



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

**Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų
pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti**

Baigiamasis magistro projektas

Sigita Juknienė

Projekto autorė

Asist. Vitalija Jakštienė

Vadovė

Kaunas, 2024



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

Sigita Juknienė

Projekto autorė

Asist. Vitalija Jakštienė

Vadovė

Prof. I. Klizienė

Recenzentė

Kaunas, 2024



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Sigita Juknienė

**Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų
pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti**
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.

Sigita Juknienė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Juknienė, Sigita. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti. Magistro baigiamasis projektas / vadovė asist. dr. Vitalija Jakštienė; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

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

Reikšminiai žodžiai: virtualiosios mokymosi priemonės, pažinimo kompetencija, pradinis ugdymas, matematika.

Kaunas, 2024. 70 p.

Santrauka

Šiuolaikinėje mokykloje virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas glaudžiai susijęs su mokinių pažinimo kompetencijos ugdymu. Ugdymo proceso metu susiduriama su virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo ir tikslingo taikymo sunkumais.

Siekiant išsiaiškinti galimus problemos sprendimo būdus atlikta apklausa, kurios rezultatai pristatyti Tarptautinėje konferencijoje, skirtoje švietimui, ALTA'23. Taip pat minėtos konferencijos leidinyje publikuotas straipsnis *Virtualiųjų priemonių taikymas pradinukų bendrųjų kompetencijų ugdyme*. Išanalizuota mokslinė literatūra apie pradiname ugdyme naudojamas virtualiąsias mokymosi priemones, jų panaudojimo galimybes mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti. Numatyti ugdymo proceso efektyvumo kriterijai: mokinių pažanga per numatytą laikotarpį, ugdymo diferencijavimas ir individualizavimas, mokinių motyvacija, turimų išteklių panaudojimas.

Šio darbo tikslas – pagerinti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijos matematikos pamokose ugdymo efektyvumą.

Antrame darbo skyriuje pristatoma sukurta metodika. Atlikta pradiname ugdyme naudojamų virtualiųjų mokymosi priemonių tinkamumo analizė. Trečiame darbo skyriuje aprašoma projektuojama sistema. Analizuojamos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo galybės: mokymosi dalyvių poreikiai, tinkamiausios priemonės pasirinkimas, svetainės funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Ketvirtame skyriuje pristatoma *Google Sites* įrankiu sukurta svetainės *Pradinuko aruodas* struktūra. Sukurtas produktas įdiegtas Jonavos r. Žeimių mokyklos-daugiafunkcio centro svetainėje, yra pateiktas tai įrodantis dokumentas (žr. 6 priedas).

Atliktas sukurta virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos tinkamumo problemai spręsti tyrimas. Nustatyta, kad virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumas yra pagerintas.

Juknienė, Sigita. Application of Virtual Learning Tools for the Development of Cognitive Competence of Primary School Children in Mathematics Lessons. Master's Final Degree Project supervisor assist. dr. Vitalija Jakštienė; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

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

Keywords: virtual learning tools, cognitive competence, primary education, mathematics.

Kaunas, 2024. 70 pages.

Summary

In the modern school, the use of virtual learning tools is closely linked to the development of students' cognitive competence. The educational process faces difficulties in the use and targeted application of virtual learning tools for the development of cognitive competence in primary school children.

A survey was carried out to explore possible solutions, the results of which were presented at the ALTA'23 International Conference on Education. Also, the article *Application of virtual tools in the development of general competences of primary school children* was published in the publication of the mentioned conference. The scientific literature on virtual learning tools used in primary education and their potential for developing students' cognitive competence was analysed. The criteria for the effectiveness of the educational process were identified: pupils' progress during the planned period, differentiation and individualisation of education, pupils' motivation, and the use of available resources.

The aim of this thesis is to improve the effectiveness of the use of virtual learning tools for the development of cognitive competence of primary school children in mathematics classrooms.

The second section of the paper presents the methodology developed. An analysis of the suitability of virtual learning tools used in primary education is carried out. The third section of the thesis describes the designed system. It analyses the possibilities of using virtual learning tools: the needs of the learners, the choice of the most appropriate tool, the functional and non-functional requirements of the website. The website *Pradinuko aruodas* has been developed using the Google Sites tool. The project was developed on the website of the Žeimiai School-Multifunctional Centre, and a document proving this has been submitted (see Annex 6).

