



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

**Matematinų gebėjimų ugdymas naudojant informacines
technologijas priešmokykliniame amžiuje**

Baigiamasis magistro projektas

Eglė Rastapkevičienė

Projekto autorė

Asist. dr. Ramūnas Kubiliūnas

Vadovas

Kaunas, 2026



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Matematinų gebėjimų ugdymas naudojant informacines technologijas priešmokykliniame amžiuje

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

Eglė Rastapkevičienė

Projekto autorė

Asist. dr. Ramūnas Kubiliūnas

Vadovas

Asist. dr. Vitalija Jakštienė

Recenzentė

Kaunas, 2026



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Eglė Rastapkevičienė

Matematinų gebėjimų ugdymas naudojant informacines technologijas priešmokykliniame amžiuje

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Eglė Rastapkevičienė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Rastapkevičienė, Eglė. Matematinų gebėjimų ugdymas naudojant informacines technologijas priešmokykliniame amžiuje. Baigiamasis magistro projektas / vadovas asist. dr. Ramūnas Kubiliūnas; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Programų sistemos (B03), Informatikos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: informacinės technologijos, tradicinis mokymasis, nuotolinis mokymasis.

Kaunas, 2026. 90 p.

Santrauka

Darbo tikslas – pagerinti priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinų gebėjimų ugdymą, taikant informacines technologijas grįstas interaktyvias mokymo(si) priemones. Darbe nagrinėjama problema – nepakankamai veiksmingas matematinų gebėjimų ugdymas priešmokykliniame amžiuje, sąlygojamas tradicinių mokymo metodų dominavimo, riboto skaitmeninių priemonių taikymo ir pedagogų kompetencijų trūkumo.

Teorinėje darbo dalyje analizuojama ankstyvojo matematinio ugdymo svarba, aptariamos priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ypatybės bei informacinių technologijų taikymo galimybės ugdymo procese. Empirinėje dalyje pristatomas tyrimas, kuriuo siekta įvertinti pedagogų požiūrį į skaitmeninių priemonių naudojimą, nustatyti taikomas technologijas bei išryškinti pagrindinius iššūkius ir poreikius.

Remiantis analizės ir tyrimo rezultatais, sukurta interaktyvi virtualioji mokymosi aplinka „Skaičių paslaptys“, skirta priešmokyklinio amžiaus vaikų matematiniam gebėjimams ugdyti. Sukurtas produktas apima edukacinius žaidimus ir užduotis, orientuotas į skaičiavimo, logikos ir problemų sprendimo gebėjimų lavinimą.

Atliktas sukurtos sistemos vertinimas parodė, kad informacinių technologijų taikymas didina vaikų mokymosi motyvaciją, skatina aktyvų įsitraukimą ir sudaro palankias sąlygas efektyvesniam matematinų gebėjimų ugdymui. Tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad tikslingai integruotos skaitmeninės priemonės gali reikšmingai prisidėti prie priešmokyklinio ugdymo kokybės gerinimo.

Rastapkevičienė, Eglė. Developing Mathematical Skills Using Information Technology in Preschool Education. Master's Final Degree Project /supervisor assist. prof. dr. Ramūnas Kubiliūnas; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Software Engineering (B03), Computing.

Keywords: information technologies, mathematical skills, pre-primary education, interactive learning, virtual learning environment.

Kaunas, 2026. 90 p.

Summary

The aim of this study is to improve the development of mathematical skills in preschool-aged children by using interactive teaching and learning tools based on information technology. The problem addressed in this study is the insufficiently effective development of mathematical skills in preschool-aged children, caused by the dominance of traditional teaching methods, limited use of digital tools, and a lack of pedagogical competence among educators.

The theoretical part of the study analyzes the importance of early mathematical education, discusses the characteristics of mathematical thinking in preschool-aged children, and explores the possibilities of applying information technologies in the educational process. The empirical section presents a study aimed at assessing teachers' attitudes toward the use of digital tools, identifying the technologies used, and highlighting the main challenges and needs.

Based on the results of the analysis and study, an interactive virtual learning environment titled "Secrets of Numbers" was created to develop the mathematical abilities of preschool-aged children. The developed product includes educational games and tasks focused on developing counting, logic, and problem-solving skills.

An evaluation of the developed system showed that the use of information technology increases children's motivation to learn, encourages active engagement, and creates favorable conditions for more effective development of mathematical skills. The results of the study suggest that purposefully integrated digital tools can significantly contribute to improving the quality of preschool education.

Turinys

Lentelių sąrašas	8
Paveikslų sąrašas	9
Santrumpų ir terminų sąrašas	11
Įvadas.....	12
1. Matematinų gebėjimų svarba.....	15
1.1. Problemos, priežastys ir pasekmės	15
1.2. Skyriaus išvados	19
2. Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimo naudojant informacines technologijas galimybių tyrimas.....	21
2.1. Tyrimo svarba.....	21
2.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai.....	21
2.3. Tyrimo metodologija	21
2.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė	22
2.5. Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir sprendimo krypties nustatymas	33
2.6. Tyrimo išvados	33
3. Virtualių mokomųjų priemonių kūrimo galimybių analizė	34
3.1. Virtualios mokomosios priemonės priešmokykliniame ugdyme	34
3.2. Skaitmeniniai įrankiai interaktyvių matematinų žaidimų kūrimui.....	35
3.3. Skyriaus išvados	37
4. Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio ugdymo interaktyvios svetainės poreikių ir sprendimų analizė.....	38
4.1. Pedagogų poreikių tyrimas	38
4.1.1. Tyrimo svarba.....	38
4.1.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai.....	38
4.1.3. Tyrimo metodologija	38
4.1.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė	39
4.1.5. Tyrimo išvados	44
4.2. Skaitmeninių svetainių kūrimo platformų analizė.....	44
4.2.1. „WordPress“ platformos charakteristika	44
4.2.2. „Wix“ platformos charakteristika.....	44
4.2.3. „Google Sites“ platformos charakteristika	45
4.3. Platformoms keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai.....	45
4.4. Platformų palyginimo analizė.....	47
4.5. Skyriaus išvados	47
5. Virtualios mokymo(si) aplinkos projektavimas ir realizavimas priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinų gebėjimų ugdymui.....	49
5.1. Projektuojama virtuali mokymo(si) aplinka, skirta veiklų pavyzdžiams, naudingoms nuorodoms ir kitai susijusiai informacijai talpinti, bei jos vartotojai ir jų poreikiai	49
5.2. Virtualiajai mokymosi aplinkai keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, panaudojimo atvejų modelis.....	51
5.3. Sukurtos interaktyvios matematinės mokomosios priemonės (žaidimai)	60
5.3.1. Interaktyvus matematinis žaidimas „Ūkio pabėgimo kambarys“	60
5.3.2. Interaktyvus matematinis žaidimas „Gyvūnų lenktynės“.....	63
5.3.3. Interaktyvus matematinis žaidimas „Dinozaurų žaidimas“.....	65
5.4. Skyriaus išvados	68

6. Sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybių ir pedagogų požiūrio tyrimas	69
6.1. Tyrimo svarba.....	69
6.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai.....	69
6.3. Tyrimo metodologija.....	69
6.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė.....	70
6.5. Tyrimo rezultatų apibendrinimas.....	83
6.6. Tyrimo išvados.....	83
Išvados.....	85
Literatūros sąrašas.....	86
Priedai.....	91
1 priedas. Tyrimas „Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimas naudojant informacines technologijas“.....	91
2 priedas. Tyrimas „Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimo naudojant informacines technologijas galimybių tyrimas.....	100
3 priedas. Sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybių ir pedagogų požiūrio tyrimas.....	103
4 priedas. Pažyma dėl parengtos edukacinės metodinės priemonės ir jos pristatymo metodinio būrelio pristatymo metu.....	110
5 priedas. Pažyma dėl programos parengimo ir seminaro vedimo.....	112
6 priedas. Pažyma dėl interaktyvios svetainės „Skaičių paslaptys“ naudojimo.....	114
7 priedas. Dirbtinio (DI) intelekto naudojimas.....	116

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Respondentų nuomonė kiek svarbus matematinis ugdymas šiuolaikinėje ikimokyklinio ugdymo įstaigoje	23
2 lentelė. Esminiai gebėjimai matematinio raštingumo ugdymui	24
3 lentelė. Aspektai įtakojantys priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinį ugdymąsi.....	26
4 lentelė. Priemonės matematiniam ugdymui	27
5 lentelė. Priemonės, metodai veiklos taikomos grupės veiklos	27
6 lentelė. Veiklos, skirtos matematinų gebėjimų vystymui	28
7 lentelė. Respondentų nuomonė apie matematikos mokomosios medžiagos, metodinių rekomendacijų poreikį.	32
8 lentelė. Skaitmeninių įrankių palyginimas	36
9 lentelė. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai	45
10 lentelė. Priemonių palyginimas pagal funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus	45
11 lentelė. Sistemos naudotojų funkcijos.....	53
12 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti puslapio turinį“ specifikacija.....	55
13 lentelė. Panaudojimo atvejo „Atlikti užduotį“ specifikacija	55
14 lentelė. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti turinį“ specifikacija	55
15 lentelė. Panaudojimo atvejo „Naudoti interaktyvią užduotį“ specifikacija	56
16 lentelė. Svetainės struktūra ir funkcionalumas.....	58
17 lentelė. Produkto paruošimo naudojimui etapai.....	58
18 lentelė. Produkto taikymo sritys ugdymo procese.	59
19 lentelė. Naudotojų funkcijos ir techninės sąlygos.....	59
20 lentelė. Žaidimo „Ūkio pabėgimo kambarys“ struktūra ir progresavimo logika.....	61
21 lentelė. Žaidimo „Gyvūnų lenktynės“ laukelių klasifikacija ir funkcijos	64
22 lentelė. Žaidėjo ir sistemos sąveikos modelis	65
23 lentelė. Žaidimo funkcionalumo analizė	67
24 lentelė. Funkcinės sąveikos modelis	67

Paveikslų sąrašas

1 pav. Problemų medis.....	17
2 pav. Tikslų medis	19
3 pav. Pedagogų pasiskirstymas pagal amžių	22
4 pav. Ikimokyklinių ugdymo įstaigų pedagogų matematinio ugdymo apibūdinimo skirsnis	23
5 pav. Matematikos ugdymo kompetencijos.....	24
6 pav. Asmeninės savybės reikšmingos matematinio raštingumo ugdymui priešmokykliniame amžiuje	25
7 pav. Matematinio raštingumo skatinimas	25
8 pav. Matematikos įgūdžių vystymas	26
9 pav. Respondentų virtualiųjų priemonių naudojimas	29
10 pav. Tinkančios priemonės matematiniam ugdymui	30
11 pav. Informacinės technologijos matematinio raštingumo ugdymui	30
12 pav. Vaikų dažniausiai pasirenkamos priemonės.....	31
13 pav. Matematinio raštingumo žinios	32
14 pav. Pedagogų amžius.....	39
15 pav. Skaitmeninių priemonių naudojimas.....	39
16 pav. Pedagogų patirtis naudojant skaitmenines priemones.....	40
17 pav. Iššūkiai naudojant skaitmenines priemones	40
18 pav. Funkcijų, įrankių trūkumas dabartinėse skaitmeninėse priemonėse	41
19 pav. Ką mokytojai norėtų matyti naujoje svetainėje.....	41
20 pav. Mokytojų atsakymai apie žaidimų kūrimą	42
21 pav. Žaidimų tipai	42
22 pav. Svetainės patrauklumas ir patogumas	43
23 pav. Pedagogų patirtis naudojant skaitmenines priemones.....	43
24 pav. Mokytojų darbo stažas	43
25 pav. Virtualiosios mokymosi aplinkos panaudojimo atvejų diagrama	53
26 pav. Probleminės srities ontologinis modelis.....	54
27 pav. Požymių diagrama.....	55
28 pav. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti turinį“ veiklos diagrama.....	56
29 pav. Panaudojimo atvejo „Naudoti interaktyvią užduotį“ veiklos diagrama	57
30 pav. Svetainės titulinis puslapis	58
31 pav. Svetainėje įkelti žaidimai	59
32 pav. Vaikai išbando žaidimus	60
33 pav. Žaidimas „Ūkio bėgimo kambarys“	61
34 pav. Pirmojo etapo – vištidės ekranas	62
35 pav. Antrojo etapo ekranas.....	62
36 pav. Finalinis žaidimo ekranas	63
37 pav. Žaidimo „Gyvūnų lenktynės“ pagrindinis ekranas	64
38 pav. Užduoties langas	64
39 pav. Žaidimo pradžios ekranas.....	66
40 pav. 1/10 etapas.....	66
41 pav. Žaidimo pabaiga	67
42 pav. Respondentų pareigos	70
43 pav. Respondentų darbo stažas	71

44 pav. Respondentų kvalifikacinė kategorija	71
45 pav. Darbovietės tipas	72
47 pav. Skaitmeninių priemonių naudojimas.....	72
48 pav. Skaitmeninės priemonės aktualumas	73
49 pav. Iššūkiai matematiniam ugdyme	73
50 pav. Skaitmeninių priemonių įtraukimas	74
51 pav. Skaitmeninių priemonių įtaka mokytojo pasirengimui	74
52 pav. Skaitmeninių matematikos išteklių prieinamumas įstaigoje	75
53 pav. Svetainės struktūros aiškumas.....	75
54 pav. Svetainės dizaino patrauklumas	76
55 pav. Instrukcijų ir aprašymų suprantamumas	76
56 pav. Svetainės veikimo sklandumas.....	77
57 pav. Svetainės turinio atitikimas vaikų gebėjimams	77
58 pav. Užduočių ir žaidimų įtaka matematinių gebėjimų ugdymui	78
59 pav. Užduočių įvairovė	78
60 pav. Galimybės diferencijuoti ugdymą	79
61 pav. Svetainės integravimo į ugdymo procesą galimybės	79
62 pav. Svetainės indėlis sprendžiant metodinės medžiagos trūkumą.....	80
64 pav. Svetainės rekomendavimas kolegoms.....	80
65 pav. Ketinimas naudoti svetainę praktikoje	81
66 pav. Svetainės naudojimo situacijos	81
67 pav. Vertingiausi svetainės elementai	82
68 pav. Svetainės tobulintini aspektai	82

Santrumpų ir terminų sąrašas

Terminai:

Informacinės technologijos - priemonių ir būdų visuma informacijai apdoroti. Santrumpa IT. Apima įvairius metodus ir priemones (aparatinę ir programinę įrangą), skirtas duomenims apdoroti: rinkti, rikiuoti, laikyti, perduoti arba kitaip tvarkyti kompiuteriu.

(<https://terminai.vlkk.lt/paieska?search=Informacin%C4%97s+technologijos+&limit=15>).

Grįžtamasis ryšys – informacija ir komentarai, kuriuos mokinys gauna iš mokytojo ar kitų mokinių apie jo atliktos mokymosi užduoties sėkmę. Grįžtamasis ryšys susideda iš vertinimo ir korekcijos. Dažniausiai grįžtamuoju ryšiu siekiama paskatinti mokinį ir padėti jam pagerinti atliktį. Grįžtamasis ryšys yra svarbi ugdomojo vertinimo dalis.

(<https://terminai.vlkk.lt/paieska?search=Gr%C4%AF%C5%BEtamasis+ry%C5%A1ys>).

Scenarijus – suplanuota įvykių eiga (<https://www.vle.lt/straipsnis/scenarijus-3/>).

Motyvacija – tam tikro elgesio, veiksmų, veiklos skatinimo procesas, kurį sukelia įvairūs motyvai (<https://www.vle.lt/paieska/?mact=Search%2Ccntnt01%2Cdosearch%2C0&cntnt01returnid=100&cntnt01passCustomParam=onlyTitle&cntnt01searchinput=+motyvacija>).

Įvadas

Matematiniai gebėjimai yra vienas svarbiausių priešmokyklinio amžiaus vaikų ugdymo tikslų, nes jie sudaro esminį pagrindą tolesniam mokymuisi ir problemų sprendimo gebėjimų raidai. Ankstyvieji matematiniai įgūdžiai – skaičiavimas, skaitmenų atpažinimas, kiekybės supratimas, modelių atpažinimas – yra vieni stipriausių vėlesnių akademinių pasiekimų prognozių. Jie lemia ne tik matematikos, bet ir skaitymo, gamtos mokslų rezultatus, taip pat sumažina riziką patirti blogą patirtį mokykloje [1]. Atsižvelgiant į ankstyvųjų matematinių gebėjimų reikšmę vaiko akademiniai sėkmei, ypač aktualu užtikrinti, kad šių gebėjimų ugdymas priešmokykliniame amžiuje būtų sistemingas, vaikų poreikiams pritaikytas ir grindžiamas šiuolaikiniais pedagoginiais sprendimais. Tačiau praktikoje vis dar kyla klausimas, kokios ugdymo priemonės ir metodai yra veiksmingiausi siekiant skatinti vaikų matematinę mąstymą ir ilgalaikį susidomėjimą matematika. Šis klausimas ypač aktualus priešmokykliniame ugdyme, kuris neretai nepagrįstai tapatinamas su pradiniu ugdymu, nors tai yra dvi skirtingos švietimo pakopos, turinčios savitus tikslus, turinį ir metodinius principus. Priešmokykliniame amžiuje vaikai įgyja pagrindinius matematikos įgūdžius: skaičiavimo, skaitmenų atpažinimo, kiekybės supratimo, paprastos aritmetikos, geometrinių sąvokų ir matavimo. Šių gebėjimų raida vyksta nuosekliai, o kiekvienas įgūdis turi savo amžiaus trajektoriją [2]. Ši raidos įvairovė ir individualios mokymosi trajektorijos suponuoja poreikį ugdymo procese taikyti diferencijuotus ir vaikų gebėjimus atitinkančius pedagoginius sprendimus. Ugdant priešmokyklinio amžiaus vaiką būtina vadovautis nuostata, kad „ugdymas grindžiamas vaiko individualumo pripažinimu, atsižvelgiant į jo poreikius, gebėjimus, patirtį ir interesus, sudarant sąlygas kiekvienam vaikui sėkmingai ugdytis pagal savo galias“ [3]. Šiuolaikiniam skaitmeninių technologijų pasaulyje tradiciniai ugdymo metodai dažnai nebeatitinka vaikų lūkesčių ir poreikių. Skaitmeninės technologijos iš esmės keičia švietimo sistemą, suteikdamos galimybę mokytis bet kur ir bet kada, naudoti įvairias interaktyvias priemones, personalizuoti mokymosi procesą ir skatinti mokinių įsitraukimą [4]. Šis darbas orientuotas į šios spragos mažinimą, siūlant inovatyvius sprendimus, kurie integruoja pedagoginius principus ir skaitmeninių technologijų galimybes. Priešmokyklinio ugdymo pedagogams išlieka iššūkis sudaryti sąlygas vaikų matematinio mąstymo plėtrai, taikant žaidybinius ir interaktyvius mokymo(si) metodus. Nors tradiciniai ugdymo būdai išlieka reikšmingi, jie ne visada užtikrina pakankamą vaikų įsitraukimą ir ilgalaikę mokymosi motyvaciją. Todėl aktualu ieškoti pedagoginių sprendimų, kurie derintų žaidimo elementus, vizualumą, interaktyvumą ir individualizavimo galimybes, atitinkančias šiuolaikinio vaiko mokymosi aplinką. Technologijų taikymas sudaro galimybes mokiniams aiškiau reikšti matematinės idėjas, diskutuoti, bendradarbiauti ir plėtoti matematinio bendravimo gebėjimus [6]. Informacinės technologijos gali padėti gerinti matematinis gebėjimus, nes leidžia spręsti užduotis interaktyviai, vizualizuoti abstrakčias sąvokas ir praktiškai išbandyti žaidybiniais principais grįstas veiklas. Tikslingai ir apgalvotai integruojamos informacinės ir komunikacinės technologijos gali stiprinti ugdymo proceso veiksmingumą – skatinti mokinių motyvaciją, aktyvų įsitraukimą ir savarankišką tyrinėjimą. Technologijų naudojimas dažnai pagrindžiamas kaip didesnė vaikų motyvacija ir įsitraukimas į ugdymo(si) procesą. Planšetiniai kompiuteriai, daugialypės terpės, prezentacijos ir mokomieji žaidimai ypač giriamai dėl jų motyvacinių aspektų [7].

Tačiau, nepaisant technologijų teikiamų galimybių, išlieka klausimas, ar ir kaip šios priemonės realiai prisideda prie vaikų matematinių gebėjimų plėtotės priešmokykliniame amžiuje. Technologijų taikymas savaime neužtikrina ugdymo kokybės – jų veiksmingumas priklauso nuo pedagoginio pagrįstumo, struktūruoto turinio ir sistemingo taikymo.

Lietuvos švietimo dokumentuose akcentuojama ankstyvųjų matematinių gebėjimų stiprinimo bei skaitmeninės kompetencijos plėtojimo svarba, tačiau praktikoje vis dar išlieka iššūkis užtikrinti pakankamą matematinių įgūdžių ugdymo veiksmingumą priešmokykliniame amžiuje. Todėl aktualu ieškoti sprendimų, kurie didintų ugdymo proceso efektyvumą, stiprintų vaikų įsitraukimą ir sudarytų sąlygas sistemingai plėtoti matematinius gebėjimus šiuolaikinėje mokymosi aplinkoje.

Problema – nepakankamai veiksmingas vaikų matematinių įgūdžių ugdymas priešmokykliniame amžiuje.

Darbo objektas – priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymas.

Darbo tikslas – pagerinti priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymą, taikant interaktyvias virtualiąsias mokymosi priemones.

Uždaviniai:

1. išanalizuoti skaitmeninių technologijų taikymo galimybes priešmokykliniame matematiniame ugdyme,
2. ištirti pedagogams reikalingas kompetencijas ir priemones efektyviam matematikos mokymui skaitmeninėje aplinkoje,
3. sukurti interaktyvią virtualiąją mokymosi aplinką priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui,
4. įvertinti sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybes bei pedagogų požiūrį į jos indėlį didinant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymo veiksmingumą.

Darbo produktas – sukurta ir išbandyta interaktyvi virtualioji mokymosi aplinka „Skaičių paslaptys“, apimanti matematinių žaidimų ir mokomųjų užduočių rinkinį, skirtą priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui.

Darbo rezultatas – atlikus praktinį sukurto virtualiosios mokymosi aplinkos taikymo tyrimą nustatyta, kad ši aplinka didina vaikų įsitraukimą ir mokymosi motyvaciją bei sudaro prielaidas efektyvesniam priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui.

Darbo aprobacija. Baigiamojo magistro projekto metu sukurta internetinė platforma „Skaičių paslaptys“ buvo pristatyta Marijampolės vaikų lopšelio-darželio metodiniame susirinkime, kuriame pritarta jos taikymui ugdymo procese (žr. priedus 4 ir 5). Platforma buvo išbandyta pedagogų praktinėje veikloje, o gauti grįžtamojo ryšio duomenys patvirtino jos pritaikomumą ir aktualumą (žr. 6 priedas). Sukurta mokymosi aplinka viešai prieinama adresu: www.mazieji.com.

Darbo struktūra. Darbą sudaro 6 skyriai ir 7 priedai. Pirmojoje darbo dalyje analizuojama matematinių gebėjimų ugdymo svarba priešmokykliniame amžiuje, aptariamos pagrindinės problemos, jų priežastys ir pasekmės bei nagrinėjamos galimos sprendimo kryptys.

Antrojoje darbo dalyje pristatomas empirinis tyrimas, kuriuo siekiama ištirti informacinių technologijų taikymo galimybes ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinį mąstymą ir problemų sprendimo įgūdžius, analizuojamas pedagogų požiūris, taikomos priemonės ir pagrindiniai iššūkiai.

Trečiojoje darbo dalyje nagrinėjamos virtualių mokomųjų priemonių kūrimo galimybės, aptariamos skaitmeninės priemonės ir įrankiai, tinkami interaktyvių matematinių žaidimų kūrimui.

Ketvirtojoje darbo dalyje pateikiama priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui skirtos interaktyvios svetainės poreikių analizė, atliekamas papildomas pedagogų poreikių tyrimas, analizuojamos svetainių kūrimo platformos, apibrėžiami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai bei atliekama platformų palyginamoji analizė.

Penktojoje darbo dalyje aprašomas virtualios mokymosi aplinkos projektavimas ir realizavimas: pristatoma sukurta svetainė „Skaičių paslaptys“, jos struktūra, funkcionalumas, panaudojimo atvejų modelis bei sukurti interaktyvūs matematiniai žaidimai.

Šeštojoje darbo dalyje pateikiamas sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybių ir pedagogų požiūrio tyrimas, analizuojami gauti rezultatai bei vertinamas sistemos poveikis ugdymo procesui.

Darbo pabaigoje pateikiamos išvados, literatūros sąrašas ir 7 priedai, kuriuose pateikiami tyrimo instrumentai, sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymą pagrindžiančios pažymos, o 7 priede aprašoma, kaip rengiant projektą buvo naudojamas dirbtinis intelektas.

1. Matematinų gebėjimų svarba

Šiame skyriuje analizuojama priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinų gebėjimų ugdymo problema, aptariamos pagrindinės jos priežastys ir pasekmės. Taip pat nagrinėjamos skaitmeninių technologijų taikymo galimybės bei pedagogų kompetencijų svarba ugdymo procese. Skyriuje siekiama pagrįsti interaktyvių virtualiųjų mokymo priemonių taikymo aktualumą ir reikšmę matematinio ugdymo veiksmingumui.

1.1. Problemos, priežastys ir pasekmės

Matematinų gebėjimų lavinimas nuo ankstyvojo amžiaus yra esminis veiksnys, darantis reikšmingą įtaką vaiko mokymosi ir gyvenimo sėkmei. Tyrimai rodo, kad ankstyvas matematikos žinių ugdymas – skaičiavimas, skaitmenų atpažinimas, kiekybės supratimas, modelių atpažinimas – yra vienas stipriausių vėlesnių matematikos ir skaitymo pasiekimų prognozių. Ankstyvajame amžiuje formuojasi pagrindiniai pažintiniai procesai – mąstymas, dėmesys, atmintis, problemų sprendimo gebėjimai – sudarantys prielaidas sėkmingam matematinų kompetencijų vystymuisi. Ikimokyklinis amžiaus tarpsnis yra vertingas pats savaime. Šiame amžiuje vyksta intensyvus biologinis vaiko smegenų brendimas, sąlygojantis vaiko prigimtinių galių sklaidą, fizinę, kognityvinę, emocinę, socialinę jo raidą bei lemiantis vaiko mokymosi mokykloje ir tolesnio gyvenimo sėkmę [7]. Vaikai, dar prieš pradėdami lankyti mokyklą įgiję tvirtesnius matematinis pagrindus, paprastai pasižymi aukštesniais pasiekimais ne tik matematikos srityje, bet ir kituose mokomuosiuose dalykuose. Ankstyvieji matematikos įgūdžiai sudaro pagrindą tolesniam mokymuisi, stiprina kritinio ir loginio mąstymo raidą bei problemų sprendimo gebėjimus. Tyrimai patvirtina, kad smegenys yra ypač imlios matematikos ir logikos mokymuisi nuo 1 iki 4 metų amžiaus, o ankstyvieji matematikos įgūdžiai yra galingiausias vėlesnio mokymosi prognozuotojas [8]. Tikslingai organizuotas ankstyvas matematikos mokymas skatina vaikų skaičių supratimą ir padeda jiems kurti prasminius ryšius tarp kiekybės, simbolių ir erdvinų vaizdinių. Erdvinės analogijos padeda vaikams suvokti skaičius, nes sudaro galimybes juos susieti su jų dydį apibūdinančiomis išraiškomis. Tokiu būdu matematinų sąvokų supratimas grindžiamas ne vien simboliu atpažinimu, bet ir konceptualių ryšių suvokimu. Ankstyvame amžiuje susiformavę matematiniai gebėjimai stiprina vaikų pasirengimą pradėti mokyklą ir sudaro sąlygas sėkmingai įsitraukti į ugdymosi procesą. Ankstyvieji vaikų skaičiavimo įgūdžiai labai prisideda prie jų vėlesnės sėkmės formalioje mokyklinėje aplinkoje [10].

Vaikai, kurie nuo ankstyvojo amžiaus susipažįsta su matematinėmis sąvokomis, ne tik lengviau suvokia aplinkinį pasaulį, bet ir lavina smalsumą bei pasitikėjimą savimi. Ankstyvieji matematikos ir skaičiavimo įgūdžiai lavina natūralų vaikų smalsumą, tyrinėjimą ir juos supančio pasaulio tyrinėjimą [11]. Kai vaikams sudaromos galimybės matematikos sąvokas pažinti žaidžiant ar atliekant praktines užduotis, mokymasis tampa prasmingas ir motyvuojantis.

Matematikos gebėjimai svarbūs ne tik akademiniams pasiekimams, bet ir kasdieniams gyvenimo įgūdžiams. Skaičių, formų, dydžių ir santykių suvokimas padeda vaikams geriau orientuotis aplinkoje ir taikyti žinias realiose situacijose. Ankstyvieji matematiniai gebėjimai yra vienas stipriausių vėlesnių akademinų pasiekimų prognozių, darantis reikšmingą įtaką tiek matematikos, tiek kitų sričių mokymosi rezultatams [12]. Empiriniai tyrimai patvirtina, kad dar ikimokykliniame amžiuje susiformavę matematiniai pagrindai yra reikšmingi vėlesniems ugdymosi rezultatams. Vaikų ankstyvoji matematinė patirtis, apimanti skaičiaus, dydžio, formų ir santykių suvokimą, sudaro pagrindą tolesnei akademinėi raidai. Gray ir Harris (2024) pabrėžia, kad ankstyvoji matematika apima

„skaičius, veiksmus, formas, erdvinius ryšius, matavimus, raštus ir klasifikaciją“, o ankstyvieji matematiniai gebėjimai siejami su vėlesniais mokymosi pasiekimais. [11]. Vaikai, turintys stipresnius matematinis gebėjimus, lengviau pereina prie sistemingo mokymosi mokykloje, nes jau yra susipažinę su pagrindinėmis matematikos sąvokomis ir jų taikymu praktinėse situacijose. Tyrimai rodo, kad ankstyvieji matematiniai gebėjimai yra reikšmingas vėlesnių akademinų pasiekimų prognoziniis veiksnys [12]. Jei šie gebėjimai nėra sistemingai ugdomi, vaikams gali kilti sunkumų mokykloje ir kasdieniame gyvenime. Tačiau vaikai, kurių ankstesnės žinios yra silpnesnės, gali susidurti su didesniais sunkumais mokantis matematikos. Todėl ankstyvajame ugdyme ypač svarbu sudaryti sąlygas vaikams matematikos sąvokas pažinti per praktines veiklas ir žaidybinę mokymąsi, skatinant jų susidomėjimą ir aktyvų įsitraukimą.

Ikimokyklinėse įstaigose matematiniai gebėjimai dažniausiai lavinami integruojant matematiką į kasdienes veiklas, žaidimus ir eksperimentus. Tyrimai rodo, kad toks integruotas ugdymas yra veiksmingas būdas stiprinti vaikų matematinis gebėjimus, nes leidžia matematikos sąvokas sieti su realiomis patirtimis ir praktiniu veikimu. Pavyzdžiui, kai integruojamos matematikos ir gyvenimo įgūdžių mokymosi sritys, mokiniai naudoja savo kūnus kūno kultūros pamokose žaisdami tokius žaidimus kaip „hopscotch“, kurie lavina kvadrato ir apskritimo formų sąvokas. Be to, žaisdami jie tobulina savo skaičiavimo įgūdžius [16]. Žaidybinė veikla – tiek naudojant stalo, tiek skaitmeninius žaidimus – sudaro palankias sąlygas geriau suvokti skaičiavimo principus, atpažinti skaitmenis ir suprasti dydžių bei tarpusavio santykių sąvokas. Tai dera su tyrimų įžvalgomis, kad stebint žaidimus ikimokyklinio amžiaus vaikai spontaniškai užsiima veikla, susijusia su raštais, formomis, skaičiavimu ir dydžiu [17].

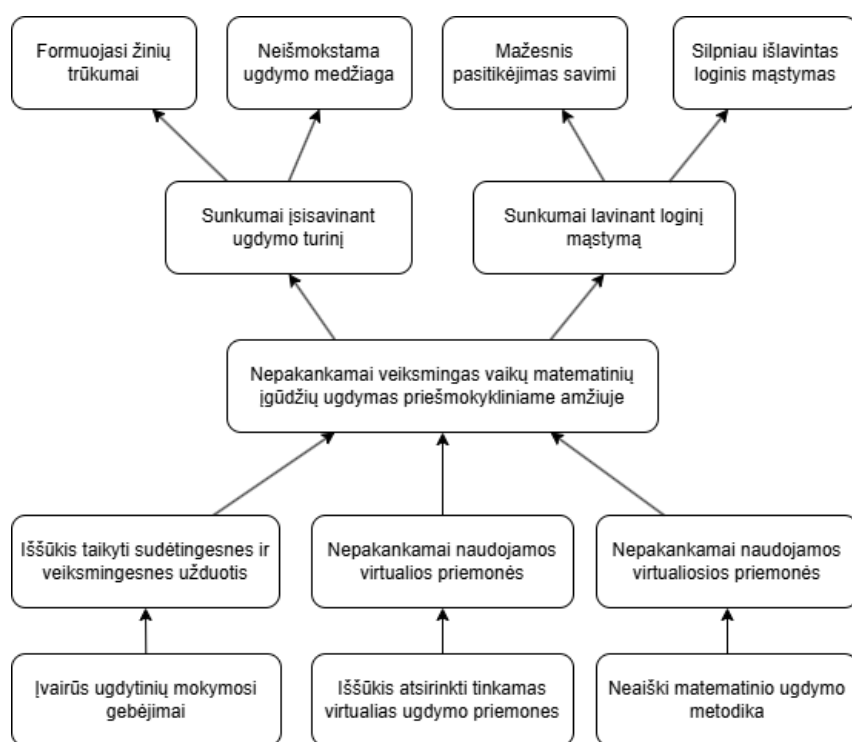
Vaikai matematikos pagrindus geriausiai perpranta per praktines užduotis, kai skaičiuoja, lygina dydžius, atpažįsta formas ir konstruoja. Tokia veikla leidžia matematikos sąvokas sieti su realiomis patirtimis ir aktyviu veikimu. Interaktyvios priemonės šį procesą sustiprina, nes skatina įsitraukimą, suteikia grįžtamąjį ryšį ir sudaro galimybes mokytis žaismingoje, tyrinėjimu grįstoje aplinkoje. Moksliniai tyrimai pabrėžia, kad ugdymo procese svarbu kurti praturtintą mokymosi aplinką, kuri sudarytų sąlygas vaikams įsisavinti naujas sąvokas, skatintų jų domėjimąsi ir suteiktų galimybių tyrinėti aplinką bei aktyviai formuoti savo supratimą. Nepaisant matematinio ugdymo svarbos, ikimokyklinėse įstaigose matematinų gebėjimų lavinimas ne visuomet yra pakankamai kryptingas ir diferencijuotas. Remiantis tyrimų išvadomis, nors matematikos ugdymui skiriamas dėmesys, siūlomas turinys ne visada atitinka vaikų realų gebėjimų lygį ir neretai išlieka per siauras arba paviršutiniškas. Tyrimai rodo, kad vaikams pateikiamas matematikos turinys dažnai neatitinka jų tikrojo kompetencijos lygio. Pavyzdžiui, darželių mokytojai dažnai sutelkia dėmesį į pagrindinį skaičiavimą ir formų atpažinimą, o tai naudinga vaikams, turintiems žemus pradinius įgūdžius, tačiau gali trukdyti tiems, kurie yra pasirengę sudėtingesniai turiniui [19].

Viena pagrindinių priežasčių, lemiančių nepakankamą matematinų gebėjimų plėtotę, gali būti sunkumai sudominant vaikus tradiciniais mokymosi būdais. Tradiciniai, į mokytoją orientuoti (didaktiniai) mokymo metodai, akcentuojantys pagrindinius įgūdžius ir rezultatų vertinimą, gali skatinti paviršutinišką mokymąsi, mažinti vaikų vidinę motyvaciją ir stiprinti jų priklausomybę nuo suaugusiųjų vertinimo [20]. Dabartiniai vaikai dažnai yra įpratę prie interaktyvumo ir skaitmeninių technologijų, todėl tradiciniai mokymo metodai jiems gali pasirodyti mažiau patrauklūs. Tuo tarpu pedagogai ne visuomet turi pakankamą kvalifikaciją ar galimybių kurti ir taikyti šiuolaikines skaitmenines mokymo priemones. Skaitmeninės technologijos sudaro sąlygas pedagogams

kūrybiškai jas taikyti tiek kaip pagalbinę priemonę ugdymo procese, tiek kaip savarankišką mokomąją medžiagą.

Be to, tyrimai rodo, kad pedagogams trūksta laiko ir išteklių naujoms ugdymo priemonėms diegti. Matematikos ugdymo programos, kurios integruoja skaitmeninius įrankius ir problemų sprendimo metodus, dažnai reikalauja papildomų investicijų į technologijas, mokytojų mokymą ir ugdymo programų kūrimą, kad būtų veiksmingos [23]. Atlikta matematinio lavinimo trūkumų analizė (problemų medis) atskleidžia kelis esminius iššūkius. Šių problemų šaknys slypi ne tik finansiniuose ar organizaciniuose veiksniuose, bet ir pedagogo pasirengime bei gebėjime tikslingai integruoti technologijas į ugdymo procesą. Mokytojų kokybė didele dalimi priklauso nuo to, kaip mokytojas geba suderinti technologijų taikymą su vaikų interesais ir ugdymo tikslais. Nepakankama skaitmeninė kompetencija apsunkina veiksmingą technologijų integraciją į mokymo procesą ir riboja galimybes kryptingai plėtoti vaikų matematinius gebėjimus. Empiriniai duomenys rodo, kad nemaža dalis pedagogų savo skaitmenines kompetencijas vertina kaip nepakankamas, ypač kalbant apie pažangesnių skaitmeninių priemonių taikymą, skaitmeninio turinio kūrimą ir saugų technologijų naudojimą ugdymo procese. Mokytojai pripažįsta, kad jų skaitmeninė kompetencija yra žema arba vidutiniškai žema, taip pat nurodo stokojantys tam tikrų gebėjimų, ypač susijusių su skaitmeninių priemonių taikymo ugdymo procese vertinimu ir jų poveikio mokymuisi analize [25]. Tuo pačiu pastebimas išsamios metodologijos trūkumas, leidžiantis sistemingai ir nuosekliai ugdyti vaikų matematinius gebėjimus skaitmeninėje aplinkoje. Ši problema ypač išryškėja tuomet, kai ugdymo tikslai ir taikomos priemonės nėra pakankamai suderintos su vaikų poreikiais bei mokymosi stiliumi. Todėl svarbu investuoti ne tik į skaitmenines technologijas, bet ir į pedagogų profesinį tobulėjimą, sudarant sąlygas jiems efektyviai ir tikslingai taikyti šiuolaikines ugdymo priemones.

