eliminated in advance. The potential of educational contexts that integrate real-world and AR tools, as an approach within early childhood pedagogy, to encourage children to use various learning modes has not been systematically studied. Moreover, the impact of these contexts on children's knowledge and abilities remains insufficiently explored.

Based on constructivist, sociocultural, and connectivist approaches, *the following three key roles assumed by the teacher* in order to facilitate children's learning through the use of AR tools were identified: a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions. These roles are consistent with the pedagogical principles of experiential learning and play-based learning and should be practiced when creating educational contexts that integrate real-world and AR tools, as well as when children engage in activities within these contexts. However, these roles of teachers have only emerged fragmentarily in previous studies; they have not been systematically examined or evaluated in terms of their effectiveness.

RESEARCH METHODOLOGY AND ETHICS

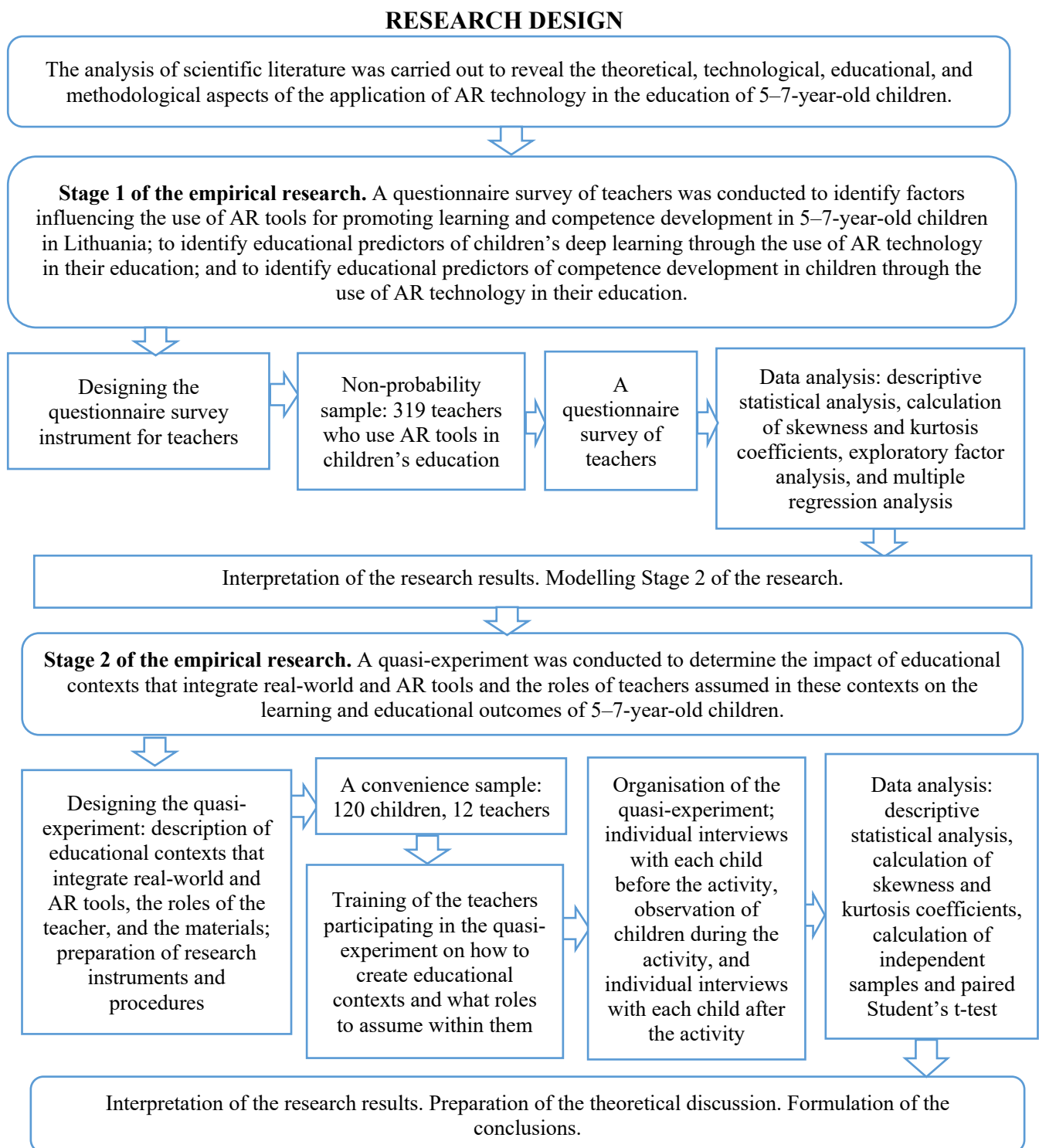
Research design (see Figure 1). To conduct the empirical research, a quantitative research approach was chosen (Cohen, 2018), along with *a survey design* (Creswell, 2014, p. 35) and a *quasi-experimental study strategy* (Campbell & Stanley, 1973).

The empirical research was conducted in two stages.

Stage 1 of the empirical research. A questionnaire survey of teachers. A questionnaire survey of teachers was conducted to identify the factors that influence the use of AR technology to promote the learning and competence development in 5–7-year-old children, as well as to determine the educational predictors of children's deep learning and competence development through the use of AR technology.

Figure 1

Research design



The research instrument consisted of 36 statements designed to reveal the following aspects of the application of AR technology in the education of 5–7-year-old children: the characteristics of children’s learning when teachers use AR technology in their education; children’s competences that are influenced by AR technology used by teachers; the definition of AR technology that teachers approve of; children’s educational domains in which teachers use AR technology; the role teachers

assume in children's learning process when using AR technology; and the pedagogical strategies teachers practice when using AR technology in children's education.

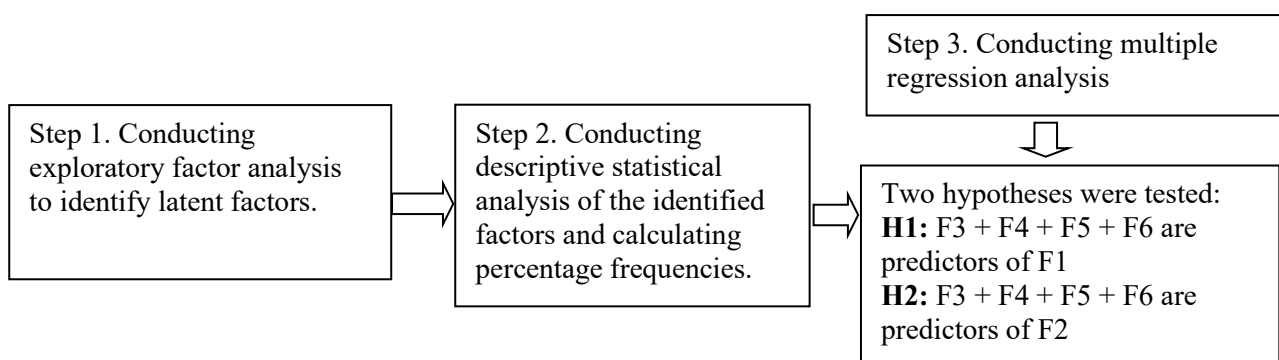
Research sample. The participants of the research were Lithuanian pre-primary education teachers who use AR technology in the educational process. To conduct a questionnaire survey, a non-probability sample was formed. The Raosoft sample size calculator was used to calculate the sample size with a margin of error of 5%, a 95% confidence interval, and a 50% response rate. The minimum sample size meeting these conditions was 319 teachers.

Research procedure. All teachers participated in the questionnaire survey on a voluntary basis. Both paper and electronic questionnaire forms were used for the questionnaire survey. The questionnaire was uploaded to the electronic portal *www.manoapklaus.lt*. The aim was to ensure that the research sample encompassed the broadest possible population of teachers who use AR technology in the educational process.

Data analysis methods. The data analysis design is presented in Figure 2.

Figure 2

Data analysis design of the first stage of the empirical study

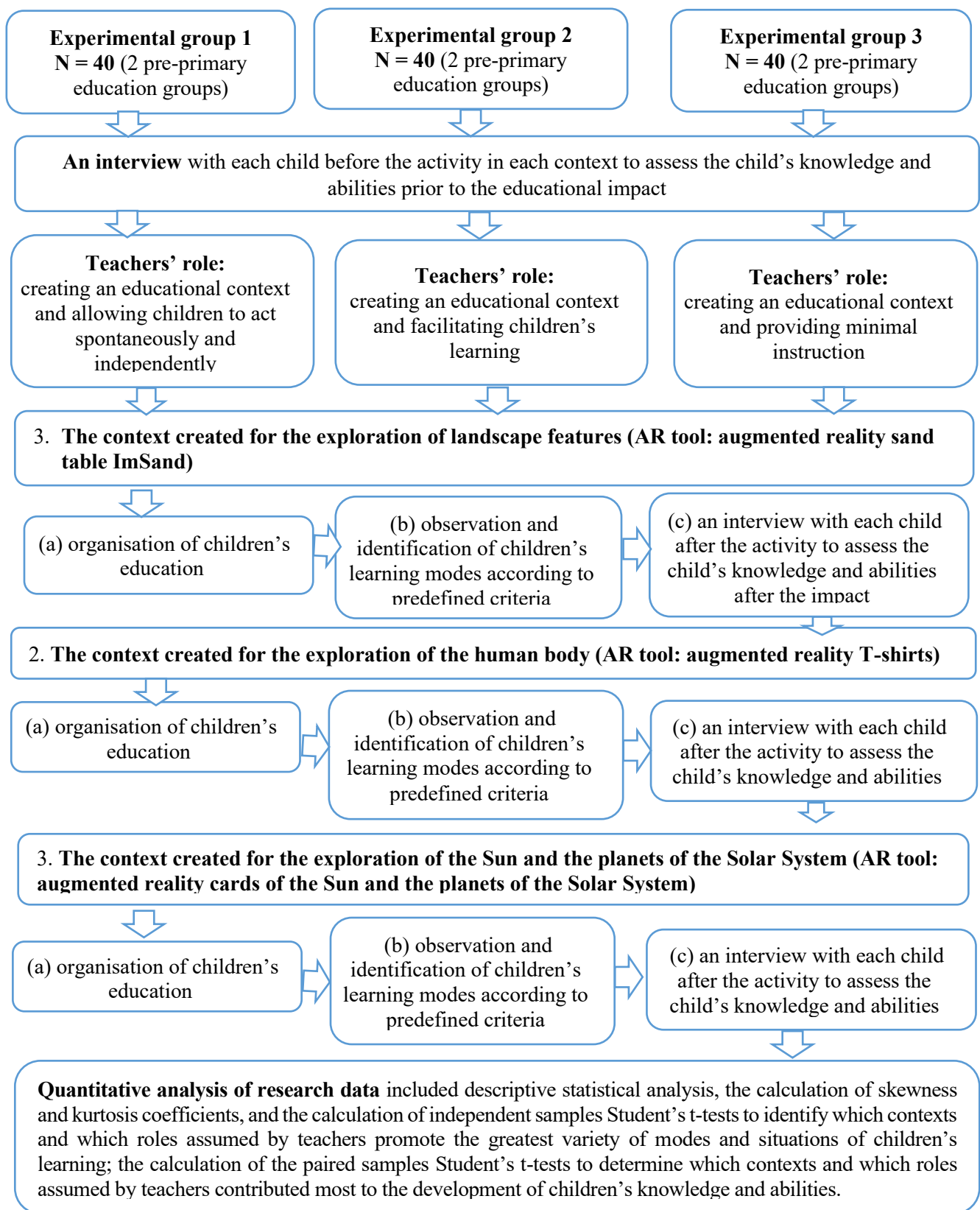


Three steps of data analysis were planned and carried out. *The first step* involved conducting an exploratory factor analysis (EFA), which helped to identify six latent factors: F1: Children's deep learning through AR technology; F2: Children's competence development through AR technology; F3: Teachers' perceptions of AR technology. F4: Children's educational domains in which AR technology is applied; F5: Teachers' role in the application of AR technology; F6: Pedagogical strategies used by teachers. *The second step* involved conducting descriptive statistical analysis of each factor and calculating percentage frequencies. *The third step* involved conducting multiple linear regression analysis, which helped to determine the impact of four independent variables (F3: Teachers' perceptions of AR technology; F4: Children's educational domains in which AR technology is applied; F5: Teachers' role in the application of AR technology; F6: Pedagogical strategies used by teachers) on two dependent variables (F1: Children's deep learning through AR technology; F2: Children's competence development through AR technology).

Stage 2. To determine the impact of educational contexts that integrate real-world and AR tools and the roles assumed by teachers in these contexts on the learning and educational outcomes of 5–7-year-old children, a quasi-experimental study design was chosen for the second stage of the research (Campbell & Stanley, 1980). To conduct the quasi-experiment, descriptions of three educational contexts that integrate real-world and AR tools were developed. Each context included physical tools and toys, along with one AR tool: (1) the context created for the exploration of landscape features (AR tool: augmented reality sand table ImSand); (2) the context created for the exploration of the human body (AR tool: augmented reality T-shirts); and (3) the context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System (AR tool: augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System). Each of the contexts was implemented with the teacher assuming three roles: Role 1—creating an educational context and allowing children to act spontaneously, independently, and in a self-regulated manner; Role 2—creating an educational context and assuming the role of a facilitator of children’s learning; and Role 3—creating an educational context and providing minimal instructions on how to use the AR tools. When designing the contexts, only one AR tool was deliberately included to ensure that children’s engagement with it would not be overly prolonged, i.e., so that other attractive physical tools and toys would compete for the child’s attention with the AR tool. Design of the quasi-experiment was developed (see Figure 3).