A study has been carried out on the suitability of the developed methodology for the application of virtual learning tools and the system enabling its use to solve the problem. The findings show that the effectiveness of the use of virtual learning tools to develop competence in mathematics lessons for primary school children has been improved.

Turinys

Lentelių sąrašas	8
Paveikslų sąrašas	9
Santrumpų ir terminų sąrašas	10
Įvadas	11
1. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti ypatumai	14
1.1. Pradinukų pažinimo kompetencija ir jos ugdymo ypatumai	14
1.2. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo galimybės mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti	15
1.3. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti problema	17
1.4. Ugdymo proceso efektyvumo kriterijai	20
1.5. Skyriaus išvados	21
2. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodika	22
2.1. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose ugdyti metodikos rengimas	22
2.1.1. Virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose metodas.....	26
2.1.2. Virtualiųjų mokymosi priemonių palyginimas	28
2.1.3. Virtualiosios užduoties parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose ugdyti metodas	35
2.1.4. Parinktos virtualiosios užduoties taikymo pradinukų matematikos dalyko pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti metodas	37
2.2. Skyriaus išvados	38
3. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose sistemos projektavimas	39
3.1. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose sistemos elementai.....	39
3.2. Virtualiųjų mokymosi priemonių pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti panaudojimo galimybių Jonavos r. Žeimių mokykloje-daugiafunkciame centre analizė	41
3.3. Mokymosi dalyvių poreikiai	41
3.4. Svetainės panaudojimo atvejai ir veiklų sekos	42
3.5. Užduočių kūrimas naudojant virtualiąsias mokymosi priemones	47
3.5.1. Viktorinos tipo virtualioji mokymosi priemonė	47
3.5.2. Testų virtualioji mokymosi priemonė.....	48
3.5.3. Interaktyviųjų užduočių kūrimo priemonė	50
3.6. Skyriaus išvados	52
4. Virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti sistemos realizavimas	53
4.1. Svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> struktūra	53

4.2. Skyriaus išvados	58
5. Sukurtos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumo tyrimas	59
5.1. Tyrimo planas	59
5.2. Atlikto eksperimento metodika.....	61
5.3. Atlikto eksperimento rezultatų analizė ir vertinimas	61
5.4. Tyrimo dalyvių apklausos rezultatų analizė ir vertinimas	64
5.5. Sukurtos metodikos ir sistemos tinkamumo spręsti problemą įvertinimas.....	65
5.6. Skyriaus išvados	65
Išvados.....	67
Literatūros sąrašas.....	68
Priedai	71
1 Priedas. Virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo 3 klasės matematikos pamokose rekomendacijos	71
2 Priedas. Tarptautinės konferencijos skirtos švietimui ALTA' 23 sertifikatas	87
3 Priedas. Nestruktūrinio interviu klausimai	88
4 Priedas. Anketos klausimai	89
5 Priedas. Svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> diegimo aktas	92
6 Priedas. Straipsnis <i>Virtualiųjų priemonių taikymas pradinukų bendrųjų kompetencijų ugdyme</i> publikuotas ALTA'23 konferencijos leidinyje	93

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Viktorinų, apklausų priemonių palyginimas	29
3 lentelė. Interaktyviųjų užduočių rengimo priemonių palyginimas	33
4 lentelė. Virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimas pagal paskirtį	35
6 lentelė. Scenarijus <i>Pridėti testą</i>	44
7 lentelė. Scenarijus <i>Atlikti užduotį</i>	45
8 lentelė. Tiriamųjų ir jų mokytojų charakteristika	62