Siekiant užtikrinti veiksmingą skaitmeninių technologijų integraciją ugdymo procese, būtinas sistemingas mokytojų rengimas ir nuolatinė profesinė parama, nes vien technologinių išteklių plėtra savaime negarantuoja pedagoginės transformacijos [26].



1 pav. Problemų medis

Iš pateikto problemų medžio galima daryti išvadą, kad žemi mokinių pasiekimai matematikos srityje yra kompleksinė problema, kurios šaknys glūdi ankstyvojoje vaikystėje ir tęsiasi per visą mokymosi procesą. Ankstyvas matematinių įgūdžių (skaičiavimo įgūdžių, skaitmenų vaizdavimo atpažinimo, skaitmenų rašymo, paprastojo sudėties ir atimties) įgijimas turi įtakos vėlesniems mokinių matematiniams pasiekimams [27]. Silpni matematiniai pagrindai, nepakankama mokytojų kompetencija, tradicinių mokymo metodų dominavimas, riboti išteklių ir mokinių motyvacijos stoka sudaro tarpusavyje susijusių veiksnių visumą, lemiančią šią situaciją. Tyrimai rodo, kad mokytojų gebėjimas taikyti šiuolaikinius, inovatyvius metodus, integruoti technologijas ir ugdyti aukštesnio lygio mąstymo gebėjimus dažnai yra ribotas.

Todėl matematinio ugdymo kokybės gerinimas ikimokykliniame amžiuje reikalauja sisteminių sprendimų, orientuotų į ankstyvųjų matematinių gebėjimų stiprinimą, pedagogų kompetencijos plėtojimą ir tikslingą skaitmeninių priemonių integraciją. Galimos pasekmės yra plačios: ribotos karjeros galimybės, socialiniai ir emociniai iššūkiai, mokymosi motyvacijos silpnėjimas. Žemas matematikos pasiekimas riboja galimybes siekti aukštesnio išsilavinimo, ypač STEM (gamtos, technologijų, inžinerijos, matematikos) srityse, ir tikimybę įstoti į universitetą ar pasirinkti gerai apmokamas profesijas [29].

Silpni matematiniai įgūdžiai – neįgijus tvirto matematinio pagrindo ankstyvojoje vaikystėje, mokiniams vėliau tampa sudėtingiau suprasti abstraktesnes ir sudėtingesnes matematikos sąvokas.

Nepakankama mokytojų kompetencija – esant ribotam pedagogų pasirengimui, sudėtingesnės matematinės sąvokos gali būti perteikiamos nepakankamai aiškiai ar sistemingai, o tai apsunkina mokinių supratimą.

Tradicinių mokymo metodų dominavimas – į mokytoją orientuoti, pasyviu mokymusi grindžiami metodai gali būti mažiau veiksmingi skatinant giluminį supratimą, mokinių motyvaciją ir aktyvų įsitraukimą.

Nepakankami išteklių – modernių mokymo priemonių ir skaitmeninių technologijų trūkumas riboja galimybes organizuoti įvairiapusę, patirtinę ir diferencijuotą mokymosi veiklą.

Motyvacijos stoka – nesuvokdami matematikos praktinės naudos ir nepatirdami sėkmės, mokiniai gali prarasti vidinę motyvaciją mokytis.

Šios priežastys lemia ne tik žemesnius akademinis pasiekimus, bet ir turi įtakos mokinių socialinei bei emocinei gerovei. Mokiniai, kuriems mokytis matematikos sekasi sunkiau, gali patirti nepasitikėjimą savimi ir sumažėjusią mokymosi motyvaciją. Mokiniai, kurie jaučiasi nepasitikintys savo gebėjimais, dažniau vengia matematikos užduočių ir patiria daugiau problemų [30]. Ilgainiui tai gali būti susiję su platesnėmis socialinėmis ir emocinėmis problemomis.

Galimi problemos sprendimo būdai ir priemonės

Ankstyvasis matematinis ugdymas – sistemingas vaikų įtraukimas į matematinės veiklas nuo ankstyvojo amžiaus, pasitelkiant žaidimus, praktines užduotis ir interaktyvias formas, sudaro prielaidas tvirtesniai matematiniams pagrindams formuotis.

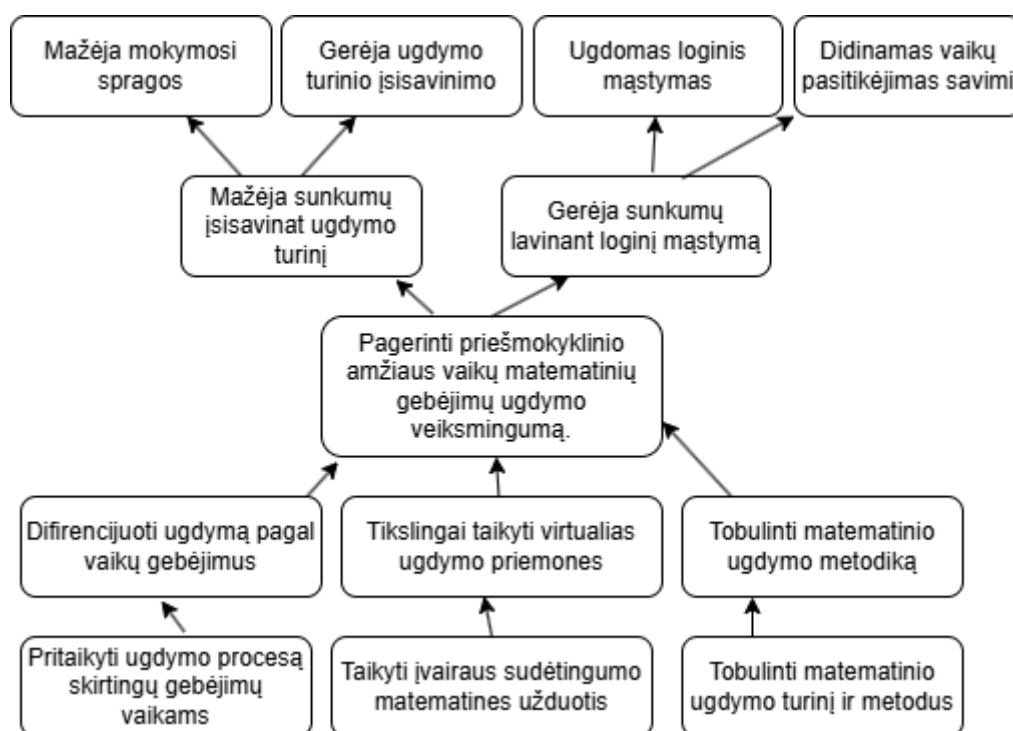
Mokytojų kvalifikacijos tobulinimas – sudarius pedagogams galimybes nuolat plėtoti profesines kompetencijas, gilinti žinias apie efektyvius matematikos mokymo metodus ir skaitmeninių

priemonių taikymą, stiprinama ugdymo proceso kokybė ir sudaromos sąlygos geresniems mokinių pasiekimams.

Inovatyvių mokymo metodų taikymas – probleminio mokymo, bendradarbiavimo formų ir individualizuoto mokymosi taikymas sudaro sąlygas aktyvesniam mokinių įsitraukimui bei gilesniam matematinių sąvokų supratimui.

Išteklių stiprinimas – pakankamas modernių mokymo priemonių ir skaitmeninių technologijų prieinamumas sudaro sąlygas organizuoti įvairiapusį, patirtinį ir diferencijuotą ugdymo procesą.

Mokinių motyvacijos stiprinimas – kuriant palaikančią mokymosi aplinką, kurioje mokiniai patiria sėkmę ir gauna konstruktyvų grįžtamąjį ryšį, stiprinama jų vidinė motyvacija bei pasitikėjimas savo gebėjimais



2 pav. Tikslų medis

1.2. Skyriaus išvados

1. Ankstyvasis matematinis ugdymas yra reikšmingas vaiko visapusiškam vystymuisi ir sudaro prielaidas loginio, kritinio mąstymo bei problemų sprendimo gebėjimų raidai.
2. Tyrimai patvirtina glaudų ryšį tarp ankstyvųjų matematinių įgūdžių ir vėlesnių akademinų pasiekimų, ypač matematikos ir skaitymo srityse, todėl tvirtas matematinis pagrindas iki mokyklos pradžios yra svarbus sėkmingam ugdymosi procesui.
3. Matematinės sąvokos efektyviausiai įsisavinamos per žaidybines, patirtines ir interaktyvią veiklą, kuri skatina mokinių aktyvų įsitraukimą ir giluminį supratimą.
4. Ikimokyklinio ugdymo praktikoje matematinis lavinimas ne visuomet yra pakankamai diferencijuotas ir orientuotas į vaikų individualius poreikius; vis dar vyrauja tradiciniai metodai, o pedagogams stinga pasirengimo tikslingai taikyti šiuolaikines priemones.

5. Problemos analizė atskleidė, kad silpni matematiniai pagrindai yra kompleksinės kilmės ir susiję su pedagogų kompetencijos stoka, tradicinių metodų dominavimu, ribotais technologiniais ištekliais bei mokinių motyvacijos trūkumu.
6. Esamų problemų sprendimas reikalauja sisteminio požiūrio – kryptingo pedagogų profesinio tobulėjimo, inovatyvių ir diferencijuotų mokymo metodų taikymo bei tikslingos skaitmeninių priemonių integracijos į ugdymo procesą.

2. Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimo naudojant informacines technologijas galimybių tyrimas

Šiame skyriuje pristatomas tyrimas (priedas Nr.1), kuriuo siekiama išanalizuoti, kaip informacinės technologijos gali būti taikomos lavinant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinį mąstymą ir problemų sprendimo įgūdžius. Apžvelgiama tyrimo svarba, tikslas, metodologija bei pagrindiniai tyrimo uždaviniai.

2.1. Tyrimo svarba

Siekiant nustatyti, kaip priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžiai gali būti lavinami naudojant informacines technologijas, buvo atliktas tyrimas. Šis tyrimas padeda pasirinkti tinkamas priemones ir mokymo metodus, skirtus efektyviam matematinių gebėjimų ugdymui.

Tinkamai parengta tyrimo metodika sudaro galimybes ugdyti vaikų loginį ir kritinį mąstymą bei kurti tvirtus matematikos pagrindus. Loginis matematinis mąstymas yra esminis mokinių pažintiniam ir akademiniam vystymuisi, nes jis padeda spręsti problemas, analizuoti situacijas ir priimti pagrįstus sprendimus [31].

2.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas – nustatyti, kaip informacinės technologijos gali būti taikomos lavinant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinį mąstymą ir problemų sprendimo įgūdžius.

Siekiant įgyvendinti šį tikslą, buvo suformuluoti šie uždaviniai:

1. išsiaiškinti pedagogų požiūrį į priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių ugdymą.
2. nustatyti, kokias informacinių technologijų priemones pedagogai taiko matematinių gebėjimų lavinimui.
3. įvertinti pagrindinius sunkumus ir kliūtis, su kuriais pedagogai susiduria naudodami skaitmenines mokymo priemones.
4. atskleisti galimybes taikyti informacines technologijas siekiant pagerinti vaikų matematinį raštingumą.

2.3. Tyrimo metodologija

Tyrimo instrumentą – klausimyną – sudaro kelios dalys. Pirmoje dalyje pateikti klausimai apie respondentų socialinius ir demografinius duomenis, įskaitant lytį, amžių, kvalifikacijos kategoriją ir darbo vietą. Antroje dalyje pateikiami klausimai, susiję su informacinių technologijų panaudojimu lavinant matematinį mąstymą ir sprendžiant problemas priešmokyklinio amžiaus vaikams. Iš viso šioje dalyje pateikta dvylika teiginių, kurie leidžia įvertinti ugdymo turinio svarbą ir metodą. Trečioje dalyje pateikti šeši teiginiai, susiję su pedagogų asmeniniu tobulėjimu, metodinėmis rekomendacijomis ir ugdymo medžiagomis poreikių nustatymu. Ketvirta dalis apima klausimus apie informacinių technologijų naudojimo matematinio rašymo ugdymui, tokius kaip pasirenkamos priemonės ir metodai, bei jų taikymo dažnumas. Kiekviena dalis skirta surinkti duomenis apie pedagogų požiūrį į matematinį ugdymą ir informacinių technologijų integravimą į ugdymo procesą.

Pedagogų apklausos duomenys. Tyrime dalyvavo 20 ankstyvojo, ikimokyklinio ir priešmokyklinio

ugdymo pedagogų: 17 respondentų (83,5 %) dirba Marijampolės, 1 (5,6 %) - Biržai, 1 (5,6 %) – Molėtų miesto ir 1 (5,6 %) – Šiaulių ugdymo įstaigose; Tyrimo duomenimis nustatyta, kad iš 20 dalyvių, visi buvo moteriškos lyties.

Respondentų amžius:

- 20 – 30 metai – 0 (0 %),
- 31 – 40 metai – 1 (5 %),
- 41 – 50 metai – 9 (45 %),
- 51 – 60 metai – 10 (50 %),
- 61 ir vyresni – 0 (0 %).

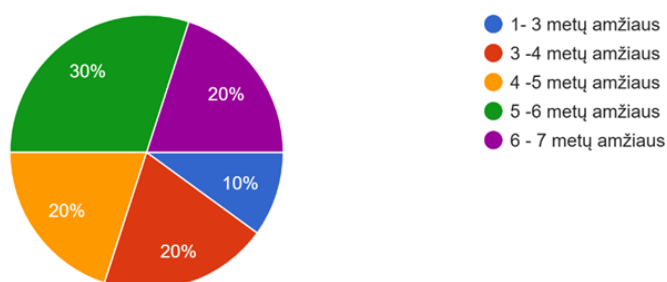
25 % respondentų turi vyresniojo mokytojo, 20 % - mokytojo, 55 % - mokytojo metodininko kvalifikacinę kategoriją.

2.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Apklausoje dalyvavo pedagogai, dirbantys su ankstyvojo, ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo grupėmis.

26. Kokio amžiaus vaikus jūs mokote?

20 atsakymų



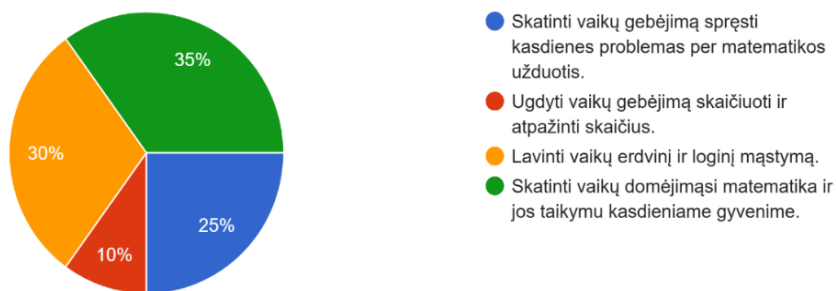
3 pav. Pedagogų pasiskirstymas pagal amžių

Rezultatai atskleidžia, kad 50 % apklausoje dalyvavusių pedagogų ugdo priešmokyklinio amžiaus vaikus. Šiame etape vystomi matematiniai įgūdžiai yra svarbūs vaikų tolimesnei mokymosi sėkmei mokykloje.

Matematinis ugdymas ikimokyklinėse įstaigose. Respondentų atsakymai į klausimą: „Jūsų nuomone, kuris iš šių teiginių, jūsų manymu, geriausiai atspindi matematinio ugdymo esmę priešmokykliniame amžiuje?“.

1. Jūsų nuomone, kuris iš šių teiginių, jūsų manymu, geriausiai atspindi matematinio ugdymo esmę priešmokykliniame amžiuje?

20 atsakymų



4 pav. Ikimokyklinių ugdymo įstaigų pedagogų matematinio ugdymo apibūdinimo skirsnis

Apklausoje pateikti geriausiai atspindintys matematinio ugdymo esmę teiginiai – visi teisingi, tačiau didžioji dalis dalyvių akcentavo, kad reikia vaikus skatinti domėtis matematika jos taikymu gyvenime (35 %). Šiek tiek mažiau respondentų galvojo, kad svarbiau lavinti vaikų erdvinį ir loginį mąstymą (30 %). (25 %) respondentų mano, kad svarbu skatinti vaikų gebėjimą spręsti kasdienes problemas per matematikos užduotis. Mažiausiai atsakymų surinko teiginys, kad reikia ugdyti vaikų gebėjimą skaičiuoti ir atpažinti skaičius (10 %). Vertinant matematinio ugdymo svarbą ikimokyklinėje įstaigoje, 94,4 % respondentų (žr. 2 lentelę) nurodė, kad matematinis ugdymas yra reikšmingas ikimokykliniame ir priešmokykliniame amžiuje, o 68,4 % pažymėjo, kad šis ugdymas taip pat yra labai prasmingas ankstyvajame amžiuje.

1 lentelė. Respondentų nuomonė kiek svarbus matematinis ugdymas šiuolaikinėje ikimokyklinio ugdymo įstaigoje

	Labai svarbu	Iš dalies svarbu	Nei svarbu, nei nesvarbu	Iš dalies svarbu	Visiškai nesvarbu
Ankstyvajame amžiuje	13 (68,4%)	5 (26,3 %)	1 (5,3 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Ikimokykliniame amžiuje	17 (94,4 %)	1 (5,6 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Priešmokykliniame amžiuje	17 (94,4 %)	1 (5,6 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)

Matematinio ugdymo tikslingas pritaikymas yra labai svarbus, nes būtent jis formuoja vaiko kūrybiškumą, gebėjimą mąstyti ir skatina teigiamą požiūrį į mokymąsi. Kūrybinis mąstymas matematikoje prisideda prie gebėjimo kurti idėjas, spręsti problemas ir taikyti įvairius mąstymo būdus. Vienas svarbiausių šio ugdymo elementų yra tinkamai pedagogo parinkti metodai ir priemonės, nes nuo jų priklauso vaiko mąstymo raida, mokymosi motyvacija ir vertybinio požiūrio formavimasis. Tyrimai patvirtina, kad smegenys yra ypač imlios mokytis matematikos ir logikos nuo 1 iki 4 metų amžiaus, o ankstyvieji matematikos įgūdžiai yra galingiausi vėlesnio mokymosi pranašumai [34].

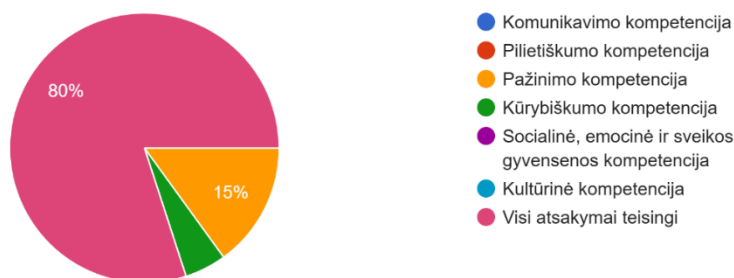
Atsakydami į klausimą: „Kokias matematinio ugdymo kompetencijas, Jūsų nuomone, galima išskirti?“ daugiausia respondentai pasirinko visus pateiktus teiginius: gilus supratimas ir argumentavimas, matematinis komunikavimas, problemų sprendimas įvertindami jų svarbą.

Paklausti, kokios kompetencijos yra įtrauktos į matematinį ugdymą, 80,0 % pedagogų nurodė (žr. 5 pav.), kad matematinis ugdymas apima: komunikavimo, pilietiškumo, pažinimo, kūrybiškumo,

socialinę ir emocinę, kultūrinę kompetencijas. 15 % pasirinko pažinimo, 1 % - kūrybiškumo kompetenciją.

4. Kokios kompetencijos yra įtrauktos į matematinį ugdymą?

20 atsakymų



5 pav. Matematikos ugdymo kompetencijos

Šiandieniniame ir pasaulyje ypač reikšmingi gebėjimai kritiškai mąstyti, objektyviai vertinti situaciją, priimti pagrįstus sprendimus, sisteminti informaciją ir ją analizuoti. Kritiškas mąstymas yra vienas svarbiausių XXI a. gebėjimų, padedantis analizuoti informaciją, vertinti jos patikimumą ir priimti pagrįstus sprendimus [35.]. Matematikos mokymas padeda lavinti šiuos įgūdžius, nes ugdo loginį erdvinį mąstymą, gebėjimo suprasti priežastį ir pasekmės ryšį, analizuoti bei apibendrinti medžiagą, matyti įvairius aspektus. Pagrindinis matematikos tikslas yra stiprinti mąstymą ir intelektą. Matematikos ugdymo tikslas nėra vien žinių įsisavinimas – svarbu taip pat stiprinti mokinių mąstymą ir intelektą, ugdant kūrybiško problemų sprendimo bei kritinio mąstymo gebėjimus. Ikimokykliniame ir priešmokykliniame amžiuje matematikos gebėjimų lavinimas ugdo vaikų pasitikėjimą savimi, smalsumą ir mokymosi džiaugsmą. Ankstyvasis matematikos ugdymas didina vaikų pasitikėjimą ir džiaugsmą mokantis[37]. Todėl vaikų matematiniams gebėjimams tobulinti būtina naudoti inovatyvius, kūrybiškus ir vaikams patrauklius ugdymo metodus.

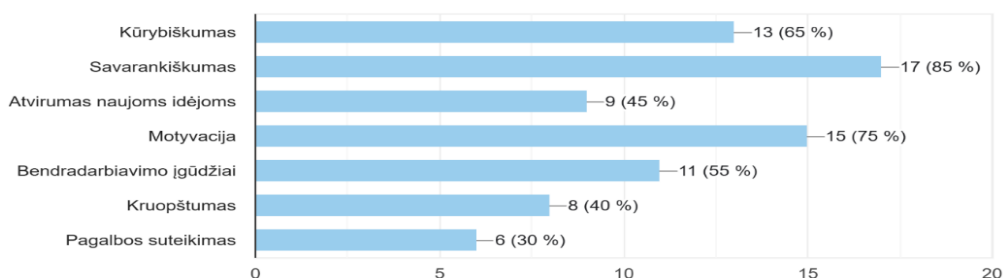
2 lentelė. Esminiai gebėjimai matematinio raštingumo ugdymui

Atsakymo variantai	Vidurkis
Probleminio sprendimo gebėjimai	80%
Erdvinio mąstymo gebėjimai	70%
Matematinė kompetencija	85%
Analitinis mąstymas	80%
Matematikos taikymo įgūdžiai	90%
Skaičiavimo įgūdžiai	85%
Kita	5%

Ugdant matematiką, svarbu ne tik plėtoti gebėjimus, bet ir asmenines savybes. Remiantis apklausa, 85% respondentų nurodė, kad ypač svarbi asmeninė savybė savarankiškumas, 75 % pabrėžė, kad svarbi motyvacija, 65 % išskyrė kūrybiškumą, 55 % – bendravimo įgūdžius, 45% – atvirumą naujoms idėjoms, 40 % - kruopštumas, mažiausiai procentų manė, kad pagalbos suteikimas . Matematinis ugdymas leidžia vaikams plėtoti ir tobulinti šias savybes, nes jos yra reikalingos priimant asmeninius sprendimus.

6. Įvertinkite, kurios asmeninės savybės yra reikšmingos matematinio raštingumo ugdymui priešmokykliniame amžiuje.

20 atsakymų

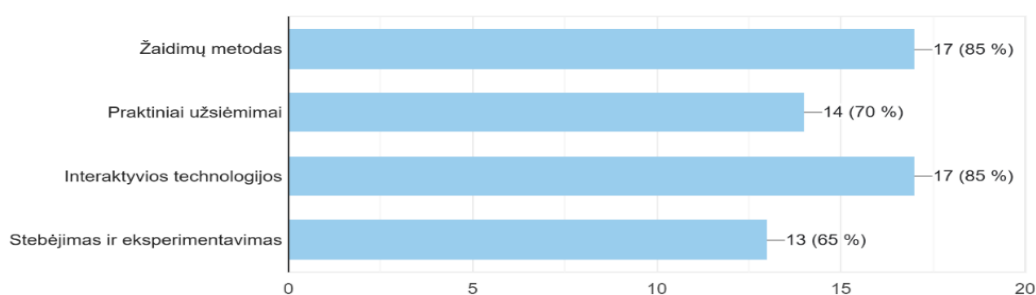


6 pav. Asmeninės savybės reikšmingos matematinio raštingumo ugdymui priešmokykliniame amžiuje

Analizuojant respondentų nuomones (žr. 5 pav.), buvo nustatyta, kad didžioji dalis pedagogų (85 %) pabrėžia, kad matematinis vaikų raštingumas turėtų būti skatinamas žaidimų metodais, bei tiek pat respondentų mano (85 %), kad turi būti įtraukiamos ir interaktyvios technologijos. Tuo tarpu 70 % mano, kad skatinimas turėtų būti vykdomas kartu su praktiniais užsiėmimais, o tik 65 % nurodė, jog matematinio ugdymo proceso reikalinga stebėjimas ir eksperimentavimas. Žaidimų metodai ir interaktyvios technologijos ne tik padeda vaikams geriau suprasti matematikos principus, bet ir skatina jų domėjimąsi ir motyvaciją mokytis. Kalbant apie mokinių pasiekimus, skaitmeninės žaidimų priemonės dažnai siejamos su pagerėjusia matematikos mokymosi kokybe [38]. Praktiniai užsiėmimai leidžia įgyvendinti teorines žinias realiose situacijose, taip tobulinant kritinį mąstymą ir problemų sprendimo patirtį. Be to, stebėjimas ir eksperimentavimas leidžia vaikams patirti matematiką, ugdant kūrybiškumą ir savarankiškumą. Mokymasis per tiriamąją (eksperimentinę) veiklą stiprina vaikų savarankiškumą ir kūrybišką mąstymą[39].

7. Kokiais metodais turėtų būti skatinamas matematinis raštingumas ikimokyklinėse įstaigose?

20 atsakymų



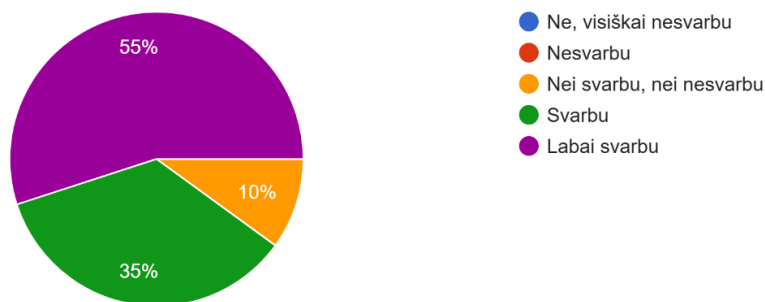
7 pav. Matematinio raštingumo skatinimas

Tokios sąveikos veiklos daro matematikos mokymąsi įdomesnį ir malonesnį, skatindamos vaikų smalsumą ir norą atrasti naujus dalykus.

Respondentų atsakymai į klausimą: „Ar Jums svarbu skatinti matematikos įgūdžių vystymąsi savo grupės vaikams?“ pateikti 6 paveikslėlyje. 55 % pedagogų akcentavo, kad labai svarbu ugdyti

matematinius gebėjimus, kita dalis (35 %) teigė, kad tai yra svarbu, o (10 %) mano, kad nei svarbu nei nesvarbu. Matematikos ugdymas padeda lengviau mokytis, suprasti sudėtingesnes temas mokykloje ir universitete. Be to, šių gebėjimų ugdymas gerina vaikų problemų analizavimo ir sprendimo įgūdžius.

9. Ar Jums svarbu skatinti matematikos įgūdžių vystymąsi savo grupės vaikams?
20 atsakymų



8 pav. Matematikos įgūdžių vystymas

Veiklas, skatinančias matematinių gebėjimų ugdymąsi 50 % respondentų pasiūlo kelis kartus per savaitę, šiek tiek mažesnis procentas pedagogų – kiekvienos veiklos metu, o 5 % - dar rečiau nei kartą per mėnesį (žr. 7 pav.). Vaikai iš prigimties trokšta mokytis, o nuoseklus ugdymas leidžia pasiekti gerų rezultatų jau ikimokykliniame amžiuje. Kai vaikas vis labiau pasitiki savo matematiniais gebėjimais, jam kyla noras mokytis ir tobulėti. Vaiko pasitikėjimas savo matematiniais gebėjimais yra svarbus motyvacijos mokytis ir tobulėti veiksnys [40]. Tokiu būdu jis išmoksta spręsti kasdienes, svarbias problemas.

Analizuojant respondentų nuomonę apie aspektus, darančius svarbią įtaką priešmokyklinio amžiaus vaikų matematiniam ugdymui, (žr. 3 lentelė) paaiškėjo, kad daugiau nei pusė pedagogų (60 %) akcentavo, kad svarbus ugdymo proceso efektyvumas, (55 %) svarbu aiškiai apibrėžtas siekiamas rezultatas, taip pat psichologinės ir emocinės aplinkos sąlygų kokybė. Kita respondentų dalis pažymėjo fizinės aplinkos sąlygų kokybę, bei tėvų dalyvavimą ugdymo procese (35%).

3 lentelė. Aspektai įtakojantys priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinį ugdymąsi

	Labai svarbu	Svarbu	Nei svarbu, nei nesvarbu	Mažai svarbu	Nesvarbu
Fizinės aplinkos sąlygų kokybė	35%	50%	10%	0%	0%
Psichologinės ir emocinės aplinkos sąlygų kokybė	55%	35%	5%	0%	0%
Aiškiai apibrėžtas siekiamas rezultatas	55%	30%	10%	0%	0%
Ugdymo proceso efektyvumas	60%	30%	5%	0%	0%
Tėvų dalyvavimas ugdymo procese	35%	50%	10%	0%	0%

50 % respondentų (žr. 3 lentelė) išskiria – tėvų įsitraukimą. Tėvų aktyvus dalyvavimas ne tik gerina vaikų mokymosi rezultatus, bet ir teigiamai veikia jų ateities perspektyvas, psichinę sveikatą ir socialinius santykius. Tėvų aktyvus dalyvavimas vaikų ugdyme yra susijęs su vaikų mokymosi rezultatais ir jų asmenybės vystymusi [41]. Tai sukuria tvirtą pagrindą vaiko vystymuisi ir sėkmei įvairiose gyvenimo srityse, o šis poveikis yra ilgalaikis. Respondentų nuomonė rodo, kad yra daugybė veiksnių, turinčių įtakos vaiko matematikos įgūdžiams.

Priemonės ir metodai, tinkami matematikos ugdymui. Apklaustos tikslas buvo išsiaiškinti, kaip svarbu priešmokyklinėms grupėms turėti priemones, skatinančias vaikų matematinių gebėjimų ugdymą (žr. 4 lentelė). 50 % teigia, kad reikšminga grupės aplinką papildyti daiktais, paveikslėliais, kurie turi galimybes palyginti įvairius daiktus pagal ilgį, plotį, aukštį, dydį ir storį. 50 % akcentavo, kad grupėje labai svarbu turėti objektus ir iliustracijas susijusias su matematika, taip pat geometrinės figūras. Mažiau respondentų 45% teigė, jog svarbu turėti plačiai parinktas priemones skirtas daiktų rūšiavimui ir grupavimui. Ir tik labai maža dalis pažymėjo kitą variantą. Tinkamai parinktos priemonės skatina vaiką aktyviai veikti. Tinkamai parinktos priemonės vaikų ugdymo procesui, skatina aktyvų dalyvavimą ir mąstymo vystymąsi [42]. Jo smalsumas auga, kai jam suteikiama galimybė tyrinėti įvairių formų, dydžių ir spalvų, priemones ir įrankius, skirtus dėlioti, modeliuoti, komponuoti, tapatinti ir grupuoti. Matematinių priemonių įvairovė leidžia atliepti besivystančio vaiko poreikius ir suteikia galimybę eksperimentuoti su naujomis bei sudėtingesnėmis užduotimis.

4 lentelė. Priemonės matematiniam ugdymui

	Labai svarbu	Svarbu	Nei svarbu, nei nesvarbu	Mažai svarbu	Nesvarbu
Objektus ir iliustracijas, susijusias su matematika, taip pat geometrinės figūras.	9 (45%)	10 (50%)	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Galimybes palyginti įvairius daiktus pagal ilgį, plotį, aukštį, dydį ir storį.	10 (50 %)	9 (45 %)	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0%)
Plačiai parinktas priemonės, skirtas daiktų rūšiavimui ir grupavimui	9 (45 %)	9 (45 %)	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Kita	1 (5 %)	0 (0 %)	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Tyrimo tikslas buvo nustatyti, kaip dažnai pedagogai taiko priemones, metodus, eksperimentus ir bendradarbiavimą, ugdydami matematinius gebėjimus. Respondentų buvo klausiama, kiek kartų per savaitę jie siūlo vaikams užduotis, susijusias su skaičiavimu, objektų matavimu, stebėjimu ir eksperimentais. Gauti rezultatai (žr. 5 lentelę) rodo, kad pedagogai dažniausiai naudoja šias priemones kartą arba kelis kartus per savaitę. Tinkami ugdymo metodai skatina vaikų motyvaciją mokytis, nes tokio amžiaus tarpsnio vaikai turi stiprų mokymosi poreikį. Vaiko pasiekimai matematikoje priklauso nuo to, kaip pedagogas geba parengti ir pritaikyti ugdymo priemones. Vaiko pasiekimai matematikoje yra susiję su ugdymo priemonių parengimu ir pritaikymu, kurį atlieka pedagogas, tačiau šioje srityje svarbų vaidmenį atlieka ir kiti veiksniai [44].

5 lentelė. Priemonės, metodai veiklos taikomos grupės veiklos

	Kartą per mėnesį	Kartą per savaitę	Kelis kartus per savaitę	Kiekvienos veiklos metu
Naudoti priemones: (pvz., skaičiuotuvai, geometriniai blokeliai, matavimo juostos, paveikslėliai, skaitmeninės kortelės);	1 (5 %)	6 (30 %)	9 (45 %)	3 (15 %)
Atlikti stebėjimus ir eksperimentus: (pvz., stebėti, kaip skirtingi daiktai plūduriuoja vandenyje, matuoti objektų ilgį naudojant liniuotę);	3 (15 %)	7 (35 %)	8 (40 %)	1 (5 %)

Taikyti konkretų metodą: (pvz., problemų sprendimo metodas, kai vaikai kartu ieško sprendimų ir diskutuoja apie juos).	3 (15 %)	7 (35 %)	7 (35 %)	2 (10 %)
Atlikti užduotis su draugais arba poromis: (pvz., skaičių žaidimai, kuriuose vaikai dirba kartu, kad išspręstų užduotis).	3 (15 %)	7 (35 %)	7 (35 %)	3 (15 %)
Kita	0 (0 %)	1 (5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Tyrimas parodė, kokios veiklos daugiausia naudojamos ugdant matematinius gebėjimus (žr. 6 lentelę). Rezultatai rodo, kad dauguma pedagogų siūlo konstruktorius, loto žaidimus, matematikos didaktinius žaidimus bei knygeles su matematikos simboliais. Be to, daugelis respondentų paminėjo, kad vaikai mokosi jausti laiko tėkmę, skaičiuoja daiktus, lygina daiktų grupes, o taip pat yra mokomi dainuoti dainas ir sekti pasakas, kurios atspindi matematinius aspektus.

6 lentelė. Veiklos, skirtos matematinių gebėjimų vystymui

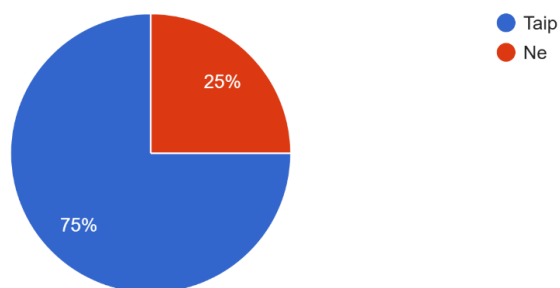
	Kartą per mėnesį	Kartą per savaitę	Kelis kartus per savaitę	Kiekvienos veiklos metu
Žaidžia stalo žaidimus	0 (0 %)	1 (5 %)	12 (60 %)	7 (35 %)
Žaidžia konstravimo žaidimus	0 (0 %)	2 (10 %)	11 (55 %)	7 (35 %)
Peržvelgia knygas su matematiniais simboliais	0 (0 %)	6 (30 %)	11 (55 %)	3 (15 %)
Skaičiuoja daiktus ir lygina daiktų grupes	1 (5 %)	4 (20 %)	10 (50 %)	5 (25 %)
Žaidžia matematikos didaktinius žaidimus	2 (10 %)	4 (20 %)	8 (40 %)	6 (30 %)
Mokosi suvokti laiko tėkmę	2 (10 %)	7 (35 %)	6 (30 %)	5 (25 %)
Klausosi pasakų, pasakojimų kuriose yra matematikos elementų	4 (20 %)	7 (35 %)	6 (30 %)	3 (15 %)

Remiantis apklausoje dalyvavusių asmenų nuomone (žr. 6 lentelę), galima teigti, kad kuo įvairesnių mokymo(si) priemonių yra naudojamos veikloje, tuo daugiau vaikų skatinama plėtoti savo matematinius gebėjimus. Tyrimas, kuriame nagrinėtas ikimokyklinių vaikų vykdomųjų funkcijų vystymasis per žaidimų grįstą mokymąsi, rodo, kad tokios veiklos, įtraukiant mokslinius konceptus, skatina pažintinių gebėjimų, tokių kaip inhibicinė kontrolė ir kognityvinė lankstumas, vystymąsi. Vaikai mokosi keisti perspektyvą, pradedant nuo individualios ir plečiant ją iki kitų vaikų požiūrių, o tai yra svarbu loginio mąstymo ir samprotavimo ugdymui [45].