Research sample. The quasi-experiment involved 6 pre-primary education groups, comprising 120 children aged 5–7 (76 boys and 44 girls); the experimental activities were conducted by 12 teachers. During the experimental activities, 40-minute video recordings were made of each child’s engagement to identify the types and number of modes and situations of children’s learning prompted by each of the three educational contexts that integrated real-world and AR tools. Additionally, 120 children participated in individual interviews with the researcher before and after each experimental activity to reveal how learning in the educational contexts that integrate real word and AR tools contributed to their understanding of objects and phenomena. The research was conducted in a natural environment familiar to children, i.e., in an early childhood education institution, in a hall. In the course of the study, video recordings were made of the children’s activities in the learning contexts. The researcher video-recorded the activities of the teacher and the children but had no interaction with the participants during the activities. The observation results were recorded using two video devices: a video camera and a mobile phone.

Figure 3
Design of the quasi-experiment



Two instruments were used during the study to assess the impact of the intervention.

The first method used to study the impact of the intervention was observation of children's learning modes. As the children engaged in the designed educational contexts that integrated real-

world and AR tools, and the teachers assumed the roles of a creator of learning contexts and observer, a learning facilitator, or a provider of minimal instructions, 40-minute video recordings were made. They were later analysed to identify children's learning modes and their manifestations. Table 1 presents the observation criteria developed to identify children's learning modes.

Table 1

Children's learning modes and their expression

Code	The child's mode of learning	Expression of the child's mode of learning (observation criteria and examples)
1.	Reproductive learning	Copying the actions modelled by the teacher and done by other children; performing actions according to the teacher's instructions.
2.	Learning through trial and error	Manipulating tools or materials; performing actions and observing outcomes, then adjusting actions when the result does not match the expectation or intention, continuing until a correct or acceptable outcome is achieved; searching for the appropriate way to act, developing skills and abilities, and discovering unexpected effects through trial and error.
3.	Learning through exploration	Observing tools, other children's activities, and the teacher's actions; examining tools from all angles; attempting spontaneously to interact with the tool to discover how it works and functions; coming up with ideas for using the tool and testing hypotheses; investigating the operation, structure, and purpose of the tool by following a diagram or template; using the tool to explore the environment; verbalising research findings.
4.	Learning by overcoming challenges and problems	Noticing a challenge or a problem, expressing it through emotions, body language, or words; attempting to overcome the challenge by devising and testing solutions while observing the outcomes; seeking solutions collaboratively with other children; seeking solutions together with an adult; recognising when someone else is facing a challenge and offering them a solution.
5.	Learning by modelling and generating ideas and ways of acting	Assembling and creating models of objects, representing them physically and graphically; generating ideas for actions and explorations, discovering and inventing new ways of acting.
6.	Learning through play	Interacting playfully with tools using imagination and fantasy; engaging in sensorimotor and didactic games; initiating and playing storytelling, directing, and role-playing games using the tools.
7.	Learning through collaboration inviting others to engage in joint activity	Inviting another child to engage in joint activity; accepting invitations to join the activity; negotiating what to do with the tools; jointly trying out proposed activity ideas; discussing the activity idea and process with others; giving advice to others; resolving disagreements about the shared activity idea, its implementation, or task division; coordinating actions; and sharing experiences.
8.	Learning by asking for help and offering help to others	Requesting help from another child or the teacher using facial expressions, actions, or words, and accepting help provided through actions or words; accepting the teacher's support offered through explanation, questioning, demonstration, or assistance in performing an action; providing help to others through actions, suggestions, or advice.
9.	Learning by questioning other children	Asking other children questions in order to receive an answer, explanation, or approval; inquiring about others' experiences—how they do something; responding to other children's questions by explaining, reasoning, disagreeing, arguing, or negotiating; initiating discussions and participating in them to resolve uncertainties.
10.	Learning by questioning adults	Questioning the teacher and other adults to better understand or clarify the activity; questioning adults about one's ideas, activities, or actions to receive approval or encouragement; responding to the teacher's questions by explaining, reasoning, or disagreeing.
11.	Learning through reflection	Showing that something has been understood, discovered, or successfully achieved by using emotions, body language, actions, or words; showing or explaining what has been understood; demonstrating a newly learned way of doing something; asking oneself questions about unclear aspects; seeking confirmation from the teacher; applying new knowledge in a different context; filling in exploration sheets, drawing, and creating models to demonstrate what has been learned.

The second method used to study the impact of the intervention was an interview with the child, aimed at revealing the child's acquired knowledge about the objects and phenomena encountered while acting within the designed contexts. Each child participated in six interviews: an interview about landscape features and their relationships before and after the activity in the created context; an interview about internal human organs and their functioning before and after the activity in the created context; and an interview about the Sun and the planets of the Solar System before and after the activity in the created context. Before the activity, an interview was held with the children to capture their understanding of the objects and phenomena that would be explored during the activity. The post-activity interview with the child was conducted immediately after the activity, and the researcher invited each child individually. To establish better rapport, the initial questions focused on how the children felt and what they experienced during the quasi-experiment.

Data analysis methods. Quantitative analysis of research data included descriptive statistical analysis, the calculation of skewness and kurtosis coefficients, and the calculation of independent samples Student's t-tests to identify which contexts and which roles assumed by teachers promote the greatest variety of modes and situations of children's active learning; the calculation of the paired samples Student's t-tests to determine which contexts and which roles assumed by teachers contributed most to the development of children's knowledge. The research data were processed using the SPSS software (IBM SPSS Statistics 29.0).

Research ethics. The research was conducted in accordance with the following essential ethical principles: respect for research participants, respect for personal dignity, research beneficence, confidentiality and anonymity, fairness, informed consent, as well as the researcher's honesty and moral responsibility (Cohen et al., 2002; Eliopoulos et al., 2004; Campbell & Stanley, 1980; Creswell, 2014; Gorard, 2004; Oppenheim, 2000). The empirical research was carried out under Permit No. SA-EK-23-23, issued by the Ethics Committee of the Educational Research Institute of Vytautas Magnus University.

RESEARCH RESULTS

The situation in Lithuania concerning the application of AR tools to promote learning and competence development in 5–7-year-old children. The exploratory factor analysis of the questionnaire survey data collected from the teachers revealed two dependent latent factors, which indicate the results of applying AR tools in the process of children's education. One of the dependent factors is *Children's deep learning through AR technology* (F1). The concept of 'deep learning' was used to name the identified factor because the factor encompassed learning characteristics such as active, independent, self-regulated, meaningful, experiential, problem-based, creative, multimodal, and collaborative. These characteristics describe deep learning. The second dependent factor is *Children's competence development through AR technology* (F2), which encompasses health preservation; social, civic, and cultural; communication; cognitive; artistic; and digital competences. Additionally, four independent factors that characterise the factors of the application of AR technology in children's education process influencing their educational outcomes were identified: Teachers' perceptions of AR technology (F3); Children's educational domains in which AR technology is applied (F4); Teachers' role in the application of AR technology (F5); and Pedagogical

strategies used by teachers (F6). The factors extracted explain 65.62% of the total variance explained. The internal consistency of the variables encompassed by the factors was found to be very good, with Cronbach's Alpha values ranging from 0.891 to 0.919 (Table 2).

Table 2

Names of the latent factors and Cronbach's Alpha values

No.	Names of the latent factor	Cronbach's Alpha
F1	Children's deep learning through AR technology	0.919
F2	Children's competence development through AR technology	0.901
F3	Teachers' perceptions of AR technology	0.891
F4	Children's educational domains in which AR technology is applied	0.915
F5	Teachers' role in the application of AR technology	0.915
F6	Pedagogical strategies used by teachers	0.891

To determine whether the independent factors (F3, F4, F5, F6) predict the dependent factors (F1, F2), a multiple linear regression analysis was conducted. First, it was analysed whether *Teachers' perceptions of AR technology* (F3); *Children's educational domains in which AR technology is applied* (F4); *Teachers' role in the application of AR technology* (F5); and *Pedagogical strategies used by teachers* (F6) are predictors of *Children's deep learning through AR technology* (F1) (Table 3).

The regression analysis revealed that factors F3, F4, F5, and F6 explain 33.8% of the variance in *Children's deep learning through AR technology* (F1). The coefficient of determination $R^2 = 0.338$, indicating that the obtained regression model is statistically significant ($F = 40.166$, $p < 0.0001$; $VIF < 1.400$).

Table 3

Results of the multiple linear regression analysis: Model 1 (Dependent variable: Children's deep learning through AR technology)

Model 1	Unstandardised B	Standard Error	Standardised Beta Coefficient (β)	t	Sig. p
(Constant)	2.184	0.288		7.578	0.000
F3. Teachers' perceptions of AR technology	0.040	0.064	0.064	1.285	0.200
F4. Children's educational domains in which AR technology is applied	0.042	0.064	0.064	1.240	0.216
F5. Teachers' role in the application of AR technology	0.526	0.051	0.522	10.394	0.000
F6. Pedagogical strategies used by teachers	0.060	0.036	0.091	1.684	0.093

Only one statistically significant predictor was identified—*Teachers' role in the application of AR technology* ($\beta = 0.522$, $p < 0.0001$), which impacts children's deep learning through AR technology. The other three factors (F3, F4, F6)—*Pedagogical strategies used by teachers* ($\beta = 0.091$, $p > 0.05$), *Teachers' perceptions of AR technology* ($\beta = 0.064$, $p > 0.05$), and *Children's educational domains in which AR technology is applied* ($\beta = 0.064$, $p > 0.05$)—are not statistically significant predictors.

The model is expressed by the following regression equation:

$$\text{Children's deep learning through AR technology} = 0.338 + 0.526 F5$$

It was also analysed whether *Teachers' perceptions of AR technology* (F3); *Children's educational domains in which AR technology is applied* (F4); *Teachers' role in the application of AR technology* (F5); and *Pedagogical strategies used by teachers* (F6) are predictors of *Children's competence development through AR technology* (F2) (Table 3).

The regression analysis revealed that factors F3, F4, F5, and F6 explain 40.3% of the variance in *Children's competence development through AR technology*. The coefficient of determination $R^2 = 0.403$, indicating that the obtained regression model is statistically significant ($F = 52.993$, $p < 0.0001$; $VIF < 1.400$).

Table 4

Results of the multiple regression analysis: Model 2 (Dependent variable: Children's competence development through AR technology)

Model 2	Unstandardised B	Standard Error	Standardised Beta Coefficient (β)	t	Sig. p
(Constant)	0.211	0.188		0.521	0.000
F3. Teachers' perceptions of AR technology	0.395	0.044	0.427	9.009	0.000
F4. Children's educational domains in which AR technology is applied	0.277	0.047	0.287	5.837	0.000
F5. Teachers' role in the application of AR technology	0.354	0.071	0.237	4.964	0.000
F6. Pedagogical strategies used by teachers	-0.066	0.050	-0.068	-1.315	0.189

Three statically significant predictors were identified: *Teachers' perceptions of AR technology* ($\beta = 0.427$, $p < 0.001$); *Children's educational domains in which AR technology is applied* ($\beta = 0.287$, $p < 0.001$); and *Teachers' role in the application of AR technology* ($\beta = 0.237$, $p < 0.001$). One factor, namely *Pedagogical strategies used by teachers* is not a statistically significant predictor ($\beta = -0.068$, $p > 0.05$).

The model is expressed by the following regression equation:

$$\text{Children's competence development through AR technology} = 0.211 + 0.395 F3 + 0.354 F5 + 0.277 F4$$

The results of the teachers' attitudes towards the use of AR tools to promote learning and competence development in 5–7-year-old children revealed the following aspects relevant for further research:

First. Two dependent factors were identified: *Children's deep learning through AR technology* and *Children's competence development through AR technology*. This confirmed the initial assumption that, in order to determine the impact of the use of contexts that integrate real world and augmented reality in children's education, it is essential to assess not only the development of children's understanding of objects and phenomena, but also the extent to which these contexts promote learning. This was taken into account when designing the quasi-experiment.

Second. The survey of the teachers revealed that their current practices in applying AR technology to promote learning and knowledge development in children are not of high quality. This

is due to the fact that most teachers do not have an accurate understanding of AR technology; AR tools are most often used to teach about nature; and only about one-fifth of the teachers apply the pedagogical strategy of using educational contexts that integrate AR tools relevant to this dissertation research. This helped to make the decision to model a quasi-experiment for further research.

Third. According to the results of the teacher survey, the teachers are able to clearly identify the roles they assume when using AR tools to promote learning and knowledge development in children; however, they are much less able to recognise the pedagogical strategies they apply. In the light of the survey results, it was decided to centre the quasi-experiment on identifying the most relevant roles of teachers appropriate for children's education and assessing their effectiveness in the context of the application of AR tools. When creating educational contexts for children, teachers may take on different roles, so it was decided that they would assume the following three roles: the role of a creator of educational contexts who allows children to act freely and spontaneously in these contexts; the role of a creator of educational contexts and a proactive facilitator of children's learning; and the role of a creator of educational contexts who provides minimal instructions to children.