Paveikslų sąrašas

1 pav. Problemų medis	18
2 pav. Tikslų medis.....	19
3 pav. Ugdymo proceso efektyvumo kriterijai	20
4 pav. Metodikos kūrimo etapai	22
5 pav. 3 klasės matematikos dalyko turinys	23
6 pav. Pažinimo kompetencijos sandara.....	23
7 pav. Metodikos elementai.....	25
8 pav. Metodikos sudedamosios dalys	26
9 pav. Virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo metodas.....	27
10 pav. Virtualiosios užduoties parinkimo metodas.....	36
11 pav. Parinktos virtualiosios užduoties taikymo matematikos pamokose pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti metodas	37
12 pav. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės matematikos pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti sistema.....	40
13 pav. Mokymosi dalyvių poreikiai.....	42
14 pav. Svetainės administratoriaus/ mokytojo panaudojimo atvejai	43
15 pav. Mokinio panaudojimo atvejai	44
16 pav. Diagrama <i>Pridėti testą pasitikrinimui</i>	45
17 pav. Veiksmų sekų diagrama <i>Atlikti užduotį</i>	46
18 pav. <i>Mentimeter</i> užduotis	47
19 pav. <i>Mentimeter</i> grįžtamasis ryšys	48
20 pav. <i>Google Forms</i> užduotis.....	49
21 pav. <i>Google Forms</i> grįžtamasis ryšys	49
22 pav. <i>Wordwall</i> aukštesnio sudėtingumo užduotis	50
23 pav. <i>Wordwall</i> vidutinio sudėtingumo užduotis	51
24 pav. <i>Wordwall</i> žemesnio sudėtingumo užduotis	51
25 pav. <i>Wordwall</i> žemiausio sudėtingumo užduotis	51
26 pav. <i>Wordwall</i> individuali užduotis.....	51
27 pav. Svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> struktūra.....	53
28 pav. Prisijungimas prie svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> per el. paštą	54
29 pav. Prisijungimas prie svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> per <i>Google</i> parankinių juostą.....	54
30 pav. Prisijungimas prie svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> per mokyklos svetainę	55
31 pav. Svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> pagrindinis puslapis.....	55
32 pav. Svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> puslapis <i>Mokytojui</i>	56
33 pav. Svetainės <i>Pradinuko aruodas</i> puslapio <i>Matematika 3 klasė</i> skiltys.....	56
34 pav. Puslapio <i>Matematika 3 klasė</i> skilčių dalys: <i>demonstravimas, pratybos</i>	57
35 pav. Puslapio <i>Matematika 3 klasė</i> skilčių dalys: <i>savarankiškas darbas, pasitikrinimas</i>	57
36 pav. Tyrimo planas	60
37 pav. Eksperimento metodika	61
38 pav. Testo 1 rezultatai.....	63
39 pav. Testo 2 rezultatai.....	63

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

Asist. – asistentas;

Prof. – profesorius;

JTC – Europos Komisijos Jungtinis tyrimų centras;

IT – informacinės technologijos;

VMA – virtualiosios mokymosi aplinkos;

COVID-19 – infekcinė liga, kurią sukelia koronavirusas *SŪRS-CoV-2*;

Išvadas

Aktualumas. XXI a. visuomenės virsmas į tinklaveikos visuomenę lėmė pokyčius ugdyme: didesnės technologinės galimybės, aukštesni ugdymosi lūkesčiai, bendrųjų kompetencijų kaita [1]. Labai svarbu žmogui išmokti gyventi, mokytis, dirbti ir kitaip save įveiklinti nuolatinės kaitos sąlygomis. Tam būtina įgyti reikiamų kompetencijų. Dėl pasikeitusių technologijų ir kintančių aplinkos poreikių atsiranda naujų ūkio šakų, kinta senosios, taigi, žmonės privalo įgyti naujų gebėjimų.

Projektuojama mokykla, kurioje išnyksta apibendrinamasis vertinimas; mokykla, kurioje matematika nėra taisyklių rinkinys; mokykla, kurioje mokytojai rengia veiklas, skatinančias mąstyti ir apskritai į kompetenciją orientuotą veiklą; ir mokykla, kurioje technologijos iš tikrųjų yra integruotos į įprastą mokytojų ir mokinių praktiką [2]. Šių išvalgų kontekste ypač pažymėtini nauji kompetencijomis grįsto mokymosi modeliai: savi valdaus mokymosi, paremto tyrinėjimais nuolat besikeičiančioje mokykloje [3]. Nuo mokymosi visiems ar didelei grupei pereinama prie individualaus mokymo.