Virtualiųjų priemonių tinkamumas matematiniam ugdymui. Ikimokyklinės įstaigos, siekdamos modernizuoti ir tobulinti ugdymo procesą, aktyviai renka inovatyvias priemones. Pedagogai jau seniai pastebėjo, kad technologijų galimybės ir prisitaikymas prie besikeičiančių sąlygų daro papildytą mokymąsi virtualiosiomis mokymo(si) priemonėmis itin naudingą. Kadangi Alfa ir Z kartos vaikai dažnai naudojami technologijomis, pedagogai buvo apklausti, ar jie naudojami virtualiosiomis mokymo(si) priemonėmis ugdydami matematiką. Alfa ir Z kartos vaikų dažnas technologijų naudojimas reikalauja, kad mokytojai integruotų skaitmenines priemones ugdydami matematiką [47]. 72 % respondentų teigia, kad ugdydami matematiką virtualias mokymo(si) priemones naudoja ir tik 25 % pedagogų nenaudoja (žr. 9 pav.).

15. Ar pasitelkiate informacines technologijas matematinio raštingumo ugdymui?

20 atsakymų



9 pav. Respondentų virtualiųjų priemonių naudojimas

Tyrimas atskleidė, kad dauguma mokytojų teikia pirmenybę mokymo praturtinimui virtualiosiomis mokymosi priemonėmis, tuo tarpu kiti vis dar renkasi tradicinį mokymą.

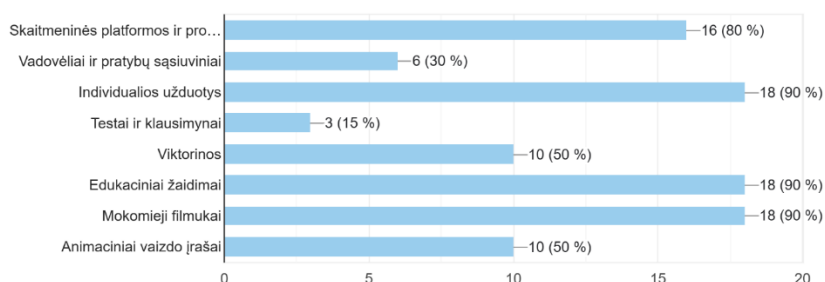
Respondentai, atsakydami į atviro tipo klausimus, pabrėžė, kokias virtualias mokymo(si) priemones naudoja matematiniam ugdymui:

- lavinamieji žaidimai planšetėse, užduočių atlikimas interaktyvioje lentoje, lavinamieji youtube video matematikos temomis
- išmanusis ekranas, planšetinis kompiuteris
- wordwall, Edpuzzle
- kompiuteris
- chikimaps, Matific

Priešmokyklinio amžiaus vaikai turi savarankiškumo, todėl pedagogai gali įvairinti ugdymo procesą, įtraukdami įvairias veiklas ir suteikdami vaikams kūrybiškai mokytis su virtualiosiomis mokymo(si) priemonėmis. Priešmokyklinio amžiaus vaikų savarankiškumas yra svarbus aspektas, kurį pedagogai gali skatinti įvairindami ugdymo procesą ir įtraukdami kūrybines veiklas [48]. Nors kai kurie mokytojai edukacines technologijas integruoja į kasdienį ugdymo procesą, kiti jas taiko tik atskirais ugdymo etapais. Matematikos mokyme pedagogai dažniausiai naudoja planšetes, interaktyvias lentas, virtualią mokymosi aplinką Matifik, taip pat skaitmeninius mokymo(si) įrankius, tokius kaip Wordwall.

Matematiniam ugdymui tinkamos priemonės pateiktos 10 paveikslėlyje. 90 % respondentų teigia, kad skaitmeninės platformos ir programos, edukaciniai žaidimai ir mokomieji filmukai yra tinkamiausios priemonės priešmokyklinio amžiaus vaikų matematiniam ugdymui.

17. Kokios priemonės tinka priešmokyklinio ir pradinio amžiaus vaikų matematiniam ugdymui?
20 atsakymų

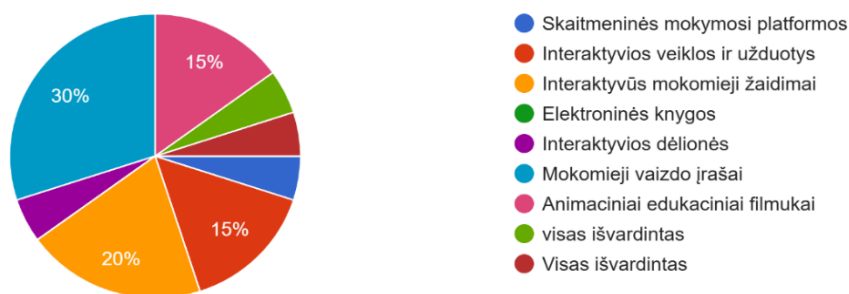


10 pav. Tinkančios priemonės matematiniam ugdymui

Mokymasis per žaidimus yra esminis aspektas priešmokykliniame ugdyme, nes jis skatina vaikų bendradarbiavimą ir mokymąsi. Mokymasis per žaidimus yra svarbus priešmokykliniame ugdyme, nes jis skatina vaikų bendradarbiavimą, kūrybiškumą ir kritinį mąstymą [49]. Šis metodas yra patrauklus ir įtraukia vaikus į procesą. Skaitmeninių priemonių taikymas ugdymo aplinkoje praturtina mokymosi procesą ir turi teigiamą poveikį jo eigai [50]. Siekiant išlaikyti vaikų motyvaciją ir susidomėjimą, priemonės turėtų būti atnaujinamos pradėjus naują ugdymo temą.

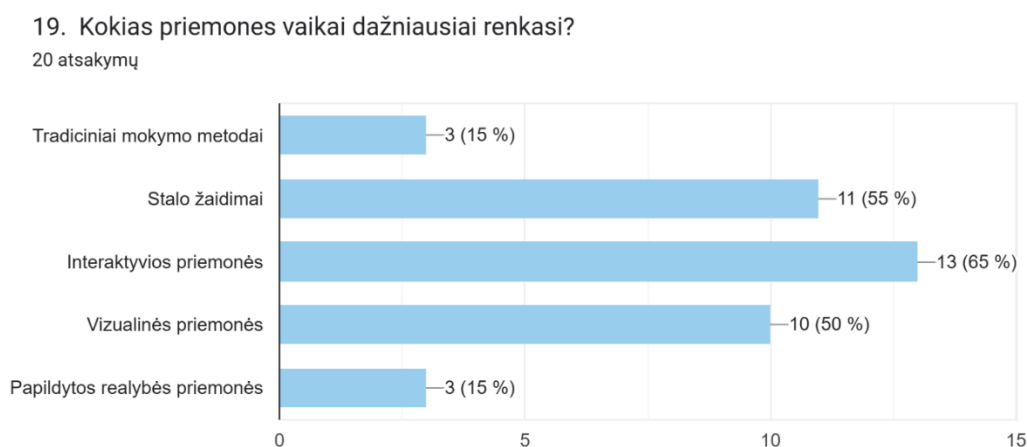
Priešmokykliniame ugdyme, integruojant mobiliąsias ir kompiuterines technologijas, tikslinga rinktis inovatyvias virtualias mokymo(si) priemones, kurios per žaidybinių pobūdį skatina vaikų įsitraukimą ir aktyvų dalyvavimą ugdymo procese. Priešmokyklinio ugdymo kontekste mobiliųjų ir kompiuterinių technologijų taikymas gali būti naudingas siekiant pagerinti vaikų skaitymo ir kalbos įgūdžius, ypač kai naudojamas žaismingos iriančios virtualios mokymo priemonės [51]. Šiuolaikinis pasaulis siūlo platų skaitmeninių technologijų spektrą: virtualaus mokymo(si) žaidimus, edukacinius filmukus, animaciją, kurie dažnai integruojami į ugdymo veiklą. Išnagrinėjus apklausos rezultatus (žr. 11 pav.) paaiškėjo, kad daugiausia ugdymo procese pedagogai naudoja mokomuosius vaizdo įrašus (30 %) ir interaktyvius žaidimus (20%). Vaikai, skatinami naudoti kompiuterinius žaidimus, dažnai susiduria su įvairiais iššūkiais ir problemų sprendimais. Tyrimai rodo, kad kompiuteriniai žaidimai, ypač edukaciniai ir rimti žaidimai, gali skatinti vaikų problemų sprendimo įgūdžius, algoritminį mąstymą ir gebėjimą kurti sprendimo modelius [52]. Todėl skaitmeninės technologijos vis dažniau naudojamos matematikos veikloms kaip priemonė, padedanti vaikams ankstyvame amžiuje ugdyti problemų gebėjimus.

18. Kokias informacines technologijas taikote matematinio raštingumo ugdymui?
20 atsakymų



11 pav. Informacinės technologijos matematinio raštingumo ugdymui

Į klausimą: „Kokias priemones vaikai dažniausiai renkami?“, buvo atsakyta skirtingai (žr. 12 pav.). Apklaustųjų teigimu, labiausiai priimtinos (65 %) interaktyvios priemonės. Taip pat stalo žaidimai (55 %), (50 %) pažymi vizualines priemones. Ir tik (15 %) pažymi tradicinius mokymosi metodus, papildytos realybės priemones. Z ir Alfa kartos vaikai yra interneto kartos atstovai, užaugę su išmaniosiomis technologijomis. Z ir Alfa kartos vaikai iš tiesų yra interneto kartos atstovai, kurie užaugo su išmaniosiomis technologijomis ir skaitmenine aplinka [53]. Šių vaikų kasdieniai įpročiai ir elgesys yra skirtingi, todėl pedagogai turi pritaikyti savo mokymo metodą ir pasiūlyti tinkamas priemones bei įrankius, kad šie vaikai būtų efektyviai įtraukti į įvairias veiklas. Tai reiškia, kad mokytojai turi ne tik perduoti žinias, bet ir sudaryti sąlygas vaikams savarankiškai atskleisti savo gebėjimus bei pritaikyti prie skirtingų mokymosi stilių ir poreikių [54].

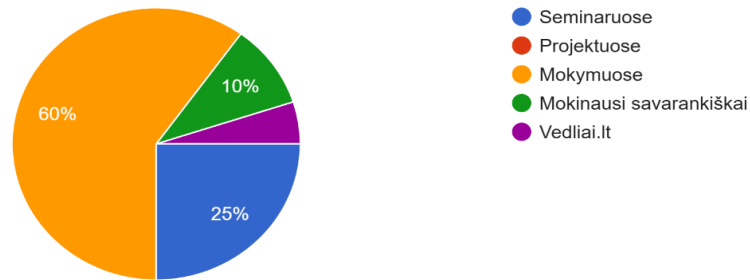


12 pav. Vaikų dažniausiai pasirenkamos priemonės

Respondentų taip pat buvo prašoma nurodyti, kaip jie tobulino savo žinias matematinio ugdymo srityje per ketverius mokslo metus (žr. 13 pav.). Tyrimo rezultatai atskleidė kad dauguma (60 %) respondentų matematinio ugdymo kompetenciją tobulino mokymuose, 25 % – seminaruose, 10% - mokinasi savarankiškai ir tik (5%) tobulino žinias programoje vedliai.lt. Dalyvavimas seminaruose, mokymuose ir kituose renginiuose suteikiamos galimybės ne tik gerinti matematinio ugdymo žinias ir įgūdžius, bet ir didina pedagogo savivertę bei pasitenkinimą savo darbu. Tyrimai rodo, kad specializuotos mokymų programos, skirtos technologijų integravimui ugdyme, pavyzdžiui, mobiliojo mokymosi priemonių taikymui matematikos pamokose, padeda pedagogams įgyti praktinių gebėjimų ir keisti požiūrį į naujų technologijų naudojimą ugdymo procese [55].

25. Kokiais būdais per pastaruosius 4 mokslo metus tobulinote savo žinias apie matematinio raštingumo ugdymą?

20 atsakymų



13 pav. Matematinio raštingumo žinios

Pedagogams būtina nuolat tobulinti matematikos žinias, kad jie galėtų efektyviai ugdyti vaikus, skatinti jų pasitikėjimą savimi, parengti juos tolimesniam mokymuisi mokykloje ir išlaikyti aukštą profesinę veiklą. Pedagogams nuolat tobulinti matematikos žinias yra svarbu siekiant efektyviai ugdyti mokinius, skatinti jų pasitikėjimą savimi ir parengti juos tolimesniam mokymuisi [56]. Be to, tai prisideda prie vaikų loginio mąstymo ir problemų sprendimo mokymo ugdymo, kurie yra ne tik matematikos srityje, bet ir kitose gyvenimo srityse.

Ugdymo turinio, metodų ir virtualiųjų priemonių poreikio analizė. Respondentų buvo klausama, ar suprantamas matematiniam raštingumui ugdyti skirtas ugdymo turinys. 90 % - nurodė, kad suprantamas ir tik 10% - teigė, kad nei suprantamas, nei nesuprantamas. Tyrimo tikslas buvo taip pat išsiaiškinti, ar pedagogams pakanka metodinių rekomendacijų ir mokomųjų medžiagų matematiniam ugdymui. 7-oje lentelėje pateikiami apklausų duomenys, kurie atskleidžia respondentų nuomonę apie metodinių rekomendacijų pakankumą. Pagal apklausos rezultatus, 55 % pedagogų mano, kad metodinių rekomendacijų matematiniam ugdymui pakanka, tačiau 15 % nurodė, kad jų trūksta, o 30 % atsakė, kad negali nuomonės. Kalbant apie mokomąją medžiagą, 52,6 % pedagogų teigia, kad jos pakanka, o 10,5 % mano, kad jos trūksta. Iš šių duomenų galima daryti, kad pedagogams mokomosios medžiagos pakanka.

7 lentelė. Respondentų nuomonė apie matematikos mokomosios medžiagos, metodinių rekomendacijų poreikį.

	Pakanka	Nei pakanka, nei nepakanka	Nepakanka
Ar Jums užtenka metodinių rekomendacijų, skirtų matematinio raštingumo ugdymui?	11 (55 %)	6 (30 %)	3 (15 %)
Ar Jums pakanka mokomosios medžiagos matematinio raštingumo ugdymui?	10 (52,6 %)	7 (36,8 %)	2 (10,5 %)

Vykdamas ugdymo procesą, ne visi pedagogai randa aiškių metodikų ir nurodymų, kaip efektyviai ugdyti matematiką. Dauguma pedagogų patiria laiko stoką ir nesugeba integruoti virtualiųjų priemonių, kas apsunkina tinkamą turinio kūrimą.

2.5. Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir sprendimo krypties nustatymas

Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogams trūksta aiškių, sistemingų ir praktiškai pritaikomų metodinių rekomendacijų, skirtų matematinių gebėjimų ugdymui. Taip pat nustatyta, jog pedagogai jaučia nepakankamą skaitmeninių mokymo(si) priemonių pasiūlą ir susiduria su sunkumais pasirinkdami bei taikydami tinkamas virtualias ugdymo priemones praktikoje.

Atsižvelgiant į tyrimo metu išryškėjusį poreikį specialiai metodinei priemonei, orientuotai į virtualių mokymo(si) priemonių taikymą matematikos ugdymui, tolimesniuose darbo skyriuose nagrinėjamos virtualių mokomųjų priemonių kūrimo galimybės ir pateikiamas interaktyvių matematinių žaidimų projektavimas bei realizavimas, skirtas priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui.

2.6. Tyrimo išvados

Atlikto tyrimo duomenys atskleidė šias tendencijas:

1. Ikimokyklinio ugdymo pedagogams trūksta aiškių ir sistemingų metodinių rekomendacijų, skirtų matematinio ugdymo organizavimui priešmokykliniame amžiuje. Dalis pedagogų negali užtikrintai įvardyti, ar tokių rekomendacijų šiuo metu yra pakankamai.
2. Tyrimo rezultatai rodo, kad pedagogai jaučia nepakankamą mokymo(si) medžiagos pasiūlą, orientuotą į matematikos ugdymą priešmokyklinio amžiaus vaikams.
3. Pedagogams trūksta žinių ir praktinių įgūdžių, kaip tikslingai ir efektyviai taikyti skaitmenines technologijas matematinio raštingumo ugdymo procese.
4. Apklaustiems pedagogams sudėtinga pasirinkti tinkamas skaitmenines ugdymo priemones, nes dažnai remiamasi kolegų rekomendacijomis, ne visada turint pakankamai pasitikėjimo savo gebėjimais tas priemones taikyti praktikoje.
5. Apklausoje dalyvavę pedagogai sutaria, kad ikimokyklinio ugdymo praktikoje yra poreikis specialiai metodinei priemonei, orientuotai į virtualių mokymo(si) priemonių taikymą matematikos ugdymui.

3. Virtualių mokomųjų priemonių kūrimo galimybių analizė

Atsižvelgiant į antrojo skyriaus tyrimo rezultatus, kurie atskleidė ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogų poreikį aiškioms, struktūruotoms ir praktiškai taikomoms skaitmeninėms mokomosioms priemonėms, šiame skyriuje analizuojamos virtualių mokomųjų priemonių kūrimo galimybės, siekiant įvertinti interaktyvių matematinių žaidimų, kaip virtualių mokomųjų priemonių, taikymo priešmokykliniame ugdyme potencialą bei išanalizuoti skaitmeninius įrankius, leidžiančius tokias priemones kurti. Ši analizė sudaro pagrindą tinkamiausio sprendimo pasirinkimui ir tolimesniai virtualių mokomųjų priemonių projektavimui bei realizavimui.

3.1. Virtualios mokomosios priemonės priešmokykliniame ugdyme

Virtualios mokomosios priemonės priešmokykliniame ugdyme suprantamos kaip skaitmeninėmis technologijomis grįstos ugdymo priemonės, skirtos vaiko pažinimo, gebėjimų ir kompetencijų ugdymui per aktyvią, patirtinę veiklą. Virtualių edukacinių patirčių taikymas ikimokykliniame ugdyme sudaro prielaidas plėsti vaikų pažintinį horizontą, kryptingai skatinti tyrinėjimo motyvaciją bei stiprinti jų aktyvų įsitraukimą į ugdymo procesą. Tokios priemonės dažniausiai pasižymi interaktyvumu, vizualumu ir galimybe pritaikyti ugdymo turinį pagal vaikų amžių bei individualius poreikius. Priešmokykliniame amžiuje ypač svarbu, kad ugdymo priemonės būtų orientuotos ne į formalią žinių perteikimo formą, bet į žaidimu, tyrinėjimu ir patyrimu grįstą mokymąsi. Tyrimai rodo, kad žaidimu grįstas mokymasis yra svarbus ne tik vertybių ugdymui, bet ir intelektualinio aktyvumo skatinimui. Pavyzdžiui, žaidimas šachmatais yra vienas iš būdų, kaip galima vystyti vaikų intelektualinį aktyvumą ir bendrą protinį gebėjimą, kas yra svarbu mokymosi sėkmei [57]. Mokslinėje literatūroje pabrėžiama, kad skaitmeninės mokomosios priemonės, tinkamai integruotos į ugdymo procesą, gali didinti vaikų motyvaciją, įsitraukimą ir mokymosi efektyvumą. Skaitmeninis mokymas, palyginti su tradiciniu dėstymu, dažnai siejamas su geresniais akademiniais rezultatais ir didesne mokymosi motyvacija. Pavyzdžiui, tyrimas, kuriame lygintas tradicinis matematikos mokymas ir mokymasis naudojant MalMath mobiliąją programėlę, parodė, kad eksperimentinėje grupėje, naudotoje šios programėlės, akademiniai pasiekimai buvo reikšmingai aukštesni, o mokymosi motyvacija – didesnė nei kontrolinėje grupėje, taikiusioje tradicinį metodą [58]. Interaktyvios veiklos leidžia vaikams aktyviai dalyvauti ugdymo procese, iš karto gauti grįžtamąjį ryšį, eksperimentuoti ir mokytis per klaidas. Tai ypač aktualu matematinių gebėjimų ugdymui, kai vaikams svarbu ne tik atpažinti skaičius ar kiekius, bet ir suprasti jų prasmę, ryšius bei taikymą kasdienėse situacijose.

Vienu iš tinkamiausių virtualių mokomųjų priemonių formatų priešmokykliniame ugdyme laikomi interaktyvūs edukaciniai žaidimai. Interaktyvūs didaktiniai žaidimai gali turėti teigiamą poveikį ikimokyklinio amžiaus vaikų pažintiniam vystymuisi, nes jie skatina mokymąsi per pramogas ir suteikia tiesioginį grįžtamąjį ryšį, kuris padeda vaikams geriau įsisavinti informaciją [60]. Žaidybinė veikla atitinka priešmokyklinio amžiaus vaikų raidos ypatumus, nes skatina natūralų smalsumą, leidžia mokytis per veiksmą ir emocinę patirtį. Matematiniai žaidimai gali būti naudojami skaičiavimo, lyginimo, rūšiavimo, sekų sudarymo, erdvinio suvokimo ir loginio mąstymo gebėjimams ugdyti, tuo pačiu išlaikant vaikų susidomėjimą ir dėmesį. Tyrimai rodo, kad žaidimai, ypač stalo žaidimai, gali pagerinti tiek vizuospatialinę atmintį, tiek matematikos įgūdžius, tokius kaip skaičių operacijos, skaičių lyginimas ir problemų sprendimas [61]. Vis dėlto mokslinėje literatūroje pabrėžiama, kad virtualios mokymo(si) priemonės neturėtų būti taikomos epizodiškai ar nesistemiškai. Svarbu, kad jos būtų kuriamos remiantis ugdymo tikslais, vaiko amžiaus ypatumais ir pedagoginiais principais. Priešmokykliniame ugdyme skaitmeninės priemonės turėtų papildyti

tradicines ugdymo formas, o ne jas pakeisti, ir būti integruotos į nuoseklų ugdymo procesą. Tyrimai pabrėžia, kad skaitmeninės veiklos turi būti integruotos į ugdymą taip, kad jos papildytų, o ne išstumtų žaidybinių, socialinių ir sensorinių mokymąsi, o tai reikalauja bendrų supratimų ir bendradarbiavimo tarp visų ugdymo proceso dalyvių [63]. Atsižvelgiant į tai, virtualios mokomosios priemonės, ypač interaktyvūs matematiniai žaidimai, gali tapti veiksminga priemone priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui, jei jos yra kryptingai suplanuotos, metodiškai pagrįstos ir pritaikytos praktiniam naudojimui ugdymo įstaigoje. Šios nuostatos sudaro pagrindą tolesnei skaitmeninių įrankių, skirtų interaktyvių matematinių žaidimų kūrimui, analizei. Eksperimentiniai duomenys rodo, kad mokiniai, naudoję virtualias mokymosi priemones techniniuose dalykuose, parodė teigiamą požiūrį ir pagerėjo jų gebėjimas įsiminti žinias, kas gali būti svarbu ir priešmokyklinio amžiaus vaikų matematikos gebėjimų ugdymui, ypač kai naudojami interaktyvūs žaidimai [64].

3.2. Skaitmeniniai įrankiai interaktyvių matematinių žaidimų kūrimui

Interaktyvių matematinių žaidimų kūrimas priešmokykliniame ugdyme suponuoja poreikį taikyti skaitmeninius įrankius, kurie pasižymėtų ne tik techniniu veiksmingumu, bet ir būtų pedagogiškai pagrįsti bei pritaikyti vaikų raidos ir amžiaus ypatumams. Tyrimai rodo, kad skaitmeninių įrankių, tokių kaip edukaciniai žaidimai ar programėlės, naudojimas gali skatinti vaikų kūrybinį mąstymą ir mokymosi motyvaciją, ypač matematikos srityje, jei žaidimai yra pritaikyti konkrečiam amžiaus lygiui ir mokymosi turiniui [65]. Tokie įrankiai turi sudaryti galimybes kurti vizualiai patrauklias, lengvai valdomas ir interaktyvias užduotis, kurios skatintų vaikų aktyvų įsitraukimą į mokymosi procesą. Šiame poskyryje apžvelgiami dažniausiai ugdymo praktikoje naudojami skaitmeniniai įrankiai, tinkami interaktyvių matematinių žaidimų kūrimui priešmokyklinio amžiaus vaikams.

Vienas iš dažnai naudojamų įrankių yra „**Wordwall**“, leidžiantis kurti įvairių tipų interaktyvias užduotis, tokias kaip porų parinkimas, rūšiavimas, pasirinkimo klausimai ar paprasti skaičiavimo pratimai. „Wordwall“ edukacinė žaidimų programėlė gali turėti teigiamą poveikį mokinių mokymosi veiklai ir rezultatams, didindama jų susidomėjimą mokymosi procesu ir mažindama nuobodulį [66]. Šis įrankis pasižymi paprasta naudotojo sąsaja ir greitu turinio kūrimu, todėl yra patogus kasdienei pedagoginei veiklai. Tačiau „Wordwall“ funkcionalumas yra ribotas – jis labiau orientuotas į trumpas, struktūruotas užduotis, o ne į vientisus, pasakojimu ar kontekstu grįstus edukacinius žaidimus. „Wordwall“ platformos funkcionalumas iš kontekste pateiktų tyrimų aprašymų rodo, kad ji yra orientuota į trumpas, struktūruotas užduotis, kurios dažnai pateikiamos žaidimų formatu, pavyzdžiui, rašybos, atitikimo ar užpildymo užduotys. Tai leidžia efektyviai palaikyti žodyno mokymąsi ir įtraukti mokinius į mokymosi procesą, tačiau žaidimų dizainas yra greitas ir užduotimis, todėl gilesnių mokymosi strategijų taikymas yra ribotas [67].

Kitas plačiai taikomas įrankis – „**LearningApps**“, kuris suteikia galimybę kurti interaktyvias mokomąsias užduotis naudojant įvairius šablonus. Šis įrankis leidžia integruoti paveikslėlius, tekstą ir paprastą grįžtamąjį ryšį, todėl gali būti naudojamas matematinių sąvokų įtvirtinimui. Platformoje galima konstruoti įvairių formatų interaktyvias užduotis, tokias kaip „Rask žodžius“, „Rask porą“, „Pirmasis milijonas“, „Kryžiažodis“, „Užpildyk spragas“, „Dėlionė“, „Lenklynės“, taip pat viktorinas ir klasifikavimo tipo veiklas. Vis dėlto „LearningApps“ dažniausiai taikomas kaip papildoma priemonė konkrečioms įgūdžiams lavinti ir nesudaro sąlygų kurti sudėtingesnės struktūros, vizualiai vientisų edukacinių žaidimų.

Analizuojant skaitmeninius įrankius interaktyvių matematinių žaidimų kūrimui, išsiskiria „Genially“ platforma, kuri leidžia kurti vizualiai patrauklias, interaktyvias ir pasakojimu grįstas mokomąsias priemones. Interaktyvios skaitmeninės mokymosi aplinkos gali turėti įtakos mokinių įsitraukimui, motyvacijai ir aktyviam dalyvavimui mokymosi procese, ypač kai jos atitinka pagrindinius mokymosi poreikius [69]. „Genially“ leidžia kurti priemones, pritaikytas vaikų amžiui, išlaikant aiškią struktūrą ir vizualinį nuoseklumą.

Apibendrinant galima teigti, kad skaitmeniniai įrankiai interaktyvių matematinių žaidimų kūrimui skiriasi savo funkcionalumu, taikymo galimybėmis ir pedagoginiu tinkamumu. Todėl tolimesniame poskyryje tikslinga atlikti šių įrankių palyginamąją analizę ir pagrįsti tinkamiausio sprendimo pasirinkimą priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui.

8 lentelė. Skaitmeninių įrankių palyginimas

Vertinimo kriterijai	Wordwall	LearningApps	Genially
Pritaikymas priešmokyklinio amžiaus vaikams	Tinkamas trumpoms, struktūruotoms užduotims	Tinkamas pavienių įgūdžių įtvirtinimui	Labai tinkamas – leidžia kurti amžiui pritaikytas, vizualias ir žaidybines priemones
Interaktyvumo lygis	Vidutinis	Vidutinis	Aukštas
Vizualinis patrauklumas	Ribotas	Vidutinis	Aukštas
Galimybė kurti vientisus edukacinius žaidimus	Ribota	Ribota	Plati
Pasakojimu grįsto ugdymo galimybės	Nėra	Ribotos	Plačios
Grįžtamojo ryšio pateikimas	Standartinis	Paprastas	Lankstus ir įvairus
Turinio pritaikymas ugdymo tikslams	Ribotas	Vidutinis	Platus
Techninis pritaikymas (planšetė, interaktyvi lenta)	Tinkamas	Tinkamas	Tinkamas
Naudojimo sudėtingumas pedagogui	Paprastas	Paprastas	Vidutinis
Tinkamumas metodinei mokomajai priemonei kurti	Ribotas	Ribotas	Aukštas

Atlikta skaitmeninių įrankių palyginamoji analizė parodė, kad skirtingos platformos pasižymi nevienodomis galimybėmis interaktyvių matematinių žaidimų kūrimui priešmokyklinio amžiaus vaikams. „Wordwall“ ir „LearningApps“ yra tinkami trumpoms, struktūruotoms užduotims bei pavienių įgūdžių įtvirtinimui, tačiau jų interaktyvumo, vizualinio patrauklumo ir pasakojimu grįsto ugdymo galimybės yra ribotos. „Genially“ platforma pasižymi išplėtotu interaktyvumo lygiu, įvairiapusėmis vizualizavimo bei naratyvinio mokymo galimybėmis, kurios sudaro sąlygas kurti nuoseklius, vaikų amžiaus tarpsniui pritaikytus edukacinius žaidybinius sprendimus. Platforma „Genially“ pasižymi galimybėmis kurti interaktyvias ir vizualiai patrauklias mokymosi priemones, kurios skatina mokinių įsitraukimą ir motyvaciją. Ši platforma leidžia naudoti įvairias vizualizacijos formas ir pasakojimo elementus, kurie padeda sukurti vientisus edukacinius produktus, pritaikytus skirtingoms amžiaus grupėms, įskaitant vaikų amžių [70]. Atsižvelgiant į tyrimo metu identifikuotus pedagogų poreikius ir ugdymo tikslus, „Genially“ platforma pasirenkama kaip tinkamiausias sprendimas interaktyvių matematinių mokomųjų priemonių kūrimui priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui.

3.3. Skyriaus išvados

1. Virtualios mokomosios priemonės priešmokykliniame ugdyme gali veiksmingai papildyti ugdymo procesą, nes didina vaikų įsitraukimą, motyvaciją ir sudaro sąlygas matematinius gebėjimus ugdyti žaismingoje, interaktyvioje aplinkoje.
2. Skirtingi skaitmeniniai įrankiai pasižymi nevienodomis galimybėmis kurti interaktyvius matematinius žaidimus: „Wordwall“ ir „LearningApps“ labiau tinka trumpoms bei atskirų gebėjimų įtvirtinimo užduotims, o „Genially“ suteikia platesnes galimybes kurti vizualiai patrauklias ir nuoseklias mokomąsias priemones.
3. Atlikta analizė parodė, kad, atsižvelgiant į priešmokyklinio ugdymo vaikų poreikius ir pedagogų lūkesčius, „Genially“ yra tinkamiausias įrankis interaktyvių matematinių mokomųjų priemonių kūrimui, todėl jis pasirenkamas tolesniam produkto projektavimui ir realizavimui.

4. Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio ugdymo interaktyvios svetainės poreikių ir sprendimų analizė

Šiame skyriuje pristatomas atliktas tyrimas, kuriuo siekta išsiaiškinti priešmokyklinio ugdymo pedagogų poreikius, susijusius su interaktyvių skaitmeninių mokomųjų priemonių taikymu matematikos ugdyme. Remiantis tyrimo rezultatais, toliau analizuojami galimi sprendimai, apimantys skaitmeninių platformų pasirinkimą, jų funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus bei pritaikomumą ugdymo procese.

4.1. Pedagogų poreikių tyrimas

Šiame poskyryje pristatomas pedagogų poreikių tyrimas, kuriuo siekiama nustatyti, kokios skaitmeninės priemonės yra taikomos priešmokyklinio amžiaus vaikų matematiniam ugdyme, su kokiais iššūkiais susiduria pedagogai bei kokių funkcionalumų tikimasi iš interaktyvių mokomųjų priemonių. Tyrimo rezultatai sudaro pagrindą tolimesniam sprendimų parinkimui ir kuriamos virtualios mokymosi aplinkos projektavimui.

4.1.1. Tyrimo svarba

Siekiant išsiaiškinti, kaip skaitmeninės priemonės ir technologijos prisideda prie vaikų matematikos įgūdžių ugdymo, kokie metodai ir strategijos yra taikomi, bei su kokiais iššūkiais susiduria mokytojai šio proceso metu, buvo atlikta mokytojų apklausa. Šios apklausos metu taip pat buvo siekiama nustatyti mokytojų poreikius, susijusius su interneto svetainės turiniu ir išvaizda, kuri galėtų palengvinti jų darbą.

Buvo siekiama sužinoti, kokia svetainės struktūra ir turinys būtų naudingiausias pedagogams, dirbantiems su priešmokyklinio amžiaus vaikais.

4.1.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas – ištirti, kaip skaitmeninės priemonės ir technologijos prisideda prie vaikų matematikos įgūdžių ugdymo, kokie metodai ir strategijos yra taikomi, bei su kokiais iššūkiais susiduria mokytojai šio proceso metu.

Siekiant įgyvendinti šį tikslą, buvo suformuluoti šie uždaviniai:

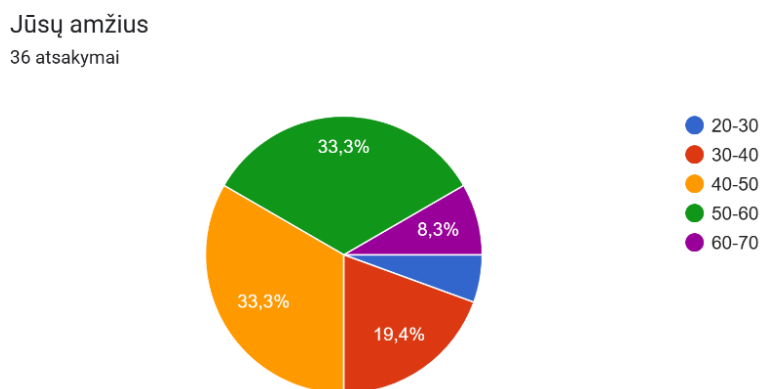
1. Sudaryti klausimyną, siekiant nustatyti:
 - 1.1. kokias konkrečias skaitmenines priemones priešmokyklinio ugdymo mokytojai naudoja matematikos gebėjimų lavinimui;
 - 1.2. kaip turėtų atrodyti patraukli ir patogi mokytojams internetinė svetainė;
 - 1.3. didžiausius iššūkius, su kuriais mokytojai susiduria naudodami skaitmenines priemones.
2. atlikti ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogų apklausą
3. atlikti statistinę duomenų analizę.

4.1.3. Tyrimo metodologija

Tyrimo instrumentą - klausimyną (2 priedas) sudaro: pirma dalis, kurioje klausimai, susiję su skaitmeninėmis priemonėmis matematikos mokymui, jų naudojimo dažnumu, funkcionalumu ir trūkumu. Iš viso šioje srityje pateikiama klausimų apie naudojimo platformas, žaidimus, vaizdines priemones ir jų funkcijas, kurios padeda mokytis matematikos. Antra dalis, kurioje klausimai apie mokytojų poreikius ir lūkesčius dėl skaitmeninių resursų, skirtų matematikos mokymui. Šioje dalyje

tyrinėjama, kokius įrankius ir funkcijas mokytojai norėtų matyti naujose skaitmeninėse platformose, bei kaip jie vertina šiuo metu naudojamus resursus. Trečia dalis, apima tokius aspektus kaip darbo stažas, ir mokytojo patirtis naudojant skaitmenines priemones matematikos mokymui.

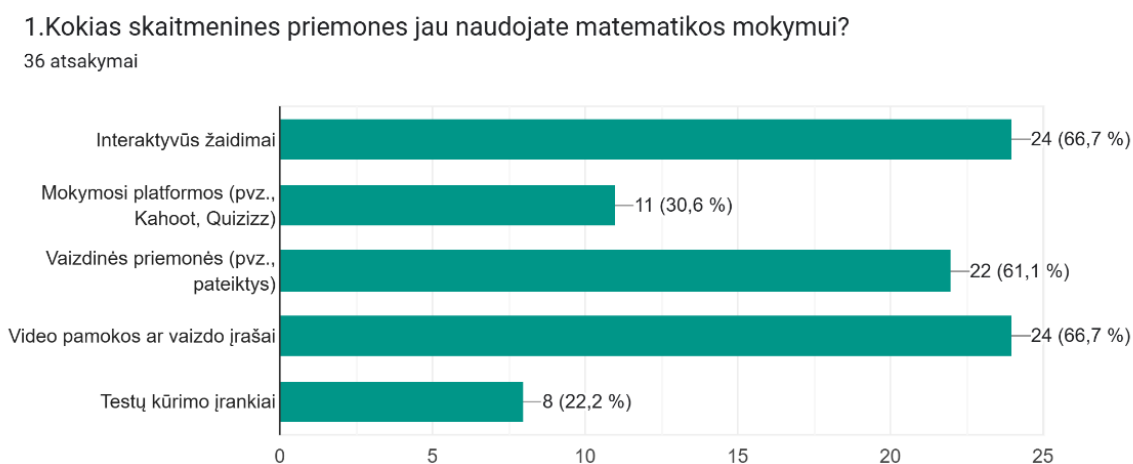
Pedagogų apklausos duomenys. Tyrime dalyvavo 36 priešmokyklinio ugdymo pedagogai iš visos Lietuvos. Tyrimo duomenimis nustatyta, kad iš 36 dalyvių apklaustųjų amžius nuo 40 – 60 metų. (žr. 14 pav.).