The impact of educational contexts that integrate real-world and AR tools and the roles of teachers on the learning of 5–7-year-old children. The results of the quasi-experiment revealed that *the context created for the exploration of landscape features* (AR tool—the augmented reality sand table ImSand) differs in its characteristics from the other two contexts— *the context created for the exploration of the human body* (AR tool—augmented reality T-shirts) and *the context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System* (AR tool—augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System)—in terms of which roles of the teacher are most effective in the context and which children's learning modes are promoted most by the context. These differences are due to the fact that the augmented reality sand table ImSand is a manipulable-type tool that allows the child to carry out various exploratory actions and make discoveries independently, whereas the augmented reality T-shirts and the augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System are created on the basis of Instructive AR apps, which means that children need explanations to understand how to activate and use these applications.

Figures 4–14 present visual summaries of descriptive statistics and independent samples Student's t-test results, which indicate the number of children's learning situations per child promoted by different roles of teachers in three different contexts; the figures also show whether there is a statistically significant difference between the roles based on this indicator.

Meanings of abbreviations and symbols used:

SSD found—a statistically significant difference found;

No SSD found—no statistically significant difference found;

(2.13)—the average number of learning situations provoked per child when the child interacts with all tools in the context that integrates real-world and AR tools;

[1.15]—the average number of learning situations provoked per child when the child interacts only with the AR tool in the created context;

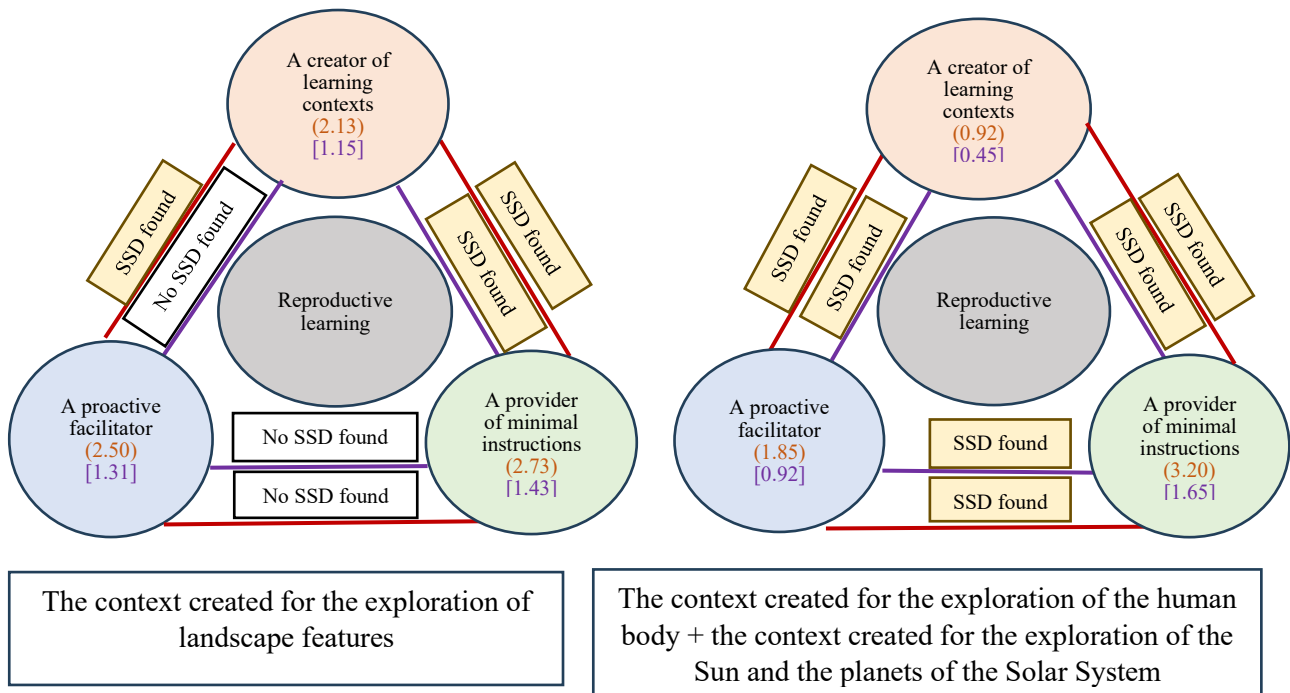
— the symbol that indicates the roles assumed by the teacher between which the statistical difference was calculated: the child's interaction with all tools in the context that integrates real-world and AR tools;

— the symbol that indicates the roles assumed by the teacher between which the statistical difference was calculated: the child's interaction only with AR tools.

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's reproductive learning (data presented in Figure 4)

Figure 4

Summary of the results: reproductive learning in children promoted by different roles of the teacher



The results of the quasi-experiment show that when children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which involved a manipulable tool, and in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, in which AR tools used functioned through instructive applications, the role of a creator of learning contexts provoked the fewest situations involving undesirable reproductive learning per child (both when the children interacted with real-world tools—an average of 2.13 situations per child in *the context created for the exploration of landscape features* and an average of 0.92 situations per child in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, and when the children interacted with AR tools—an average of 1.15 situations per child in *the context created for the exploration of landscape features* and an average of 0.45 situations per child in *the context created for the exploration of the human body and the context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*). It should be noted that in *the context created for the exploration of the human body* and in *the context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, the average numbers of prompted situations of children's reproductive learning were aggregated, not summed. In all three contexts, the highest number of reproductive learning situations per child was promoted when the teacher assumed the role of a minimal information provider.

In *the context created for the exploration of landscape features*, a statistically significant difference was found between the role of a creator of learning contexts and the other roles in terms of the average number of reproductive learning situations provoked in the children, both when the children engaged with all available tools and when they interacted only with the AR tool (except in

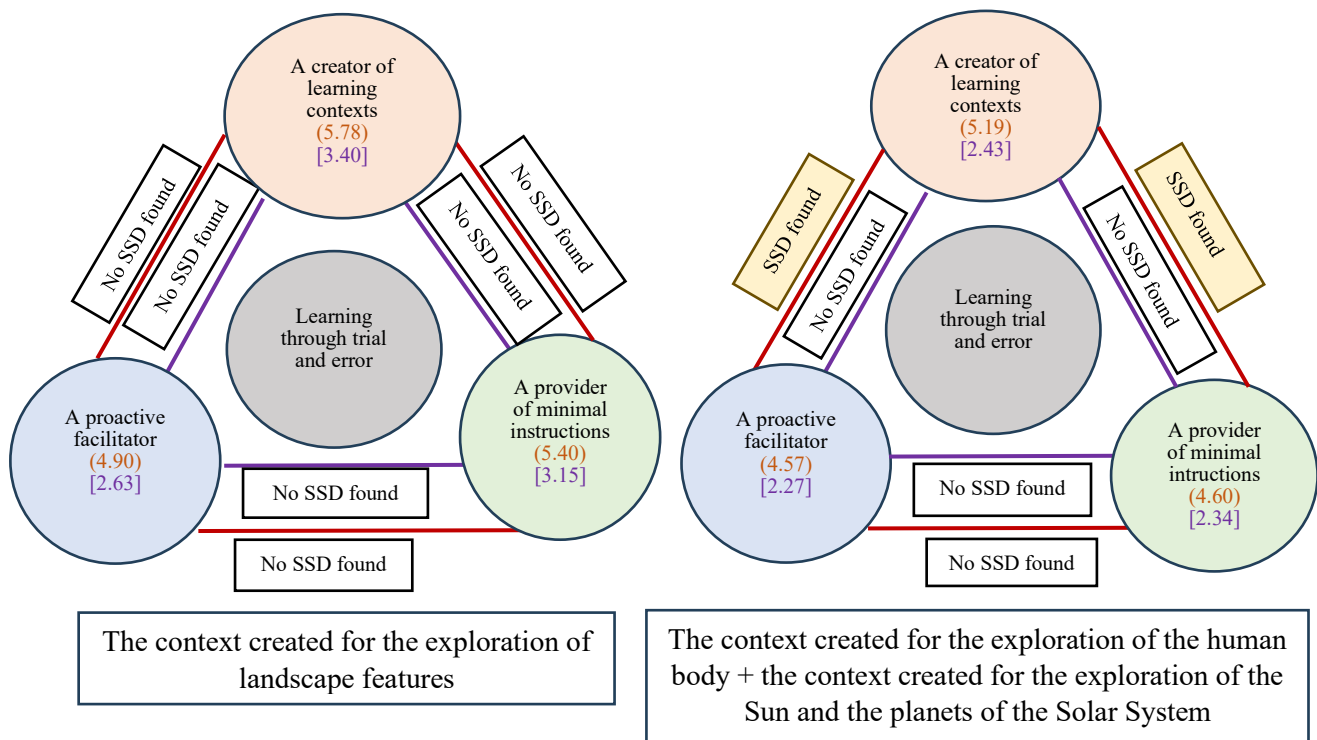
the case of a creator of learning contexts and a proactive facilitator, when the children engaged only with the AR tool). In this context, no statistically significant difference was found between the teacher's roles of a proactive facilitator and a provider of minimal instructions in terms of the average number of reproductive learning situations provoked per child.

In the context created for the exploration of the human body and the context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System, a statistically significant difference was found among all three roles of the teacher based on the average number of reproductive learning situations provoked per child.

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning through trial and error (data presented in Figure 5)

Figure 5

Summary of the results: children's learning through trial and error promoted by different roles of the teacher



The results of the quasi-experiment show that when the children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a Manipulable app, there were no statistically significant differences between the roles of the teacher in terms of the average number of situations involving learning through trial and error provoked per child, whether the child interacted with all tools available in the context or only with the AR tool.

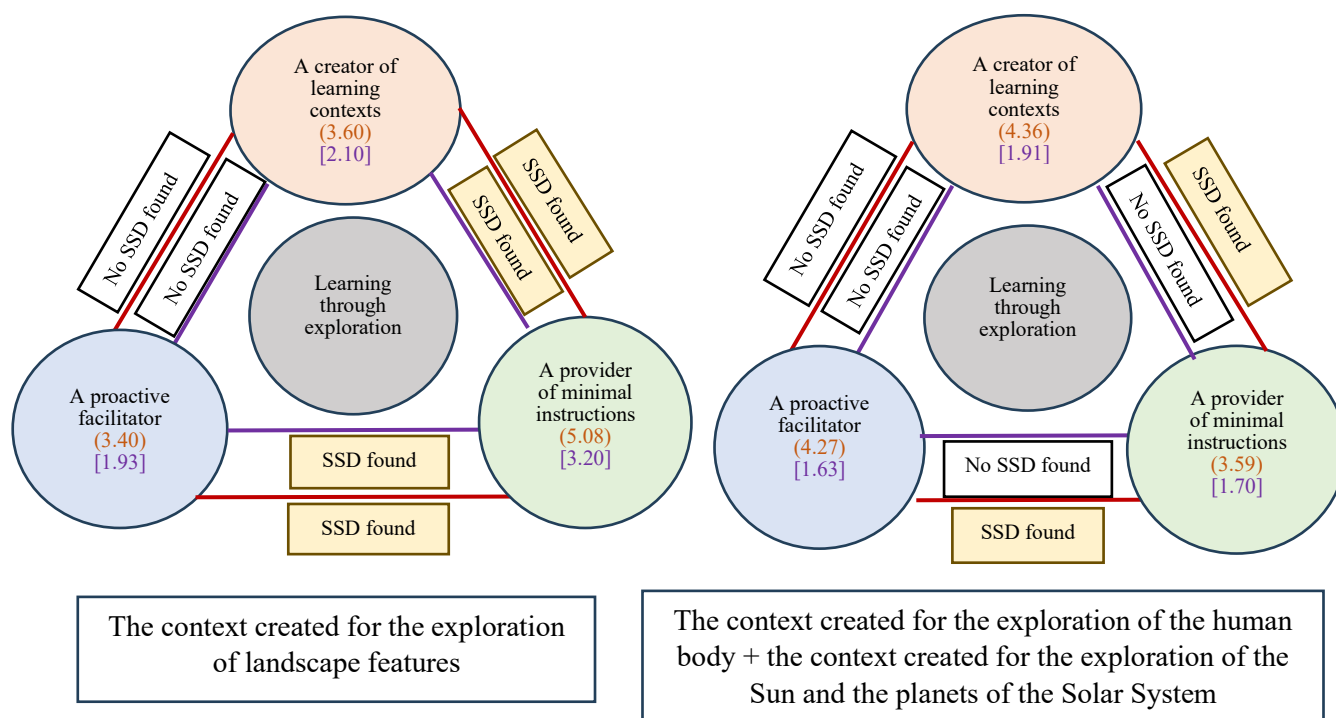
When the children engaged with *the contexts created for the exploration of the human body and for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, which involved AR tools supported by Instructive apps, no statistically significant difference between the teacher's roles were found only when the child interacted solely with the AR tools. A statistically significant difference was found between the teacher's role as a creator of learning contexts and the other roles when the child engaged

with both real toys, objects, materials, and AR tools. In all contexts, the role of the teacher as a creator of learning contexts promoted the highest number of situations involving learning through trial and error per child.