Pažymėtina, kad Europos Komisijos Jungtinio tyrimo centro (JTC) atliekamuose moksliniuose tyrimuose [4], ypatingas dėmesys skiriamas kompetencijomis grįsto mokymosi, mokymosi aplinkos kaitos, žiniomis grindžiamos visuomenės kūrimo problematikai. Lietuva taip pat nepasilieka nuošalyje, parengti svarbūs dokumentai: Bendrosios ugdymo turinio sistemos atnaujinimo gairės (2019), atnaujintos Bendrojo ugdymo programos (2023). Minėtuose dokumentuose didelis dėmesys skiriamas kompetencijomis grįsto mokymosi sampratai. Gilinamasi į kompetencijomis grįstą mokymosi turinį pradiniam ugdyme [5].

Tobulėjant informacinėms technologijoms (IT) vis dažniau atsiranda poreikis švietimą perkelti į virtualiąją erdvę. Mokslininkai [6, 7, 8] analizuoja mokymosi virtualiojoje erdvėje galimybes. Virtualusis mokymasis vyksta naudojant virtualųjį turinį ir virtualiąsias mokymosi bei komunikavimo priemones. Virtualiosios mokymosi aplinkos (VMA) įgalina taikyti ir naudoti įvairius mokymosi būdus. Ieškoma naujų ir veiksmingų virtualaus mokymosi taikymo scenarijų, derinant mokymąsi mokykloje ir namuose [7, 8].

VMA naudojimą pradiniam ugdyme paspartino COVID-19 pandemija [9]. Tai mokytojus privertė suvokti, kad didaktinę sistemą reikia pertvarkyti. Vis dažniau orientuojamasi į bendrųjų kompetencijų ugdymą. Pradiniam ugdyme didelis dėmesys skiriamas mokinio pažinimo kompetencijos ugdymui. VMA gali būti naudingos pradinukų pažinimo kompetencijos ugdyme: sudaromos sąlygos vaikui prisiimti atsakomybę už savo mokymosi pasiekimus, skatina savarankiškai planuoti mokymosi veiklas [7]. Matematikos pamokos yra tinkamos mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti. Virtualiųjų mokymosi priemonių naudojimas matematikos pamokose skatina pradinukų kritinį mąstymą, ugdo pažinimo kompetenciją, įgalina ugdymo procese taikyti diferencijavimą, individualizavimą ir suasmeninimą [22].

Kompetencijomis grįstame ugdyme mokinys skatinamas savarankiškai atlikti užduotis, kreiptis pagalbos tik jos prireikus. Pedagogai skatina mokinius išnaudoti savo stiprybes, o ne sutelkti dėmesį vien į silpnybių koregavimą. Akcentuojama kiekvieno mokinio pažanga, tikslų siekiama unikalium, bet vienodai veiksmingu keliu. Individualizuotas mokymasis sudaro galimybę kiekvienam mokiniui patirti sėkmę [5]. Individualizuojant turinį mokytojas pasirenka aktyvius ugdymo metodus, išnaudoja virtualią erdvę: naudoja jau sukurtas virtualiąsias mokymosi priemones arba kuria jas pats. Virtualioji erdvė naudinga

tuo, kad joje galimas veiksmingas darbas su informacija, paprastas jos apdorojimas ir dalijimasis. Nebūtina kurti savo nuosavo mokymosi turinio, o galima dalytis tuo, kas sukurta, ir gauti tai, ko stinga [10].

Problema. Šiuo metu itin aktualu išanalizuoti virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo galimybes mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti. Pradinuko amžiaus tarpsnis pasižymi ypatingu imlumu ne tik naujai informacijai, bet ir „dedami pamatai“ tolesniam sėkmingam mokymuisi. Mokytojui kyla didelis iššūkis iš gausos priemonių pasirinkti tinkamas, siekiant ugdyti pradinukų pažinimo kompetenciją. Ruošiantis matematikos pamokoms, ieškant tinkamiausių priemonių, sugaištama labai daug laiko, susiduriama su virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo sunkumais. Taigi, virtualiosios mokymosi priemonės pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose naudojamos neefektyviai.

Darbo objektas – virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti.

Darbo tikslas – pagerinti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumą, taikant tam skirtą metodiką ir ja naudotis įgalinančią sistemą.