14 pav. Pedagogų amžius

4.1.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

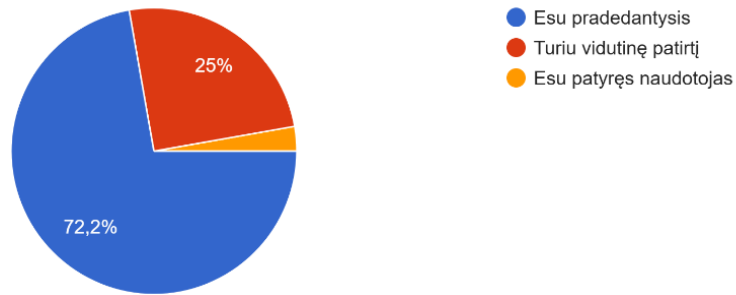
Skaitmeninių priemonių naudojimas. Paklausus kokias skaitmenines priemones mokytojai naudoja matematikos mokymui respondentų atsakymai pasiskirstė taip: (66,7%) naudoja interaktyvius žaidimus, tiek pat atsakė (66,7%), kad naudoja vaizdo ar vaizdo įrašų pamokas, (61,1%) atsakė, kad naudoja vaizdines priemones (pateiktis), mažiau mokytojų renkasi mokymosi platformas (Kahoot, Quizizz) (30,6%). Mažiausiai mokytojai naudoja testų kūrimo įrankius (22,2%). (žr. 15 pav.).



15 pav. Skaitmeninių priemonių naudojimas

Respondentų atsakymai į klausimą: „Kokia jūsų patirtis naudojantis skaitmeninėmis priemonėmis matematikos mokymui?“ pateikti 16 paveikslėlyje. Iš pateiktų atsakymų galima spręsti, kad net (72,2%) mokytojų tik pradeda naudoti skaitmenines priemones, (25,0%) atsakė, kad vidutiniškai jaučiasi patyrę ir tik (2,8%) tai yra 1 respondentas atsakė, kad yra patyręs naudotojas.

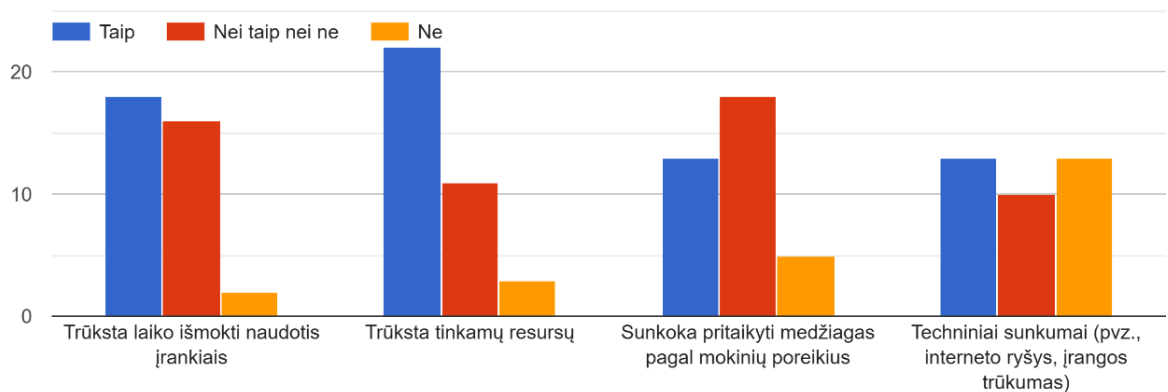
8. Kokia jūsų patirtis naudojantis skaitmeninėmis priemonėmis matematikos mokymui?
36 atsakymai



16 pav. Pedagogų patirtis naudojant skaitmenines priemones

Respondentų paklaustus su kokiais iššūkiais jie susiduria naudojant skaitmenines priemones matematikos ugdymui daugiausia atsakymų (61,11%) surinko teiginys, kad mokytojams trūksta tinkamų resursų (50,0%) atsakė, kad trūksta laiko išmokti naudotis įrankiais, taip pat (50,0%) atsakė, kad sunkoka pritaikyti medžiagą pagal mokinių poreikius. (36,11%) respondentų atsakė, kad didelis iššūkis techniniai sunkumai. (žr. 17 pav.).

9. Kokie yra jūsų didžiausi iššūkiai naudojant skaitmenines priemones matematikos mokymui?

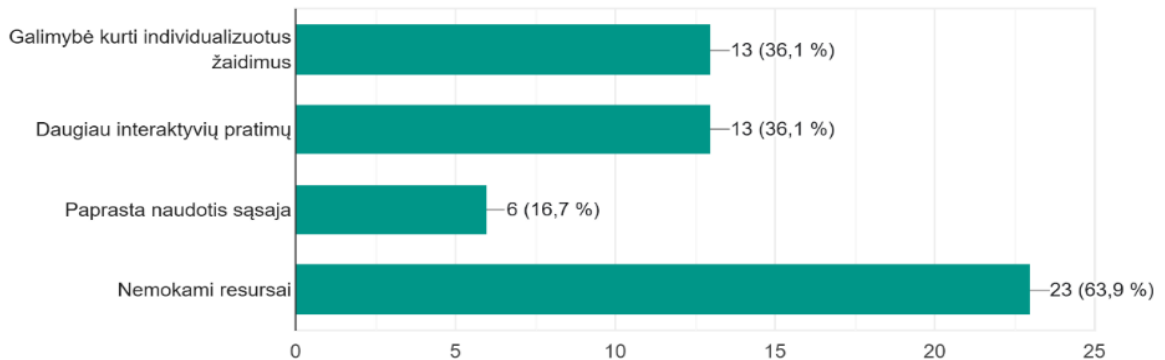


17 pav. Iššūkiai naudojant skaitmenines priemones

Mokytojų poreikiai ir lūkesčiai. Šioje dalyje tyrinėjama, kokius įrankius ir funkcijas mokytojai norėtų matyti naujose skaitmeninėse platformose, bei kaip jie vertina šiuo metu naudojamus resursus. Į klausimą „Kokių funkcijų ar įrankių jums trūksta dabartinėse skaitmeninėse priemonėse?“ respondentai atsakė, kad trūksta galimybės kurti individualizuotus žaidimus, taip pat trūksta interaktyvių pratimų (36,1%), daugiausia atsakė, kad trūksta nemokamų resursų (63,9%), taip pat trūksta paprastumo naudojantis sąsajomis (16,7%). (žr. 18 pav.).

2. Kokių funkcijų ar įrankių jums trūksta dabartinėse skaitmeninėse priemonėse?

36 atsakymai

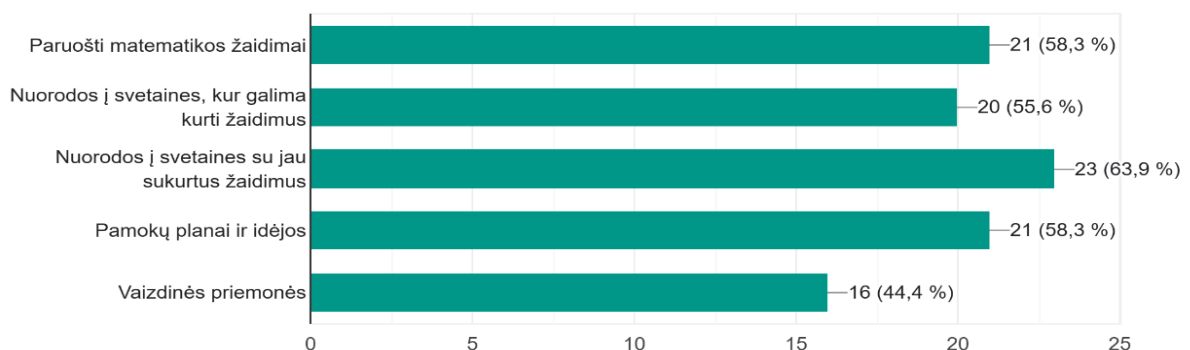


18 pav. Funkcijų, įrankių trūkumas dabartinėse skaitmeninėse priemonėse

Paklausus „Kokius resursus norėtumėte matyti naujoje svetainėje?“ daugiausia mokytojai atsakė norėtų matyti nuorodas į svetaines į jau sukurtus žaidimus (63,9%), nemažai mokytojų norėtų matyti pamokų planus ir idėjas (58,3%), tiek pat respondentų norėtų paruoštų matematikos žaidimų (55,6%) respondentų norėtų nuorodų į svetaines, kur galima kurti žaidimus, ir tik (44,9%) respondentų norėtų svetainėje matyti vaizdines priemones. (žr. 19 pav.).

3. Kokius resursus norėtumėte matyti naujoje svetainėje?

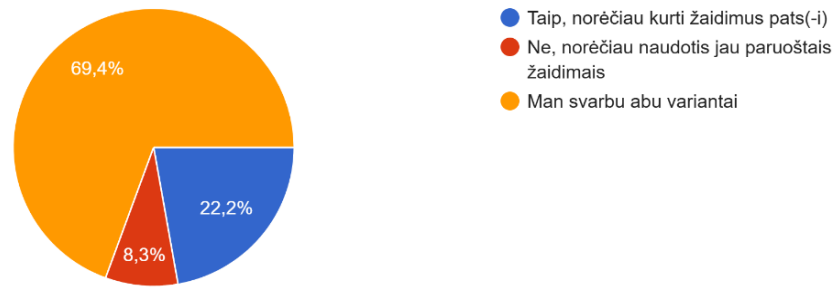
36 atsakymai



19 pav. Ką mokytojai norėtų matyti naujoje svetainėje

Siekiant išsiaiškinti ar mokytojai norėtų patys kurti matematinius žaidimus (69,4%) mokytojų atsakė, kad svarbūs abu variantai norėtų turėti galimybę kurti ar pasinaudoti jau sukurtais žaidimais. (22,2%) atsakė, kad norėtų turėti galimybę kurti žaidimus, paruoštais žaidimais naudotis norėtų (8,3%) respondentai. (žr. 20 pav.).

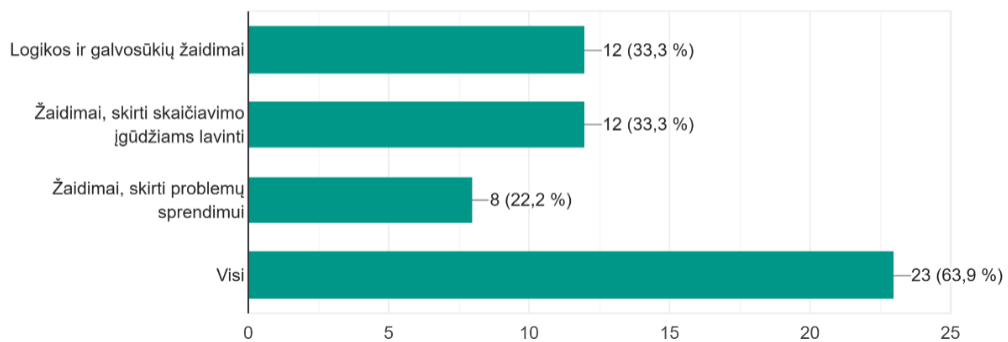
4. Ar norėtumėte, kad svetainėje būtų nuorodos kur yra galimybė kurti matematikos žaidimus?
36 atsakymai



20 pav. Mokytojų atsakymai apie žaidimų kūrimą

Analizuojant kokie žaidimų tipai būtų naudingi pamokose, respondentai išskyrė visas kategorijas (63,9%), taip pat (33,23%) atsakė, kad logikos ir galvosūkių žaidimai, žaidimai skirti skaičiavimo įgūdžiams lavinti taip pat būtų naudingi, ir tik (22,2%) išskyrė žaidimus skirtus problemų sprendimui. (žr. 21 pav.).

5. Kokie žaidimų tipai būtų naudingi jūsų pamokose?
36 atsakymai

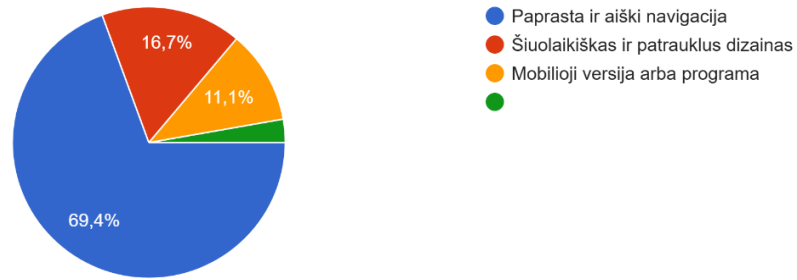


21 pav. Žaidimų tipai

Paklausus „Kaip turėtų atrodyti svetainė, kad ji būtų jums patraukli ir patogi?“ daugelis mokytojų atsakė, kad svarbiausia paprasta ir aiški navigacija (69,4%), (16,7%) atsakė, kad svarbu šiuolaikiškas ir patrauklus dizainas. Respondentams taip pat svarbu mobilioji versija (16,7%). (žr. 22 pav.). Pasidomėjus „Kokios svarbiausios funkcijos turi būti svetainėje?“ daugiausia mokytojų atsakė (72,2%), kad svarbu ir pateikti žaidimo įrankiai, interaktyvūs pratimai, nemokami resursai, (22,2%) išskyrė, kad svarbu tik nemokami resursai, taip pat (16,7%) mokytojams svarbu žaidimų kūrimo įrankiai ir tik (13,9%) respondentams svarbu interaktyvūs pratimai.

6. Kaip turėtų atrodyti svetainė, kad ji būtų jums patraukli ir patogī?

36 atsakymai

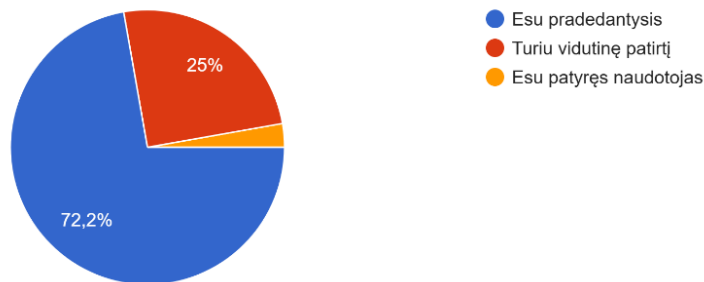


22 pav. Svetainės patrauklumas ir patogumas

Mokytojų darbo stažas ir patirtis. Respondentų atsakymai į klausimą: „Kokia jūsų patirtis naudojantis skaitmeninėmis priemonėmis matematikos mokymui?“ pateikti 23 paveikslėlyje.

8. Kokia jūsų patirtis naudojantis skaitmeninėmis priemonėmis matematikos mokymui?

36 atsakymai



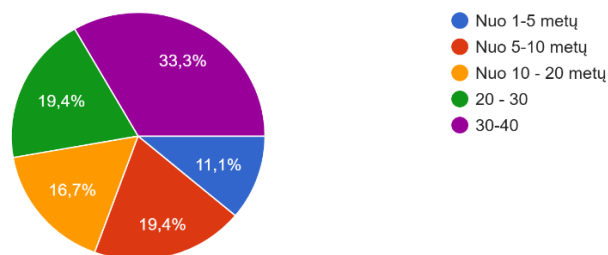
23 pav. Pedagogų patirtis naudojant skaitmenines priemones

Iš pateiktų atsakymų galima spręsti, kad net (72,2%) mokytojų tik pradeda naudoti skaitmenines priemones, (25,0%) atsakė, kad vidutiniškai jaučiasi patyrę ir tik (2,8%) tai yra 1 respondentas atsakė, kad yra patyręs naudotojas.

Paklausus apie mokytojų darbo stažą dauguma respondentų (33,3%) atsakė dirbantys nuo 30 -40 metų, (19,4%) mokytojų atsakė vienodai turintys 20 - 30 metų stažą, bei 5-10 metų stažą, (16,7%) dirba nuo 10 – 20 metų ir tik (11,1%) turi 1 – 5 metų stažą. (žr. 24 pav.).

Jūsų darbo stažas

36 atsakymai



24 pav. Mokytojų darbo stažas

4.1.5. Tyrimo išvados

1. Dauguma respondentų jau naudoja interaktyvius žaidimus ir vaizdines priemones matematikos mokymui.
2. Didžioji dalis respondentų nurodė, kad dabartinėse skaitmeninėse priemonėse jiems trūksta patogios naudotojo sąsajos bei nemokamų išteklių.
3. Populiariausi pageidaujami ištekliai yra paruošti matematikos žaidimai, nuorodos į svetaines su interaktyviais ištekliais bei pamokų planai ir idėjos.
4. Pagrindiniai iššūkiai yra medžiagos pritaikymas pagal mokinių poreikius bei techniniai sunkumai, tokie kaip interneto ryšys ar įrangos trūkumas.

4.2. Skaitmeninių svetainių kūrimo platformų analizė

Remiantis tyrimo metu gautais rezultatais ir siekiant parinkti pedagogų poreikius atitinkančią skaitmeninę platformą, skirtą priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui bei interaktyvios mokomosios svetainės kūrimui, toliau atliekama trijų svetainių kūrimo platformų – „WordPress“, „Wix“ ir „Google Sites“ – analizė. Šių platformų pasirinkimas grindžiamas jų populiarumu, prieinamumu bei galimybėmis kurti edukacinio pobūdžio internetines svetaines be gilių programavimo žinių. Atliekant analizę siekta nustatyti, kuri platforma yra tinkamiausia kuriant interaktyvią mokomąją svetainę, orientuotą į priešmokyklinio ugdymo pedagogus ir vaikus, atsižvelgiant į funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus.

4.2.1. „WordPress“ platformos charakteristika

„WordPress“ yra atvirojo kodo turinio valdymo sistema (TVS), leidžianti vartotojams kurti įvairaus sudėtingumo interneto svetaines ir tinklaraščius. Iš pradžių ši platforma buvo skirta tinklaraščių kūrimui, tačiau ilgainiui išsiplėtė ir tapo universalia priemone, tinkama tiek asmeninėms, tiek organizacijų ar edukacinėms svetainėms kurti. „WordPress“ pasižymi dideliu lankstumu, plačiu dizaino temų ir papildinių (angl. *plugins*) pasirinkimu, leidžiančiu pritaikyti svetainę įvairiems tikslams – nuo informacinių puslapių iki interaktyvių mokymosi aplinkų. Tačiau, norint pilnai išnaudoti WordPress galimybes, reikalingas tam tikras techninis pasirengimas, ypač kai kalbama apie pažangesnį svetainės pritaikymą, tokių kaip individualių funkcijų kūrimas, temų ir papildinių modifikavimas ar svetainės optimizavimas saugumo ir našumo požiūriu [71].

4.2.2. „Wix“ platformos charakteristika

„Wix“ yra internetinė svetainių kūrimo platforma, orientuota į paprastą ir greitą svetainių kūrimą naudojant vizualinį redagavimo principą (*drag-and-drop*). Ši platforma ypač patraukli vartotojams, neturintiems techninių ar programavimo žinių, tačiau siekiantiems sukurti vizualiai patrauklų ir funkcionalų internetinį puslapį. „Wix“ siūlo daugybę dizaino šablonų, papildomų aplikacijų bei integracijų, leidžiančių pritaikyti svetainę konkreitiems poreikiams, pavyzdžiui, edukacinių kursų, informacinių puslapių ar kūrybinių projektų pristatymui. Ši platforma suteikia galimybę kurti svetaines tiek nuo nulio, tiek pasinaudojant šablonais, pritaikytomis tiek tradiciniams kompiuteriams, tiek mobiliems įrenginiams [72]. Tačiau išplėstinis funkcionalumas dažniausiai siejamas su mokamais planais.

4.2.3. „Google Sites“ platformos charakteristika

„Google Sites“ yra nemokama „Google“ sukurta svetainių kūrimo platforma, orientuota į paprastumą, prieinamumą ir greitą svetainės sukūrimą. Ši sistema nereikalauja jokių programavimo žinių ir leidžia kurti bei redaguoti svetaines tiesiogiai naršyklėje, integruojant kitus „Google“ įrankius, tokius kaip „Google Drive“, „Docs“ ar „Forms“. „Google Sites“ išsiskiria intuityvia sąsaja ir yra ypač tinkama edukaciniams projektams, kur svarbiausia – aiški struktūra, paprastas turinio valdymas ir prieinamumas. Tyrimai, susiję su švietimo platformų naudojimu, atskleidžia, kad dauguma platformų yra vertinamos kaip patenkinamos pagal suvokiamą naudojimo paprastumą ir prieinamumą [73].

4.3. Platformoms keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai

Remiantis atlikta skaitmeninių įrankių (platformų) analize, „WordPress“, „Wix“ ir „Google Sites“ platformoms buvo išskirti funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, kurie apima:

- turinio valdymo paprastumą;
- galimybes integruoti interaktyvias priemones;
- prieinamumą pedagogams;
- techninius reikalavimus ir finansines sąnaudas.

9 lentelė. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai

Funkciniai reikalavimai	Nefunkciniai reikalavimai
Galimybė kurti ir redaguoti mokymosi turinį	Paprasta ir aiški naudotojo sąsaja
Užduočių kūrimas ir pritaikymas pagal naudotojų poreikius	Intuityvus ir lengvai įsisavinamas naudojimas
Individualizuotų užduočių sudarymas	Patikimumas ir stabilus veikimas be trikdžių
Pasidalijimas sukurtomis užduotimis su kitais vartotojais	Greitas sistemos veikimas
Kitų sukurtų užduočių redagavimas pagal asmeninius poreikius	Galimybė naudotis skirtinguose įrenginiuose
Mokinių pažangos stebėjimas ir analizė	Suderinamumas su įvairiomis operacinėmis sistemomis
Vertinimo įrankių kūrimas	Nemokamas arba prieinamas naudojimas
Grįžtamojo ryšio siuntimas ir gavimas	Galimybė pasirinkti skirtingas kalbas
Bendravimo ir bendradarbiavimo galimybių užtikrinimas	Didelis vienu metu besinaudojančių vartotojų skaičius
Įvairių mokymosi metodų palaikymas	Automatiniai pranešimai apie atnaujinimus ir svarbią informaciją

Siekiant parinkti tinkamiausią platformą interaktyviai mokomajai aplinkai kurti, buvo palygintos analizuotų sistemų funkcinės galimybės ir jų atitikimas išskirtiems funkciniais ir nefunkciniams reikalavimams.

10 lentelė. Priemonių palyginimas pagal funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus

Kriterijus	Wix	WordPress	Google Sites
Mokymo turinio kūrimas ir redagavimas	Labai vizualus, bet labiau orientuotas į dizainą nei į ugdymo turinį	Labai išplėstinės galimybės, galima naudoti papildinius ir tinkinti puslapius	Paprastesnis turinio kūrimas, riboti dizaino pritaikymo įrankiai
Užduočių kūrimas ir individualizavimas	Galima kurti interaktyvius elementus, tačiau reikia	Galima naudoti įvairius papildinius, įskaitant	Tiesiogiai nepalaiko užduočių kūrimo

	daugiau laiko ir techninių žinių	LMS (Moodle, LearnDash ir kt.)	funkcijų, reikalingi išoriniai įrankiai
Dalinimasis užduotimis	Leidžia bendrą redagavimą, bet reikia prisijungimo prie Wix paskyros	Galima įkelti turinį, kurti bendruomeninius puslapius	Lengvai dalijamasi nuorodomis, bet ribotos interaktyvumo galimybės
Kitų sukurtų užduočių redagavimas	Galima redaguoti bendraautoriams, bet mažiau patogiu nei „Google“ sistemoje	Galima redaguoti bendradarbių įkeltą turinį, priklausomai nuo nustatymų	Redagavimas galimas tik įgaliojusiems naudotojams
Mokinių pažangos stebėjimas	Galima prijungti „Wix Analytics“, bet reikalauja konfigūravimo	Galima įdiegti analizės įrankius, bet reikalauja papildinių	Nėra tiesioginių pažangos stebėjimo įrankių
Vertinimo priemonių kūrimas	Galima kurti apklausas.	Galima naudoti testų kūrimo papildinius	Reikėtų integruoti išorinius vertinimo įrankius
Grįžtamojo ryšio gavimas ir siuntimas	Galimos kontaktų formos, bet ribotos analizės galimybės	Galima naudoti komentarų, formų ir el. pašto sistemas	Yra paprastos komentarų funkcijos, bet ribotos galimybės
Bendravimo ir bendradarbiavimo galimybės	Palaiko integracijas, bet labiau tinka pristatymams nei komandiniam darbui	Galima kurti diskusijų forumus, naudoti pokalbių įskiepius	Paprasta bendradarbiavimo sistema per „Google“ ekosistemą
Mokymosi metodų palaikymas	Leidžia įtraukti vizualinius ir interaktyvius elementus (pvz., viktorinas ar žaidimus), tačiau nėra tiesiogiai pritaikyta mokymosi turinio valdymui	Palaiko įvairias mokymosi strategijas per papildinius	Ribotos interaktyvumo galimybės, daugiau tinkama statiniam turiniui
Naudojimo paprastumas	Paprastas, bet su daugiau dizaino nustatymų	Sudėtingesnis, reikalauja techninių žinių	Labai stabilus, nes veikia „Google“ serveriuose
Greitis	Gali būti lėtesnis dėl vizualinių elementų	Gali sulėtėti, jei svetainė nėra optimizuota	Paprastai greitas, nes nėra sudėtingų papildinių
Daugiakalbystė	Turi automatinę daugiakalbystės funkciją, bet tik mokamuose planuose	Palaiko daugybę kalbų su įskiepiais	Galima naudoti kelias kalbas, bet nėra automatinio vertimo įrankių
Prieiga iš skirtingų įrenginių	Automatinis pritaikymas, bet ribotas turinio valdymas mobiliuoju režimu	Reikia tinkamo temos ir papildinių palaikymo	Visiškai pritaikytas įvairiems įrenginiams
Kaina	Nemokama versija ribota, pilnos funkcijos mokamos	Gali būti mokama priklausomai nuo naudojamų įskiepių ir hostingo	Visiškai nemokama
Maksimalus naudotojų skaičius	Ribojamas pagal planą	Priklauso nuo serverio galimybių ir plano	Neribotas, bet gali būti našumo ribojimų
Automatiniai pranešimai	Automatiniai pranešimai tik su papildiniais ar mokamu planu	Reikia papildinių pranešimams siųsti	Integruotos „Google“ pranešimų funkcijos

4.4. Platformų palyginimo analizė

Palyginus „WordPress“, „Wix“ ir „Google Sites“ pagal funkcinius ir nefuncinius reikalavimus, paaiškėjo, kad visos trys platformos turi savų privalumų ir trūkumų, o jų tinkamumas priklauso nuo naudotojo kompetencijų, poreikių ir tikslų.

„WordPress“ išsiskiria lankstumu, papildinių gausa ir plačiomis pritaikymo galimybėmis. Tai itin populiaru atvirojo kodo turinio valdymo sistema, suteikianti vartotojui visišką kontrolę kuriant ir administruojant svetainę. Vis dėlto, jos naudojimui reikia daugiau techninių žinių, supratimo apie talpinimą bei papildomų resursų administravimui. Dėl to ši platforma gali kelti sunkumų pedagogams, kurie, kaip rodo tyrimas, tik pradeda naudoti skaitmenines priemones (72,2%), ir dažnai jaučia iššūkių dėl techninių žinių trūkumo bei laiko stokos.

„Wix“ yra uždarojo kodo sistema, leidžianti be programavimo žinių kurti įvairaus tipo svetaines – nuo asmeninių tinklaraščių iki el. parduotuvių ar mokymosi aplinkų. Ji pasižymi patogia „drag and drop“ sąsaja bei siūlo daug dizaino šablonų ir funkcijų. Nors sistema patogi ir intuityvi, kai kurioms funkcijoms, ypač susijusioms su verslo ar mokymų administravimu, reikalinga mokama „Premium“ versija.

„Google Sites“ pasižymi paprastumu, aiškia naudotojo sąsaja ir sklandžiu veikimu be papildomų įskiepių. Ji natūraliai integruojasi su kitomis „Google“ paslaugomis, tokiomis kaip „Drive“, „Docs“ ar „YouTube“. Šis funkcionalumas ypač aktualus pedagogams, kurie dažnai naudojami „Google“ ekosistema. Kadangi net 69,4% apklaustųjų išskyrė paprastą navigaciją kaip svarbiausią svetainės bruožą, „Google Sites“ geriau atitinka jų lūkesčius.

Svarbus kriterijus yra ir platformų kaina. „Google Sites“ yra visiškai nemokama, tuo tarpu „WordPress“ gali reikalauti išlaidų už talpinimą ir kai kuriuos įskiepius, o „Wix“ – už platesnį funkcionalumą bei el. komercijos įrankius. Švietimo įstaigoms ir pedagogams, kuriems svarbus nemokamų priemonių prieinamumas, šis aspektas yra reikšmingas renkantis tinkamiausią platformą. Nemokamų priemonių prieinamumas švietimo įstaigoms ir pedagogams yra svarbus aspektas, kuris gali turėti įtakos mokymo kokybei ir išteklių naudojimui [74].

4.5. Skyriaus išvados

1. Skirtingos ankstyvojo ugdymo galimybės ir nevienodas vaikų pasirengimo lygis lemia poreikį individualizuoti ugdymo procesą, todėl skaitmeninių priemonių taikymas yra svarbus siekiant pritaikyti ugdymo veiklas pagal vaikų gebėjimus ir mokymosi stilių.
2. Tyrimo rezultatai parodė, kad pedagogų kompetencijų trūkumai, ypač dirbant su sudėtingesnėmis skaitmeninėmis sistemomis, riboja technologijų taikymą ugdymo procese. Dėl šios priežasties aktualu rinktis aiškias, intuityvias ir papildomo techninio pasirengimo nereikalaujančias skaitmenines priemones, palengvinančias ugdymo turinio kūrimą.
3. Skaitmeninių technologijų taikymas sudaro sąlygas vizualizuoti abstrakčias matematikos sąvokas, skatina vaikų aktyvų įsitraukimą ir leidžia diferencijuoti ugdymą, kas yra itin svarbu priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui.
4. Atlikus trijų svetainių kūrimo platformų – „WordPress“, „Wix“ ir „Google Sites“ – analizę, nustatyta, kad visos jos pasižymi edukaciniu potencialu, tačiau skiriasi funkcionalumu, naudotojo patogumu ir pritaikymo galimybėmis ugdymo tikslams.

5. Analizės rezultatai atskleidė, kad „Google Sites“ platforma išsiskiria aiškia struktūra, paprastu naudojimu ir sklandžia integracija su kitais „Google“ įrankiais, todėl yra ypač tinkama pedagogams, neturintiems išankstinių programavimo žinių ar techninio pasirengimo.
6. Apibendrinus tyrimo ir platformų analizės rezultatus, galima teigti, kad „Google Sites“ geriausiai atitinka pedagogų poreikius, nes suteikia galimybę greitai kurti, keisti ir taikyti ugdymo turinį, bendradarbiauti su kolegomis bei naudoti skaitmenines mokomąsias priemones be papildomų finansinių sąnaudų.

5. Virtualios mokymo(si) aplinkos projektavimas ir realizavimas priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui

Remiantis 4 skyriuje atlikto tyrimo ir platformų analizės rezultatais, siekiant užtikrinti sėkmingą priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymo veiklų taikymą praktikoje, buvo suprojektuota virtualioji mokymo(si) aplinka. Joje centralizuojami ugdymo veiklų pavyzdžiai, naudingos nuorodos ir kita su matematiniu ugdymu susijusi informacija, palengvinant pedagogų prieigą prie ugdymo turinio ir jo taikymą ugdymo veikloje. Siekiant maksimalios prieigos ir patogumo, virtualioji mokymo(si) aplinka pritaikyta veikti įvairiuose įrenginiuose.

5.1. Projektuojama virtuali mokymo(si) aplinka, skirta veiklų pavyzdžiams, naudingoms nuorodoms ir kitai susijusiai informacijai talpinti, bei jos vartotojai ir jų poreikiai

Virtualioji mokymo(si) aplinka (VMA) yra ugdymo sistema, kuri remiasi informacinių technologijų panaudojimu mokymo ir mokymosi procesuose. Ši sistema plačiai taikoma aukštajame moksle, tačiau dažnai institucijos jos nepakankamai išnaudoja [75]. Virtualioji mokymo(si) aplinka suteikia galimybę naudoti skirtingus ugdymo scenarijus, sukurtus ugdymui ir ugdymo(si) kokybei gerinti. Sistemos paskirtis gali būti analizuojama atsižvelgiant į vaiko, pedagogo ir administratoriaus vaidmenis. Vaikams suteikiamos galimybės mokytis ir tobulėti. Pedagogai gali integruoti mokomojo dalyko dalis, kurias vaikai studijuos. Administratoriai gauna aplinką, kurioje gali lengvai valdyti įvairias nuotolineis veiklas, susijusias su mokymosi proceso administravimu. Virtualią mokymosi aplinką sudaro įvairūs įrankiai, skirti veikloms, susijusioms su mokymu ir mokymusi, įgyvendinti. Virtualią mokymosi aplinką sudaro įvairūs įrankiai, kurie skirti mokymo ir mokymosi veikloms įgyvendinti, leidžiantys organizuoti lankstesnį mokymosi procesą naudojantis mobiliomis ir kompiuterinėmis technologijomis [77]. Virtualiosios mokymo(si) aplinkos struktūrą sudaro įvairios priemonės, skirtos atlikti veiklas susijusias su mokymu ir mokymusi. Sistemos viena nuo kitos skiriasi sudėtimi ir naudotojams teikiamomis galimybėmis. Standartinę virtualiosios mokymo(si) aplinkos sudėtį sudaro: virtualiosios technologijos, sistema, kuri valdo mokymąsi, leidžia kurti kursus, turi mokymo(si) turinio valdymo įrankius, leidžia ieškoti informacijos, komunikuoti ir teikti mokymo(si) medžiagą. Virtualioji mokymo(si) aplinka suteikia galimybes pateikti, atnaujinti pateiktą ir įsisavinti mokymo(si) medžiagą, taikyti multimedijos elementus ir mokytis lanksčiai [78]. Šios galimybės priklauso nuo priemonių, panaudotų įgyvendinant sistemą. Priemonės parenkamos pagal virtualiojoje mokymo(si) sistemoje numatomas veiklas, kurias atliks dalyviai. Pagrindinės ugdymo sistemos funkcijos susijusios su sistemos sudėtimi ir paskirtimi, o funkcijų įgyvendinimas priklauso nuo naudojamų priemonių, kurios turi tenkinti dalyvių poreikius.

Įgyvendinant tikslus, projektuojama virtuali aplinka, kurioje pedagogai ir vaikai galės rasti priemonių rinkinį. Virtualioje mokymosi aplinkoje vaikams pateikiami specialiai sukurti interaktyvūs žaidimai, skirti matematiniams įgūdžiams lavinti. Pedagogams čia siūlomi praktiniai patarimai ir rekomendacijos, kaip savarankiškai kurti įvairius skaitmeninius žaidimus, taip pat pateikiamas patikimų internetinių svetainių sąrašas, kuriose galima rasti jau parengtų matematinių užduočių ir žaidimų. Be to, aplinkoje sukurtas pamokų planų idėjų bankas, padedantis tikslingai organizuoti priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ugdymą.

Siekama, kad naudotis virtualia aplinka būtų paprasta ir aišku. Virtualios aplinkos naudotojai: administratorius (medžiagos kūrėjas), pedagogai ir vaikai. Virtuali aplinka bus pasiekiamą visiems

norintiems asmenims. Numatoma, kad virtualioje aplinkoje sukurtas mokymosi turinys bus skirtas ugdyti matematinius gebėjimus priešmokyklinio amžiaus vaikams.

Pagrindiniai virtualios mokymosi aplinkos naudotojai ugdymo procese yra:

- **Pedagogai:** jie yra pagrindiniai VMA naudotojai, kurie rengia užduotis, atsižvelgdami į vaikų gebėjimus ir poreikius, vertina jų pažangą ir teikia grįžtamąjį ryšį.
- **Vaikai:** jie yra pedagogo parengto mokymo(si) turinio gavėjai. Vaikai naudojami interaktyvia mokymosi medžiaga, atlieka užduotis ir dalyvauja diskusijose. Šios priemonės suteikia vaikams galimybę stebėti savo pažangą ir bendradarbiauti su bendraamžiais.
- **Administratoriai:** VMA administratoriai, naudodami aplinkos priemones, padeda pedagogams kurti patrauklias ir interaktyvias veiklas. Jie taip pat naudoja šias priemones duomenų analizei.

Virtualioje aplinkoje vaikai gali pasiekti mokomąją medžiagą ir žaisti įvairius edukacinius žaidimus jiems patogiu metu bei tempu. Skaitmeniniai ir interaktyvūs elementai sustiprina ugdymo procesą, nes sudaro galimybes vaikams aktyviai įsitraukti, tyrinėti ir veikti savarankiškai, o tai didina jų motyvaciją bei palaiko susidomėjimą veikla. Tikslingai parinktos papildomos internetinės priemonės ir nuorodos leidžia diferencijuoti užduotis, atsižvelgiant į vaikų amžių, gebėjimus bei individualius mokymosi poreikius.

Kadangi virtualių mokymosi aplinkų yra daug, svarbu išanalizuoti, kuri geriausiai atitinka tikslus ir galimybes. Būtina atsižvelgti į dalyvių poreikius renkantis VMA. Toliau pateikiami pagrindiniai vartotojų poreikiai:

- **Pedagogų poreikiai:** siekiant, kad virtuali mokymosi aplinka būtų praktiškai naudinga, svarbu užtikrinti aiškią, patogią ir lengvai suprantamą struktūrą, leidžiančią greitai rasti reikiamą turinį. Pedagogams aktualus turinio lankstumas – galimybė pasirinkti ir pritaikyti siūlomas veiklas pagal savo grupės vaikų gebėjimus, ugdymo tikslus ir kontekstą. Aplinkoje pateikiami parengti matematinius gebėjimus lavinantys žaidimai, metodinės rekomendacijos bei idėjų bankas, kurie gali būti naudojami kaip pavyzdžiai ar įkvėpimo šaltinis planuojant veiklas. Taip pat svarbi aiški struktūra, leidžianti sistemingai planuoti ugdymo procesą ir stebėti vaikų pažangą pasitelkiant pedagogo pasirinktus vertinimo būdus.
- **Vaikų poreikiai:** vaikams reikia interaktyvių užduočių, kurios aktyviai įtrauktų juos į mokymosi procesą, skatintų jų dalyvavimą ir motyvaciją. Jiems svarbu, kad mokymo(si) medžiaga būtų pasiekama įvairiais įrenginiais ir atitiktų skirtingus mokymosi stilius bei poreikius. Vaikams reikalingos aiškios instrukcijos ir gairės, kaip efektyviai atlikti interaktyvias užduotis. Be to, vaikai vertina savalaikį ir prasmingą grįžtamąjį ryšį, kuris padeda jiems suprasti savo veiklą ir tobulintinas sritis. Funkcijos, leidžiančios sekti savo pažangą, peržiūrėti mokymosi rezultatus ir stebėti savo pasiekimus, taip pat gali būti naudingos.
- **Administratorių poreikiai:** administraciniu požiūriu svarbu, kad virtuali mokymosi aplinka būtų lengvai pasiekama interneto naršyklėje, nereikalautų sudėtingo diegimo ar papildomos programinės įrangos. Aktualus paprastas turinio atnaujinimas ir aiški struktūra, leidžianti greitai peržiūrėti pateikiamus žaidimus, metodines rekomendacijas bei pamokų idėjų banką. Svarbu, kad aplinka būtų lengvai prižiūrima ir nereikalautų nuolatinės techninės priežiūros, o jos turinys galėtų būti naudojamas skirtingose grupėse ar klasėse kaip papildoma metodinė priemonė, atitinkanti ugdymo programos kryptį.