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning through exploration (data presented in Figure 6)

Figure 6

Summary of the results: children's learning through exploration promoted by different roles of the teacher



The quasi-experiment revealed controversial results regarding the role of the teacher as a provider of minimal instructions in promoting children's learning through exploration: when children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a Manipulable app conducive to children's self-regulated engagement, this role provoked the highest number of situations involving learning through exploration per child and statistically significantly differed from other roles (both when the child interacted with all tools available in the context and when the child interacted solely with the AR tools). In contrast, when the children engaged in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, both of which used AR tools that function by means of Instructive apps, no statistically significant differences were found between the role of a provider of minimal instructions and other roles when the children used the AR tools. However, significant differences emerged when the children used all tools available in the context, as the role of a provider of minimal instructions provoked the fewest situations involving learning through exploration per child.

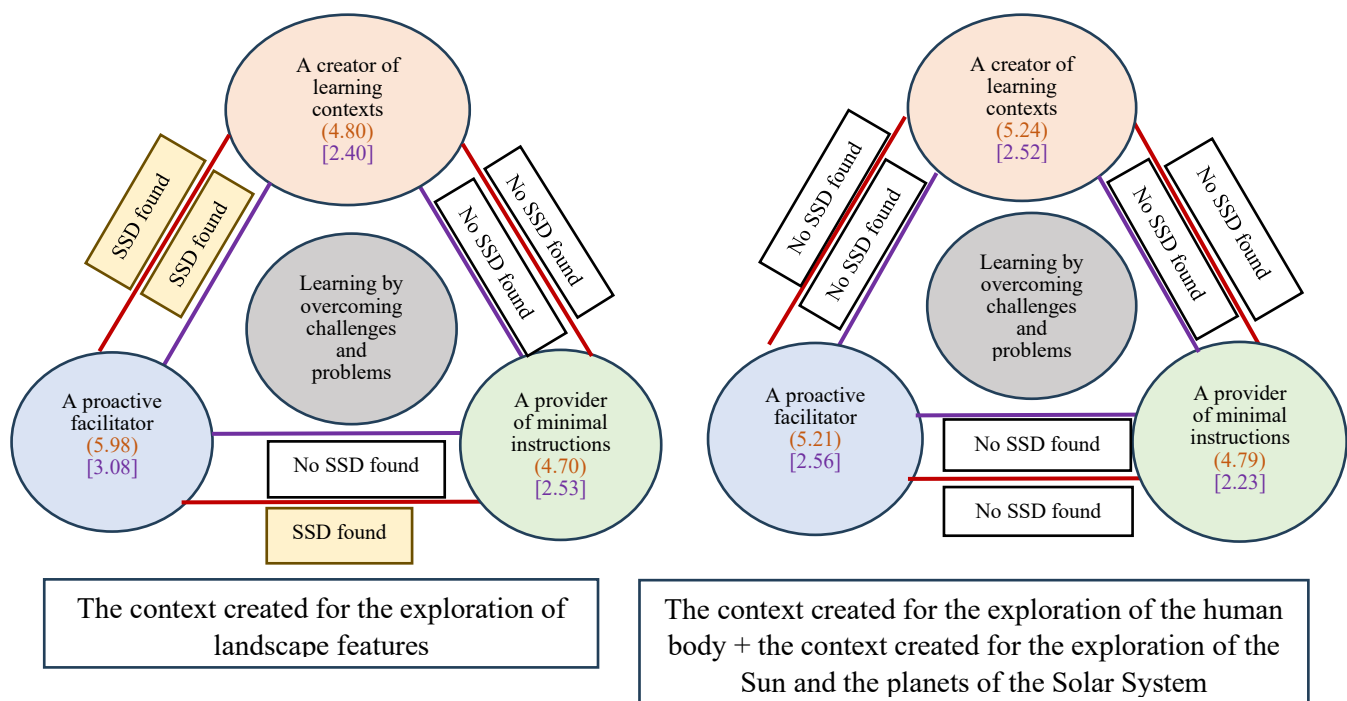
In all three contexts, no statistically significant difference was found between the roles of the teacher as a proactive facilitator and a creator of learning contexts in terms of the average number of situations involving learning through exploration provoked per child. In *the context created for the*

exploration of landscape features, these roles provoked a similar number of situations involving learning through exploration per child, although fewer than the role of a provider of minimal instructions. *In the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, the mentioned roles also provoked a similar number of situations involving learning through exploration per child, but a greater number than the role of a provider of minimal instructions (except when the children interacted only with the AR tools, excluding the interaction with the real-world tools, when all roles differed little in the average number of situations involving learning through exploration provoked per child).

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning by overcoming challenges and problem (data presented in Figure 7)

Figure 7

Summary of the results: children's learning by overcoming challenges and problems promoted by different roles of the teacher



The quasi-experiment revealed that when the children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, the role of the teacher as a proactive facilitator provoked the highest average number of situations involving learning by overcoming challenges and problems per child. Moreover, in this regard, the role of a proactive facilitator differed statistically significantly from the roles of a creator of learning contexts and a provider of minimal instructions, except when children interacted solely with the AR tool. There was no statistically significant difference between the roles of a proactive facilitator and a provider of minimal instructions.

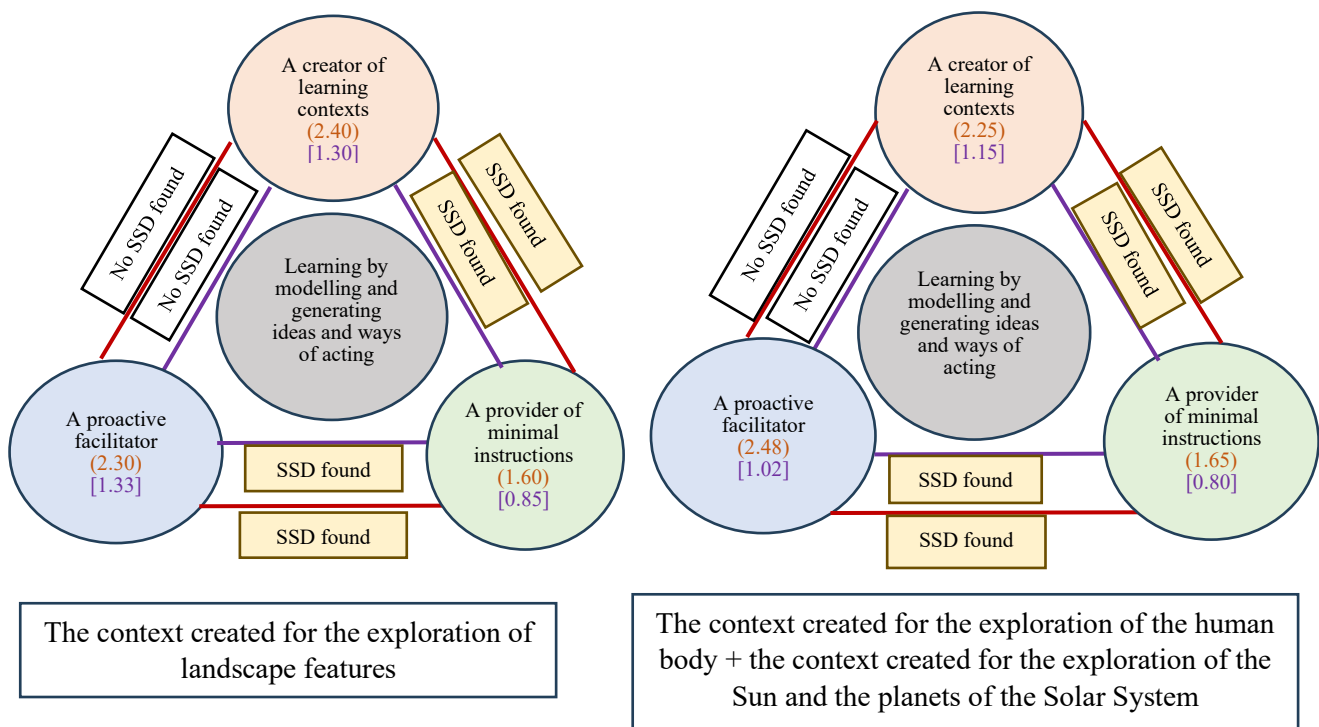
When the children engaged in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, no statistically significant differences were found between the roles of the teacher

in terms of the average number of situations involving learning by overcoming challenges and problems provoked per child.

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning by modelling and generating ideas and ways of acting (data presented in Figure 8)

Figure 8

Summary of the results: children's learning by modelling and generating ideas and ways of acting promoted by different roles of the teacher

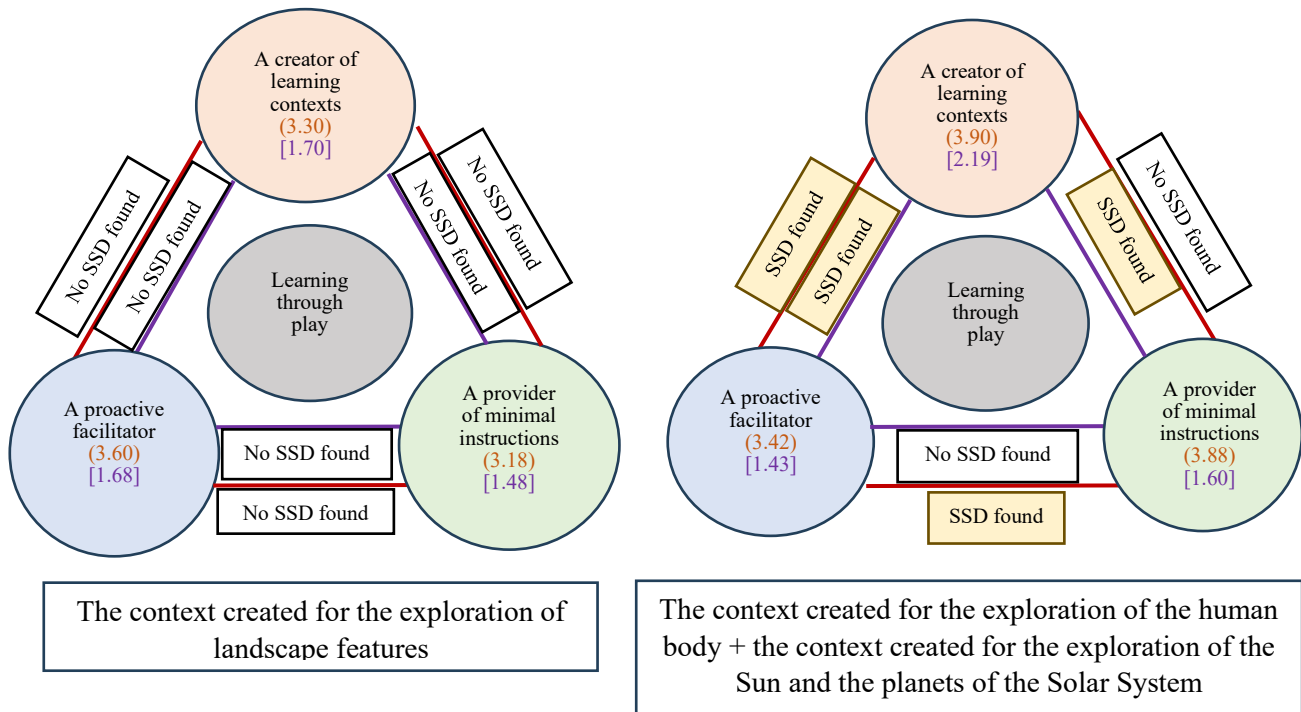


The results of the quasi-experiment showed that when the children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, as well as in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, the role of the teacher as a provider of minimal instructions provoked the lowest number of situations involving learning by modelling and generating ideas and ways of acting per child. This role differed statistically significantly from the roles of the teacher as a creator of learning contexts and a proactive facilitator, between which no statistically significant difference was found. The same tendencies were observed both when the children engaged with all physical and AR tools available in the context and when they interacted only with the AR tools (excluding the integration with real-world tools).

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning through play (data presented in Figure 9)

Figure 9

Summary of the results: children's learning through play promoted by different roles of the teacher



The quasi-experiment revealed that when the children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, no statistically significant difference was found between the roles assumed by the teacher in terms of the average number of situations involving learning through play provoked per child, regardless of whether the children interacted with all physical and AR tools available in the context or only with the AR tools.

When the children engaged in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, no clear trends were observed. However, a statistically significant difference was found between the role of a creator of learning contexts, which provoked the highest average number of situations involving learning through play per child, and the role of a proactive facilitator, both when the children interacted with all physical and AR tools available in the context and when they used only the AR tools. The role of a creator of learning contexts provoked more situations involving learning through play (an average of 3.9 per child when the children interacted with all tools available in the context, and an average of 2.19 per child when the children interacted only with the AR tools) compared to the role of a proactive facilitator (an average of 3.42 and 1.43 situations, respectively).