Darbo uždaviniai:

1. išanalizuoti pradinukų pažinimo kompetencijos ugdymo ypatumus;
2. išanalizuoti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti galimybes;
3. parengti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodiką pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose;
4. suprojektuoti ir realizuoti sistemą, padedančią mokytojams naudoti virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti;
5. ištirti sukurtos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos efektyvumą pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti.

Darbo rezultatai – pagerintas virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumas.

Produktas – sukurta virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodika ir sistema šiai metodikai realizuoti.

Publikacija. Parengtas pranešimas *Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų bendrųjų kompetencijų ugdyme* tarptautinėje konferencijoje ALTA'23. Minėtas pranešimas publikuotas konferencijos leidinyje. Straipsnyje pristatomas tyrimas, kurio metu siekta išanalizuoti virtualiųjų priemonių taikymo pradinukų klasių mokinių bendrųjų kompetencijų ugdyme galimybes ir problemas. Nustatyta, jog tyrime dalyvavę mokytojai, remiantis jų atsakymais, taiko virtualiąsias mokymosi priemones, tačiau susiduria su sunkumais, tarp kurių dažniausiai teigiama, jog sugaištama daug laiko tinkamų priemonių paieškai ir kūrimui, priemonės nesuklasifikuotos pagal ugdomus gebėjimus (žr. priedas Nr. 6).

Darbo sudėtis. Pirmame skyriuje, remiantis moksline literatūra, analizuojami pradinukų pažinimo kompetencijos ugdymo ypatumai. Taip pat atliekama virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo šiai

kompetencijai ugdyti galimybių apžvalga. Remiantis literatūros analize, atliktu tyrimu, sudarytu problemų medžiu, tikslų medžiu įvardinama problema ir ieškoma galimų problemos sprendimo būdų. Nustatomi ugdymo proceso efektyvumo kriterijai.

Antrame skyriuje aprašoma kuriama metodika. Numatoma metodikos taikymo sritis, kūrimo principai ir etapai. Numatomi metodikos elementai ir jų tarpusavio ryšiai. Atliekamas virtualiųjų mokymosi priemonių palyginimas. Sukuriami virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo, virtualiosios užduoties parinkimo ir taikymo metodai.

Trečiame skyriuje analizuojama virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo galimybių situacija Jonavos r. Žeimių mokykloje-daugiafunkciame centre ir aprašomi mokymosi dalyvių poreikiai. Lyginamos VMA Moodle, Open eClass ir Google Sites. Pastaruoju įrankiu kuriama svetainė *Pradinuko aruodas*. Suprojektuojama virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti sistema.

Ketvirtame skyriuje aprašoma virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose sistemos realizacija. Pristatoma svetainės *Pradinuko aruodas* struktūra.

Penktame skyriuje aprašomas virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės matematikos pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti efektyvumo tyrimas. Numatomi priemonės tinkamumo spręsti problemai tyrimo tikslai ir uždaviniai, sudaromas tyrimo planas. Numatoma tyrimo metodika, atliekama rezultatų analizė ir vertinimas. Pateikiamos darbo išvados.

1. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti ypatumai

Remiantis moksline literatūra analizuojami virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti ypatumai, siekiama išsiaiškinti su kokiomis problemomis susiduria pedagogai ir ieškoma sprendimo būdų.

1.1. Pradinukų pažinimo kompetencija ir jos ugdymo ypatumai

Kompetencijos samprata suformuota praeitame šimtmečiuje ir nuolat kito. XX a. aštuntame dešimtmetyje kompetencija apibrėžiama kaip asmens savybė, kuri leidžia jam geriau nei kitam asmeniui atlikti tam tikrą užduotį, parodydama skirtumą tarp vidutiniškai dirbančio asmens ir asmens, pasižyminčio puikiais rezultatais [11].

Lietuvoje (2023) bendrosiose programose pateikiama mokinių kompetencijų samprata. „Tai žinių, gebėjimų bei nuostatų visuma, skatinanti asmenį kelti sau tikslus ir jų siekti, mokytis visą gyvenimą, tapti aktyviu piliečiu ir įsitraukti į visuomenės gyvenimą, susirasti tinkamą darbą“ [12]. Nacionalinė švietimo agentūra (NŠA) pateikia kompetencijų raidos aprašą, kuriame apibrėžia septynias pradiniam, pagrindiniam ir viduriniam ugdyme tobulinamas bendrąsias kompetencijas: pažinimo, komunikavimo, kūrybiškumo, kultūrinę, pilietiškumo, socialinę, emocinę ir sveikos gyvensenos ir skaitmeninę [13].