5.2. Virtualiajai mokymosi aplinkai keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, panaudojimo atvejų modelis

Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai padeda tiksliau apibrėžti, kaip turėtų būti kuriama ir kaip turėtų veikti virtuali mokymosi aplinka. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai yra svarbūs virtualios mokymosi aplinkos kūrimo procesas, nes jie nustato tiksliai, kaip sistema turėtų veikti ir kokias funkcijas atlikti [79]. Abu šie reikalavimų tipai yra svarbūs kuriant virtualią mokymosi aplinką, nes jie padeda užtikrinti, kad sistema atitiktų dalyvių poreikius ir standartus.

Vartotojo reikalavimai nusako, kaip vartotojai nori, kad sistema veiktų. Tai apima patogų prisijungimą, paprastą naršymą, galimybę įvesti ir redaguoti duomenis, taip pat sistemos saugumą ir palaikymą. Šie reikalavimai turi būti aiškūs ir lengvai suprantami, kad visi sistemos naudotojai galėtų ja patogiai naudotis. Vartotojų keliami reikalavimai virtualiai mokymosi aplinkai gali būti skirstomi į: funkcinis ir nefunkcinis.

Funkciniai reikalavimai – apibrėžia, ką sistema gali daryti ir kaip ji elgsis įvairiose situacijose. Tai apima sistemos teikiamų paslaugų aprašymą, jos reakciją į įvedamus ir išvedamus duomenis bei jos elgesį tam tikromis aplinkybėmis. Tai yra tarsi sistemos funkcijų ir veikimo instrukcijų sąrašas, užtikrinantis tinkamą jos veikimą.

- Funkciniai reikalavimai apibrėžia sistemos galimybes arba jos teikiamas paslaugas.
- Funkciniai reikalavimai yra tiesiogiai susiję su kuriama virtualia mokymosi aplinka, numatytais jos naudotojais arba sritimi, kurioje sistema bus naudojama.
- Vartotojo funkciniai reikalavimai gali būti bendri teiginiai apie tai, ką sistema turėtų atlikti, o sistemos funkciniai reikalavimai turėtų detalai aprašyti, kokias paslaugas sistema teikia.

Sistemos teikiamos paslaugos, jos reakcija į vartotojo veiksmus ir duomenis

Kuriama sistema turi užtikrinti pagrindines virtualios mokymosi aplinkos funkcijas, leidžiančias efektyviai organizuoti ugdymo procesą, valdyti vartotojus bei stebėti mokymosi rezultatus. Kuriama virtuali mokymosi aplinka turi užtikrinti pagrindines funkcijas, kurios leidžia efektyviai organizuoti ugdymo procesą, valdyti vartotojus ir stebėti mokymosi rezultatus [80]. Sistemos funkcionalumas apima vartotojų administravimą, mokymosi turinio valdymą, komunikacijos galimybes, vertinimo mechanizmus bei prieinamumo užtikrinimą.

Vartotojų valdymo srityje sistema turi užtikrinti viešą ir sklandžią prieigą prie turinio per interneto naršyklę be papildomo programinės įrangos diegimo. Sistema turi diferencijuoti turinį struktūriniu lygmeniu, atskiriant vaikams ir pedagogams skirtas skiltis. Sistema nereikalauja registracijos ar autentifikacijos, nekaupia asmens duomenų ir neveikia kaip paskyrų valdymo platforma, todėl vartotojo sąveika apsiriboja navigacija ir turinio peržiūra.

Mokymosi turinio valdymo srityje sistema turi sudaryti galimybes struktūruotai organizuoti ugdymo turinį teminėmis kategorijomis ir puslapiiais. Sistema turi užtikrinti interaktyvių matematinių žaidimų integraciją (įterpiant arba pateikiant nuorodas į išorines platformas), metodinių rekomendacijų pateikimą bei pamokų planų idėjų banko sisteminimą. Sistema turi leisti atnaujinti, papildyti ir koreguoti turinį nekeičiant bendros struktūros.

Komunikacijos ir vertinimo srityje sistema turi veikti kaip metodinė ir informacinė priemonė, teikianti pedagogams rekomendacijas dėl vaikų matematinių gebėjimų ugdymo ir galimų vertinimo

būdų taikymo. Sistema nereaguoja į vartotojų įvedamus duomenis ir neatlieka automatizuoto vertinimo ar rezultatų analizės. Grįžtamasis ryšys ir vaikų pasiekimų vertinimas vykdomas pedagogo pasirinktomis priemonėmis už sistemos ribų. Sistema turi būti prieinama per skirtingus įrenginius ir atitikti prieinamumo standartus, užtikrinant jos naudojimo galimybes visiems vartotojams.

Nefunkciniai reikalavimai nustato apribojimus ir kokybinius kriterijus virtualios mokymosi aplinkos veikimui. Jie apibrėžia sistemos charakteristikas, kurios užtikrina stabilų, patikimą ir patogų jos naudojimą. Kuriamą virtuali mokymosi aplinka turi veikti ne tik funkciniai, bet ir kokybiniai lygmeniu, todėl ypatingas dėmesys skiriamas prieinamumui, patikimumui, saugumui ir palaikomumui.

Sistema turi būti prieinama per interneto naršyklę be papildomos programinės įrangos diegimo ir suderinama su skirtingomis operacinėmis sistemomis bei įrenginiais. Svetainė turi būti pritaikyta naudoti kompiuteriuose, planšetiniuose kompiuteriuose ir mobiliuosiuose telefonuose, užtikrinant aiškų ir stabilų turinio atvaizdavimą skirtinguose ekrano dydžiuose. Sistema turi pasižymėti pakankamu veikimo stabilumu ir reagavimo sparta, kuri priklausau nuo naudojamos „Google Sites“ platformos infrastruktūros. Vartotojui naršant svetainėje puslapiai turi būti įkeliami operatyviai, o integruotos interaktyvios priemonės turi veikti be trikdžių, esant įprastai naudojimo apkrovai. Kadangi sistema nekaupia vartotojų duomenų ir neatlieka serverinių duomenų apdorojimo, jos veikimo patikimumas yra susijęs su naudojamos platformos techniniu stabilumu.

Saugumo požiūriu sistema turi užtikrinti saugų prisijungimą per HTTPS protokolą ir nesaugoti bei neapdoroti vartotojų asmens duomenų. Duomenų apsauga ir techninės saugos priemonės yra užtikrinamos platformos lygmeniu, todėl virtuali mokymosi aplinka veikia remdamasi „Google“ infrastruktūros saugumo mechanizmais.

Siekiant užtikrinti ilgalaikį sistemos naudojimą ir plėtrą, svetainė turi būti lengvai redaguojama ir atnaujinama be programavimo žinių. Sistemos struktūra turi sudaryti galimybes papildyti ją naujais mokymo(si) ištekliais, interaktyviais žaidimais ar metodinėmis rekomendacijomis nepažeidžiant esamo turinio organizavimo.

Galiausiai sistema turi būti orientuota į vartotoją ir užtikrinti paprastą bei intuityvų naudojimą skirtingo techninio pasirengimo pedagogams. Vartotojo sąsaja turi būti aiški, vizualiai struktūruota ir atitikti ugdymo proceso poreikius.

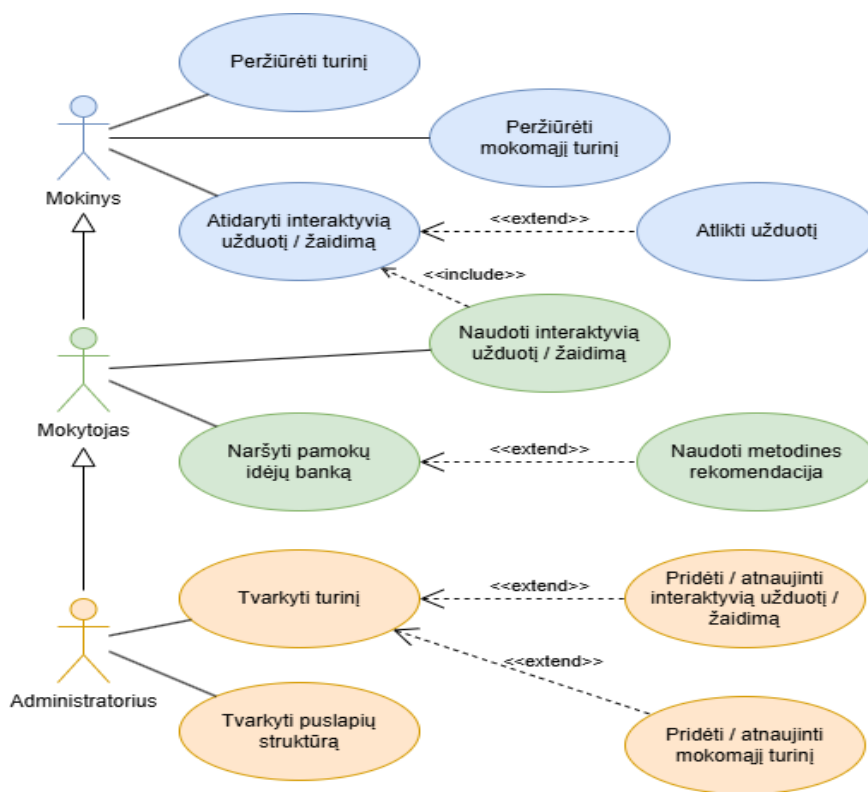
Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai apima visas savybes, kurias virtualios mokymosi aplinkos dalyviai norėtų matyti ir naudoti. Šie reikalavimai gali būti orientuoti į mokymosi proceso organizavimą, turinio valdymą, bendravimą ir bendradarbiavimą bei sistemos technines charakteristikas. Funkciniai reikalavimai nusako, kokias paslaugas sistema turi teikti, o nefunkciniai – kokiomis sąlygomis ir kokybinėmis savybėmis tos paslaugos turi būti įgyvendinamos. Praktiškai nagrinėjant virtualios mokymosi aplinkos panaudojimą, skirtingi vartotojai atlieka skirtingas funkcijas, atsižvelgiant į jų vaidmenis ir poreikius. Vartotojų veiklos skirtumai lemia skirtingas prieigos teises, atsakomybes ir sąveikos su sistema pobūdį. Tokia diferenciacija leidžia užtikrinti aiškų funkcijų pasiskirstymą bei duomenų saugumą. Šios aplinkos veikimas gali būti pavaizduotas panaudojimo atvejų (Use Case) diagramoje, kurioje grafiškai atskleidžiama vartotojų ir sistemos sąveika. Diagrama leidžia identifikuoti pagrindinius veiksmus, kuriuos gali atlikti kiekvienas sistemos dalyvis, bei parodyti jų tarpusavio ryšius. Toks modeliavimas padeda sistemingai apibrėžti reikalavimus ir užtikrinti, kad kuriama sistema atitiktų numatytus tikslus.

Pagrindiniai virtualios mokymosi aplinkos dalyviai yra pedagogai, administratoriai ir mokiniai. Pedagogai turi galimybę kurti, koreguoti, šalinti bei struktūruoti mokomąją medžiagą, taip pat skirti užduotis ir vertinti jų atlikimą. Administratoriai atsakingi už bendrą sistemos priežiūrą, vartotojų valdymą bei techninį palaikymą. Mokiniai sistemoje veikia kaip mokymosi proceso dalyviai – jie atlieka paskirtas užduotis, peržiūri mokomąją medžiagą, tačiau neturi teisės keisti ar administruoti turinio. Tokiu būdu panaudojimo atvejų diagrama atspindi aiškią funkcijų ir atsakomybių struktūrą, kuri padeda užtikrinti sklandų virtualios mokymosi aplinkos veikimą bei efektyvų mokymosi proceso organizavimą.

11 lentelė. Sistemos naudotojų funkcijos

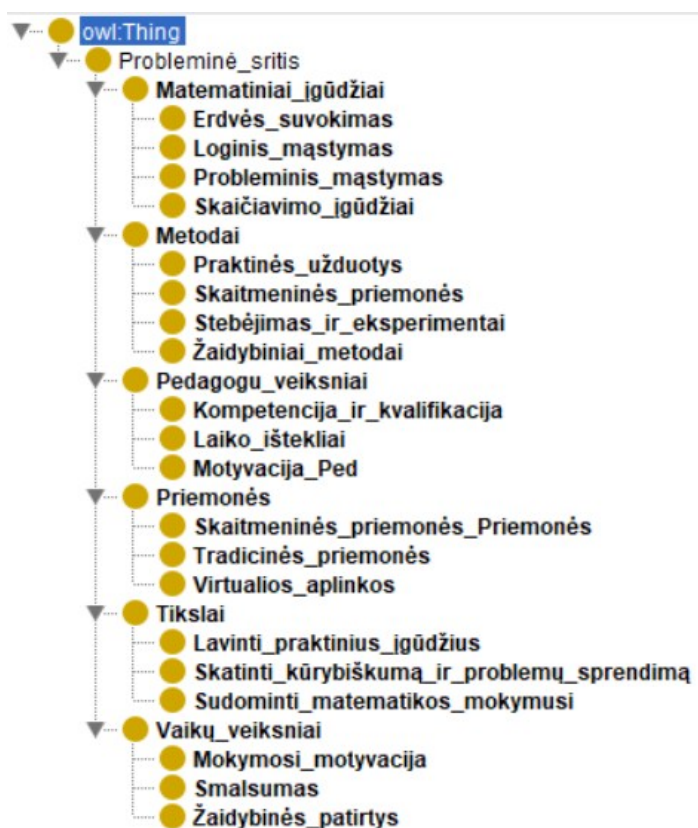
Naudotojas	Funkcijos
Mokinys	<ul style="list-style-type: none"> Peržiūrėti mokomąjį turinį; Atidaryti interaktyvias užduotis; Atlikti užduotis;
Mokytojas	<ul style="list-style-type: none"> Peržiūrėti mokomąjį turinį; Naršyti pamokų idėjų banką; Naudoti metodines rekomendacijas; Atidaryti ir naudoti užduotis
Administratorius	<ul style="list-style-type: none"> Peržiūrėti turinį; Tvarkyti turinį; Pridėti ir atnaujinti žaidimus; Tvarkyti puslapių struktūrą

Remiantis šiuo funkcijų sąrašu buvo sudaryta panaudojimo atvejų diagrama (žr. 25 pav.), atspindinti sistemos naudotojų sąveiką su virtualia mokymosi aplinka.



25 pav. Virtualiosios mokymosi aplinkos panaudojimo atvejų diagrama

Panaudojimo atvejų diagramoje (žr. 25 pav.) pavaizduoti pagrindiniai sistemos naudotojai ir jų atliekamos funkcijos kuriamoje virtualioje mokymosi aplinkoje. Panaudojimo atvejų diagrama (žr. 25 pav.) leidžia identifikuoti pagrindinius sistemos naudotojus ir jų atliekamas funkcijas kuriamoje virtualioje mokymosi aplinkoje. Tokiu būdu užtikrinamas aiškus sistemos veikimo modelis ir naudotojų sąveika su virtualia mokymosi aplinka. Toliau, siekiant išsamiau apibrėžti sistemos struktūrą, pateikiamas ontologinis modelis ir požymių diagrama.



26 pav. Probleminės srities ontologinis modelis

Ontologinis modelis (žr. 26 pav.) konceptualiai apibrėžia pagrindines matematinio ugdymo srities sąvokas – matematinius įgūdžius, mokymo metodus, pedagogų veiksnius, mokymo priemones, tikslus ir vaikų veiksnius – bei jų semantinius ryšius. Tokiu būdu ontologija sudaro teorinį ir loginį pagrindą tolesniam sistemos funkcinių savybių modeliavimui, tame tarpe požymių (features) diagramai ir naudotojų panaudojimo atvejų specifikacijoms.

Remiantis panaudojimo atvejų diagrama ir požymių diagrama (žr. pav. 27), toliau pateikiamos pagrindinių panaudojimo atvejų specifikacijos, kurios detalizuoja sistemos funkcionalumą ir naudotojų atliekamus veiksmus virtualioje mokymosi aplinkoje.



27 pav. Požymių diagrama.

12 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti puslapio turinį“ specifikacija

Elementas	Aprašymas
Panaudojimo atvejis	Peržiūrėti puslapio turinį
Dalyviai	Mokinys, mokytojas ir administratorius
Tikslas	Peržiūrėti pateiktą mokomąją medžiagą
Pradinės sąlygos	Naudotojas atsidarė svetainę
Pagrindinė eiga	Pasirenka žaidimą → atsidaro turinys → peržiūri
Rezultatas	Turinio peržiūra įvykdyta

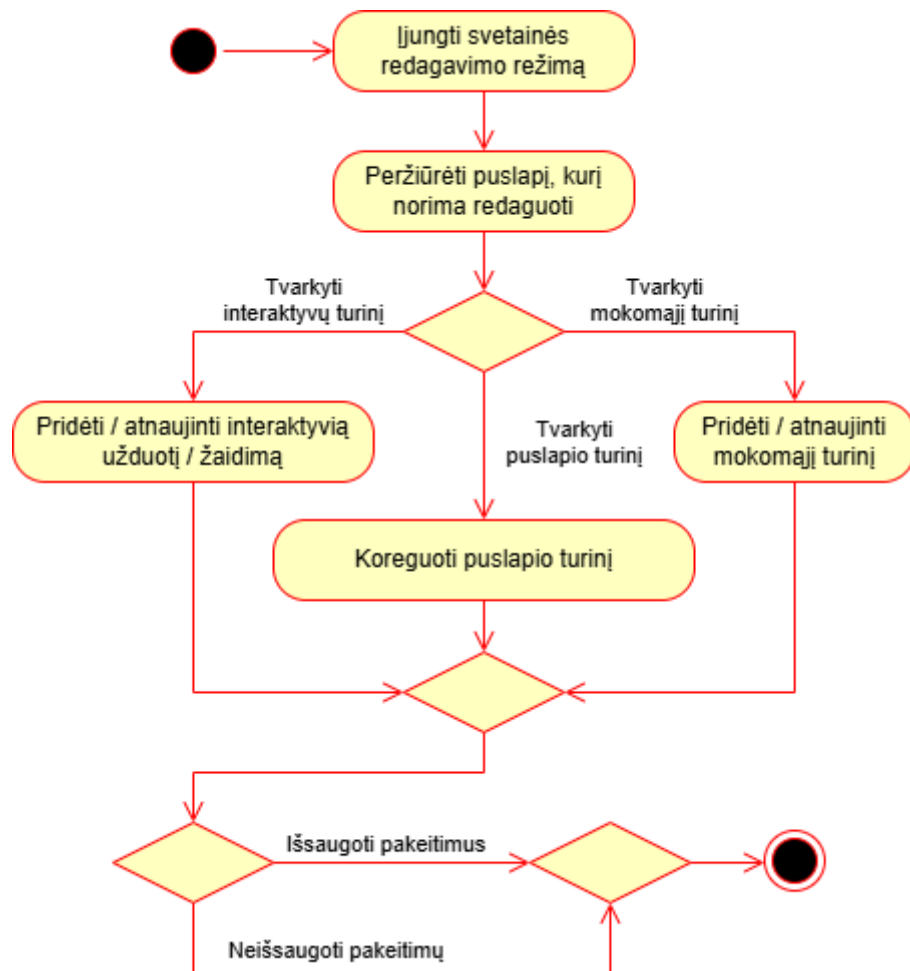
13 lentelė. Panaudojimo atvejo „Atlikti užduotį“ specifikacija

Elementas	Aprašymas
Panaudojimo atvejis	Atlikti užduotį
Dalyviai	Mokinys
Tikslas	Atlikti interaktyvią mokomąją užduotį ir pateikti atsakymus
Pradinės sąlygos	Naudotojas yra prisijungęs prie sistemos ir atidaręs interaktyvią užduotį
Pagrindinė eiga	Pasirenka užduotį → atlieka užduoties veiksmus → pateikia atsakymus
Rezultatas	Užduotis atlikta

14 lentelė. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti turinį“ specifikacija

Elementas	Aprašymas
Panaudojimo atvejis	Tvarkyti turinį
Dalyviai	Administratorius

Tikslas	Kurti, redaguoti arba šalinti mokomosios aplinkos turinį
Pradinės sąlygos	Administratorius yra prisijungęs prie sistemos ir įjungęs turinio redagavimo režimą
Pagrindinė eiga	Administratorius pasirenka puslapį, kurį nori tvarkyti → Sistema pateikia puslapio turinį redagavimui → Administratorius pasirenka turinio tipą (mokomasis turinys arba interaktyvi priemonė) → Administratorius atlieka veiksmą: prideda, redaguoja arba pašalina turinį → Administratorius išsaugo pakeitimus
Rezultatas	Turinio pakeitimai išsaugoti sistemoje arba atmesti



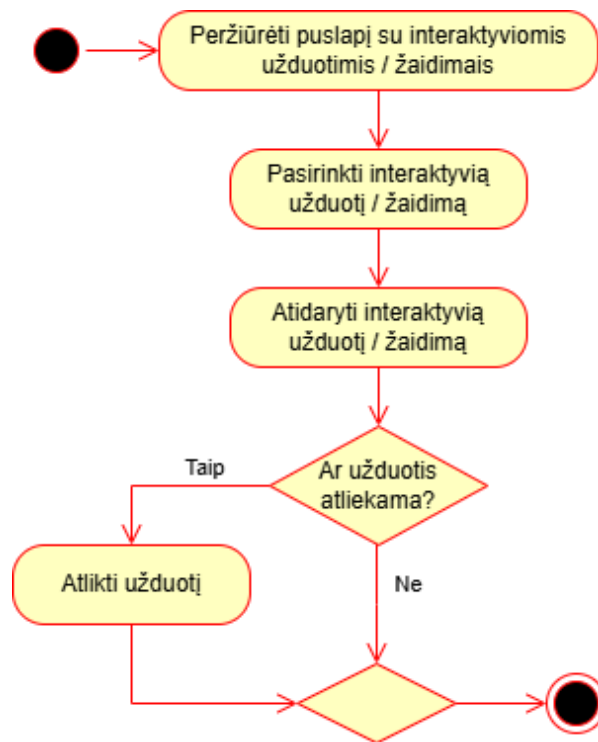
28 pav. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti turinį“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „Virtualios mokymosi aplinkos turinio administravimas“ specifikacijoje ir veiksmų sekos diagramoje pabrėžiamas sistemos funkcionalumas, leidžiantis administratoriui kurti, redaguoti ir atnaujinti svetainėje pateikiamą mokymo(si) turinį bei integruoti interaktyvias skaitmenines priemones. Toks funkcionalumas užtikrina sistemingą ir struktūruotą ugdymo medžiagos pateikimą, sudaro galimybes nuolat atnaujinti turinį bei pritaikyti jį ugdymo poreikiams. Diagramoje akcentuojamas administratoriaus vaidmuo kaip turinio tvarkytojo ir aplinkos palaikytojo, užtikrinančio virtualios mokymosi aplinkos aktualumą ir prieinamumą vartotojams.

15 lentelė. Panaudojimo atvejo „Naudoti interaktyvią užduotį“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Naudoti interaktyvią užduotį
Tikslas	Panaudoti svetainėje pateiktą interaktyvią užduotį mokymo(si) veikloje
Dalyviai	Mokytojas, mokinys

Ryšiai su kitais PA	Peržiūrėti mokomąjį turinį; Atidaryti interaktyvią užduotį; Atlikti užduotį
Nefunkciniai reikalavimai	Interneto ryšys ir skaitmeninis įrenginys: kompiuteris, planšetinis kompiuteris arba mobilusis įrenginys
Pradinė sąlyga	Svetainėje yra integruota ir veikianti interaktyvi užduotis
Sužadinimo sąlyga	Mokytojas pasirenka svetainėje pateiktą interaktyvią užduotį
Įvykdymo sąlyga	Interaktyvi užduotis pateikiama mokiniui ir gali būti atliekama
Pagrindinis scenarijus	1.Mokytojas peržiūri puslapį su interaktyviomis užduotimis. 2.Mokytojas pasirenka interaktyvią užduotį. 3.Sistema atidaro pasirinktą interaktyvią užduotį. 4.Mokytojas pateikia užduotį mokiniui. 5. Mokinys atlieka užduotį.
Alternatyvūs scenarijai	Jei interaktyvi užduotis neveikia arba neatitinka mokinio gebėjimų, mokytojas pasirenka kitą svetainėje pateiktą interaktyvią užduotį.
Rezultatas	Interaktyvi užduotis panaudota mokymo(si) veikloje



29 pav. Panaudojimo atvejo „Naudoti interaktyvią užduotį“ veiklos diagrama

Svetainė „Skaičių paslaptys“ (www.mazieji.lt) sukurta atsižvelgiant į ankstesniuose darbo skyriuose atliktą matematinio ugdymo proceso analizę ir pedagogų poreikių tyrimo rezultatus. Analizė parodė, kad ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogams trūksta lengvai prieinamų, struktūruotų ir praktiškai pritaikomų skaitmeninių priemonių matematinio raštingumo ugdymui. Siekiant šiuos poreikius atliepti, buvo pasirinkta kurti virtualią mokymosi aplinką naudojant „Google Sites“ platformą, leidžiančią sistemingai pateikti ugdymo turinį ir integruoti įvairias skaitmenines mokymo(si) priemones.

Svetainė „Skaičių paslaptys“ sudaryta iš kelių tarpusavyje susietų turinio dalių, kurios padeda pedagogui nuosekliai organizuoti matematinio ugdymo veiklas. Kad būtų aiškiau suprantama, kaip ši

struktūra atrodo ir kokias funkcijas atlieka kiekviena dalis, žemiau pateikiama svetainės funkcinių sričių lentelė.



30 pav. Svetainės titulinis puslapis

16 lentelė. Svetainės struktūra ir funkcionalumas

Svetainės dalis	Turinys	Funkcija	Naudotojai
Pagrindinis puslapis	Viršelis, pavadinimas	Vizualus įvadas	Mokytojas
Apie svetainę	Tikslas ir paskirtis	Paaiškina, kaip naudoti svetainę	Mokytojas
Žaidimai	Sukurti matematiniai žaidimai	Žaidybinis mokymasis	Vaikai
Svetainės kurti	IT įrankių aprašymai	Kompetencijų stiprinimas	Mokytojas
Sukurtų priemonių svetainės	Nuorodos į kitas priemones	Papildomas turinys	Mokytojas
Pamokų planų idėjos	Užduotys, veiklos	Metodinė pagalba	Mokytojas

Lentelėje pateikta svetainės struktūra leidžia matyti, kaip sudėliotas turinys ir kokias funkcijas atlieka kiekviena skiltis. Tai padeda pedagogui lengvai orientuotis svetainėje ir greitai pasiekti reikiamas veiklas. Kad svetainė būtų ne tik funkcionali, bet ir patogi naudoti, buvo suplanuotas aiškus jos kūrimo ir paruošimo procesas. Šioje lentelėje pateikiami visi svetainės paruošimo naudojimui etapai, pradedant struktūros formavimu ir baigiant testavimu.

17 lentelė. Produkto paruošimo naudojimui etapai

Etapas	Aprašymas	Naudotos priemonės	Rezultatas
Platformos pasirinkimas	Pasirinkta Google Sites aplinka	Google Sites	Sukurtas pagrindas
Naujos svetainės sukūrimas	Sukurta pradinis karkasas	Google paskyra	Parengta struktūra
Dizaino pritaikymas	Šriftai, spalvos, viršelis	Themes	Vieninga stiliatika
Navigacijos kūrimas	Sukurti puslapius ir poskyrius	Pages	Aiškūs išdėstymai
Interaktyvių priemonių integravimas	Įkelti žaidimai	Embed	Veikiančios veiklos
Edukacinių įrankių integravimas	Rekomendacijos, aprašai	Ikonos, tekstas	Metodinė medžiaga
Pamokų planų įkėlimas	Veiklos ir užduotys	Teksto blokai	Metodinės idėjos
Testavimas	Tikrinimas skirtinguose įrenginiuose	Naršyklės	Sklandus veikimas

Lentelėje matyti, kad svetainės kūrimo etapai apima tiek techninius, tiek pedagoginius sprendimus. Tai užtikrina, kad galutinis produktas būtų pritaikytas realiam pamokų vedimui ir lengvai valdomas pedagogams.



31 pav. Svetainėje įkelti žaidimai

Tam, kad būtų aiškiai matoma, kaip svetainė integruojama į ugdymo procesą, žemiau pateikiamos pagrindinės taikymo sritys. Jos parodo, kokias veiklas pedagogas gali atlikti remdamasis svetaine ir kokią mokymosi vertę tai sukuria vaikams.

18 lentelė. Produkto taikymo sritys ugdymo procese.

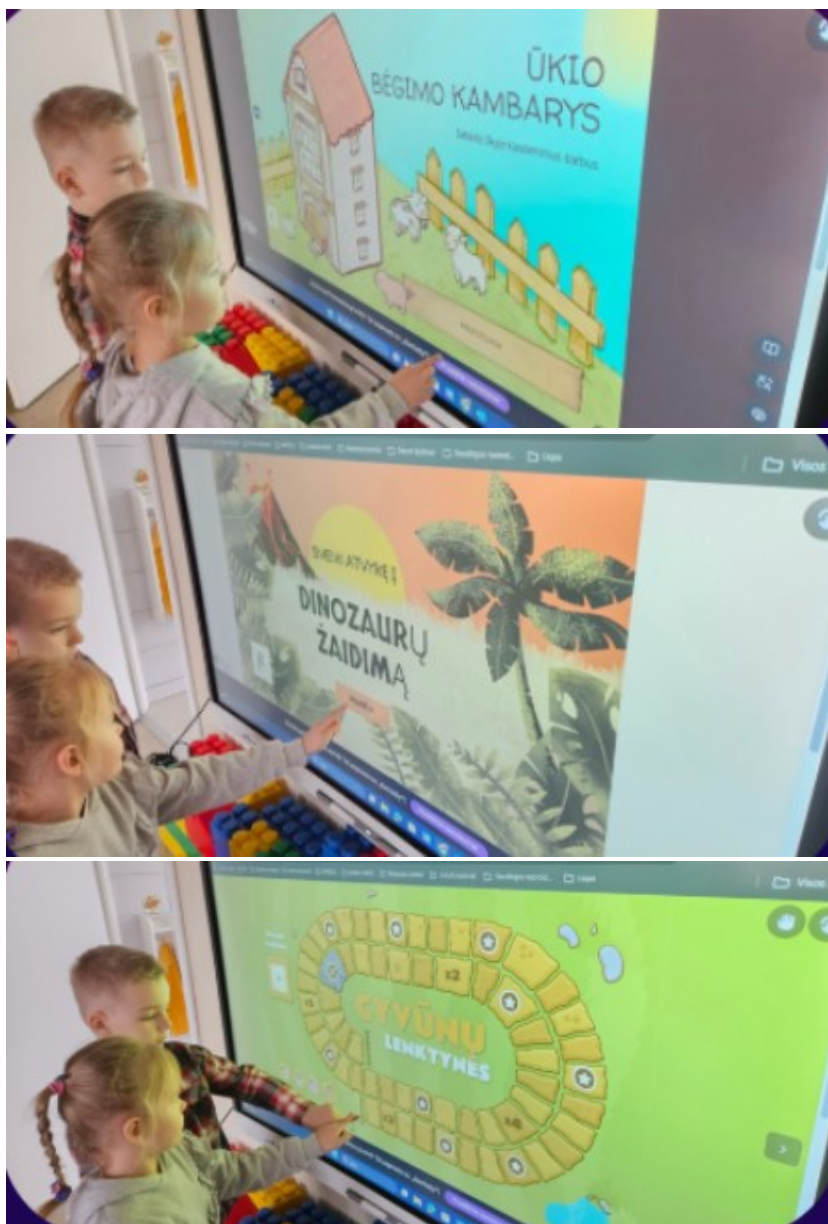
Taikymo sritis	Kaip naudojama?	Nauda
Žaidybiniai metodai	Vaikai atlieka Genially žaidimus	Skatina loginį mąstymą
Pamokų planavimas	Skilties idėjos integruojamos į savaitinį planą	Sutaupo laiką
Interaktyvūs užsiėmimai	Veiklos rodoma interaktyvioje lentoje	Įtraukia vaikus
Individuali veikla	Vaikai sprendžia užduotis	Lavina savarankiškumą
Kompetencijų ugdymas	Naudojami IT įrankiai	Stiprina skaitmeninius gebėjimus
Integruotos veiklos	Svetainė naudojama teminėse savaitėse	Lengva integruoti

Kaip matyti iš lentelės, svetainė gali būti naudojama įvairiais mokymosi kontekstais — nuo pamokų planavimo iki aktyvaus darbo su vaikais interaktyvioje lentoje. Kadangi svetaine naudojasi skirtingos vartotojų grupės, svarbu aiškiai apibrėžti jų funkcijas, technines sąlygas ir naudojimo ypatumus. Lentelė žemiau atskleidžia šiuos skirtumus.

19 lentelė. Naudotojų funkcijos ir techninės sąlygos

Naudotojas	Ką gali atlikti?	Techninės sąlygos	Pastabos
Mokytojas	Naršyti, rodyti veiklas, naudoti priemones	Kompiuteris/lenta su internetu	Tinka be IT žinių
Vaikai	Pasirinkti žaidimus, atlikti užduotis	Lenta/planšetė su internetu	Reikalinga pagalba
Kiti pedagogai	Integruoti veiklas, naudoti rekomendacijas	Bet kuris įrenginys	Metodinė bazė

Ši lentelė parodo, kad svetainė yra universali, nes ja gali naudotis tiek vaikai, tiek pedagogai. Toliau pateikiamas vaizdinis pavyzdys, kaip vaikas atlieka skaičiavimo užduotį ekrane.



32 pav. Vaikai išbando žaidimus

5.3. Sukurtos interaktyvios matematinės mokomosios priemonės (žaidimai)

Remiantis 3 skyriuje atlikta skaitmeninių įrankių analize ir 4 skyriuje nustatytais pedagogų poreikiais, buvo sukurtos trys interaktyvios matematinės mokomosios priemonės, skirtos priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinėms gebėjimams ugdyti.

5.3.1. Interaktyvus matematinis žaidimas „Ūkio pabėgimo kambarys“

Interaktyvus žaidimas „Ūkio pabėgimo kambarys“ sukurtas naudojant „Genially“ platformą ir integruotas į virtualią mokymosi aplinką „Skaičių paslaptys“. Žaidimas skirtas priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinėms gebėjimams lavinimui, pasitelkiant etapais organizuotą žaidybines struktūras. Žaidimo matematinis turinys integruotas į klausimų ir užduočių sistemą, o teminė ūkio aplinka atlieka motyvacinę funkciją. Matematiniai gebėjimai ugdomi ne per siužetą, bet per

kiekviename etape pateikiamas užduotis. Žaidimas sudarytas iš keturių teminių erdvių: vištidės, karvidės, kiaulidės ir avidės. Kiekviena erdvė apima 5 atskiras užduotis. Už kiekvieną teisingai išspręstą užduotį vaikas gauna vieną simbolinį objektą (pvz., kiaušinį). Surinkus 5 objektus, sistema atrakina perėjimą į kitą erdvę. Tokiu būdu progresas grindžiamas užduočių įveikimu, o ne laiku ar atsitiktinumu.



33 pav. Žaidimas „Ūkio bėgimo kambarys“

20 lentelė. Žaidimo „Ūkio pabėgimo kambarys“ struktūra ir progresavimo logika

Etapas	Teminė erdvė	Užduočių skaičius	Apdovanojimo tipas	Perėjimo sąlyga	Ugdomi gebėjimai
1	Vištidė	5	Kiaušiniai	Surinkti 5 kiaušiniai	Skaičių atpažinimas, kiekio suvokimas
2	Karvidė	5	Pienas	5 teisingi atsakymai	Skaičių atpažinimas, kiekio suvokimas
3	Kiaulidė	5	Pamaitinti kiaules	5 teisingi atsakymai	Skaičių atpažinimas, kiekio suvokimas
4	Avidė	5	Vilna	5 teisingi atsakymai	Skaičių atpažinimas, kiekio suvokimas

Kiekvienoje erdvėje pateikiamos užduotys gali apimti:

- skaičių atpažinimą ir įvardijimą;
- objektų skaičiavimą;
- kiekio ir skaičiaus siejimą;
- paprastas sudėties ar atimties situacijas;
- loginius klausimus.

Užduotys pateikiamos pasirinkimo forma. Teisingo atsakymo atveju pateikiamas momentinis vizualinis grįžtamasis ryšys ir pridedamas simbolinis apdovanojimas.



34 pav. Pirmojo etapo – vištidės ekranas

Žaidimo mechanika paremta nuosekliu progresu. Kiekviena erdvė veikia kaip atskiras etapas, kurį galima įveikti tik surinkus 5 teisingus atsakymus. Tokia struktūra:

- skatina susitelkimą;
- motyvuoja užbaigti pradėtą veiklą;
- leidžia vaikui aiškiai matyti savo pažangą.

Kiekviename etape taikomas tas pats principas, todėl vaikai greitai perpranta žaidimo logiką ir gali dirbti savarankiškai.



35 pav. Antrojo etapo ekranas

Sėkmingai įveikus visas keturias erdves, pateikiamas finalinis ekranas su sveikinimu. Tai sustiprina pasiekimo jausmą ir skatina pozityvų požiūrį į mokymąsi.



36 pav. Finalinis žaidimo ekranas

Žaidimas gali būti taikomas tiek savarankiškam darbui, tiek dirbant su pedagogo pagalba. Pedagogas gali stebėti vaikų veiklą, aptarti užduotis ir diferencijuoti pagalbą pagal individualius gebėjimus.