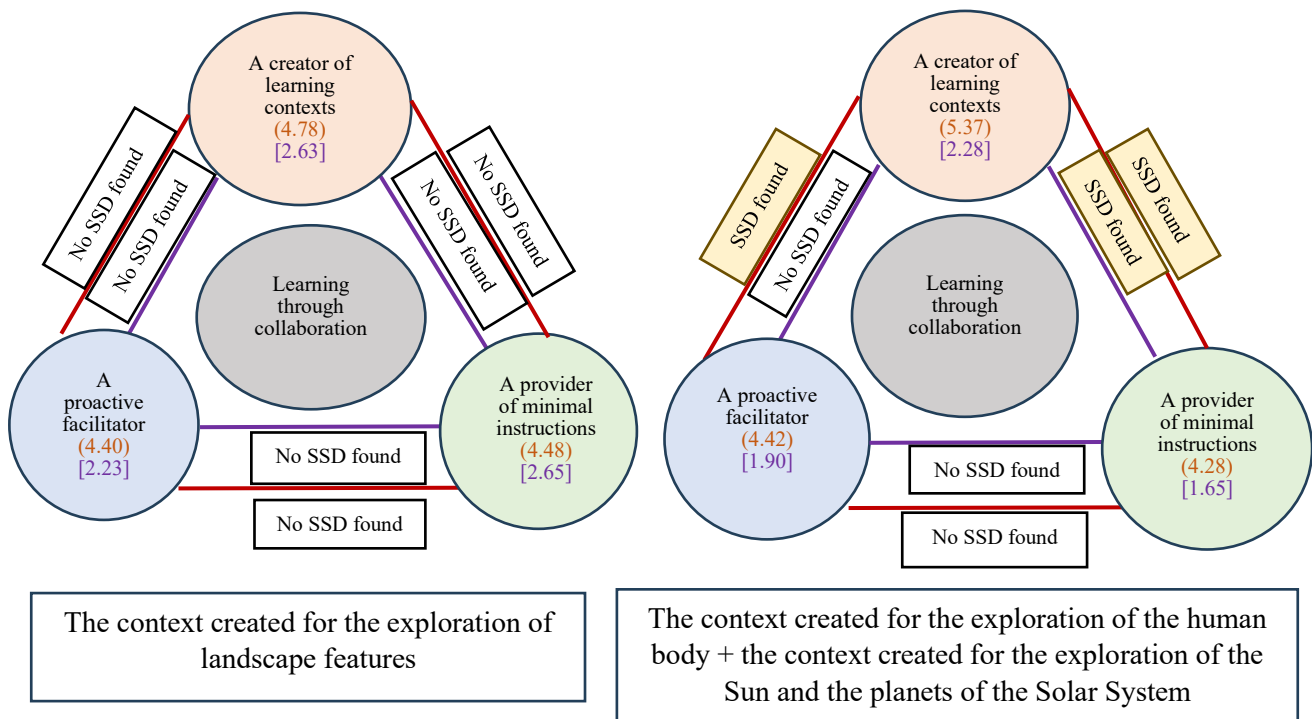
A statistically significant difference was also found between the role of a creator of learning contexts and the role of a provider of minimal instructions when the children interacted only with AR tools, excluding engagement with physical real-world tools (averaging 2.19 and 1.60 situations per child, respectively); as well as between the role of a proactive facilitator and the role of a provider of

minimal instructions when the children used all tools available in the educational context (averaging 3.42 and 3.88 situations per child, respectively).

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning through collaboration (data presented in Figure 10)

Figure 10

Summary of the results: children's learning through collaboration promoted by different roles of the teacher



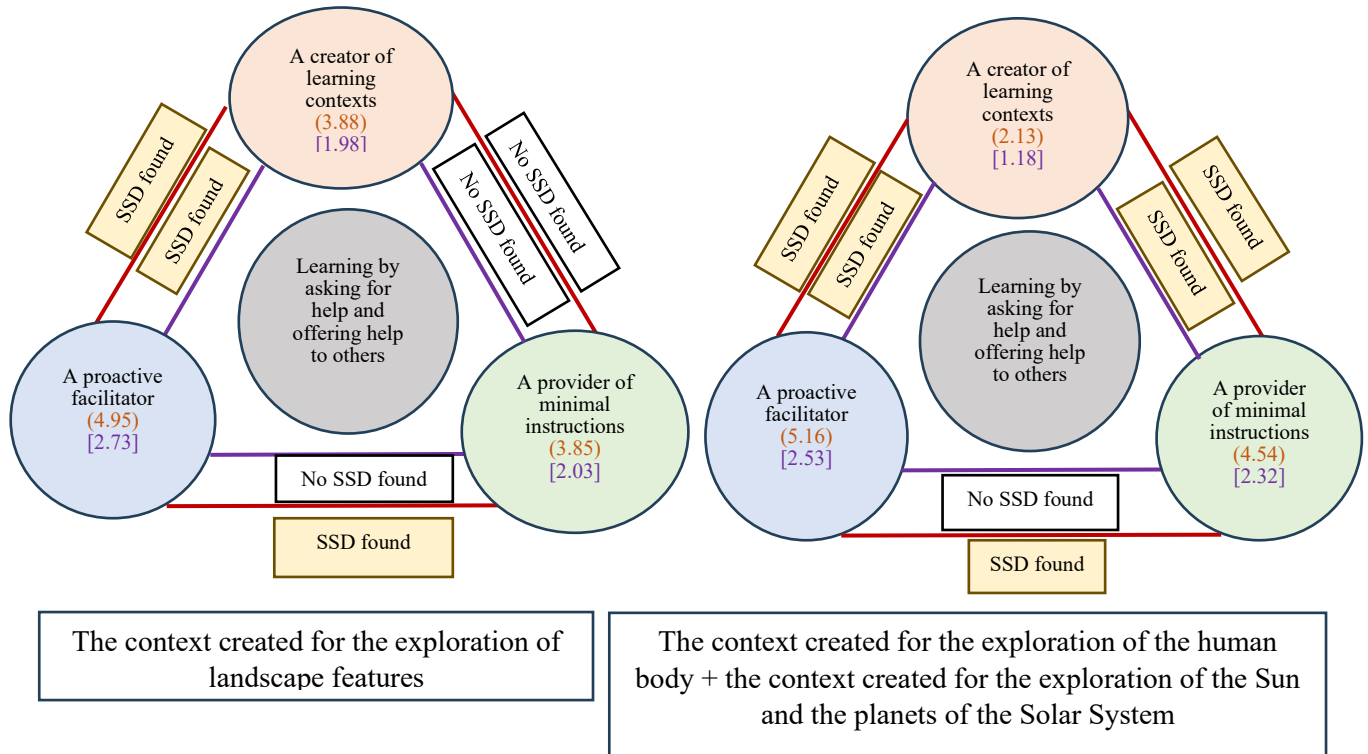
The quasi-experiment revealed that when the children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, no statistically significant difference was found between the roles assumed by the teacher in terms of the average number of situations involving learning through collaboration provoked per child.

In *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, the role assumed by the teacher as a creator of learning contexts provoked the highest number of situations involving learning through collaboration (an average of 5.37 per child when the children interacted with all tools in the context, and 2.28 per child when the children interacted only with AR tools), and in this regard, this role differed statistically significantly from the other roles of the teacher. It is important to note that no statistically significant difference was found between the roles of the teacher as a creator of learning contexts and a proactive facilitator when the children interacted with AR tools in the overall context (excluding interaction with real-world tools). No statistically significant difference was found between the role of a proactive facilitator and the role of a provider of minimal instructions in these contexts.

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning by asking for help and offering help to others (data presented in Figure 11)

Figure 11

Summary of the results: children's learning by asking for help and offering help to others promoted by different roles of the teacher



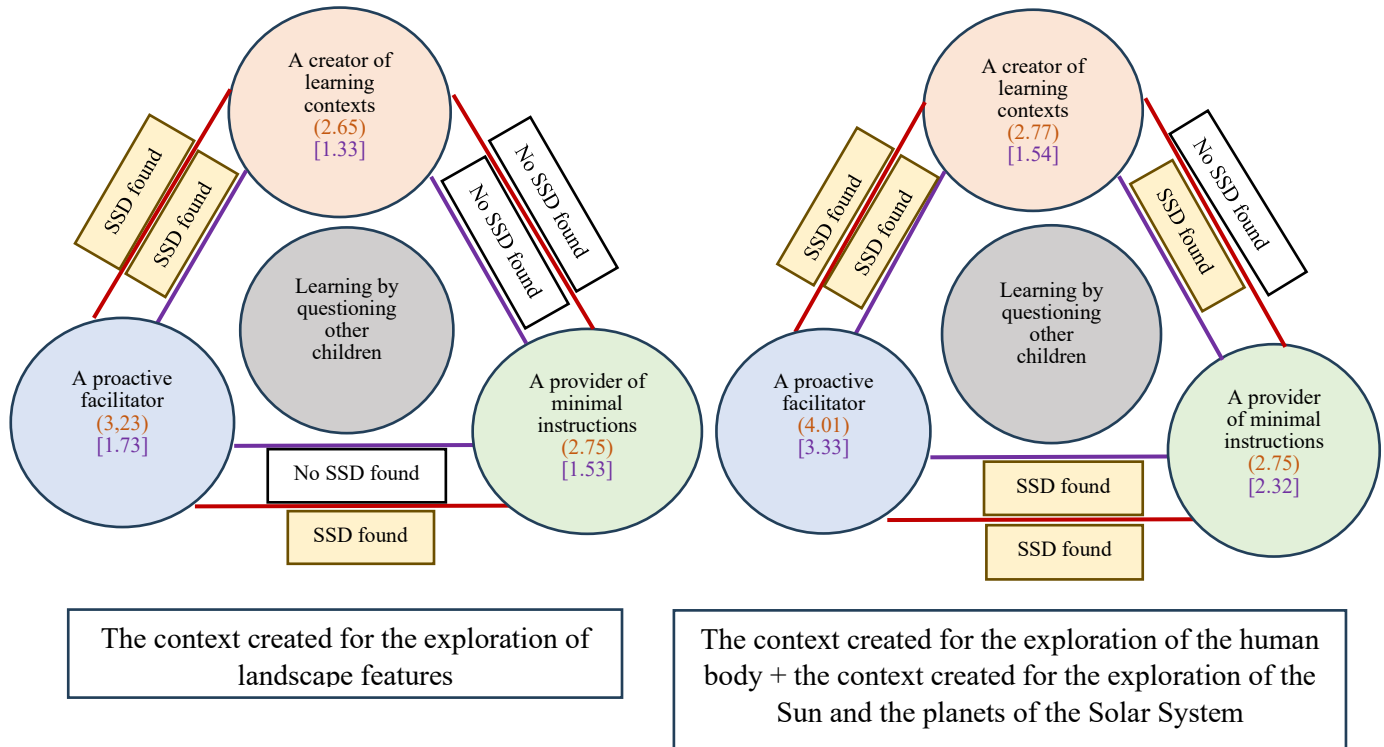
The quasi-experiment revealed that in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, the role of the teacher as a proactive facilitator provoked the highest average number of situations involving learning by asking for help and offering help to others per child (an average of 4.95 situations per child when the interaction took place with all tools in the context, and an average of 2.73 situations per child when the interaction took place only with the AR tool). Moreover, in this respect, this role differed statistically significantly from the roles of a creator of learning contexts and a provider of minimal instructions, between which no statistically significant difference was found.

When the children engaged in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, statistically significant differences were found between all roles assumed by the teacher. Moreover, the role of the teacher as a proactive facilitator also provoked the highest number of situations involving learning by asking for help and offering help to others per child (an average of 5.16 situations per child when the children interacted with all tools available in the context, and an average of 2.53 situations per child when they interacted only with the AR tool). It is worth noting that no statistically significant difference was found between the roles of the teacher as a creator of learning contexts and a proactive facilitator when the children interacted only with AR tools in the overall context (excluding interaction with real-world tools).

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning by questioning other children (data presented in Figure 12).

Figure 12

Summary of the results: children's learning by questioning other children promoted by different roles of the teacher



The quasi-experiment revealed that, in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, the role of the teacher as a proactive facilitator provoked the highest average number of situations involving learning by questioning other children per child (an average of 3.23 situations per child when the interaction took place with all tools in the context, and 1.73 situations per child when the interaction took place only with the AR tool). Furthermore, this role differed significantly from the roles of a creator of learning contexts and a provider of minimal instructions (except for the absence of a statistically significant difference between the roles of a proactive facilitator and a provider of minimal instructions when the children interacted with AR tools, excluding the interaction with real-world tools). No statistically significant difference was found between the role of a creator of learning contexts and the role of a provider of minimal instructions.