Kompiuterijos atsiradimas paskatino tyrėjų, pedagogų, mokslo kūrėjų ir psichologų susidomėjimą psichiniais procesais. Šiuolaikiniai tyrėjai teigia, kad pagrindiniai pokyčiai švietime, susiję su kompiuteriais, yra tai, kad IT padeda ugdyti mokinių pažintinius įgūdžius [14]. „Pažinimo kompetencija - tai psichinių procesų visuma. Kognityvinių gebėjimų įgijimas – tai gebėjimo spręsti intelektines užduotis ugdymas, kai sėkmę labiau lemia asmens žinios. Kognityviniai įgūdžiai - tai gebėjimai, leidžiantys jiems sąveikauti su aplinka. Šiuos įgūdžius galima pavadinti pažintine kompetencija, leidžiančia asmenims nustatyti ir klasifikuoti informaciją, kelti ir kurti klausimus, taisykles ir spręsti problemas“ [15].

„Pažinimo kompetencija – tai motyvacija ir gebėjimas pažinti save ir pasaulį, įgyjami suvokiant (perimant) žmonijos kultūrinę patirtį. Ji apima dalyko žinias ir gebėjimus, kritinio mąstymo, problemų sprendimo, mokėjimo mokytis gebėjimus. Mokyklinis pažinimas reikalauja valios pastangų ir atkaklumo, o motyvacija mokykliniam pažinimui gali būti ir vidinė, ir išorinė, kildinama iš bendrų visuomenės poreikių“ [13]. Madride (Ispanija) atliktas tyrimas [16] apie pradinukų metakognityvinius gebėjimus, padedančius ugdyti mokinių bendrąsias kompetencijas. Tyrimo metu, kaip grįžtamasis ryšys, naudojama skaitmeninė mokymo platforma *Šypsokis ir mokykis*. Nustatytas ryšys tarp skaitmeninių užduočių, turinčių specifinį grįžtamąjį ryšį, ir darbo su loginiais bei vizualiniais ir erdviniais įgūdžiais bei metakognityvinėmis žiniomis, pažinimo kompetencija. Šios kompetencijos ugdymas neatsiejamas nuo mokymosi ir vyksta nuolatos pradinio ugdymo dalykų pamokose. Todėl šiame projekte pažinimo kompetencijai skiriama daugiausiai dėmesio.

Pradiniam ugdyme matematika yra labai svarbi tema ugdant mokinių pažinimo kompetenciją. Siekiama, kad mokiniai išminktų loginių įgūdžių, pavyzdžiui, analizuoti, spręsti, organizuoti ir pateikti matematinės sąvokas, kad įveiktų sudėtingas problemas. Elementarioji matematika remiasi taisyklėmis ir modeliais, kuriuos mokiniai turi suprasti, kad gebėtų mokytis matematinių sąvokų ir tinkamų jos

analizės metodų[17]. Bendradarbiaujant, kuriant, sprendžiant problemas mokiniai gali ugdyti būtinus socialinius ir pažintinius gebėjimus, kurie bus labai svarbūs jų ateičiai. Švietimas pamažu pradeda suprasti, kad ne turinys yra svarbiausia, kaip anksčiau, bet gebėjimas naudoti reikiamą turinį realioms problemoms spręsti.

Pereinant prie naujos vaikų kartos, vadinamos Z karta, ugdymo, kurioje vaikai labiau nei bet kada anksčiau pasikliauja IT, akcentuotina, kad šiems vaikams reikia kitokio ugdymo nei ankstesnėms kartoms [18]. Mokslininkų teigimu, siekdami ugdyti mokinių pažintinę kompetenciją mokant matematikos, pedagogai turi taikyti įvairius metodus, kad matematikos pamokose pasiektų užsibrėžtų tikslų. Pavyzdžiui, mokytojai turėtų padėti mokiniams analizuoti, spręsti ir kurti diagramas ir lenteles, aptarti ir jas vertinti, skaityti ir rašyti matematinės sąvokas ir taikyti kitus esminius matematinius įgūdžius. Mokydami matematikos, pedagogai turėtų skatinti mokinius taikyti realaus pasaulio pavyzdžius, integruojant juos su IT, inovatyviais mokymosi metodais [19].