5.3.2. Interaktyvus matematinis žaidimas „Gyvūnų lenktynės“

Interaktyvus žaidimas „Gyvūnų lenktynės“ sukurtas naudojant „Genially“ platformą ir integruotas į virtualią mokymosi aplinką „Skaičių paslaptys“. Žaidimas paremtas stalo žaidimo principu, kuriame matematinės užduotys integruojamos į judėjimo per žaidimo lentą mechanizmą. Tokiu būdu mokymosi turinys tampa ne atskiru veiklos elementu, bet sąlyga progresui žaidime.

Žaidimo metu ugdomi šie matematiniai gebėjimai:

- skaičių atpažinimas ir įvardijimas;
- skaičių sekos suvokimas;
- skaičiavimas į priekį;
- loginis mąstymas ir sprendimų priėmimas.

Papildomai lavinami socialiniai gebėjimai – taisyklių laikymasis, kantrybė, gebėjimas laukti savo eilės bei bendradarbiavimas grupėje.



37 pav. Žaidimo „Gyvūnų lenktynės“ pagrindinis ekranas

Žaidimas vyksta viename pagrindiniame lange, kuriame pateikta ovalo formos žaidimo lenta su pažymėta pradžia ir pabaiga. Žaidime gali dalyvauti iki keturių žaidėjų, pasirinkdami skirtingus gyvūnų simbolius. Žaidimo tikslas – pirmam pasiekti „PABAIGA“ laukelį. Žaidėjas savo ėjimo metu meta virtualų kauliuką. Iškritę skaičius nurodo, per kiek laukelių jis turi judėti pirmyn. Patekus ant tam tikrų laukelių aktyvuojamos papildomos sąlygos ar matematinės užduotys.



38 pav. Užduoties langas

Matematinės užduotys pateikiamos atsidarančiame lange. Pavyzdžiui, žaidėjui pateikiamas skaičius, kurį jis turi įvardinti. Jei atsakymas teisingas – žaidėjas gali tęsti žaidimą. Jei atsakymas neteisingas – praleidžia vieną ėjimą. Tokiu būdu matematinė veikla tampa tiesiogiai susieta su progresu žaidime. Žaidimo lentoje naudojami skirtingi laukelių tipai, kurie sukuria dinamišką ir nenuspėjamą žaidimo eigą.

21 lentelė. Žaidimo „Gyvūnų lenktynės“ laukelių klasifikacija ir funkcijos

Laukelio tipas	Žymėjimas lentoje	Funkcija	Poveikis žaidėjui
Paprastas laukelis	Be simbolio	Standartinis judėjimas	Judama pagal kauliuko reikšmę
Užduoties laukelis	★	Aktyvuojama matematinė užduotis	Teisingas atsakymas – tęsiama; neteisingas – praleidžiamas ėjimas
Papildomo ėjimo laukelis	x2, x3, x4	Suteikiamas papildomas judėjimas	Judama papildomai 2, 3 arba 4 laukeliais

Pakartotinio metimo laukelis	✘	Leidžiama dar kartą mesti kauliuką	Gaunamas papildomas ėjimas
Finišo laukelis	PABAIGA	Žaidimo pabaiga	Žaidėjas laimi

Laukelių klasifikacija rodo, kad žaidime derinami trys elementai: atsitiktinumas (kauliuko metimas), matematinė veikla (užduotys) ir motyvacinė dinamika (specialūs laukeliai). Toks modelis sukuria balansą tarp žaidybiškumo ir ugdomojo turinio. Siekiant dokumentuoti sistemos veikimo logiką, pateikiamas žaidimo funkcinės sąveikos modelis.

22 lentelė. Žaidėjo ir sistemos sąveikos modelis

Žaidėjo veiksmas	Sistemos reakcija
Žaidėjas meta kauliuką	Sugeneruojama atsitiktinė reikšmė (1–6)
Žaidėjas perkeliamas į naują laukelį	Sistema identifikuoja laukelio tipą
Patenkama ant ★ laukelio	Atidaromas matematinės užduoties langas
Atsakymas teisingas	Leidžiama tęsti žaidimą
Atsakymas neteisingas	Praleidžiamas vienas ėjimas
Patenkama ant x2/x3/x4 laukelio	Automatiškai pridedamas papildomas judėjimas
Patenkama ant ✘ laukelio	Leidžiama dar kartą mesti kauliuką
Pasiekiamas „PABAIGA“ laukelis	Sistema paskelbia žaidimo pabaigą

Šis modelis parodo, kad žaidimo eiga grindžiama aiškia veiksmo–reakcijos logika. Kiekvienas žaidėjo sprendimas ar atsitiktinis įvykis generuoja konkrečią sistemos reakciją, todėl žaidimo taisyklės išlieka nuoseklios ir skaidrios.

„Gyvūnų lenktynės“ sujungia matematinį mokymąsi su stalo žaidimo struktūra. Matematinė užduotis tampa būtina sąlyga progresui, todėl vaikas suvokia mokymosi turinį kaip prasmingą veiklos dalį. Specialūs laukeliai (x2, x3, x4, ✘) įveda netikėtumo elementą ir palaiko susidomėjimą.

Žaidimas gali būti taikomas tiek savarankiškam darbui, tiek grupinėje veikloje su pedagogo pagalba. Galimybė dalyvauti keturiems žaidėjams vienu metu skatina bendradarbiavimą ir mokymąsi socialinėje sąveikoje.

5.3.3. Interaktyvus matematinis žaidimas „Dinozaurų žaidimas“

Interaktyvus matematinis žaidimas „Dinozaurų žaidimas“ sukurtas naudojant „Genially“ platformą ir integruotas į virtualią mokymosi aplinką „Skaičių paslaptys“. Žaidimas skirtas priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui per nuoseklią, teminę ir vizualiai patrauklią veiklą. Žaidimo koncepcija paremta kelionės principu – vaikas juda per 10 nuoseklių užduočių etapų, sprenddamas skirtingo pobūdžio matematinės užduotis. Kiekviena teisingai atlikta užduotis leidžia pereiti prie kito etapo. Žaidimo pabaigoje pasiekiamas finalinis ekranas su apdovanojimu.

Žaidimo metu lavinami šie matematiniai gebėjimai:

- skaičiavimas iki 20;
- kiekio ir skaičiaus siejimas;
- objektų skaičiavimas paveikslėlyje;
- skaičių sekos supratimas;

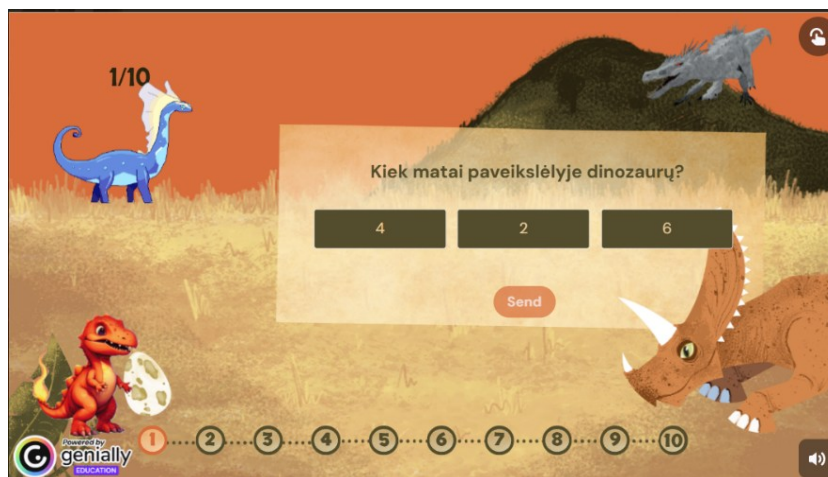
- trūkstamo skaičiaus nustatymas;
- paprastos sudėties veiksmai;
- lyginimas (daugiau / mažiau).

Papildomai ugdomas loginis mąstymas, dėmesio koncentracija, gebėjimas analizuoti vaizdinę informaciją. Žaidimą sudaro 10 nuoseklių užduočių (1/10–10/10). Progresas vizualiai atvaizduojamas apatinėje ekrano dalyje esančioje skalėje. Kiekviena užduotis pateikiama atskirame ekrane. Perėjimas į kitą etapą galimas tik teisingai pasirinkus atsakymą. Netinkamas atsakymas pažymimas, tačiau vaikas gali bandyti iš naujo.



39 pav. Žaidimo pradžios ekranas

Žaidimas pradedamas įžanginiu ekranu su teminiu fonu (dinozaurų aplinka, vulkanas, augalija). Paspaudus mygtuką „Pradžia“, aktyvuojamas pirmasis etapas.



40 pav. 1/10 etapas

Vaikas turi suskaičiuoti paveikslėlyje esančius dinozaurus ir pasirinkti teisingą atsakymą iš pateiktų variantų. Teisingas atsakymas pažymimas žalia spalva, neteisingas – raudona.

Ugdomas gebėjimas:

- suskaičiuoti objektus vizualinėje aplinkoje;
- susieti kiekį su skaitmenine išraiška.



41 pav. Žaidimo pabaiga

Sėkmingai įvykdžius visas 10 užduočių, pateikiamas apdovanojimo ekranas („Šaunu!“), kuriame vizualiai parodomas išsiritantis dinosauros iš kiaušinio. Tai stiprina motyvaciją ir suteikia emocinį užbaigtumą.

23 lentelė. Žaidimo funkcionalumo analizė

Elementas	Aprašymas
Etapų skaičius	10
Perėjimas	Galimas tik teisingai atsakius
Atsakymo tipas	Pasirenkamas iš kelių variantų
Grįžtamasis ryšys	Vizualinis (žalia/raudona žyma)
Progreso indikatorius	Vizuali skalė 1–10
Finalinis apdovanojimas	Animacinis ekranas

Teminė dinozaurų aplinka didina vaikų įsitraukimą ir motyvaciją. Nuosekli struktūra leidžia palaipsniui stiprinti matematinius gebėjimus, o vizualinis progresas padeda vaikui suvokti savo pažangą.

Žaidimas gali būti naudojamas:

- savarankiškam darbui;
- darbui su mokytoju;
- kaip pasiekimų įtvirtinimo priemonė.

24 lentelė. Funkcinės sąveikos modelis

Vartotojas	Veiksmas	Sistemos reakcija
Vaikas	Paspaudžia „Pradžią“	Aktyvuojamas 1 etapas
Vaikas	Pasirenka atsakymą	Sistema patikrina teisingumą
Vaikas	Pasirenka teisingą atsakymą	Aktyvuojamas kitas etapas
Vaikas	Pasirenka neteisingą atsakymą	Rodomas neteisingo atsakymo indikatorius
Vaikas	Įveikia 10 etapų	Rodomas finalinis ekranas

Galima teigti, kad sukurti interaktyvūs matematiniai žaidimai – „Ūkio pabėgimo kambarys“, „Gyvūnų lenktynės“ ir „Dinozaurų žaidimas“ – sudaro nuoseklią ir struktūruotą skaitmeninę ugdymo priemonių sistemą, orientuotą į priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų lavinimą. Kiekvienas žaidimas pasižymi skirtinga veikimo logika ir sąveikos modeliu (etapinis progresas, žaidybinė konkurencija, teminė kelionė), tačiau visi jie grindžiami aiškiais pedagoginiais tikslais ir matematinio mąstymo ugdymu.

Žaidimuose integruoti skaičiavimo, kiekio ir skaičiaus siejimo, sekų atpažinimo, paprastų aritmetinių veiksmų bei lyginimo elementai leidžia sistemingai stiprinti vaikų matematinius pagrindus. Vizualiai patraukli aplinka, grįžtamasis ryšys ir progresą rodantys elementai didina vaikų motyvaciją bei įsitraukimą į mokymosi procesą.

Sukurti žaidimai ne tik papildo tradicinį ugdymą, bet ir sudaro galimybę diferencijuoti veiklas, organizuoti tiek savarankišką, tiek pedagogo vadovojamą darbą. Taigi, šie skaitmeniniai sprendimai gali būti vertinami kaip funkcionali, praktiškai pritaikoma ir metodiniu požiūriu pagrįsta virtualios mokymosi aplinkos dalis.

5.4. Skyriaus išvados

1. Atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, kad skaitmeninių technologijų taikymas priešmokykliniame matematiname ugdyme daro teigiamą poveikį vaikų įsitraukimui, mokymosi motyvacijai ir matematinių gebėjimų ugdymui, todėl jų integravimas į ugdymo procesą yra tikslingas ir pagrįstas.
2. Pedagogų poreikių tyrimas atskleidė, kad ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogams trūksta struktūruotų, lengvai pritaikomų skaitmeninių ugdymo priemonių ir metodinės medžiagos, taip pat susiduriama su sunkumais renkantis ir taikant skaitmenines technologijas matematiniam ugdymui.
3. Sukurta virtualioji mokymosi aplinka svetainės „Skaičių paslaptys“ forma integruoja sukurtas skaitmenines mokomąsias priemones ir metodinę medžiagą, sudarydama galimybes pedagogams nuosekliai planuoti ir organizuoti matematinės ugdymo veiklas.
4. Virtualiosios mokymosi aplinkos funkcionalumas leidžia ją taikyti įvairiose ugdymo situacijose – nuo individualios vaikų veiklos iki grupinių veiklų ar teminių savaitinių planavimo, didinant vaikų įsitraukimą, savarankiškumą ir mokymosi motyvaciją.
5. Tinkamai suprojektuota ir įgyvendinta virtualioji mokymosi aplinka prisideda prie pedagogų bendradarbiavimo stiprinimo, dalijimosi metodine medžiaga ir vaikų pažangos stebėsenos, sudarydama prielaidas kokybiškesniam matematikos ugdymo procesui priešmokykliniame amžiuje.
6. Atsižvelgiant į nustatytus pedagogų poreikius ir teorinės analizės rezultatus, buvo sukurtos trys interaktyvios matematinės mokomosios priemonės (žaidimai), skirtos priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui, apimančios skaičiavimo, lyginimo ir loginio mąstymo užduotis.

6. Sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybių ir pedagogų požiūrio tyrimas

Siekiant įgyvendinti ketvirtąjį darbo uždavinį – įvertinti sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybes bei pedagogų požiūrį į jos indėlį didinant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymo veiksmingumą – buvo atliktas empirinis tyrimas, taikant anketinės apklausos metodą.

6.1. Tyrimo svarba

Šis tyrimas svarbus praktiniu požiūriu, nes leidžia įvertinti skaitmeninių mokomųjų priemonių taikymo galimybes priešmokykliniame ugdyme bei nustatyti pedagogų poreikius. Tyrimo rezultatai padeda identifikuoti pagrindinius iššūkius ir sudaro pagrindą tobulinti sukurtą virtualią mokymosi aplinką, pritaikant ją realiems ugdymo poreikiams.

6.2. Tyrimo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas ir uždaviniai – įvertinti sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybes bei pedagogų požiūrį į jos indėlį didinant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymo veiksmingumą.

Siekiant įgyvendinti tyrimo tikslą, buvo suformuluoti šie uždaviniai:

1. Nustatyti pedagogų požiūrį į skaitmeninių priemonių taikymą matematiniame ugdyme;
2. Įvertinti sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybes ugdymo procese;
3. Įvertinti pedagogų nuomonę apie sukurtos virtualios mokymosi aplinkos struktūrą, turinį ir funkcionalumą;
4. Nustatyti pedagogų požiūrį į sukurtos virtualios mokymosi aplinkos indėlį didinant vaikų matematinių gebėjimų ugdymo veiksmingumą.

6.3. Tyrimo metodologija

Atliekant tyrimą buvo taikoma kiekybinė tyrimo strategija, pasirinkta siekiant sistemingai įvertinti pedagogų požiūrį į sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybes bei jos indėlį į priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymą. Kiekybinis metodas leido surinkti apibendrintus duomenis ir nustatyti vyraujančias tendencijas tarp respondentų.

Tyrimo metodas – anketinė apklausa. Šis metodas pasirinktas dėl galimybės efektyviai surinkti duomenis iš didesnio respondentų skaičiaus, užtikrinti jų anonimiškumą bei gauti palyginamus ir statistiškai apdorojamus rezultatus.

Tyrimo imtį sudarė 35 ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogai. Tyrimas buvo vykdomas 2026 metais, naudojant elektroninę anketą, pateiktą „Google Forms“ platformoje. Dalyvavimas tyrime buvo savanoriškas, respondentai buvo informuoti apie tyrimo tikslą, duomenų naudojimą bei anonimiškumo užtikrinimą. Duomenų rinkimui buvo naudojamas struktūruotas klausimynas, sudarytas iš uždaro ir atviro tipo klausimų. Didžioji dalis klausimų buvo pateikta naudojant penkių balų Likerto skalę, leidžiančią įvertinti respondentų nuomonę ir požiūrį. Surinkti duomenys buvo analizuojami taikant aprašomosios statistikos metodus – skaičiuojant procentines išraiškas ir pateikiant rezultatus diagramose. Tyrimo metodologija pasirinkta atsižvelgiant į darbo tikslą ir uždavinius, siekiant užtikrinti duomenų patikimumą, aiškumą ir praktinį pritaikomumą vertinant sukurtos virtualios mokymosi aplinkos efektyvumą.

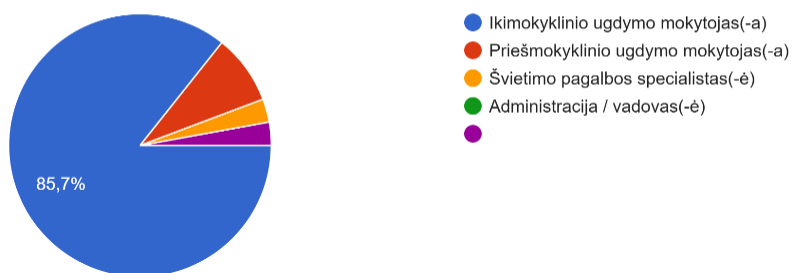
6.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Pedagogų apklausos duomenys. Tyrimo metu surinkti duomenys buvo analizuojami siekiant įvertinti pedagogų požiūrį į sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybes bei jos indėlį į priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymą. Apklausoje dalyvavo 35 ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogai.

Pirmiausia buvo analizuojami respondentų demografiniai duomenys, leidžiantys apibūdinti tyrimo dalyvių profesinę patirtį ir kontekstą. Toliau nagrinėti pedagogų atsakymai apie skaitmeninių priemonių naudojimą ugdymo procese, jų taikymo dažnumą bei patiriamus iššūkius.

Vėlesnėje analizės dalyje buvo vertinamas pedagogų požiūris į skaitmeninių priemonių naudą, ypatingą dėmesį skiriant jų įtakai vaikų įsitraukimui, motyvacijai ir ugdymo proceso efektyvumui. Taip pat buvo analizuojamas sukurtos virtualios mokymosi aplinkos vertinimas – jos struktūra, dizainas, funkcionalumas bei turinio atitikimas vaikų amžiaus ypatumams. Galiausiai buvo nagrinėjami respondentų atsakymai, atskleidžiantys jų nuomonę apie sukurtos virtualios mokymosi aplinkos indėlį į matematinių gebėjimų ugdymą bei pateikiami pasiūlymai jos tobulinimui. Tyrimo rezultatai pateikiami procentine išraiška ir iliustruojami diagramomis, kurios leidžia aiškiai atskleisti vyraujančias pedagogų nuostatas ir vertinimus.

1. Jūsų pareigos
35 atsakymai



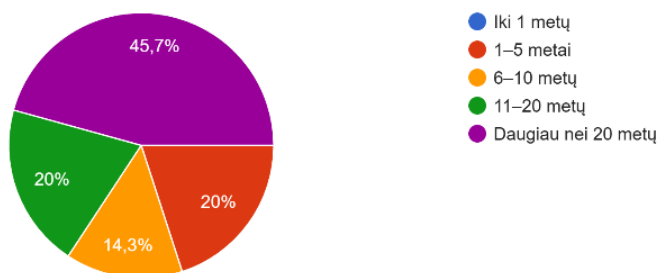
42 pav. Respondentų pareigos

Analizuojant respondentų pasiskirstymą pagal pareigas nustatyta, kad didžioji dalis tyrime dalyvavusiųjų – 85,7 % – yra ikimokyklinio ugdymo mokytojai. Mažesnę dalį sudaro priešmokyklinio ugdymo mokytojai, taip pat nedidelė dalis respondentų nurodė esantys švietimo pagalbos specialistai ir administracijos atstovai.

Gauti rezultatai rodo, kad tyrime dominavo ikimokyklinio ugdymo pedagogai, todėl galima teigti, kad tyrimo duomenys labiausiai atspindi būtent šios grupės patirtį ir požiūrį į skaitmeninių priemonių taikymą matematiniame ugdyme. Kita vertus, įtraukti ir kitų sričių specialistai leidžia gauti platesnį požiūrį į nagrinėjamą problemą.

2. Jūsų darbo stažas

35 atsakymai



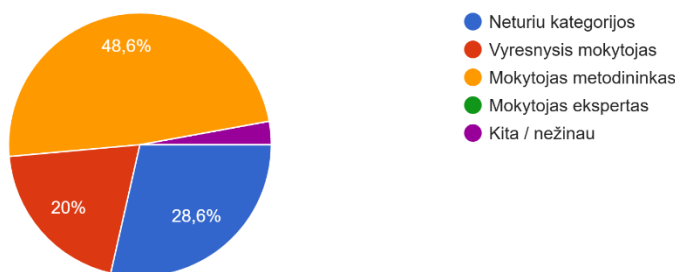
43 pav. Respondentų darbo stažas

Analizuojant respondentų darbo stažą nustatyta, kad didžiausią dalį – 45,7 % – sudaro pedagogai, turintys daugiau nei 20 metų darbo patirtį. Po 20 % respondentų turi 1–5 metų ir 11–20 metų darbo stažą, o 14,3 % – 6–10 metų patirtį. Respondentų, turinčių mažiau nei vienerių metų darbo stažą, tyrime nebuvo.

Gauti rezultatai rodo, kad tyrime dalyvavo daugiausia didelę profesinę patirtį turintys pedagogai. Tai leidžia teigti, kad pateikti vertinimai yra pagrįsti ilgamete praktika ir sukaupta pedagogine patirtimi. Kita vertus, tyrime dalyvavo ir mažesnę darbo patirtį turintys pedagogai, todėl atsispindi ir skirtingų patirties lygių požiūriai į skaitmeninių priemonių taikymą ugdyme.

3. Jūsų kvalifikacinė kategorija

35 atsakymai



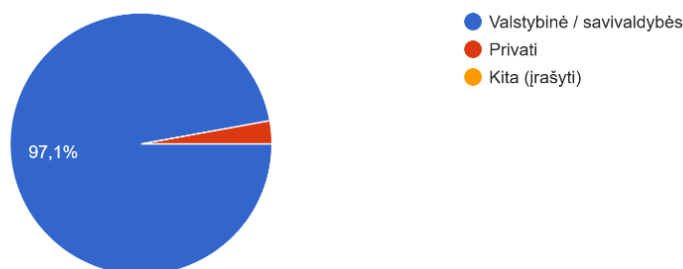
44 pav. Respondentų kvalifikacinė kategorija

Analizuojant respondentų kvalifikacinę kategoriją nustatyta, kad didžiausią dalį – 48,6 % – sudaro mokytojai metodininkai. 28,6 % respondentų nurodė neturintys kvalifikacinės kategorijos, o 20 % – turintys vyresniojo mokytojo kategoriją. Nedidelė dalis respondentų priskyrė save kitai kategorijai arba negalėjo jos įvardyti.

Analizuojant respondentų kvalifikacinę kategoriją nustatyta, kad tyrime dalyvavo aukštą profesinę kvalifikaciją turintys pedagogai, ypač mokytojai metodininkai, kurie dažnai pasižymi didesne pedagogine patirtimi ir metodinėmis kompetencijomis. Tai leidžia teigti, kad pateikti vertinimai yra pagrįsti ne tik praktine patirtimi, bet ir aukštesniu profesiniu pasirengimu. Tuo pačiu dalis respondentų be kvalifikacinės kategorijos suteikia galimybę įvertinti ir mažiau patyrusių pedagogų požiūrį.

4. Kokioje įstaigoje dirbate?

35 atsakymai



45 pav. Darbovietės tipas

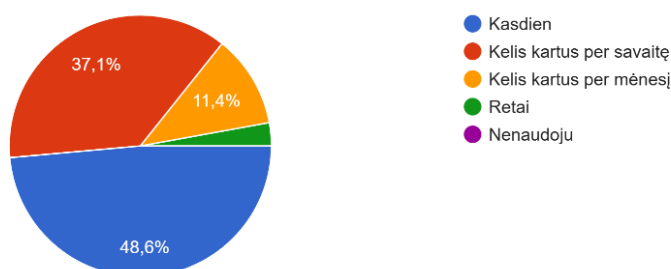
Analizuojant respondentų pasiskirstymą pagal darbovietės tipą nustatyta, kad beveik visi tyrimo dalyviai – 97,1 % – dirba valstybinėse arba savivaldybės ugdymo įstaigose. Tik nedidelė dalis respondentų nurodė dirbantys privačiose įstaigose, o kitų pasirinkimų praktiškai nebuvo.

Ši situacija leidžia teigti, kad tyrimo rezultatai daugiausia atspindi valstybinio sektoriaus ugdymo įstaigų kontekstą. Tai svarbu vertinant skaitmeninių priemonių taikymo galimybes, nes būtent šiame sektoriuje dirba didžioji dalis pedagogų, todėl gauti duomenys yra reprezentatyvūs ir aktualūs platesnei ugdymo praktikai.

Analizuojant respondentų įstaigos vietovę nustatyta, kad visi tyrime dalyvavę pedagogai (100 %) dirba miesto ugdymo įstaigose. Nei vienas respondentas nenurodė dirbantis miestelyje ar kaimo vietovėje. Šie duomenys leidžia išvelgti, kad tyrimo rezultatai atspindi būtent miesto ugdymo įstaigų kontekstą, kuriame dažniausiai yra geresnės galimybės naudoti skaitmenines technologijas. Tačiau tai taip pat rodo, kad tyrimo rezultatai gali būti mažiau pritaikomi kaimo ar mažesnių gyvenviečių ugdymo įstaigoms, kur technologinės galimybės gali skirtis.

6. Kaip dažnai naudojate skaitmenines priemones ugdyme?

35 atsakymai



46 pav. Skaitmeninių priemonių naudojimas

Vertinant skaitmeninių priemonių naudojimo dažnumą ugdymo procese, nustatyta, kad beveik pusė respondentų (48,6 %) jas taiko kasdien. 37,1 % pedagogų skaitmenines priemones naudoja kelis kartus per savaitę, o 11,4 % – kelis kartus per mėnesį. Tik labai nedidelė dalis respondentų nurodė, kad skaitmenines priemones naudoja retai, o jų visai nenaudojančių beveik nėra.

Gauti duomenys atskleidžia, kad skaitmeninės priemonės yra plačiai integruojamos į ugdymo procesą ir tapusios kasdienės pedagoginės veiklos dalimi. Tai leidžia daryti prielaidą, kad pedagogai turi

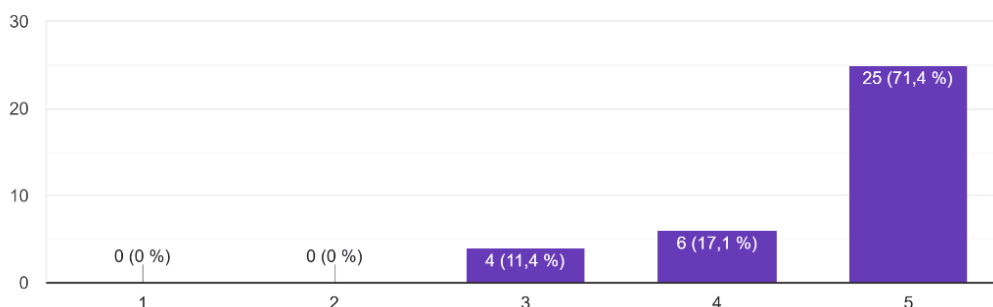
pakankamai patirties naudojant skaitmenines technologijas ir gali objektyviai vertinti sukurtos virtualios mokymosi aplinkos pritaikomumą.

Nagrinėjant, kiek pedagogams aktualu turėti paruoštą skaitmeninę priemonę matematikos ugdymui (pav. 50), nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (71,4 %) šį poreikį vertina maksimaliai – 5 balais. 17,1 % respondentų skyrė 4 balus, o 11,4 % – 3 balus. Žemiausių įvertinimų (1 ir 2 balų) nepasirinko nei vienas respondentas.

Iš pateiktų duomenų matyti, kad pedagogams yra itin svarbios jau parengtos skaitmeninės priemonės, tokios kaip žaidimai, užduotys ar idėjos matematiniame ugdymui. Tai rodo didelį praktinių ir lengvai pritaikomų sprendimų poreikį kasdienėje pedagoginėje veikloje. Galima daryti prielaidą, kad tokios priemonės padeda taupyti laiką, palengvina veiklų planavimą ir didina ugdymo proceso efektyvumą.

7. Kiek Jums aktualu turėti paruoštą skaitmeninę priemonę matematikai (žaidimai, užduotys, idėjos)?

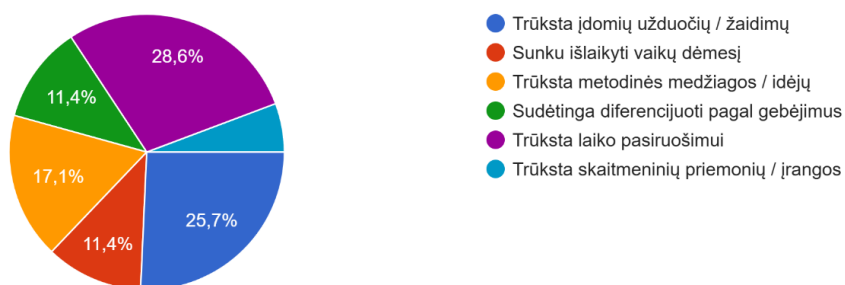
35 atsakymai



47 pav. Skaitmeninės priemonės aktualumas

8. Su kokiais iššūkiais dažniausiai susiduriate matematiniame ugdyme?

35 atsakymai



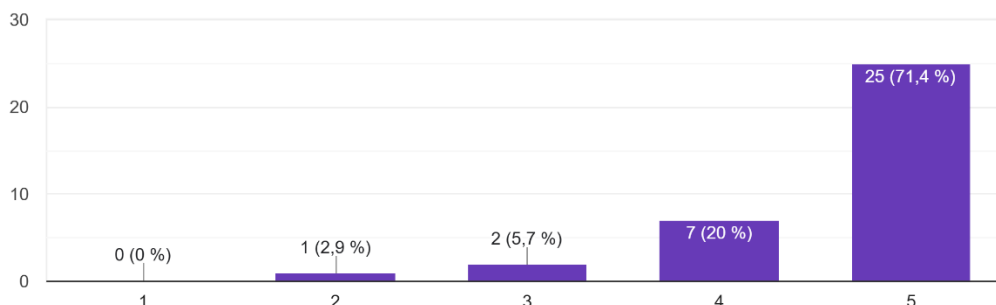
48 pav. Iššūkiai matematiniame ugdyme

Atsakymų pasiskirstymas rodo, kad didžiausias iššūkis, su kuriuo susiduria pedagogai matematiniame ugdyme, yra laiko trūkumas pasiruošimui – tai nurodė 28,6 % respondentų. Taip pat nemaža dalis pedagogų (25,7 %) pažymėjo, kad trūksta įdomių užduočių ir žaidimų. 17,1 % respondentų susiduria su metodinės medžiagos ar idėjų stoka.

Kiti iššūkiai pasiskirstė tolygiau – po 11,4 % respondentų nurodė, kad sunku išlaikyti vaikų dėmesį bei sudėtinga diferencijuoti ugdymą pagal vaikų gebėjimus. Mažiausia dalis respondentų pažymėjo skaitmeninių priemonių ar įrangos trūkumą.

Šie duomenys leidžia įžvelgti, kad didžiausios problemos kyla ne tiek dėl technologinių išteklių stokos, kiek dėl laiko ir metodinių sprendimų trūkumo. Tai pagrindžia skaitmeninių, lengvai pritaikomų ir jau parengtų ugdymo priemonių poreikį, kuris gali padėti pedagogams efektyviau organizuoti matematinio ugdymo veiklas.

9. Kiek sutinkate: „Skaitmeninės priemonės gali didinti vaikų įsitraukimą mokantis matematikos“
35 atsakymai

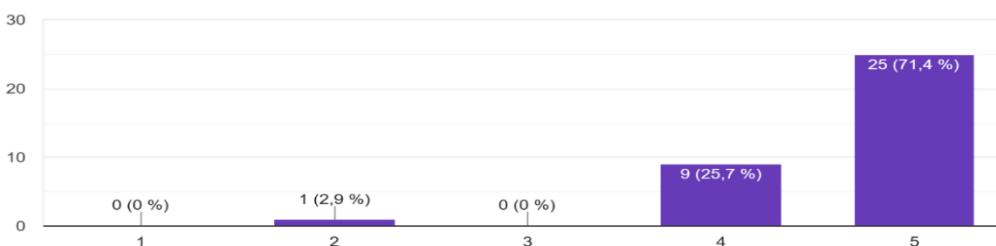


49 pav. Skaitmeninių priemonių įtraukimas

Vertinant pedagogų nuomonę apie skaitmeninių priemonių įtaką vaikų įsitraukimui mokantis matematikos, nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (71,4 %) visiškai sutinka su šiuo teiginiu, skirdami aukščiausią – 5 balų – įvertinimą. 20 % respondentų pasirinko 4 balus, o 5,7 % – 3 balus. Tik 2,9 % respondentų skyrė 2 balus, o visiškai nesutinkančių nebuvo.

Tokie rezultatai leidžia teigti, kad pedagogai aiškiai mato skaitmeninių priemonių teigiamą poveikį vaikų įsitraukimui į matematinį ugdymą. Tai rodo, kad skaitmeninės veiklos, tokios kaip interaktyvūs žaidimai ar užduotys, gali padėti labiau sudominti vaikus, išlaikyti jų dėmesį ir skatinti aktyvesnį dalyvavimą ugdymo procese.

10. Kiek sutinkate: „Skaitmeninės priemonės palengvina mokytojo pasirengimą matematinei veiklai“
35 atsakymai



50 pav. Skaitmeninių priemonių įtaka mokytojo pasirengimui

Nagrinėjant pedagogų nuomonę apie skaitmeninių priemonių įtaką mokytojo pasirengimui matematinėms veikloms, nustatyta, kad didžioji dalis respondentų (71,4 %) visiškai sutinka su teiginiu, jog skaitmeninės priemonės palengvina pasirengimą, skirdami 5 balus. 25,7 % respondentų šį teiginį įvertino 4 balais. Tik 2,9 % respondentų pasirinko 2 balus, o kitų žemesnių ar vidutinių įvertinimų nebuvo.

Šie rezultatai leidžia teigti, kad skaitmeninės priemonės yra svarbi pagalba pedagogams planuojant ir organizuojant matematinio ugdymo veiklas. Tai rodo, kad tokios priemonės gali sumažinti pasiruošimo laiką, suteikti daugiau idėjų bei struktūros ugdymo procesui, taip prisidedant prie efektyvesnio mokytojo darbo.

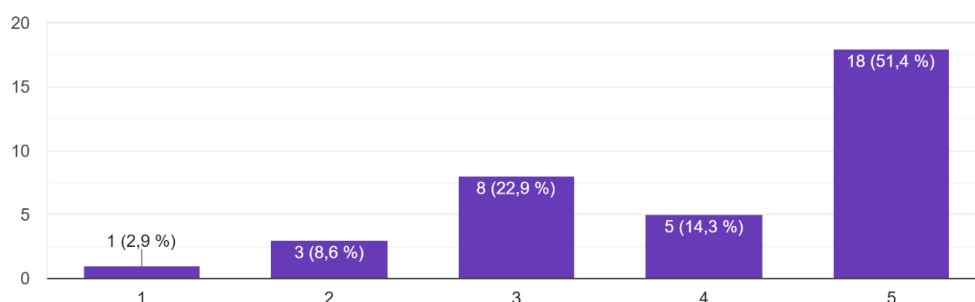
Vertinant pedagogų nuomonę apie skaitmeninių matematikos išteklių prieinamumą įstaigose (54 pav.), nustatyta, kad daugiau nei pusė respondentų (51,4 %) visiškai sutinka su teiginiu, jog jų įstaigose trūksta centralizuotų ar lengvai prieinamų skaitmeninių išteklių. 14,3 % respondentų šiam teiginiui pritarė, skirdami 4 balus, o 22,9 % pasirinko neutralų vertinimą (3 balus).

Mažesnę dalis respondentų nesutiko su šiuo teiginiu – 8,6 % skyrė 2 balus, o 2,9 % – 1 balą.

Šie duomenys leidžia daryti prielaidą, kad skaitmeninių matematikos priemonių prieinamumas ugdymo įstaigose vis dar yra aktuali problema. Tai pagrindžia poreikį kurti ir diegti lengvai prieinamas, centralizuotas skaitmenines mokymosi aplinkas, kurios galėtų padėti pedagogams efektyviau organizuoti matematinio ugdymo veiklas.

11. Kiek sutinkate: „Mūsų įstaigoje trūksta centralizuotų / lengvai prieinamų skaitmeninių matematikos išteklių“

35 atsakymai

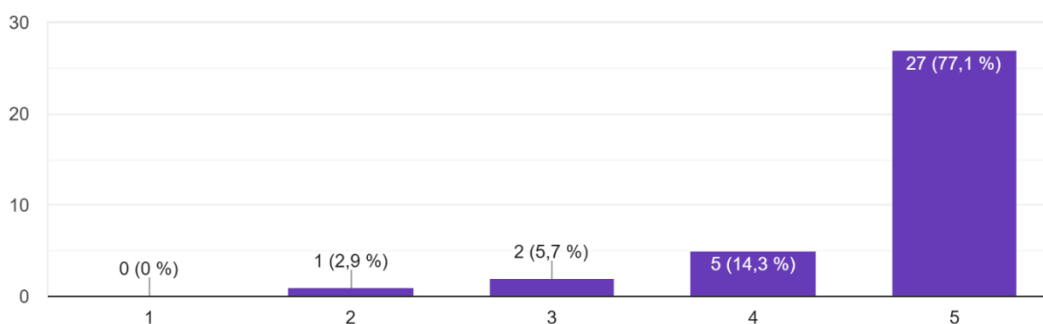


51 pav. Skaitmeninių matematikos išteklių prieinamumas įstaigoje

Vertinant, ar sukurta svetainė yra aiškiai struktūruota ir lengvai orientuojama (žr. pav 53), nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (77,1 %) šį aspektą įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 14,3 % respondentų skyrė 4 balus, o 5,7 % – 3 balus. Tik 2,9 % respondentų pasirinko 2 balus, o visiškai neigiamų vertinimų nebuvo.