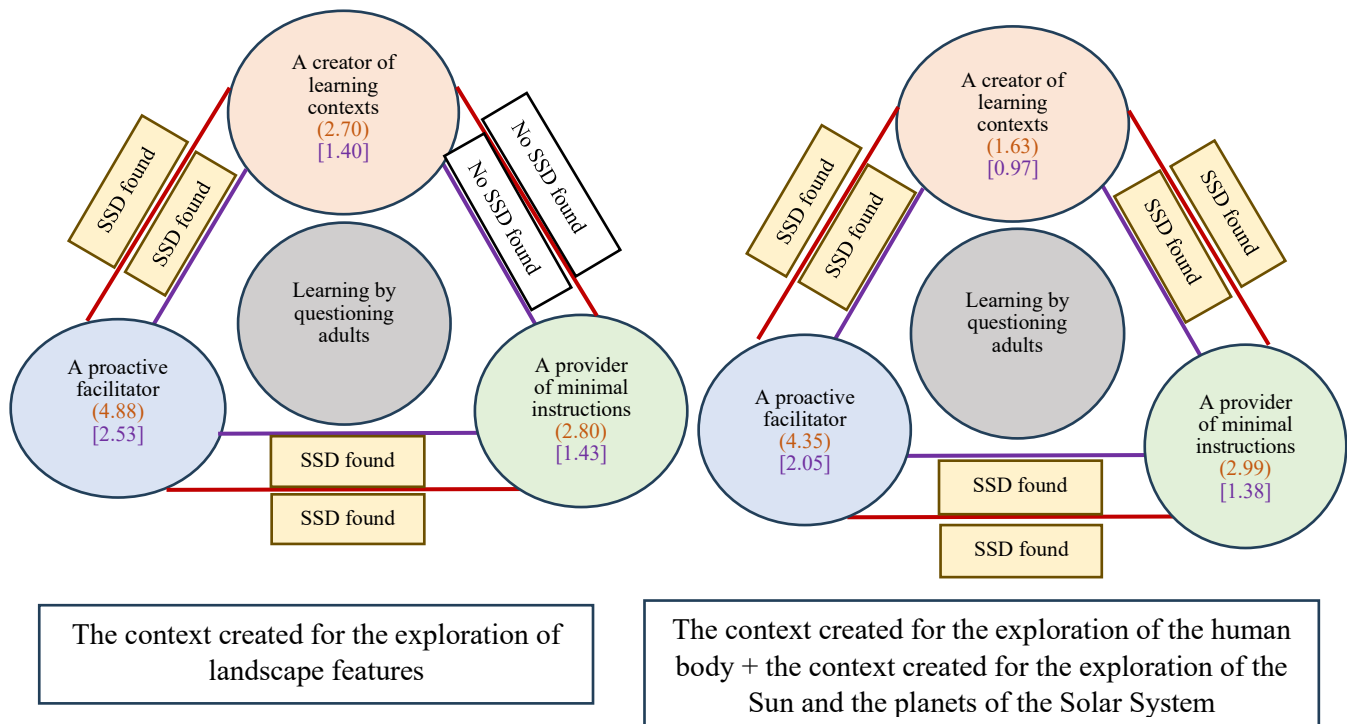
When the children engaged in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, statistically significant differences were found between all roles assumed by the teacher. Moreover, the role of the teacher as a proactive facilitator also provoked the highest number of situations involving learning by questioning other children per child (an average of 4.01 situations per child when the children interacted with all tools available in the context, and an average of 3.33 situations per child when they interacted only with AR tools). It should be noted that no statistically

significant difference was found between the role of a creator of learning contexts and the role of a provider of minimal instructions assumed by the teacher when the children engaged with all available tools in the context.

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning by questioning adults (data presented in Figure 13)

Figure 13

Summary of the results: children's learning by questioning adults promoted by different roles of the teacher



The quasi-experiment revealed that in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, the role of the teacher as a proactive facilitator provoked the highest average number of situations involving learning by questioning adults per child (an average of 4.88 situations per child when the interaction took place with all tools in the context, and an average of 2.53 situations per child when the interaction took place only with the AR tool). Moreover, in this respect, this role differed statistically significantly from the roles of a creator of learning contexts and a provider of minimal instructions, between which no statistically significant difference was found.

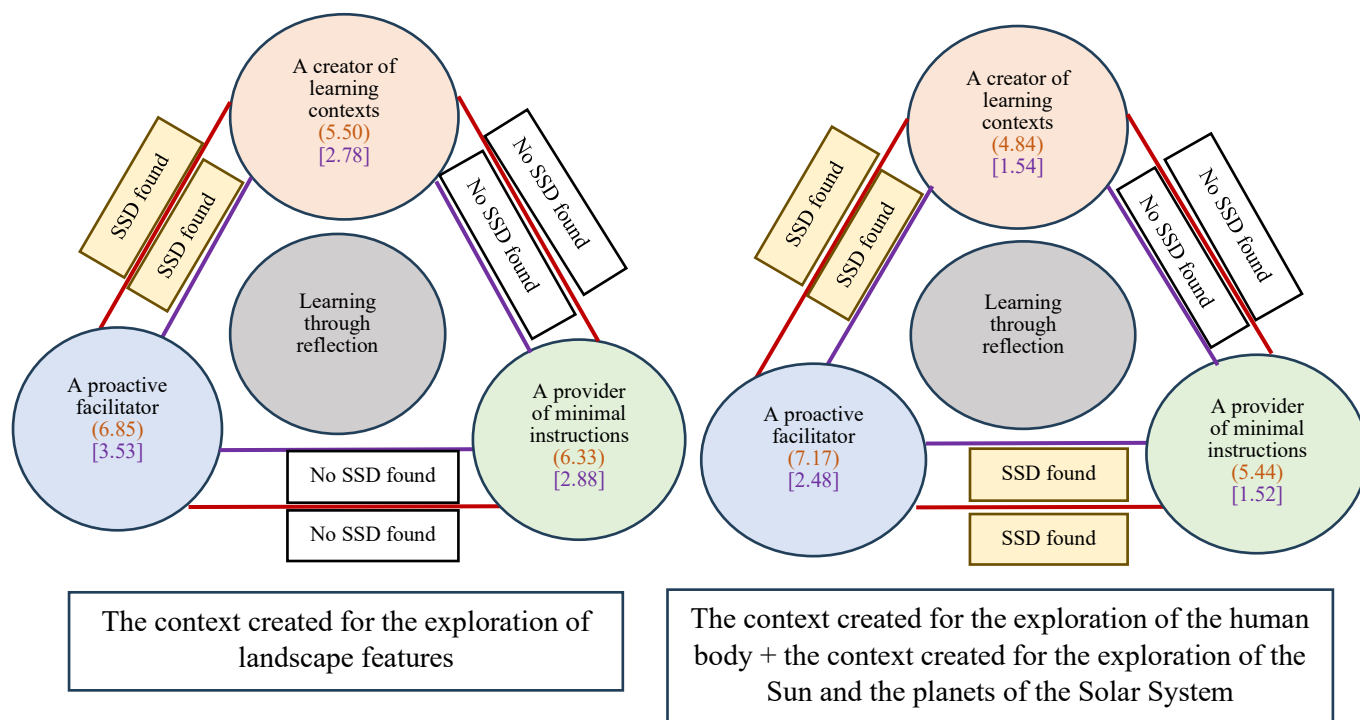
When the children engaged in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, statistically significant differences were found between all roles assumed by the teacher. The role of the teacher as a proactive facilitator also provoked the highest number of situations involving learning by questioning adults per child (an average of 4.35 situations per child when the interaction took place with all tools available in the context, and an average of 2.05 situations per child when the interaction took place only with the AR tool). The role of a creator of learning contexts assumed by the teacher provoked the lowest average number of situations involving

learning by questioning adults (an average of 1.63 situations per child when the interaction took place with all tools available in the context, and an average of 0.97 situations per child when the interaction took place only with the AR tool).

The impact of the roles assumed by the teacher in different educational contexts on children's learning through reflection (data presented in Figure 14)

Figure 14

Summary of the results: children's learning through reflection promoted by different roles of the teacher



The results of the quasi-experiment revealed that when the children engaged in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, a statistically significant difference was found between the roles of the teacher as a proactive facilitator and a creator of learning contexts in terms of the average number of situations involving learning through reflection per child. The role of a proactive facilitator promoted more situations involving learning through reflection per child (an average of 6.85 situations per child when the children interacted with all tools available in the context, and an average of 3.53 situations when the children interacted only with the AR tool) compared to the role of a creator of learning contexts (an average of 5.50 situations per child when the children interacted with all tools available in the context, and an average of 2.78 situations per child when the children interacted only with the AR tool). No statistically significant difference was found between the role of a proactive facilitator and the role of a provider of minimal instructions, nor between the role of a creator of learning contexts and the role of a provider of minimal instructions.

When the children engaged in *the contexts created for the exploration of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where AR tools functioned through Instructive apps, a statistically significant difference was also found between the role of the teacher

as a proactive facilitator and the other roles. The highest average number of situations involving learning through reflection per child was provoked by the role of the teacher as a proactive facilitator (an average of 7.17 situations per child when the children interacted with all tools available in the context and 2.48 situations per child when the children interacted only with the AR tool), while the lowest number of such situations was provoked by the role of a creator of learning contexts (an average of 4.84 situations per child when the children interacted with all tools available in the context and 1.54 when the children interacted only with the AR tool).

Overall, it can be stated that in *the context created for the exploration of landscape features*, which included a manipulable tool, as well as in *the contexts created for the exploration of the human body* and *the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where the AR tools used functioned through Instructive apps, different roles of the teacher proved to be more effective in promoting different modes of children's learning. On the other hand, two roles assumed by the teacher, namely those of a creator of learning contexts and a proactive facilitator, are more effective than the role of a provider of minimal instructions. When the teacher assumes the role of a creator of learning contexts, the fewest instances of undesirable reproductive learning in children are prompted, whereas the highest number of such cases occur when the teacher assumes the role of a provider of minimal instructions.

The impact of educational contexts that integrate real-world and AR tools and the roles of the teacher on the knowledge of 5–7-year-old children. The results of the interviews with children before and after the quasi-experiment show that all contexts that integrated real-world and AR tools had a statistically significant impact on children's knowledge (Table 5). The most effective was *the context created for the exploration of the human body* (AR tool—augmented reality T-shirts); the activities carried out in this context had an impact on all assessed areas of children's knowledge. *The context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System* (AR tool—augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System) was slightly less effective but still had a statistically significant impact on as many as four areas of children's knowledge. *The context created for the exploration of landscape features* (AR tool—augmented reality sand table ImSand) was very engaging for children, encouraging play, communication, and collaboration. However, after the activity in this context, a statistically significant change in children's knowledge was observed in only two areas: *accuracy in defining an object by describing its external features* and *listing of structural components of an object*.

Table 5

Summary of data on statistically significant differences in children's knowledge before and after activities in different contexts and with teachers assuming different roles in these contexts

Educational contexts	Context 1 The difference between the mean scores of children's knowledge before and after the activity in the context	Context 2 The difference between the mean scores of children's knowledge before and after the activity in the context	Context 3 The difference between the mean scores of children's knowledge before and after the activity in the context
Accuracy in defining an object by describing its external features	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found
Identification of connections/relationships between objects	-	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found
Description of the purpose, function, and significance of an object	-	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found
Listing of structural components of an object	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found	-
Indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired	-	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found
The roles of the teacher	A creator of learning contexts The difference between the mean scores of children's knowledge before and after the activity	A proactive facilitator The difference between the mean scores of children's knowledge before and after the activity	A provider of minimal instructions The difference between the mean scores of children's knowledge before and after the activity
Accuracy in defining an object by describing its external features	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found
Identification of connections/relationships between objects	-	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found
Description of the purpose, function, and significance of an object	A statistically significant difference found	-	A statistically significant difference found
Listing of structural components of an object	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found
Indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired	-	A statistically significant difference found	A statistically significant difference found

The research results also indicate that all educational contexts that integrated real-world and AR tools and all three roles assumed by the teachers had a positive impact on children's knowledge. On the other hand, the role of the teacher as a provider of minimal instructions led to a statistically significant change in the children's knowledge across all assessed areas, while the role of the teacher

as a proactive facilitator also brought about change in all assessed areas; however, in the area of *description of the purpose, importance, or function of an object*, this change was not statistically significant. The role of a creator of learning contexts also prompted changes in many areas; however, in the areas of *identification of relationships between objects* and *indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired*, these changes were not statistically significant. It is likely that the roles in which the teacher communicates more actively with children verbally are more effective in developing their knowledge. The change in the children's abilities was not assessed.

SUMMARY AND DISCUSSION

An analysis of teachers' attitudes towards the use of AR tools in the education of 5–7-year-old children, conducted as part of the dissertation research, revealed that such practices are limited due to teachers' imprecise perceptions of AR technology, a narrow application of AR technology, primarily focused on the development of children's cognitive and digital skills, and a weak alignment between the role assumed by the teacher and the pedagogical strategies applied. On the other hand, the research revealed a positive impact of these factors on children's deep learning and competence development through the use of AR tools. The research showed similar trends to those observed in other countries. Teachers most often use AR tools to teach about nature, to visualise natural objects, phenomena, and processes (Ozdamli & Karagozlu, 2018; Masmuzidin et al., 2022; Aydogdu, 2022; Hassan et al., 2022), to support understanding of geometric shapes, spatial relationships, and concepts, as well as to develop digital literacy and basic programming skills (Aydogdu, 2022; Bulbul & Ozdinc, 2022; Hassan, 2022; Tuli & Mantri, 2020), and to enhance communication skills using AR books, alphabet learning cards, and similar tools (Danaei et al., 2020; Chen & Chan, 2019; Yilmaz et al., 2022; Korosidou, 2024). However, in other areas, AR tools are rarely used, even though such tools do exist and studies are being conducted to examine their impact on children's learning. Although publications on the use of AR tools in specific areas of children's education provide extensive information about their impact on children's abilities, knowledge, and value formation, the effect of AR tools on the competence development in 5–7-year-old children has not been studied prior to this dissertation research. The situation is somewhat different when it comes to research on the impact of the use of AR technology on children's deep learning. For a long time, deep learning has been associated with experiential and play-based learning in children, emphasising their active involvement, engagement, questioning, meaning-making, and the development of higher-order thinking processes while acting in the real world and solving real-life problems (Laevers, 2000; Male, 2012; Zhao et al., 2020; Sando et al., 2023; Widhanarto et al., 2023; Cheng et al., 2025). Recently, the concept of deep learning has been increasingly used in the context of research on machine learning. The impact of the use of AR technology on pre-primary children's deep learning in natural settings has been examined in only a few studies (Choi, 2018; Ravi Varma et al., 2021). This dissertation study expands knowledge in the field by introducing a new perspective—identifying educational predictors that promote deep knowledge through the use of AR tools in a natural process. This dissertation study also highlights the need for a systematic analysis of the roles assumed by teachers when using AR tools, as this issue has received only fragmented attention in other studies.