12. Svetainė yra aiškiai struktūruota (lengva orientuotis).

35 atsakymai

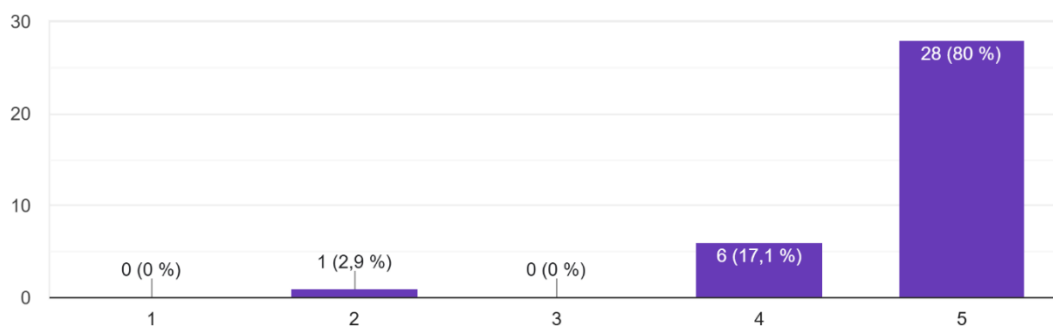


52 pav. Svetainės struktūros aiškumas

Gauti duomenys leidžia teigti, kad svetainės struktūra yra suprantama ir patogi naudoti daugumai pedagogų. Tai rodo, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka pasižymi geru informacijos išdėstymu ir navigacija, kas yra svarbu užtikrinant efektyvų jos taikymą ugdymo procese.

13. Svetainės dizainas ir pateikimas yra patrauklūs.

35 atsakymai



53 pav. Svetainės dizaino patrauklumas

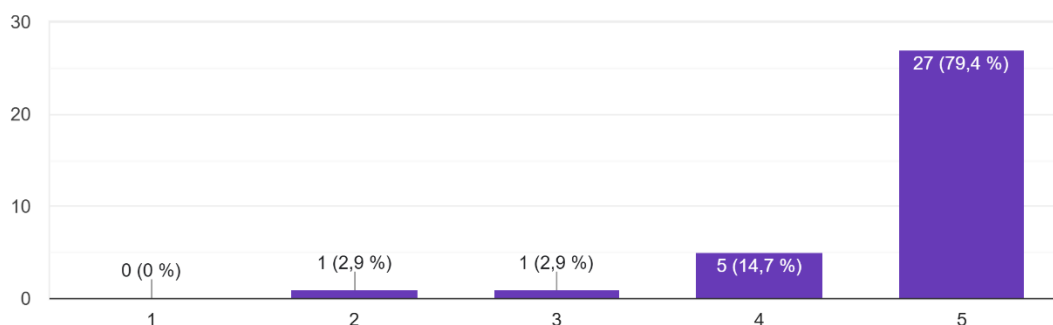
Nagrinėjant respondentų vertinimus apie svetainės dizaino ir pateikimo patrauklumą, nustatyta, kad didžioji dauguma pedagogų (80 %) šį aspektą įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 17,1 % respondentų skyrė 4 balus, o tik 2,9 % – 2 balus. Vidutinio (3 balų) ir neigiamų (1 balo) įvertinimų nebuvo.

Šie rezultatai leidžia įžvelgti, kad svetainės dizainas ir vizualinis pateikimas yra patrauklus ir atitinka pedagogų lūkesčius. Tai svarbus veiksnys, nes estetiškai patraukli ir aiškiai pateikta mokymosi aplinka gali skatinti dažnesnį jos naudojimą bei didinti tiek mokytojų, tiek vaikų įsitraukimą į ugdymo procesą. Vertinant, ar svetainėje pateiktos instrukcijos ir aprašymai yra suprantami, nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (79,4 %) šį aspektą įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 14,7 % respondentų skyrė 4 balus, o po 2,9 % – 3 ir 2 balus. Neigiamų (1 balo) vertinimų nebuvo.

Iš pateiktų duomenų matyti, kad svetainėje pateikta informacija yra aiški ir lengvai suprantama daugumai pedagogų. Tai rodo, kad instrukcijos yra tinkamai suformuluotos ir pritaikytos naudotojui, kas yra ypač svarbu siekiant užtikrinti sklandų virtualios mokymosi aplinkos taikymą praktikoje.

14. Svetainėje pateiktos instrukcijos / aprašymai yra suprantami.

34 atsakymai



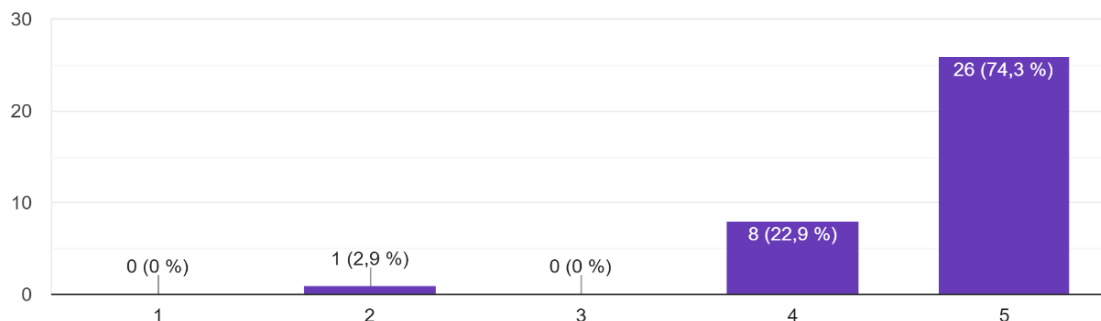
54 pav. Instrukcijų ir aprašymų suprantamumas

Vertinant svetainės veikimo sklandumą (56 pav.), nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (74,3 %) šį aspektą įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 22,9 % respondentų skyrė 4 balus, o tik 2,9 % – 2 balus. Nei vienas respondentas nepasirinko 1 ar 3 balų įvertinimų.

Gauti duomenys leidžia teigti, kad svetainė veikia sklandžiai ir patikimai daugumai naudotojų. Tai yra svarbus veiksnys, užtikrinantis teigiamą vartotojo patirtį ir skatinantis nuoseklų virtualios mokymosi aplinkos taikymą ugdymo procese.

15. Svetainė veikia sklandžiai

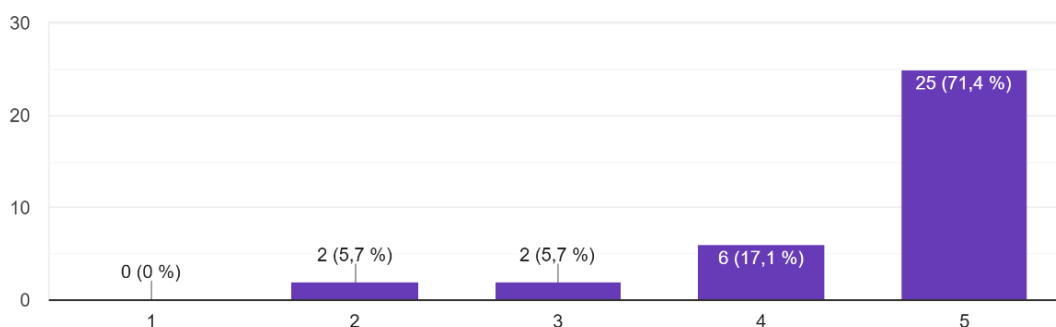
35 atsakymai



55 pav. Svetainės veikimo sklandumas

16. Svetainės turinys atitinka priešmokyklinio amžiaus vaikų gebėjimus.

35 atsakymai

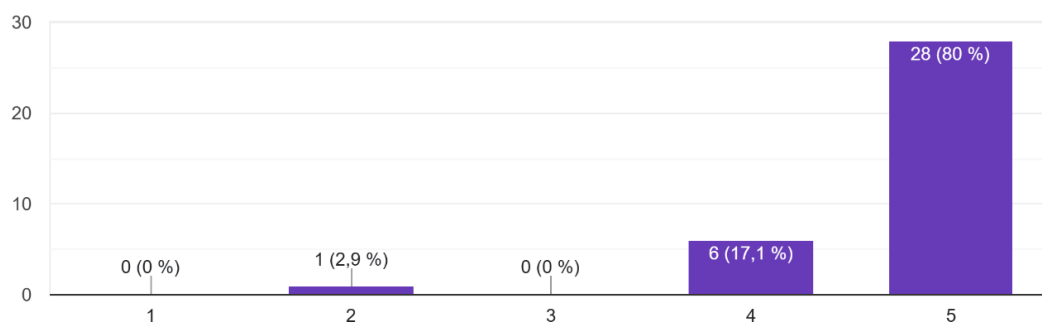


56 pav. Svetainės turinio atitikimas vaikų gebėjimams

Vertinant, ar svetainės turinys atitinka priešmokyklinio amžiaus vaikų gebėjimus, nustatyta, kad didžioji dalis respondentų (71,4 %) šį teiginį įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 17,1 % respondentų skyrė 4 balus, o po 5,7 % – 3 ir 2 balus. Nei vienas respondentas nepasirinko 1 balo.

Šie duomenys leidžia teigti, kad svetainės turinys yra tinkamai pritaikytas priešmokyklinio amžiaus vaikams ir atitinka jų gebėjimų lygį. Tai rodo, kad pateiktos užduotys ir veiklos yra adekvačios vaikų amžiui, o tai yra esminė sąlyga siekiant efektyvaus matematinių gebėjimų ugdymo.

17. Užduotys / žaidimai skatina skaičiavimą, lyginimą, rūšiavimą ar kitus matematinius gebėjimus.
35 atsakymai



57 pav. Užduočių ir žaidimų įtaka matematinių gebėjimų ugdymui

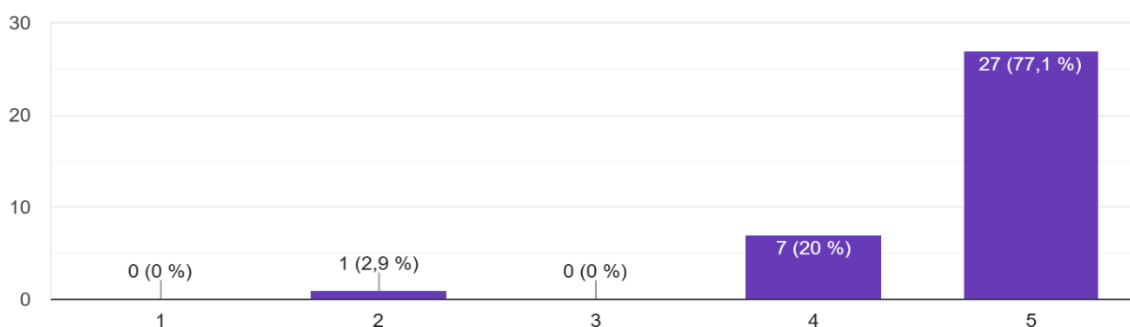
Vertinant, ar svetainėje pateiktos užduotys ir žaidimai skatina vaikų matematinių gebėjimų ugdymą, nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (80 %) šį teiginį įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 17,1 % respondentų skyrė 4 balus, o tik 2,9 % – 2 balus. Nei vienas respondentas nepasirinko 1 ar 3 balų įvertinimų.

Gauti duomenys leidžia daryti prielaidą, kad svetainėje pateiktos veiklos yra veiksmingos ugdant pagrindinius matematinius gebėjimus, tokius kaip skaičiavimas, lyginimas ir rūšiavimas. Tai rodo, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka ne tik yra patraukli, bet ir turi aiškią ugdomąją vertę.

Vertinant, ar svetainėje pateiktos užduotys yra įvairios ir nemonotoniškos (59 pav.), nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (77,1 %) šį aspektą įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 20 % respondentų skyrė 4 balus, o tik 2,9 % – 2 balus. Nei vienas respondentas nepasirinko 1 ar 3 balų įvertinimų.

Šie rezultatai leidžia teigti, kad svetainėje pateikiamos užduotys pasižymi pakankama įvairove ir nėra monotoniškos. Tai svarbu siekiant išlaikyti vaikų susidomėjimą, skatinti jų aktyvų įsitraukimą bei užtikrinti efektyvų matematinių gebėjimų ugdymą per įvairias veiklas.

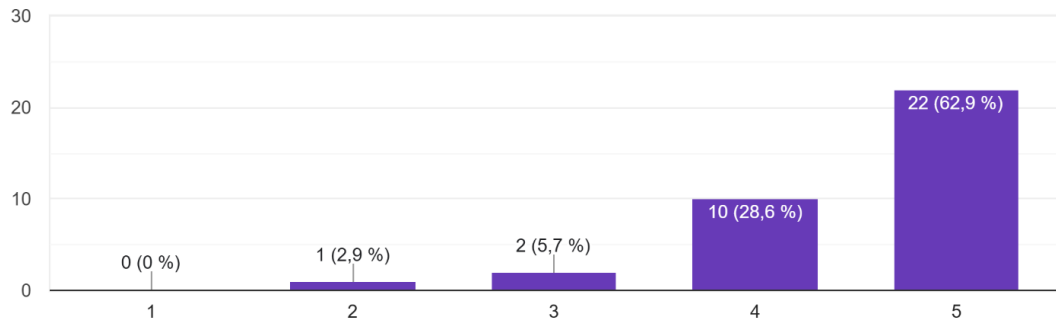
18. Užduotys yra įvairios (ne monotoniškos).
35 atsakymai



58 pav. Užduočių įvairovė

19. Svetainė suteikia galimybių diferencijuoti (skirtingiems gebėjimų lygiams).

35 atsakymai



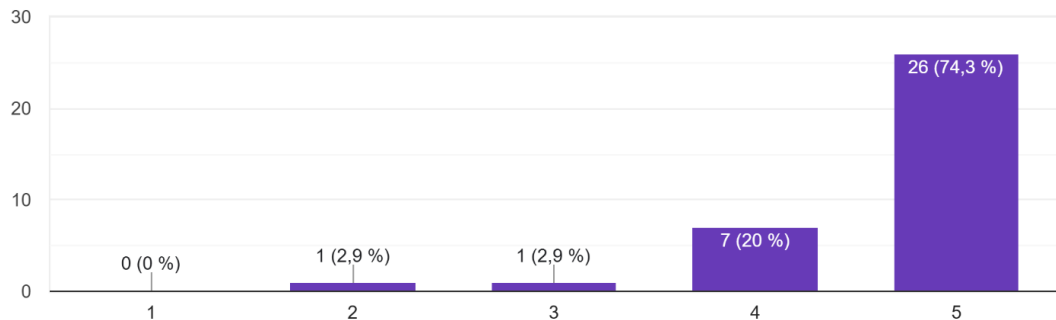
59 pav. Galimybės diferencijuoti ugdymą

Vertinant, ar svetainė suteikia galimybių diferencijuoti ugdymą pagal skirtingus vaikų gebėjimų lygius, nustatyta, kad dauguma respondentų (62,9 %) šį aspektą įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 28,6 % respondentų skyrė 4 balus, o 5,7 % – 3 balus. Tik 2,9 % respondentų pasirinko 2 balus, o neigiamų (1 balo) vertinimų nebuvo.

Gauti duomenys leidžia teigti, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka suteikia galimybes diferencijuoti ugdymo turinį ir pritaikyti veiklas pagal vaikų individualius gebėjimus. Tai yra ypač svarbu priešmokykliniame ugdyme, kur vaikų gebėjimų skirtumai yra ryškūs, todėl diferencijavimas padeda užtikrinti veiksmingesnį ir individualizuotą mokymąsi.

20. Svetainė tinka integruoti į kasdienį ugdymo procesą (ryto ratas, veiklos, stotelės ir pan.).

35 atsakymai



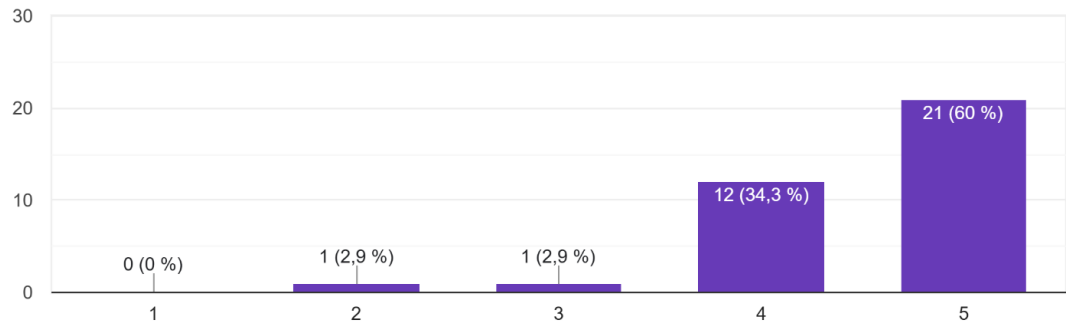
60 pav. Svetainės integravimo į ugdymo procesą galimybės

Vertinant, ar sukurta svetainė tinkama integruoti į kasdienį ugdymo procesą, nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (74,3 %) šį aspektą įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 20 % respondentų skyrė 4 balus, o po 2,9 % – 3 ir 2 balus. Neigiamų (1 balo) vertinimų nebuvo.

Šie duomenys rodo, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka yra lengvai pritaikoma įvairiose ugdymo situacijose, tokiose kaip ryto ratas, veiklos ar ugdymo stotelės. Tai leidžia teigti, kad svetainė gali būti sėkmingai integruojama į kasdienę pedagoginę praktiką ir prisidėti prie ugdymo proceso įvairovės bei efektyvumo.

21. Svetainė padeda spręsti metodinės medžiagos / idėjų trūkumo problemą matematiniam ugdyme.

35 atsakymai



61 pav. Svetainės indėlis sprendžiant metodinės medžiagos trūkumą

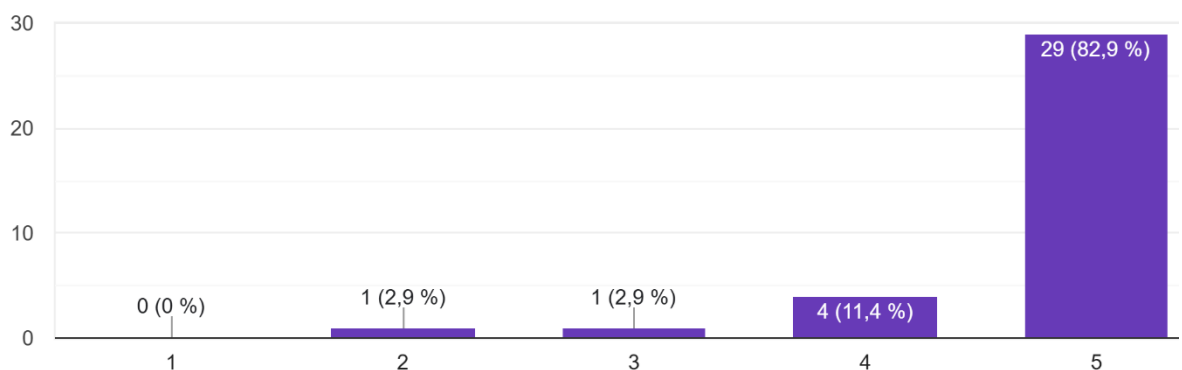
Vertinant, ar sukurta svetainė padeda spręsti metodinės medžiagos ir idėjų trūkumo problemą matematiniam ugdyme, nustatyta, kad didžioji dalis respondentų (60 %) šį teiginį įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 34,3 % respondentų skyrė 4 balus, o po 2,9 % – 3 ir 2 balus. Nei vienas respondentas nepasirinko 1 balo.

Šie rezultatai leidžia teigti, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka yra reikšminga priemonė sprendžiant pedagogams aktualią problemą – metodinės medžiagos ir idėjų trūkumą. Tai rodo, kad svetainė gali tapti naudingą resursu planuojant matematinio ugdymo veiklas ir prisidėti prie ugdymo proceso kokybės gerinimo.

Vertinant, ar sukurta svetainė gali prisidėti prie vaikų matematinių gebėjimų ugdymo kokybės gerinimo, nustatyta, kad visi respondentai (100 %) sutinka su šiuo teiginiu. Toks vieningas vertinimas rodo itin teigiamą pedagogų požiūrį į sukurtos virtualios mokymosi aplinkos naudą. Tai leidžia teigti, kad svetainė laikoma prasminga ir potencialiai veiksminga priemone, galinčia prisidėti prie kokybiškesnio matematinių gebėjimų ugdymo priešmokykliniame amžiuje.

23. Svetainę rekomenduočiau kolegoms kaip naudingą matematikos ugdymo priemonę.

35 atsakymai



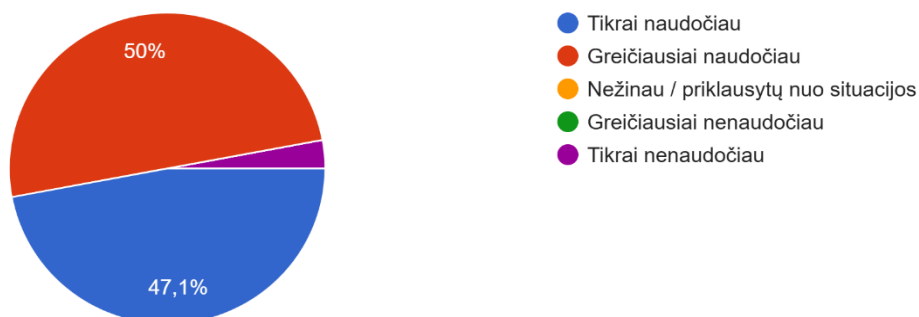
62 pav. Svetainės rekomendavimas kolegoms

Vertinant, ar pedagogai rekomenduotų sukurtą svetainę kolegoms kaip naudingą matematikos ugdymo priemonę (64 pav.), nustatyta, kad didžioji dauguma respondentų (82,9 %) šį teiginį įvertino aukščiausiu – 5 balų – įvertinimu. 11,4 % respondentų skyrė 4 balus, o po 2,9 % – 3 ir 2 balus.

Neigiamų (1 balo) vertinimų nebuvo. Šie rezultatai leidžia teigti, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka yra vertinama kaip naudinga ir rekomenduotina priemonė pedagogų bendruomenėje. Aukštas rekomendavimo lygis rodo pasitikėjimą svetainės kokybe ir jos praktine nauda ugdymo procese.

24. Kaip tikėtina, kad naudotumėte šią svetainę savo darbe?

34 atsakymai



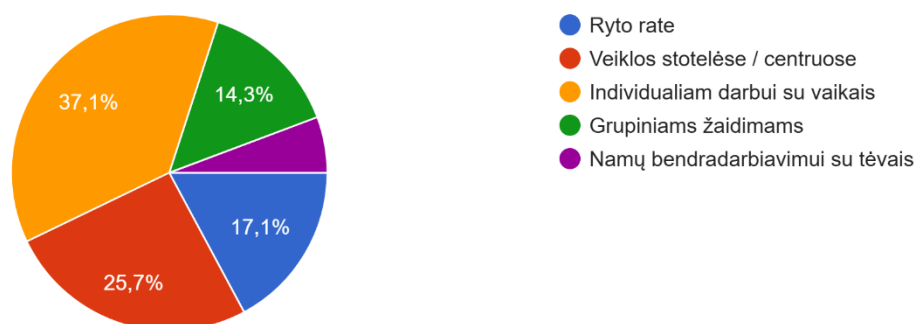
63 pav. Ketinimas naudoti svetainę praktikoje

Vertinant pedagogų ketinimą naudoti sukurta svetainę savo darbe, nustatyta, kad pusė respondentų (50 %) nurodė, jog greičiausiai naudotų šią priemonę, o 47,1 % teigė, kad tikrai ją naudotų. Tik nedidelė dalis respondentų pažymėjo, kad tikrai nenaudotų, o kitų atsakymų variantų pasirinkta nebuvo.

Šie duomenys leidžia teigti, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka pasižymi aukštu praktinio pritaikomumo potencialu. Didelis ketinimas ją naudoti rodo, kad svetainė atitinka pedagogų poreikius ir gali būti realiai taikoma kasdienėje ugdymo veikloje.

25. Kuriose situacijose labiausiai naudotumėte svetainę?

35 atsakymai



64 pav. Svetainės naudojimo situacijos

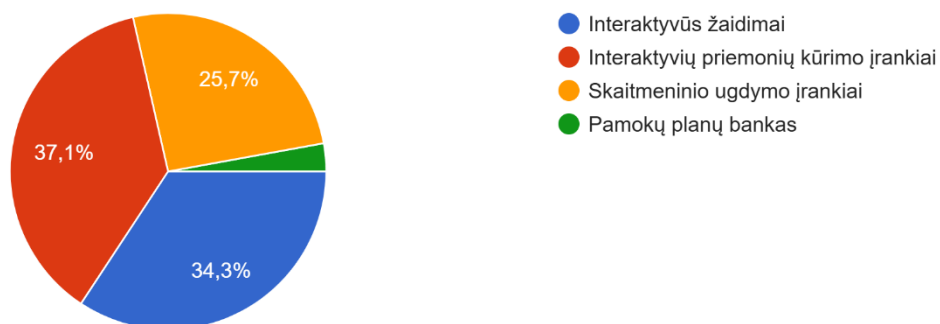
Vertinant, kuriose situacijose pedagogai labiausiai naudotų sukurta svetainę, nustatyta, kad didžiausia dalis respondentų (37,1 %) ją taikytų individualiam darbui su vaikais. 25,7 % respondentų nurodė, kad svetainę naudotų veiklos stotelėse ar centruose, o 17,1 % – ryto rato metu. 14,3 % pedagogų pasirinko grupinius žaidimus, o mažiausia dalis respondentų svetainę naudotų namų bendradarbiavimui su tėvais.

Šie duomenys leidžia teigti, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka yra lanksti ir gali būti pritaikoma įvairiose ugdymo situacijose. Ypač išryškėja jos tinkamumas individualizuotam ugdymui, kuris yra svarbus siekiant atsižvelgti į skirtingus vaikų gebėjimus ir poreikius.

Analizuojant, kurie svetainės elementai pedagogams yra vertingiausi (67 pav.), nustatyta, kad didžiausią reikšmę respondentai skiria interaktyvių priemonių kūrimo įrankiams (37,1 %). Taip pat svarbūs yra interaktyvūs žaidimai, kuriuos pasirinko 34,3 % respondentų. 25,7 % pedagogų išskyrė skaitmeninio ugdymo įrankius, o mažiausia dalis respondentų kaip vertingiausią elementą nurodė pamokų planų banką.

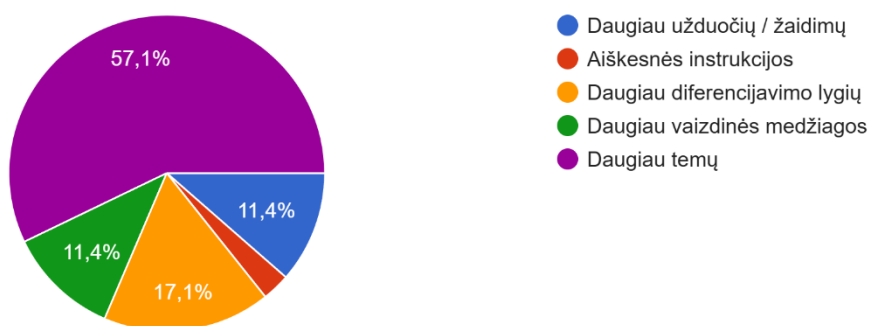
Šie duomenys leidžia įžvelgti, kad pedagogams svarbiausios yra ne tik jau parengtos veiklos, bet ir galimybė patiems kurti bei pritaikyti skaitmenines priemones. Tai rodo poreikį lankstiems, kūrybiškiems sprendimams, kurie leistų individualizuoti ugdymo procesą ir pritaikyti veiklas pagal konkrečią situaciją.

26. Kokie svetainės elementai Jums vertingiausi?
35 atsakymai



65 pav. Vertingiausi svetainės elementai

27. Ko, Jūsų nuomone, svetainėje trūksta?
35 atsakymai



66 pav. Svetainės tobulintini aspektai

Vertinant, ko, pedagogų nuomone, svetainėje labiausiai trūksta, nustatyta, kad daugiau nei pusė respondentų (57,1 %) nurodė poreikį didesnei temų įvairovei. 17,1 % respondentų pažymėjo, kad trūksta daugiau diferencijavimo lygių, o po 11,4 % – kad reikėtų daugiau užduočių / žaidimų bei vaizdinės medžiagos. Mažiausia dalis respondentų nurodė aiškesnių instrukcijų poreikį.

6.5. Tyrimo rezultatų apibendrinimas

Šie duomenys rodo, kad nors svetainė vertinama teigiamai, pedagogai mato jos plėtros galimybes. Ypač išryškėja poreikis plėsti turinio apimtį ir įvairovę bei dar labiau pritaikyti veiklas skirtingiems vaikų gebėjimų lygiams. Tai suteikia aiškias kryptis tolimesniam virtualios mokymosi aplinkos tobulinimui.

Apibendrinant respondentų pateiktus atvirus atsakymus apie svetainės tobulinimą bei papildomus komentarus, galima išskirti kelias pagrindines tendencijas.

Pirmiausia, didelė dalis respondentų nepateikė konkrečių pasiūlymų arba nurodė, kad svetainė yra tinkama tokia, kokia yra (pvz., „nieko nereikia tobulinti“, „viskas puiku“, „tobula“, „neturiu pasiūlymų“). Tai rodo aukštą bendrą pasitenkinimo lygį sukurta virtualia mokymosi aplinka.

Antra, dalis pedagogų išskyrė aiškias tobulinimo kryptis. Dažniausiai minėtas poreikis plėsti turinį – didinti užduočių, žaidimų ir temų įvairovę. Taip pat buvo akcentuojamas diferencijavimo poreikis, ypač kuriant priemones skirtingo amžiaus ar gebėjimų vaikams (pvz., 5–6 metų vaikams).

Trečia, pavieniai respondentai siūlė papildyti svetainę praktiniais pavyzdžiais, kurie padėtų lengviau suprasti, kaip taikyti pateiktas skaitmenines priemones ugdymo procese.

Papildomuose komentaruose dominavo teigiami vertinimai, tokie kaip „puiki svetainė“, „labai gera priemonė“, „naudinga ugdymui“, „lengva naudotis“. Tai leidžia teigti, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka yra vertinama kaip naudinga, aiški ir praktiškai pritaikoma priemonė.

Apibendrinant galima teigti, kad nors svetainė vertinama itin teigiamai, pedagogai mato galimybes ją dar labiau plėtoti, ypač didinant turinio apimtį ir įvairovę bei stiprinant diferencijavimo galimybes.

6.6. Tyrimo išvados

1. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad pedagogai aktyviai naudoja skaitmenines priemones ugdymo procese – didžioji dalis jas taiko kasdien arba kelis kartus per savaitę, todėl turi pakankamai patirties vertinti jų taikymo galimybes matematiname ugdyme.
2. Nustatyta, kad pedagogai susiduria su metodinės medžiagos, idėjų ir laiko pasiruošimui trūkumu, todėl jau parengtų skaitmeninių priemonių poreikis yra itin didelis.
3. Tyrimas parodė, kad pedagogai teigiamai vertina skaitmeninių priemonių naudą – jos, respondentų nuomone, didina vaikų įsitraukimą, motyvaciją ir palengvina mokytojo pasirengimą ugdymo veikloms.
4. Sukurta virtuali mokymosi aplinka buvo įvertinta labai palankiai – pedagogai aukštai įvertino jos struktūrą, dizainą, aiškumą, veikimo sklandumą ir turinio atitikimą priešmokyklinio amžiaus vaikų gebėjimams.
5. Nustatyta, kad svetainė suteikia galimybių diferencijuoti ugdymą bei yra lengvai integruojama į kasdienį ugdymo procesą, todėl pasižymi aukštu praktinio pritaikomumo potencialu.
6. Visi respondentai sutiko, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka gali prisidėti prie vaikų matematinių gebėjimų ugdymo kokybės gerinimo, o didžioji dauguma pedagogų ją rekomenduoję kolegoms ir planuotą naudoti savo darbe.
7. Atvirų klausimų analizė parodė, kad, pedagogai teigiamai vertina sukurta svetainę ir taip pat, siūlo plėsti svetainės turinį – didinti užduočių, žaidimų ir temų įvairovę bei stiprinti diferencijavimo galimybes.

8. Apibendrinant galima teigti, kad sukurta virtuali mokymosi aplinka yra tinkama ir perspektyvi priemonė priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdymui, turinti realų potencialą gerinti ugdymo proceso kokybę ir efektyvumą.

Išvados

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą ir švietimo dokumentus nustatyta, kad skaitmeninių technologijų taikymas yra reikšmingas veiksnys priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų ugdyme, nes didina mokymosi motyvaciją ir įsitraukimą, tačiau praktikoje jų taikymas išlieka ribotas dėl pedagogų kompetencijų ir metodinių sprendimų stokos.
2. Empirinio tyrimo rezultatai parodė, kad pedagogai teigiamai vertina skaitmeninių technologijų taikymą matematiniame ugdyme, tačiau susiduria su iššūkiais, susijusiais su tinkamų priemonių pasirinkimu, jų pritaikymu ugdymo procese ir metodinių žinių trūkumu.
3. Remiantis analizės ir tyrimo rezultatais, sukurta interaktyvi virtualioji mokymosi aplinka „Skaičių paslaptys“, atitinkanti identifikuotus pedagogų poreikius ir sudaranti sąlygas ugdyti vaikų matematinius gebėjimus taikant interaktyvius ir žaidybinius metodus.
4. Tyrimo rezultatai parodė, kad sukurta virtualioji mokymosi aplinka teigiamai veikia vaikų mokymosi motyvaciją, įsitraukimą ir matematinių sąvokų supratimą, todėl gali būti taikoma kaip veiksminga priemonė priešmokyklinio ugdymo procese. Nustatyta, kad jos taikymo veiksmingumas priklauso nuo pedagogų pasirengimo ir tikslingo naudojimo ugdymo veikloje.

Literatūros sąrašas

1. Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428.?
2. Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children*. Routledge.
3. ŠVIETIMO, mokslo ir sporto ministerija. Priešmokyklinio ugdymo bendroji programa. Vilnius: Švietimo, mokslo ir sporto ministerija, 2014. Fong C., Kremer K. Expectancy-value approach to addressing mathematics underachievement: examining high school achievement, college attendance, and interest in STEM fields. *Gifted Child Quarterly*, 2019, vol. 64, pp. 67–84. DOI: 10.1177/0016986219890599.
4. Zulkefli, Farah & MOHD HASHIM, SITI. (2025). Mobile Game Development on Mathematical Subject for Primary School Children. *Journal of Information Systems Engineering and Management*. 10. 282-289. 10.52783/jisem.v10i6s.721.
5. NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. Principles to actions: Ensuring mathematical success for all. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2014. ISBN 978-0-87353-774-2. Rittle-Johnson B., Fyfe E., Hofer K., Farran D. Early mathematics trajectories: low-income children’s knowledge from ages 4 to 11. *Child Development*, 2017, vol. 88, no. 5, pp. 1727–1742. DOI: 10.1111/cdev.12662.
6. EIDUKEVIČIŪTĖ, Monika; BAGDONAS, Algimantas. Ikimokyklinio amžiaus vaikų kūrybiškumo ugdymas (is) taikant informacines ir komunikacines technologijas. *HUMANITARINIAI MOKSLAI, FILOLOGIJA*, 2023, 46.
7. GINTARAITĖ, Agnė; SAULĖNIENĖ, Sigita. Ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo pedagogų informacinių technologijų kompetencijos raiška ugdymo procese. *Ikimokyklinio ir priešmokyklinio ugdymo kokybės gerinimas: situacija ir perspektyvos*, 2024, 58.
8. CHESLOFF, J. D. STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 2013, t. 32, nr. 23, p. 27–32. Prieiga per internetą: <https://www.edweek.org/ew/articles/2013/03/06/23chesloff.h32.html> [žiūrėta 2026-02-27]
9. SUNGWA, Reuben Safari. Technologijų integravimo vertinant matematikos mokymąsi ankstyvosiose klasėse tyrimas: bibliometrinė perspektyva apie tyrimų modelius, spragas ir tendencijas. 2025 m. balandis. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/390694401_Exploring_integration_of_technology_in_assessing_mathematics_learning_in_early_grades_A_bibliometric_perspective_on_research_patterns_gaps_and_trends
10. GUHL, Payton. Ankstyvųjų matematikos ir skaičiavimo įgūdžių įtaka akademiniams pasiekimams pradinėje mokykloje. 2019.
11. AUNIO, Pirjo; NIEMIVIRTA, Markku. Vaikų matematinių pasiekimų pirmoje klasėje prognozavimas pagal ankstyvąjį skaičiavimo įgūdį. *Mokymasis ir individualūs skirtumai*, 2010, 20.5: 427–435.
12. SHURYGIN, Viktor, et al. Modern approaches to teaching future teachers of mathematics: The use of mobile applications and their impact on students’ motivation and academic success in the context of STEM education. *Interactive Learning Environments*, 2024, 32.6: 2884-2898.