The quasi-experiment conducted as part of this dissertation addresses a fundamental question regarding the use of AR tools in the education of 5–7-year-old children: whether the use of AR tools is consistent with the core pedagogical approaches of early childhood education—the pedagogy of experiential learning and the pedagogy of play-based pedagogy. The quasi-experiment empirically supported the pedagogical preconditions that ensure and enrich safe experiential learning and play-based learning for children:

- when using AR tools in the education of 5–7-year-old children, it is important to create educational contexts composed of real objects, materials, toys, and one or more AR tools, all linked by shared content or ideas. In such contexts, AR tools compete for the child’s attention with other appealing physical tools, but their integration offers greater opportunities for children to act, create, and explore;
- when creating educational contexts, priority should be given to tools that incorporate open-ended (manipulable and constructive type) AR applications. Tools featuring closed-ended applications that require children aged 5–7 to follow complex instructions should not dominate. Open-ended applications are more conducive to children’s independent learning, while closed-ended applications demand more adult assistance but can be more effective in fostering children’s learning through social interactions. Tools incorporating closed-ended applications that require 5–7-year-old children to follow complex instructions should be included only when their use enriches children’s learning opportunities, and when the teacher has carefully considered their role as a facilitator between the child and the AR tool;
- in the created contexts, children should have the opportunity to act independently: to observe, to experiment, to choose, to explore, to create, to generate ideas, to communicate, to interact, to collaborate, etc., so that through these activities, they can engage in experiential and play-based learning situations.
- when children are engaged in contexts that integrate real-world and AR tools, the teacher should assume and flexibly shift between the roles of a creator of learning contexts and observer, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions, depending on the evolving learning situation. Each of these roles creates space for children’s experiential learning and learning through play.

The results of the quasi-experiment indicate that the educational contexts created by integrating real-world and AR tools promote *experiential learning* among children. These contexts support learning through trial and error; learning by overcoming challenges and problems (an average of 4–5 learning situations provoked per child per activity in the modelled context); learning through exploration (an average of 3–5 learning situations provoked per child); learning by modelling and generating ideas and ways of acting (an average of 1–2 learning situations provoked per child); and learning through reflection (an average of 5–7 learning situations provoked per child). The contexts that integrate real-world and AR tools create conditions for children’s *learning through play* (an average of 3–4 learning situations provoked per child). Integrated contexts are *conducive to learning through social interactions*: learning through collaboration (an average of 4–5 learning situations provoked per child); learning by asking for help and offering help to others (an average of 2–5

learning situations provoked per child in different contexts); and learning by questioning other children or adults (an average of 1–4 learning situations provoked per child in different contexts). Situations involving reproductive learning in the integrated contexts were rare, with an average of 1–3 situations provoked per child throughout the entire activity (varying according to the role assumed by the teacher). Before the quasi-experiment was conducted, the idea of creating educational contexts had been developed by educators and scholars following the Reggio Emilia approach; a number of practical publications have been published demonstrating how digital tools can be naturally integrated into children’s everyday learning contexts. For example, contexts integrating physical and digital environments have been developed: *Digital Landscapes: Representations in Movement* (pp. 74–75), *Digital Explorations in Progress* (pp. 84–85) (Vecchi et al., 2019); and *Children and Computers—A Meeting of Two “Intelligences”* (pp. 101–103) (Malaguzzi et al., 2013). However, the impact of the contexts created through the dialogue between real and digital environments within the Reggio Emilia approach on children’s learning has not been studied. Edwards (2013) proposed the concept of the digital-consumerist context, arguing that this context helps to resolve the issue of separating play from digital technologies in early childhood. Donohue (2015) also emphasised that digital tools, like other traditional resources, should be integrated into children’s learning environments to enable learning through play. The study conducted by Edwards et al. (2020) revealed that in a well-designed environment, traditional play merges with play involving digital technologies and media, as children naturally alternate between traditional play actions and those involving digital tools, switching between ‘offline’ and ‘online’ modes of play. However, the researchers primarily focused on activities involving tablet computers rather than on children’s activities in the created integrated context where digital tools are not the dominant element. The study by Vidal-Hall et al. (2020) revealed that a shift in teachers’ attitudes towards digital technologies fosters situations where children independently initiate play using digital tools alongside other toys and objects. However, the researchers did not examine the impact of these situations on children’s learning. Thus, the quasi-experiment conducted in this dissertation provides the first empirical evidence of the impact of educational contexts that integrate real-world and AR tools on children’s experiential learning, play-based learning, and learning through social interactions, when teachers practice experiential learning and play-based pedagogies.

The quasi-experiment revealed that, when creating educational contexts, priority should be given to tools featuring open-ended AR applications, as they are conducive to children’s own initiatives and explorations. The integrated educational context that included this type of tool, namely the augmented reality sand table ImSand, provoked slightly more situations involving learning through trial and error, learning through exploration, learning by overcoming challenges and problems, and learning by questioning adults. The use of tools with closed-ended AR applications (such as augmented reality T-shirts and augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System) required more adult assistance but provoked slightly more situations of learning through social interactions, such as learning through collaboration, learning by questioning other children, and learning through reflection. Goodwin (2012) and Papadakis and Kalogiannakis (2017) drew attention to open- and closed-ended applications by describing categories of AR tools designed

for pre-school children, outlining available options, and offering recommendations for teachers. Danaei et al. (2020) and Tural (2020) emphasise that the effectiveness of the use of AR tools depends not only on the teachers' specific perceptions of AR technology and the roles they assume in the educational interaction, but also on the AR tool chosen and its functional affordances. Billingham (2002) and Düzyol et al. (2022) point out that the content and interactivity of specific digital tools are particularly significant factors influencing the effectiveness of children's learning. The present dissertation study marks the first attempt to explore the impact of AR tools with open- and closed-ended applications on children's learning.

The results of the conducted quasi-experiment revealed that all three roles assumed by the teacher—a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions—are suitable for promoting children's experiential learning, play-based learning, and learning through social interactions when children engage in contexts that integrate real-world and AR tools. In all cases, the child is an active and initiative-taking agent, capable of forming and implementing their own ideas. When the teacher assumes the role of a creator of learning contexts, an environment that provokes children's exploration is created, and the teacher takes on the role of an observer so that, if necessary, they can change the environment and thus initiate further learning for children. When assuming the role of a proactive facilitator, the teacher may offer open-ended ideas for activities, which children carry out at their own discretion, while also posing questions that stimulate children's thinking, creativity, and reflection. When acting as a provider of minimal instructions, the teacher explains how to turn on the computer, launch applications, and use specific buttons, after which the child is encouraged to independently explore and engage with the tools. The research revealed that across all contexts, the fewest situations involving undesirable reproductive learning among the children were provoked when the teachers assumed the role of a creator of learning contexts, while the role of a provider of minimal instructions provoked the largest number of such situations. All three roles assumed by the teacher did not differ statistically significantly in the average number of situations involving children's learning through trial and error, learning through play, and learning through collaboration provoked per child when tools with open-ended applications were used. Similarly, no statistically significant differences were found in the average number of situations involving children's learning by overcoming challenges and problems provoked per child when tools with closed-ended applications were used, as the children inevitably encountered challenges and learned to overcome them regardless of the role assumed by the teacher. However, as AR tools with both open- and closed-ended applications were used in the contexts, different roles of the teacher proved more effective in provoking different modes of children's learning: the roles of a creator of learning contexts and a proactive facilitator were equally effective in promoting children's learning by modelling and generating ideas and ways of acting; the role of a proactive facilitator was most effective in communicative learning situations; and the role of a provider of minimal instructions was effective in only one case—in promoting children's learning through exploration when tools with closed-ended AR applications were used. This empirically supports the assumption that, when educating children in different contexts and using various AR tools, teachers should flexibly adjust their roles according to the 'here and now' situation to ensure the effectiveness of children's learning.

Prior to the quasi-experiment conducted in this dissertation, a series of studies had been carried out, each revealing specific aspects related to the creation of educational contexts and the roles of the teacher, which later emerged prominently during the quasi-experiment. *The importance of the child's ability to act independently has been emphasised.* Yilmaz (2016) and Neumann et al. (2022) argue that children learn most effectively when they are given opportunities to explore independently and engage meaningfully with specific educational content. *The influence of the educational environment and the role assumed by the teacher on children's learning has also been emphasised.* A study by Zhufeng and Sitthiworachart (2024) showed that modelled activity scenarios and teachers' ability to provide opportunities for children to act independently strengthen and expand children's critical thinking and creativity. *Studies have highlighted the specific features of children's learning in social contexts when engaging with AR tools.* Research conducted by Leinonen et al. (2021) and Bulbul and Ozdinc (2022) showed that the use of AR tools may enhance social interactions.

Data from the interviews with the children before and after the quasi-experiment revealed that all three contexts that integrated real-world and AR tools had a positive impact on the development of children's knowledge and their ability to communicate that knowledge. The context created for the exploration of the human body had a statistically significant impact on all assessed aspects of knowledge: accuracy in defining an object by describing its external features; identification of connections/relationships between objects; description of the purpose, function, and significance of an object; listing of structural components of an object; and indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired. The context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System had a statistically significant impact on all aspects except for the listing of structural components of an object. The context created for the exploration of landscape features had a statistically significant impact on only two assessed aspects of knowledge and the ability to communicate that knowledge: accuracy in defining an object by describing its external features and listing of structural components of an object. The results may have been influenced by the features of the AR tool, as the sand table ImSand does not contain information about landscapes—it is an open-ended tool. Previous studies also emphasise that the integration of AR technology into the educational process of pre-primary children enhances their ability to structure and connect existing information (Billinghurst, 2002; Yilmaz, 2016); the multisensory experiences children have help them develop deeper knowledge (Neumann et al., 2022; Cascales et al., 2012); and the integration of AR technology is significant for the development of critical thinking in children (Paciga & Donohue, 2017; Hsieh & Lee, 2008). The findings of the dissertation research are in line with the theory of connectivism, which emphasises that learning becomes more effective when learners have opportunities to link newly acquired knowledge with what they already know through the use of interactive and visually engaging tools (Siemens, 2006).

Another aspect that emerged from the interviews with the children before and after the quasi-experiment was that all three roles assumed by the teacher when children engaged in the contexts that integrated real-world and AR tools had a positive impact on children's learning. However, the roles that foster child–teacher interaction, namely the role of a proactive facilitator and the role of a provider of minimal instructions, were more conducive to the development of children's knowledge

than the role of a creator of learning contexts. When the teacher assumed the role of a provider of minimal instructions, a statistically significant difference was found in all assessed areas of children's knowledge before and after the activities of the quasi-experiment. When the teacher assumed the role of a proactive facilitator, a statistically significant difference was found in all areas except for description of the purpose, importance, benefit, or function of an object. Meanwhile, when the role of a creator of learning contexts was assumed, a statistically significant change in the children's knowledge was observed in three areas, while no significant change was found in two areas. Some studies highlight similar findings and discuss the issue of balancing children's freedom to act with the amount of instruction provided: when taking on the role of a provider of minimal instructions, the teacher must find a balance between allowing children autonomy and offering guidance (Hsieh & Lee, 2008); however, providing too much freedom to children can lead to a chaotic learning process, whereas overly strict instruction may limit children's willingness to explore and experiment (Paciga & Donohue, 2017; Neumann et al., 2022).

In the context of this dissertation research, several important aspects must be noted. First, only the children's acquired knowledge was assessed, rather than the development of their abilities. If the improvement of children's abilities had been evaluated, the advantages of other roles of the teacher might have become more evident. Second, the results of the research show that the role of the teacher as a provider of minimal instructions statistically significantly differed from the other roles in that it provoked the highest number of situations involving reproductive learning and promoted fewer natural learning strategies in children compared to the other roles. Thus, from this perspective, this role is not the most effective role. Third, the research did not include a fourth experimental group in which the teacher would flexibly adjust their roles based on the children's learning situation 'here and now', so, it remains unknown whether combining and adjusting the roles of the teacher might be the most effective approach to achieving both benefits—encouraging children's natural modes of learning and fostering positive changes in their knowledge.

In future research, it would be relevant to conduct a more detailed analysis of the role of the teacher as a provider of minimal instructions, focusing particularly on its limited potential to encourage children's natural modes of learning and its greater capacity to support the development of their knowledge. It is also necessary to conduct longer-term quasi-experiments to substantiate the impact of children's activities in educational contexts that integrate real-world and AR tools on the development of their abilities. Future studies would benefit from quasi-experiments in which teachers flexibly adjust their roles in the same integrated context according to the 'here and now' situation with the aim of evaluating the effectiveness of such strategies in organising education.