13. GRAY, S. ir HARRIS, J. Enjoyment, confidence, and broader experiences of teaching mathematics to the under-fives: accounts from students of Early Childhood Studies. *European Early Childhood Education Research Journal*, 2024, t. 32, p. 895–908. DOI: 10.1080/1350293X.2024.2331219.
14. ALLOWAY, T. P. Working memory, reading, and mathematical skills in children with developmental coordination disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2007, vol. 96, no. 1, p. 20–36.
15. KORTJASS, Makie. Reflektyvus savarankiškas mokymasis taikant integruotą mokymosi metodą ikimokyklinio amžiaus matematikos mokytojų rengime. *Pietų Afrikos vaikystės ugdymo žurnalas*, 2019, 9.1: 1–11.
16. LITKOWSKI, Ellen C. ir kt. Kada ikimokyklinio amžiaus vaikai išmoksta konkrečių matematikos įgūdžių? Ankstyvojo skaičiavimo įgūdžių raidos žemėlapis. *Eksperimentinės vaikų psichologijos žurnalas*, 2020, 195: 104846.
17. ENGEL, Mimi; CLAESSENS, Amy; FINCH, Maida A. Teaching students what they already know? The (mis) alignment between mathematics instructional content and student knowledge in kindergarten. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 2013, 35.2: 157-178.
18. STIPEK, Deborah, et al. Effects of different instructional approaches on young children's achievement and motivation. *Child development*, 1995, 66.1: 209-223.
19. CIRNEANU, A. ir MOLDOVEANU, C. Skaitmeninių technologijų naudojimas integruotame matematikos ugdyme. *Applied System Innovation*, 2024, t. 7, Nr. 4. DOI: 10.3390/asi7040066
20. BASILOTTA-GÓMEZ-PABLOS, V.; MATARRANZ, M.; CASADO-ARANDA, L. ir OTTO, A. Teachers' digital competence in higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2022, t. 19. DOI: 10.1186/s41239-021-00312-8.
21. RODRIGUES, Ana Luísa. Digital technologies integration in teacher education: the active teacher training model. *Journal of e-learning and knowledge society*, 2020, 16.3: 24-33.
22. BIKIĆ, Naida; BUZADIJA, Nevzudin; HRNJIČIĆ, Anela. The impact of early childhood education and mathematical abilities on student achievement: Analysis of TIMSS 2019. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2024, 19.3: em0779.
23. KOHEN, Z. ir NITZAN, O. High school mathematics achievement and the choice and success in STEM professions across significant life stages. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2022, t. 20, p. 169–191. DOI: 10.1007/s10763-020-10138-x.
24. KHASAWNEH, Eihab; GOSLING, Cameron; WILLIAMS, Brett. What impact does maths anxiety have on university students?. *BMC psychology*, 2021, 9.1: 37.
25. NUNES, Terezinha, et al. The contribution of logical reasoning to the learning of mathematics in primary school. *British journal of developmental psychology*, 2007, 25.1: 147-166.
26. VIESEL-NORDMEYER, Nurit ir kt. Kaip kalbos įgūdžiai ir darbinės atminties gebėjimai paaiškina matematinį mokymąsi nuo ikimokyklinio iki pradinio mokyklinio amžiaus: išvalgos iš išilginio tyrimo. *Plos one*, 2022, 17.6: e0270427.
27. DWYER, C. P. *Critical Thinking: Conceptual Perspectives and Practical Guidelines [interaktyvus]*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. Prieiga per internetą: https://virtualbiblioteka.ktu.edu/permalink/370LABT_KTU/1uqvs46/cdi_askewsholts_vlebook_s_9781108161244

28. PAPIC, Marina M.; PAPIC, Christopher. Ar pakanka pasitikėjimo matematikos pedagogika? Ikimokyklinio ugdymo mokytojų matematikos įsitikinimų ir pasitikėjimo savimi tyrimas. *Ankstyvojo ugdymo žurnalas*, 2026, 54.2: 675–691.
29. POLYDOROS, Georgios; ANTONIOU, Alexandros-Stamatios. Mokinių, turinčių mokymosi sutrikimų, įgalinimas: rimtų skaitmeninių žaidimų potencialo matematikos ugdymo rezultatams ir motyvacijai tyrimas. *Elgesio mokslai*, 2025, 15.3: 282.
30. ISIK-ERCAN, Zeynep. „Jūs turite 25 vaikus, žaidžiančius aplinkui!“: mokymasis taikyti tyrimais pagrįstą gamtos mokslų mokymąsi miesto antros klasės klaseje. *Tarptautinis gamtos mokslų švietimo žurnalas*, 2020, 42.3: 329–349.
31. SU, Aoxue; HE, Guohao. Tėvų įsitikinimų apie nesėkmes poveikis vaikų matematikos pasiekimams: vaikų matematikos saviveiksmingumas, reakcijos į nesėkmes ir intelekto mąstysena kaip tarpininkai: A. Su ir G. He. *Europos švietimo psichologijos žurnalas*, 2024, 39.3: 3011–3028.
32. ROGERS, Maria A. ir kt. Tėvų įsitraukimas ir vaikų mokymosi pasiekimai: įrodymai apie tarpininkavimo procesus. *Kanados mokyklų psichologijos žurnalas*, 2009, 24.1: 34–57.
33. GUČIENĖ, G. Mįslių panaudojimas ugdant vaikų pažintinius gebėjimus. *Psichologija [interaktyvus]*, 2016, t. 9, nr. 1, p. 47. Prieiga per internetą: https://virtualibiblioteka.ktu.edu/discovery/fulldisplay?docid=cdi_proquest_journals_28692161_82&context=PC&vid=370LABT_KTU:KTU&lang=lt
34. VOGT, Franziska, et al. Learning through play–pedagogy and learning outcomes in early childhood mathematics. In: *Innovative approaches in early childhood mathematics*. Routledge, 2020. p. 127-141.
35. VIDAL CARULLA, Clara; CHRISTODOULAKIS, Nikolaos; ADBO, Karina. Ikimokyklinio amžiaus vaikų vykdomųjų funkcijų ugdymas taikant žaidimais pagrįstą mokymosi metodą, apimančią mokslo koncepcijas. *Tarptautinis aplinkos tyrimų ir visuomenės sveikatos žurnalas*, 2021, 18.2: 588.
36. GUNČAGA, Ján; ZÁHOREC, Ján. STEM ugdymas naudojant skaitmeninius įrankius bakalauro mokytojų rengime. *Tarptautinė naujųjų medijų pedagogikos konferencija*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 336–350.
37. SOFIQ, Hristova Dermendjieva; NIKOLAY, Tsankov. Designing a multimodal environment for cognitive and creative activity in pre-school education-competence of the teacher. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2023, 11.2: 351-358.
38. GELETU, Girma Moti. Žaidimais pagrįstos mokymo programos ir pedagogikos konceptualizavimas ir įgyvendinimas ankstyvojo ugdymo ikimokyklinėse įstaigose Oromijos regiono valstijoje, Etiopijoje. *Švietimas* 3-13
39. LIU, Nan. Skaitmeninių mokymo priemonių integravimas anglų kalbos klasėse: mišrių metodų tyrimas apie studentų dalyvavimą ir įgūdžių ugdymą aukštajame moksle. *Švietimas ir informacinės technologijos*, 2025, 1–45.
40. EUTSLER, Lauren, et al. The influence of mobile technologies on preschool and elementary children’s literacy achievement: A systematic review spanning 2007–2019. *Educational Technology Research and Development*, 2020, 68.4: 1739-1768.
41. GÜRBÜZ, Hasan, et al. “What’s the weather like today?”: A computer game to develop algorithmic thinking and problem solving skills of primary school pupils. *Education and information technologies*, 2017, 22.3: 1133-1147.

42. BHARGAVA, Amitabh; BHARGAVA, Deepshikha; VYAS, Sonali. Daiktų internetas VISIEMS: daiktų interneto naudojimas ir reikšmė X, Y ir Z kartoms. In: Daiktų internetas . Chapman ir Hall/CRC, 2023. p. 277–284.
43. GUCAS, A. PSICHOLOGIJOS IR PEDAGOGIKOS KLA'. USIMAI XX a. PR. ADŽIOS LIETUVIŲ PERIODINĖJE SPAUDOJE.
44. TSOUCAS, Loucas F.; MELETIOU-MAVROTHERIS, Maria. Pradinių klasių mokytojų, dirbančių su mobiliuoju matematikos mokymusi, technologinių, pedagoginių ir turinio žinių gilinimas. Tarptautinis mobiliojo ir mišraus mokymosi žurnalas (IJMBL) , 2019, 11.3: 1–18.
45. O'MEARA, Niamh; FAULKNER, Fiona. Professional development for out-of-field post-primary teachers of mathematics: an analysis of the impact of mathematics specific pedagogy training. Irish Educational Studies, 2022, 41.2: 389-408.
46. BOGOJAVLENSKAJA, D. Jaunesniojo mokyklinio amžiaus vaikų intelektualinio aktyvumo ypatumai.
47. SHURYGIN, Viktor, et al. Modern approaches to teaching future teachers of mathematics: The use of mobile applications and their impact on students' motivation and academic success in the context of STEM education. Interactive Learning Environments, 2024, 32.6: 2884-2898.
48. BAIKULOVA, Aigerim ir kt. Skaitmeninių interaktyvių didaktinių žaidimų panaudojimas kognityviniame vystymuisi gerinti ikimokykliniame ugdyme. E. mokymasis ir skaitmeninė žiniasklaida , 2026, 23.1: 1–18.
49. ESTRADA-PLANA, Verónica, et al. Benefits of playing at school: filler board games improve visuospatial memory and mathematical skills. Brain Sciences, 2024, 14.7: 642.
50. BITTNER, Kelly; HIGHFIELD, Kate; HADLEY, Fay. Supporting young children as digital citizens: The importance of shared understandings of technology to support integration in play-based learning. British Journal of Educational Technology, 2018, 49.5: 896-910.
51. BEŇO, Miroslav; ŐLVECKÝ, Miroslav. Virtualių mokymosi priemonių poveikis mokinių įsimintinioms žinioms. Leidinyje „2019 17-oji tarptautinė besiformuojančių e. mokymosi technologijų ir taikymų konferencija (ICETA) . IEEE, 2019. p. 64–68.
52. KARTIKA, Yessi ir kt. Matematinio kūrybinio mąstymo gebėjimų gerinimas naudojant matematikos nuotykių edukacinį žaidimą kaip interaktyvią mediją. Žurnale „Fizikos žurnalas: konferencijų serija“ . IOP Publishing, 2019. p. 012078.
53. RAHMA, Tara Kamila ir kt. „Wordwall“ naudojimas kaip žaidimo principais pagrįstos matematikos mokymosi medžiagos, skirtos paremti mokinių mokymosi veiklą. 2021 M. TARPTAUTINIS ŠVIETIMO, TECHNOLOGIJŲ IR ŽMOGAUS MOKSLŲ SUSITIKIMO PROTOKOLAS , 2023, 2727.1: 020043.
54. HSU, Hsiao-Ling. The effect of combined Wordwall games' types on EFL learners' vocabulary learning and learner engagement. RELC Journal, 2025, 00336882251396580.
55. CHIU, Thomas KF. Mokinių įsitraukimas į nuotolinį mokymąsi K-12 klasėje COVID-19 pandemijos metu: kokybinis požiūris iš apsisprendimo teorijos perspektyvos. Interaktyvios mokymosi aplinkos , 2023, 31.6: 3326-3339.
56. MONTESDEOCA-SILVA, Marjorie-Gabriela; ENCISO, Liliana. Genially: a strategic tool for classroom teaching. In: 2023 18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). IEEE, 2023. p. 1-6.
57. WILLIAMS, Brad; DAMSTRA, David; STERN, Hal. Professional WordPress: design and development. John Wiley & Sons, 2015.

58. PACK, Thomas. Sukurkite savo svetainę naudodami „Wix“. „Information Today“ , 2014, 31.7: 31–32.
59. VLACHOGIANNI, Prokopia; TSELIOS, Nikolaos. Investigating the impact of personality traits on perceived usability evaluation of e-learning platforms. *Interactive Technology and Smart Education*, 2022, 19.2: 202-221.
60. YOUNG, Brian. Dėstytojų nuomonės apie nemokamus švietimo išteklius vertinimas: vienos institucijos patirtis. *Elektroninių išteklių bibliotekininkystės žurnalas* , 2016, 28.3: 150–158.
61. WELLER, Martin. Virtualios mokymosi aplinkos: virtualios mokymosi aplinkos naudojimas, pasirinkimas ir kūrimas . Routledge, 2007.
62. TAUJANSKIENĖ, Gražina; SKRIPKIENĖ, Asta; KLIZIENĖ, Irina. Virtualios mokymo (si) aplinkos įtaka pradinėms klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams. *Jaunųjų mokslininkų darbai*, 2020, 50.1: 54-60.
63. EVANS, Chris; PING FAN, Jing. Lifelong learning through the virtual university. *Campus-Wide Information Systems*, 2002, 19.4: 127-134.
64. ECKHARDT, Jonas; VOGELSANG, Andreas; FERNÁNDEZ, Daniel Mèndez. Are" non-functional" requirements really non-functional? an investigation of non-functional requirements in practice. In: *Proceedings of the 38th international conference on software engineering*.
65. ASLAN, Seda Akti; DURUHAN, Kemal. Virtualių mokymosi aplinkų, sukurtų pagal problemų sprendimo metodą, poveikis mokinių sėkmei, problemų sprendimo įgūdžiams ir motyvacijai. *Švietimas ir informacinės technologijos* , 2021, 26.2: 2253-2283.

Priedai

1 priedas. Tyrimas „Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimas naudojant informacines technologijas“.



Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimas naudojant informacines technologijas

Aš, Eglė Rastapkevičienė, esu KTU Informatikos fakulteto magistrantūros studijų studentė. Šiuo metu atlieku tyrimą, kuriuo siekiu išsiaiškinti, kaip galima skatinti priešmokyklinio ugdymo vaikų matematinį problemų sprendimo įgūdžius pasitelkiant informacines technologijas. Apklausa yra anoniminė, o surinkti duomenys bus viešai pateikti tik apibendrinti ir statistiškai apdoroti.

1. Jūsų nuomone, kuris iš šių teiginių, jūsų manymu, geriausiai atspindi matematinio ugdymo * esmę priešmokykliniame amžiuje?

- Skatinti vaikų gebėjimą spręsti kasdienes problemas per matematikos užduotis.
- Ugdyti vaikų gebėjimą skaičiuoti ir atpažinti skaičius.
- Lavinti vaikų erdvinį ir loginį mąstymą.
- Skatinti vaikų domėjimąsi matematika ir jos taikymu kasdieniame gyvenime.

2. Jūsų nuomone, kokia yra matematinio ugdymo svarba šiuolaikinėje ikimokyklinio ugdymo įstaigoje?

	Labai svarbu	Iš dalies svarbu	Nei svarbu, nei...	Iš dalies nesva...	Visiškai nesvar...
Ankstyvajame ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ikimokykliniam...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Priešmokyklini...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Kokias matematinio ugdymo kompetencijas, Jūsų nuomone, galima išskirti? *

- Gilus supratimas ir argumentavimas
- Matematinis komunikavimas
- Problemų sprendimas
- Visi atsakymai teisingi

...

4. Kokios kompetencijos yra įtrauktos į matematinį ugdymą?

- Komunikavimo kompetencija
- Pilietiškumo kompetencija
- Pažinimo kompetencija
- Kūrybiškumo kompetencija
- Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija
- Kultūrinė kompetencija
- Visi atsakymai teisingi

5. Įvertinkite, kurie gebėjimai yra esminiai matematinio raštingumo ugdymui.

	Nesvarbūs	Svarbūs
Probleminio sprendimo gebėjimai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erdvinio mąstymo gebėjimai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematinė komunikacija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analitinis mąstymas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikos taikymo įgūdžiai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skaičiavimo įgūdžiai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Ar Jums svarbu skatinti matematikos įgūdžių vystymąsi savo grupės vaikams?

- Ne, visiškai nesvarbu
- Nesvarbu
- Nei svarbu, nei nesvarbu
- Svarbu
- Labai svarbu

...

10. Kaip dažnai siūlote vaikams veiklas, kurios skatina jų matematikos gebėjimų vystymą?

- Kiekvienos veiklos metu
- Kelis kartus per savaitę
- Kartą per savaitę
- Kartą per mėnesį
- Dar rečiau

11. Kiek Jums yra svarbūs šie aspektai, kalbant apie priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinį ugdymą?

	Labai svarbu	Svarbu	Nei svarbu, nei ...	Mažai svarbu	Nesvarbu
Fizinės aplinko...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Psichologinės i...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aiškiai apibrėžt...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ugdymo proce...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tėvų dalyvavim...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Įvertinkite, kurios asmeninės savybės yra reikšmingos matematinio raštingumo ugdymui priešmokykliniame amžiuje.

- Kūrybiškumas
- Savarankiškumas
- Atvirumas naujoms idėjoms
- Motyvacija
- Bendradarbiavimo įgūdžiai
- Kruopštumas
- Pagalbos suteikimas

7. Kokiais metodais turėtų būti skatinamas matematinis raštingumas ikimokyklinėse įstaigose?

- Žaidimų metodas
- Praktiniai užsiėmimai
- Interaktyvios technologijos
- Stebėjimas ir eksperimentavimas
- Kita:

8. Ar Jūs skiriate dėmesio matematinio raštingumo ugdymui?

	Taip	Ne	Kartais
Veiklose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laisvu laiku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Pažymėkite, kaip dažnai Jūsų grupės vaikai:

	Kartą per mėnesį	Kartą per savaitę	Kelis kartus per sa...	Kiekvienos veiklos...
Žaidžia stalo žaidi...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Žaidžia konstravim...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Peržvelgia knygas ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skaičiuoja daiktus ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Žaidžia matematik...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mokosi suvokti lai...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Klausosi pasakų, p...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Ar pasitelkiate informacines technologijas matematinio raštingumo ugdymui?

 Taip Ne

12. Kiek reikšminga ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinius gebėjimus grupėje turėti:

	Labai svarbu	Svarbu	Nei svarbu, nei ...	Mažai svarbu	Nesvarbu
Objektus ir iliuz...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybes paly...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plačiai parinkt...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Pažymėkite, kaip dažnai Jūs siūlote grupės vaikams:

	Kartą per mėnesį	Kartą per savaitę	Kelis kartus per sa...	Kiekvienos veiklos...
Naudoti priemone...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atlikti stebėjimus i...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taikyti konkretų m...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atlikti užduotis su ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Jei taikote informacines technologijas matematinio raštingumo ugdymui, kokias priemones naudojate?

Trumpo atsakymo tekstas
.....

17. Kokios priemonės tinka priešmokyklinio ir pradinio amžiaus vaikų matematiniam ugdymui?

- Skaitmeninės platformos ir programos
- Vadovėliai ir pratybų sąsiuviniai
- Individualios užduotys
- Testai ir klausimynai
- Viktorinos
- Edukaciniai žaidimai
- Mokomieji filmukai
- Animaciniai vaizdo įrašai
- Kita:

18. Kokias informacines technologijas taikote matematinio raštingumo ugdymui?

- Skaitmeninės mokymosi platformos
 - Interaktyvios veiklos ir užduotys
 - Interaktyvūs mokomieji žaidimai
 - Elektroninės knygos
 - Interaktyvios dėlionės
 - Mokomieji vaizdo įrašai
 - Animaciniai edukaciniai filmukai
 - Kita:
-

19. Kokias priemones vaikai dažniausiai renka?

- Tradiciniai mokymo metodai
- Stalo žaidimai
- Interaktyvios priemonės
- Vizualinės priemonės
- Papildytos realybės priemonės
- Kita:

20. Ar Jums suprantamas matematiniam raštingumui ugdyti skirtas ugdymo turinys?

- Suprantamas
- Nei suprantamas, nei nesuprantamas
- Nesuprantamas

21. Ar Jums užtenka metodinių rekomendacijų, skirtų matematinio raštingumo ugdymui?

- Užtenka
- Nei užtenka, nei neužtenka
- Neužtenka

22. Ar Jums pakanka mokomosios medžiagos matematinio raštingumo ugdymui?

- Pakanka
- Nei pakanka, nei nepakanka
- Nepakanka

26. Kokio amžiaus vaikus jūs mokote?

- 1-3 metų amžiaus
- 3-4 metų amžiaus
- 4-5 metų amžiaus
- 5-6 metų amžiaus
- 6-7 metų amžiaus

27. Jūsų kvalifikacinė kategorija:

- Mokytojas
- Vyr. mokytojas
- Metodininkas
- Ekspertas

28. Jūsų amžius?

- 20 - 30 metų
- 30 -40 metų
- 40 - 50 metų
- 50 -60 metų
- Virš 60 metų

23. Įvertinkite, kiek svarbi metodika ugdant priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinį raštingumą.

- Svarbi
- Nei svarbi, nei nesvarbi
- Nesvarbi

24. Ar būtų naudinga pasitelkti informacines technologijas matematinio raštingumo ugdymui?

- Taip, naudinga
- Nei naudinga, nei nenaudinga
- Ne, nenaudinga

25. Kokiais būdais per pastaruosius 4 mokslo metus tobulinote savo žinias apie matematinio raštingumo ugdymą?

- Seminaruose
- Projektuose
- Mokymuose
- Mokinausi savarankiškai
- Kita:

29. Jūsų lytis?

Moteris

Vyras

Kita:

30. Kokiame mieste/ kaime dirbate?

Trumpo atsakymo tekstas
.....

2 priedas. Tyrimas „Priešmokyklinio amžiaus vaikų matematinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimo naudojant informacines technologijas galimybių tyrimas.

Skaitmeninės technologijos matematikos gebėjimų lavinimui

Aš, Eglė Rastapkevičienė, esu KTU Informatikos fakulteto magistrantūros studijų studentė. Ši anketa skirta priešmokyklinio ugdymo mokytojams, kurie dirba su vaikais ir naudoja skaitmenines technologijas matematikos gebėjimų lavinimui. Tyrimo tikslas – iširti, kaip skaitmeninės priemonės ir technologijos prisideda prie vaikų matematikos įgūdžių ugdymo, kokie metodai ir strategijos yra taikomi, bei su kokiais iššūkiais susiduria mokytojai šio proceso metu.

1. Kokias skaitmenines priemones jau naudojate matematikos mokymui? *

- Interaktyvūs žaidimai
- Mokymosi platformos (pvz., Kahoot, Quizizz)
- Vaizdinės priemonės (pvz., pateiktys)
- Video pamokos ar vaizdo įrašai
- Testų kūrimo įrankiai

2. Kokių funkcijų ar įrankių jums trūksta dabartinėse skaitmeninėse priemonėse? *

- Galimybė kurti individualizuotus žaidimus
- Daugiau interaktyvių pratimų
- Paprasta naudotis sąsaja
- Nemokami resursai

3. Kokius resursus norėtumėte matyti naujoje svetainėje?

- Paruošti matematikos žaidimai
- Nuorodos į svetaines, kur galima kurti žaidimus
- Nuorodos į svetaines su jau sukurtus žaidimus
- Pamokų planai ir idėjos
- Vaizdinės priemonės

4. Ar norėtumėte, kad svetainėje būtų nuorodos kur yra galimybė kurti matematikos žaidimus?

- Taip, norėčiau kurti žaidimus pats(-i)
- Ne, norėčiau naudotis jau paruoštais žaidimais
- Man svarbu abu variantai

5. Kokie žaidimų tipai būtų naudingi jūsų pamokose?

- Logikos ir galvosūkių žaidimai
- Žaidimai, skirti skaičiavimo įgūdžiams lavinti
- Žaidimai, skirti problemų sprendimui
- Visi

6. Kaip turėtų atrodyti svetainė, kad ji būtų jums patraukli ir patogi?

- Paprasta ir aiški navigacija
- Šiuolaikiškas ir patrauklus dizainas
- Mobilioji versija arba programa
- Kita:

7. Kokios svarbiausios funkcijos turi būti svetainėje?

- Žaidimų kūrimo įrankiai
- Interaktyvūs pratimai
- Nemokami resursai
- Visi

Jūsų darbo stažas

- Nuo 1-5 metų
- Nuo 5-10 metų
- Nuo 10 - 20 metų
- 20 - 30
- 30-40

8. Kokia jūsų patirtis naudojantis skaitmeninėmis priemonėmis matematikos mokymui?

- Esu pradedantysis
- Turiu vidutinę patirtį
- Esu patyręs naudotojas

9. Kokie yra jūsų didžiausi iššūkiai naudojant skaitmenines priemones matematikos mokymui?

	Taip	Nei taip nei ne	Ne
Trūksta laiko išmokyti na...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trūksta tinkamų resursų	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sunkoka pritaikyti medži...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Techniniai sunkumai (pv...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jūsų amžius

- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50-60
- 60-70

3 priedas. Sukurtos virtualios mokymosi aplinkos taikymo galimybių ir pedagogų požiūrio tyrimas.

Anoniminė anketinė apklausa

Gerbiami pedagogai,

Esu Kauno technologijos universiteto Informatikos fakulteto magistrantė. Rengiu magistrinį darbą, kuriame kuriama ir vertinama skaitmeninė mokymosi aplinka, skirta matematinių gebėjimų ugdymui priešmokykliniame amžiuje.

Šios apklausos tikslas – įvertinti sukurtos svetainės naudą, jos atitikimą priešmokyklinio ugdymo poreikiams bei nustatyti, ar ji gali prisidėti prie magistriniame darbe iškeltos problemos sprendimo – efektyvesnio matematinių gebėjimų ugdymo taikant skaitmenines priemones.

Apklausa yra anoniminė, dalyvavimas savanoriškas. Surinkti duomenys bus naudojami tik moksliniams tikslams, apibendrinta forma. Anketos pildymas užtruks apie 5–7 minutes.

Dėkoju už Jūsų laiką ir vertingas įžvalgas.

1. Jūsų pareigos

- Ikimokyklinio ugdymo mokytojas(-a)
- Priešmokyklinio ugdymo mokytojas(-a)
- Švietimo pagalbos specialistas(-ė)
- Administracija / vadovas(-ė)
- Kita:

2. Jūsų darbo stažas

- Iki 1 metų
- 1–5 metai
- 6–10 metų
- 11–20 metų
- Daugiau nei 20 metų

3. Jūsų kvalifikacinė kategorija

- Neturiu kategorijos
- Vyresnysis mokytojas
- Mokytojas metodininkas
- Mokytojas ekspertas
- Kita / nežinau

4. Kokioje įstaigoje dirbate?

- Valstybinė / savivaldybės
- Privati
- Kita (rašyti)

5. Įstaigos vietovė

- Miestas
- Miestelis
- Kaimo vietovė

6. Kaip dažnai naudojate skaitmenines priemones ugdyme?

- Kasdien
- Kelis kartus per savaitę
- Kelis kartus per mėnesį
- Retai
- Nenaudoju

...

7. Kiek Jums aktualu turėti paruoštą skaitmeninę priemonę matematikai (žaidimai, užduotys, idėjos)?

	1	2	3	4	5	
1 – visiškai neaktualu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5 – labai aktualu

8. Su kokiais iššūkiais dažniausiai susiduriate matematiniam ugdymui?

- Trūksta įdomių užduočių / žaidimų
- Sunku išlaikyti vaikų dėmesį
- Trūksta metodinės medžiagos / idėjų
- Sudėtinga diferencijuoti pagal gebėjimus
- Trūksta laiko pasiruošimui
- Trūksta skaitmeninių priemonių / įrangos

9. Kiek sutinkate: „Skaitmeninės priemonės gali didinti vaikų įsitraukimą mokantis matematikos“

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

10. Kiek sutinkate: „Skaitmeninės priemonės palengvina mokytojo pasirengimą matematinei veiklai“

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

11. Kiek sutinkate: „Mūsų įstaigoje trūksta centralizuotų / lengvai prieinamų skaitmeninių matematikos išteklių“

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

17. Užduotys / žaidimai skatina skaičiavimą, lyginimą, rūšiavimą ar kitus matematinis gebėjimus.

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

18. Užduotys yra įvairios (ne monotoniškos).

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

...

19. Svetainė suteikia galimybių diferencijuoti (skirtingiems gebėjimų lygiams).

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

20. Svetainė tinka integruoti į kasdienį ugdymo procesą (ryto ratas, veiklos, stotelės ir pan.).

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

21. Svetainė padeda spręsti metodinės medžiagos / idėjų trūkumo problemą matematiame ugdyme.

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

22. Svetainė gali prisidėti prie vaikų matematinų gebėjimų ugdymo kokybės gerinimo.

Nesutinku

Sutinku

⋮

Svetainės (produkto) vertinimas



„Prašome atsakyti, įvertinus svetainę (www.mazieji.com) ir jos turinį.“

12. Svetainė yra aiškiai struktūruota (lengva orientuotis).

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

13. Svetainės dizainas ir pateikimas yra patrauklūs.

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

14. Svetainėje pateiktos instrukcijos / aprašymai yra suprantami.

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

15. Svetainė veikia sklandžiai

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

16. Svetainės turinys atitinka priešmokyklinio amžiaus vaikų gebėjimus.

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

23. Svetainę rekomenduočiau kolegoms kaip naudingą matematikos ugdymo priemonę.

	1	2	3	4	5	
Nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sutinku

24. Kaip tikėtina, kad naudotumėte šią svetainę savo darbe?

- Tikrai naudočiau
- Greičiausiai naudočiau
- Nežinau / priklausytų nuo situacijos
- Greičiausiai nenaudočiau
- Tikrai nenaudočiau

...

25. Kuriose situacijose labiausiai naudotumėte svetainę?

- Ryto rate
- Veiklos stotelėse / centruose
- Individualiam darbui su vaikais
- Grupiniams žaidimams
- Namų bendradarbiavimui su tėvais

26. Kokie svetainės elementai Jums vertingiausi?

- Interaktyvūs žaidimai
- Interaktyvių priemonių kūrimo įrankiai
- Skaitmeninio ugdymo įrankiai
- Pamokų planų bankas

27. Ko, Jūsų nuomone, svetainėje trūksta?

- Daugiau užduočių / žaidimų
- Aiškesnės instrukcijos
- Daugiau diferencijavimo lygių
- Daugiau vaizdinės medžiagos
- Daugiau temų

28. Ką konkrečiai siūlytumėte tobulinti?

Ilgo atsakymo tekstas

.....

29. Papildomi komentarai / pastebėjimai

Ilgo atsakymo tekstas

.....

4 priedas. Pažyma dėl parengtos edukacinės metodinės priemonės ir jos pristatymo metodinio būrelio pristatymo metu.

Elektroninio dokumento nuorašas



MARIJAMPOLĖS MEILĖS LUKŠIENĖS ŠVIETIMO CENTRAS

Biudžetinė įstaiga. P. Butlerienės g. 3, 68306 Marijampolė, tel. +370 658 33293,
el. paštas rastine@mmlsc.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre. Kodas 190493241

**PAŽYMA
DĖL PARENGTOS EDUKACINĖS METODINĖS PRIEMONĖS IR JOS
PRISTATYMO METODINIO BŪRELIO PASITARIMO METU**

2026-03-02 Nr. VL-

2026 m. vasario 20 d. vykusiame Marijampolės savivaldybės ikimokyklinio ugdymo mokytojų metodiniame pasitarime Marijampolės vaikų lopšelio-darželio skyriaus „Pasaka“ ikimokyklinio ugdymo vyresnioji mokytoja Eglė Rastapkevičienė pristatė savo parengtą edukacinę internetinę svetainę mokytojams [„Skaičių paslaptys“](#).

Metodinė priemonė sulaukė palankaus dalyvavusių ikimokyklinio ugdymo mokytojų įvertinimo ir buvo pritarta ją naudoti ugdomojoje veikloje.

Direktorė

Meilutė Apanavičienė

Agnė Kolodzeiskienė, el. paštas rastine@mmlsc.lt, tel. +370 658 33293

DETALŲ METADUOMENYS	
Dokumento sudarytojas (-ai)	Marijampolės Meilės Lukšienės švietimo centras
Dokumento pavadinimas (antraštė)	Dėl parengtos edukacinės metodinės priemonės ir jos pristatymo metodinio būrelio pasitarimo metu
Dokumento registracijos data ir numeris	2026-03-02 Nr. VL-117 (1.22. E)
Dokumento gavimo data ir dokumento gavimo registracijos numeris	2026-03-03 Nr. GD-186 (1.9.Mr)
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	Meilutė Apanavičienė Marijampolės Meilės Lukšienės švietimo centras Direktorius
Parašo sukūrimo data ir laikas	2026-03-02 10:38
Pasirašymo, tvirtinimo, vizavimo paskirties parašą (-us) sukūrusio (-ių) asmens (-ų) pareigos, vardas (-ai), pavardė (-ės), data	Pasirašymas: Marijampolės Meilės Lukšienės švietimo centras-Direktorius Meilutė Apanavičienė 2026-03-02
Pagrindinio dokumento priedų skaičius	0
Programinės įrangos, kuria naudojantis sudarytas elektroninis dokumentas ir parašas, pavadinimas	Dokumentų valdymo sistema „Kontora“
Dokumento nuorašo parengimo data ir jį parengęs darbuotojas	2026-03-04 Živilė Belickienė

5 priedas. Pažyma dėl programos parengimo ir seminaro vedimo.

Elektroninio dokumento nuorašas



MARIJAMPOLĖS MEILĖS LUKŠIENĖS ŠVIETIMO CENTRAS

Biudžetinė įstaiga. P. Butlerienės g. 3, 68306 Marijampolė, tel. +370 658 33293, el. paštas
rastine@mmlsc.lt

Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre. Kodas 190493241

PAŽYMA DĖL PROGRAMOS PARENGIMO IR SEMINARO VEDIMO

2025-11-10 Nr. VL-

Eglė Rastapkevičienė, Marijampolės vaikų lopšelio-darželio skyriaus „Pasaka“ ikimokyklinio ugdymo vyresnioji mokytoja parengė 6 ak. val. seminaro programą „Išmanūs sprendimai mokytojui: nuo dirbtinio intelekto iki žaidimų vaikams“ ir 2025 m. spalio 29 d. bei lapkričio 10 d. jį pravedė Marijampolės vaikų lopšelio-darželio skyriaus „Pasaka“ mokytojams. Taip pat seminaro metu buvo pristatyta jos sukurta internetinė svetainė „[Skaičių paslaptys](#)“, skirta mokytojams naudotis nemokamais ištekliais įvairioms veikloms.

Direktorė

Meilutė Apanavičienė

DETALŪS METADUOMENYS	
Dokumento sudarytojas (-ai)	Marijampolės Meilės Lukšienės švietimo centras
Dokumento pavadinimas (antraštė)	Dėl programos parengimo ir seminaro vedimo
Dokumento registracijos data ir numeris	2025-11-10 Nr. VL-546 (1.22. E)
Dokumento gavimo data ir dokumento gavimo registracijos numeris	2025-11-10 Nr. GD-790 (1.9.Mr)
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	Meilutė Apanavičienė Marijampolės Meilės Lukšienės švietimo centras Direktorius
Parašo sukūrimo data ir laikas	2025-11-10 10:42
Pasirašymo, tvirtinimo, vizavimo paskirties parašą (-us) sukūrusio (-ių) asmens (-ų) pareigos, vardas (-ai), pavardė (-ės), data	Pasirašymas: Marijampolės Meilės Lukšienės švietimo centras-Direktorius Meilutė Apanavičienė 2025-11-10
Pagrindinio dokumento priedų skaičius	0
Programinės įrangos, kuria naudojantis sudarytas elektroninis dokumentas ir parašas, pavadinimas	Dokumentų valdymo sistema „Kontora“
Dokumento nuorašo parengimo data ir jį parengęs darbuotojas	2025-11-10 Živilė Belickienė

El. dokumentas(GeDOC): SD-171 (2.5.E)

Antraštė: Pažyma Dėl svetainėje mokomosios priemonės naudojimosi

Registracijos data: 2026-03-18

Užregistravio DVS sistema

Objektas: Siunčiamas dokumentas

Uždaryti

Atsisakyti

Metaduomenys

Turinys

Parašai

Validacija

Metaduomenų sąrašas

Pavadinimas	Reikšmė
➤ Pasirašomieji metaduomenys	
Ei. dokumento turinį aprašantis metaduomenys	Ei. dokumento pavadinimas (antraštė): Pažyma Dėl svetainėje mokomosios priemonės naudojimosi; Dokumento rūšis: Pažyma
Sudarytojas	Pavadinimas arba vardas ir pavardė: Marijampolės vaikų lopšelis-darželis; Kodas: 306806776; Adresas: Kauno g. 13B, Marijampolė; Sudarytojas yra: juridinis asmuo
Dokumento sudarymas	Sudarymo data: 2026-03-18 10:43
Dokumento registravimas	Dokumento registracijos Nr.: SD-171 (2.5.E); Registravimo data: 2026-03-18 10:42; Dokumentą užregistravusio darbuotojo vardas, pavardė: DVS sistema; Dokumentą užregistravusio darbuotojo pareigos: Nėra; Dokumentą užregistravusio darbuotojo struktūrinis padalinys:
Adresatas	Pavadinimas arba vardas ir pavardė: Eglė Rastapkevičienė; Kodas: -; Adresas: -; Adresatas yra: juridinis asmuo
Ei. parašo metaduomenys	Pasirašančio asmens vardas, pavardė: Birutė Dičiūnienė; Pasirašančio asmens pareigos: Direktorius; Pasirašančio asmens struktūrinis padalinys: ; Pasirašymo data: 2026-03-18 10:43; Ei. parašo paskirtis: Pasirašymas;
➤ Nepasirašomieji metaduomenys	
Ei. dokumento naudojimo metaduomenys. Techninė informacija.	Ei. dokumento grupė: GeDOC; Elektroninio dokumento specifikacijos identifikatorius: ADOC-V1.0; Elektroninį dokumentą rengusios eDVS pavadinimas ir versija: Elpako v.20260312.1
Ei. dokumento klasifikavimas	Priskirtos bytos (tomo) indeksas (-ai): 2.5.E

7 priedas. Dirbtinio (DI) intelekto naudojimas

Šiame darbe dirbtinio intelekto (DI) priemonės buvo taikomos kaip pagalbinis įrankis idėjų generavimui ir kūrybinių sprendimų paieškai. DI naudotas siekiant generuoti galimas interaktyvių matematinių žaidimų idėjas, veiklų scenarijus bei ugdymo turinio organizavimo variantus.

Svarbu pažymėti, kad DI nebuvo naudojamas kaip pagrindinis turinio kūrimo šaltinis – visi sprendimai buvo kritiškai įvertinti, pritaikyti tyrimo tikslams ir papildyti remiantis moksline literatūra bei pedagogine praktika.

Taigi, dirbtinis intelektas šiame darbe veikė kaip kūrybinę veiklą papildantis įrankis, padedantis išplėsti idėjų spektrą, tačiau galutiniai sprendimai ir jų pagrindimas buvo atlikti savarankiškai.