Limitations of the research. The dissertation research was conducted solely within the context of pre-primary education in Lithuania, so the results may vary somewhat if a similar quasi-experiment is carried out in other countries due to differences in traditions of teaching and learning practices, although the overall tendencies are likely to be similar. For the survey of teachers, a newly designed questionnaire was used. Exploratory factor analysis was the only method used to confirm the validity of the questionnaire. It was not validated through confirmatory factor analysis. However, the high Cronbach's alpha values for the entire questionnaire (0.931) and for its individual parts (0.919; 0.901;

0.835; 0.915; 0.915) indicate that it is suitable for quantitative data analysis. During the quasi-experiment, the teachers were trained on the roles they were to assume while facilitating children's activities in the created educational contexts that integrated real-world and AR tools. The roles assumed by the teachers were not common in their daily practice; therefore, during the quasi-experiment, the roles they took on may have lacked more nuanced decisions. Only children aged 5–7 participated in the quasi-experiment. The impact on 3–4-year-old children was not examined; therefore, it remains unclear how activities in contexts that integrate real-world and AR tools would affect the learning in younger children. A quasi-experimental study design was used in the quantitative study, in which no control groups were included; however, the dependent variable was measured both before and after the intervention. On the other hand, according to Eliopoulos et al. (2004), quasi-experiments of this design are the 'strongest' for establishing causal links, and they are highly recommended for scientific research. Another limitation was that the interviews with the children to assess changes in their knowledge took place immediately after their activities in the created educational contexts that integrated real-world and AR tools, and no follow-up interviews were conducted after a certain period of time, which would have allowed measuring the long-term impact of the activities that the children engaged with in the contexts on the development of their knowledge.

CONCLUSIONS

1. The analysis of scientific sources revealed that educational contexts that integrate real-world and AR tools create new learning opportunities for children by stimulating their curiosity and promoting deep learning. The use of AR technology enriches children's learning with a feature that is relevant to deep learning—multimodality. The integration of AR technology into educational contexts allows the information to be presented through diverse formats such as text, images, 3D models, and audio recordings, which promotes experiential learning. By combining real and virtual world objects and immersing children in a safe and engaging learning process, AR technology fosters creativity, promotes the development of higher-order thinking skills, provides opportunities to explore objects from multiple perspectives, and encourages a better understanding of complex and abstract concepts. The literature review allowed for the identification of teachers' roles that are conducive to integrating AR technology into the educational process. Teachers' roles identified are grounded in constructivist, sociocultural, and connectivist perspectives and include the following roles: a creator of engaging learning contexts and situations, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions, which foster conditions for children's deep (active, autonomous, experiential, multimodal, problem-based, creative, and meaningful) learning. The theoretical analysis of literature revealed that when educating pre-primary children, AR technology is most commonly used in the fields of natural sciences, language learning, mathematics, and engineering technology education. AR technology enhances the attractiveness of the learning process for children, fosters teamwork skills through collaborative information seeking, promotes active and interactive participation, and enables faster and more engaging delivery of information. However, when applying AR technology in pre-primary education, it is essential to consider children's abilities and their natural learning styles, and to rely on early childhood education approaches.

2. The quantitative study of teachers' attitudes towards the use of AR technology in children's education revealed that in the pre-primary education process, the use of AR tools is predominantly limited to those focused on natural science cognitive field. It was established that the main statistically significant factor influencing children's deep learning and competence development through the use of AR technology is the role assumed by the teacher: as a creator of contexts that offer diverse learning opportunities and as an observer of children's engagement with AR tools; as a proactive facilitator of children's learning (acting as a mediator between the AR tool and the child, who thinks and reflects together with the child); and as a provider of minimal necessary information about the AR tools to enable children to explore them through self-regulated learning. Other statistically significant factors contributing to the promotion of learning and competence development in children include teachers' perceptions of AR technology and children's educational domains in which AR technology is applied.

3. The quasi-experiment revealed that the characteristics of the educational context that integrates real-world and AR tools are determined by the nature of the AR tool itself. Specifically, it determines which roles of the teacher will be most effective within the context and which learning modes will be most strongly promoted in children. The results of the quasi-experiment revealed differences between *the context created for the exploration of landscape features*, in which ***a Manipulable app***, i.e., augmented reality sand table ImSand, was used, and the other two *contexts created for the exploration of the internal organs of the human body and the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, in which ***Instructive apps***, i.e., the augmented reality T-shirts and the augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System, were used.

- When using the *Manipulable app ImSand* in the context that integrated real-world and AR tools:
 - all three roles of the teacher (a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions) did not differ statistically significantly regarding the average number of prompted learning situations per child involving learning through trial and error, learning through play, and learning through collaboration; it is likely that the tool itself naturally encourages children's spontaneous explorations and play in social interactions;
 - the teacher's role as a proactive facilitator was most effective in communicative learning situations—encouraging children's learning by overcoming challenges and problem; learning by questioning other children and adults; learning by asking for help and offering help to others; and learning through reflection;
 - the teacher's role as a provider of minimal instructions that help children engage with augmented reality tools was most effective in promoting learning through exploration; children were empowered to investigate the tool itself, interact with it, and discover useful information;
 - the teacher's roles as a creator of learning contexts and a proactive facilitator promoted children's learning by modelling and generating ideas and ways of acting; the created context and the teacher's educational communication with children motivated them to ask questions, seek answers, and discover alternative ways of acting;
 - taking on the role of a creator of learning contexts by the teacher led to the fewest instances of undesirable reproductive learning in children, while the role of a provider of minimal instructions provoked the highest number of reproductive learning situations.

- When using *Instructive apps* (e.g., augmented reality T-shirts and augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System) in the context that integrated real-world and AR tools:

- all three roles of the teacher (a creator of learning contexts, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions) did not differ statistically significantly regarding the average number of prompted learning situations per child involving learning by overcoming challenges and problems; when using Instructive apps, 5–7-year-old children inevitably encountered challenges and engaged in problem-solving, regardless of the role assumed by the teacher;

- learning through trial and error, learning through play, and learning through collaboration were most effectively promoted when the teacher assumed the role of a creator of learning contexts;

- the teacher's role as a proactive facilitator was most effective in communicative learning situations—encouraging children's learning by questioning other children and adults; learning by asking for help and offering help to others; and learning through reflection;

- the teacher's roles as a creator of learning contexts and a proactive facilitator were more effective than that of a provider of minimal instructions in promoting children's learning through exploration, learning by modelling and generating ideas and ways of acting; the created context and the teacher's educational communication with children motivated them to become active explorers, seek answers, and discover alternative ways of acting;

- taking on the role of a creator of learning contexts by the teacher led to the fewest instances of undesirable reproductive learning in children, while the role of a provider of minimal instructions provoked the highest number of reproductive learning situations.

4. The quasi-experiment revealed that the contexts created by the teachers combining real-world objects, materials, toys, and augmented reality tools had a positive impact on the children's knowledge:

- After the activity *in all three contexts*, a statistically significant change was observed in children's accuracy in defining an object by describing its external features.

- After the activity *in the context created for the exploration of landscape features*, where children could interact with real-world objects, tools, toys, and the *augmented reality sand table ImSand*, a statistically significant change was observed in the children's descriptions of structural components of an object.

- After the activity *in the context created for the exploration of the internal organs of the human body*, where children could interact with real-world objects, tools, toys, and *augmented reality T-shirts*, a statistically significant change was observed in all evaluated areas of children's knowledge: description of the purpose and function of an object and its significance to humans and the environment; listing of structural components of an object; identification of relationships between objects; and indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired.

- After the activity *in the context created for the exploration of the Sun and the planets of the Solar System*, where children could interact with real-world objects, tools, toys, and augmented reality cards of the Sun and the planets of the Solar System, a statistically significant change was

found in all evaluated areas of children's knowledge, except for listing of structural components of an object (What is inside the Earth?).

5. The quasi-experiment also revealed that in the contexts that integrated real-world and augmented reality tools, the three roles assumed by the teachers—*a creator of learning contexts*, *a proactive facilitator*, and *a provider of minimal instructions*—had varying levels of effectiveness in influencing children's knowledge.

- The most effective role of the teacher was that of a provider of minimal instructions on how to activate, operate, and use augmented reality tools for experiential activities. After the activities in contexts where the teacher assumed this role, a statistically significant change was observed in all evaluated areas of children's knowledge: description of the purpose and function of an object and its significance to humans and the environment; identification of relationships between objects; listing of structural components of an object; and indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired.

- Slightly less effective yet still having a significant impact on the children's knowledge, were the roles of a proactive facilitator and a creator of learning contexts. These roles did not lead to a statistically significant change in children's knowledge only in specific areas: description of the purpose and function of an object and its significance to humans and the environment (the role of a proactive facilitator); identification of relationships between objects, and indicating of the sources and methods through which knowledge has been acquired (the role of a creator of learning contexts).

6. The results of the quasi-experiment empirically support the following principles of early childhood pedagogy for educating children using AR tools:

- when applying AR technology in the education of 5–7-year-old children, educational contexts should be created in such a way that they include real tools, materials, toys, and one or more AR tools linked by content or other ideas, which would open up more opportunities for children to act, explore, create, and learn;

- when designing learning contexts, priority should be given to tools with open-ended (Manipulable and Instructive) AR apps. Tools with closed-ended applications that require 5–7-year-old children to follow complex instructions should be included only when their use enriches children's learning opportunities; in such cases, the teacher should carefully consider their role as a mediator between the child and the AR tool.

- in the created contexts, children should have the opportunity to act independently: to observe, to experiment, to choose, to explore, to create, to generate ideas, to communicate, to interact, to collaborate, etc., so that through these activities, they can engage in experiential and play-based learning situations.

- when children are engaged in contexts that integrate real-world and AR tools, the teacher should assume and flexibly shift between the roles of a creator of learning contexts and observer, a proactive facilitator, and a provider of minimal instructions, depending on the evolving learning situation. Each of these roles creates space for children's experiential learning and learning through play.

GYVENIMO APRAŠYMAS

Gimė 1985-02-01 Kaune.

2003 m. baigė Kauno Juozo Grušo meno gimnaziją.

2007 m. Vilniaus pedagoginiame universitete įgijo edukologijos bakalauro kvalifikacinį laipsnį kartu su etikos mokytojo kvalifikacija.

2010 m. Mykolo Romerio universitete įgijo viešojo administravimo magistro kvalifikacinį laipsnį.

2020–2024 m. studijavo edukologijos mokslo doktorantūroje, Švietimo akademijoje, Vytauto Didžiojo universitete.

2016–2023 m. Vilniaus lopšelyje-darželyje „Justinukas“ ėjo direktorės pareigas.

Nuo 2024 m. Vilniaus lopšelyje-darželyje „Vydūnėlis“ eina direktorės pareigas.

Nuo 2021 m. Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos Ikmokyklinio ir pradinio ugdymo katedroje eina lektorės pareigas; Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos Edukologijos tyrimų institute eina jaunesniosios mokslo darbuotojos pareigas.

2022 m. dirbo projekte ESFA-738 „Plačios aprėpties universiteto plėtotė universitetų tinklo pertvarkos kontekste“, Nr. 09.3.1-ESFA-V-738-02-0001. Dirbtinis intelektas ir robotikos laboratorija, projekto tyrėja.

M. Kelpšienė aktyviai dalyvauja respublikinėse ir tarptautinėse mokslinėse bei praktinėse konferencijose, kuriose pristato mokslinių tyrimų rezultatus.

Nuo 2021 m. yra Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos Transformuojančių edukacinių tyrimų klasterio narė.

CURRICULUM VITAE

Born on 1985-02-01 in Kaunas.

In 2003 graduated from Kaunas Juozas Grušas Art Gymnasium.

In 2007 graduated from Vilnius Pedagogical University with a Bachelor's Degree in Education, along with a qualification as a teacher of ethics.

In 2010, she obtained a Master's degree in Public Administration from Mykolas Romeris University.

In 2020-2024 she studied at the Doctoral Program in Educational Science, Academy of Education, Vytautas Magnus University.

From 2016 to 2023, she worked as a head-teacher at Vilnius kindergarten "Justinukas".

Since 2024 she has been working as a head-teacher at Vilnius kindergarten "Vydūnėlis".

Since 2021 she has been working as a lecturer at Vytautas Magnus University, Academy of Education and the Department of Preschool and Primary Education. She also works as a Junior Researcher at Vytautas Magnus University, Academy of Education, Institute of Educational Research.

In 2022, she worked on the project ESFA-738 "Development of a broad-based university in the context of university network restructuring" No 09.3.1-ESFA-V-738-02-0001. Artificial Intelligence and Robotics Laboratory, project researcher.

M. Kelpšienė actively participates in national and international scientific and practical conferences, where she presents the results of scientific research.

Since 2021 she is a member of the Transformative Educational Research Cluster of Vytautas Magnus University, Academy of Education.

Monika KELPŠIENĖ

**REALIOS APLINKOS IR PAPILDYTOS REALYBĖS PRIEMONES INTEGRUOJANTYS
UGDYMO(SI) KONTEKSTAI: PEDAGOGO VAIDMENYS, SKATINANTYS 5–7 METŲ VAIKŲ
MOKYMĄSI**

Mokslo daktaro disertacija

Kalbos redaktorė Erika Merkytė-Švarcienė
Santrauką į anglų kalbą išvertė Donata Berūkštienė

Spausdino Vytauto Didžiojo universitetas
K. Donelaičio g. 58, LT-44248 Kaunas
Užsakymo Nr. 25-115. Tiražas 15 egz. 2025 07 25.
Nemokamai