Pažinimo kompetencija apima ne tik ugdytinio dalyko žinias ir gebėjimus, bet ir kritinį mąstymą, gebėjimą spręsti problemas, mokėjimą mokytis. Ši kompetencija ugdoma į mokymąsi integruojant IT.

1.2. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo galimybės mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti

Studijos apie virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų bendrosioms kompetencijoms ugdyti yra aktualios šiandieniniame švietimo kontekste. Išanalizavus mokytojų patirtis naudojant skaitmenines priemones profesinėje veikloje Europos šalyse (Vokietijoje, Italijoje, Olandijoje, Danijoje, Estijoje, Kroatijoje, Švedijoje, Suomijoje, Makedonijoje, Norvegijoje ir kitose šalyse), teigiama, kad mokytojai renkasi virtualiąsias mokymosi priemones, kurios užtikrina tvarią aplinką mokytojams ir mokiniams, ugdo bendrąsias kompetencijas: verslumo, pilietiškumo, pilietinio ugdymo ir gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEM) [20]. Pradiniame ugdyme naudojamos įvairios virtualiosios mokymosi priemonės mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti.

Modulinio tipo virtualiosios mokymosi priemonės. Yra keletas tokio tipo priemonių, kurios tinka pradiniame ugdyme, tarp jų *LearningApps* ir *Wordwall*. Vykdam tyrimų ir plėtros projektą *Pädagogische Hochschule PHBern* Šveicarijos mokytojų komanda sukūrė *LearningApps* mokymosi platformą. Ji gali būti naudojama ugdyme įvairiai: savarankiškam, darbui grupėse ar porose, visos klasės mokymui. Platforma nemokama, tinka įvairiems dalykams, įvairaus amžiaus mokiniams, galima administruoti mokinių klasę [21]. *Wordwall* programos kūrėjai teigia, kad ši interaktyvi mokymosi priemonė leidžia mokytojams kurti žaidimus ir kitą mokomąją medžiagą. Sukurtos virtualiosios mokymo priemonės palengvina mokytojų darbą ir sudaro sąlygas siekti kiekvieno mokinio pažangos. Šioje programoje yra šablonai, į kuriuos surašoma reikalinga informacija, o žaidimas sukuriamas automatiškai, todėl kurti mokomąją medžiagą yra patogiu. Sukurtos priemonės lengvai pasiekiamos, jomis lengva dalintis. Tai Lietuvos mokyklose sparčiai populiarėjanti priemonė.

Viktorinos tipo virtualiosios mokymosi priemonės. *Kahoot* yra žaidimais grindžiama mokymosi platforma, naudojama kaip edukacinė technologija. Jos mokomieji žaidimai, taip pat žinomi, kaip *kahoots*. Mokytojo sukurtas kelių pasirinkimų viktorinas, mokiniai gali pasiekti naudodami saityno naršyklę arba *Kahoot!* programėlę [23]. *Quizizz* – mokymosi priemonė, kaip teigia programos kūrėjai,

skirta kūrybingiems mokytojams. Ji veikia virtualios viktorinos principu. Programėlė nuolatos kinta ir yra pritaikoma prie besikeičiančių mokymosi sąlygų [24]. *Quizlet* – dar viena viktorinos tipo virtualioji mokymosi priemonė. Jos kūrėjų nuomone, mokytojams nesudėtinga naudotis programos rinkiniais. Naudojant *Quizlet* galima organizuoti įsimintiną, patrauklią pamoką ir pasiekti užsibrėžtų mokymosi tikslų [25]. Tai sparčiai daugelyje šalių ugdymo įstaigose populiarėjančios mokymosi priemonės.

Knygos tipo virtualiosios mokymosi priemonės. Pradiniame ugdyme naudojamos *Storyjumper*, *Bookcreator* ir kt. *Storyjumper* priemonė primena virtualią knygą, kuri gali pajavairinti pamokos scenarijų įvairiomis veiklomis: netradiciniu pamokos temos pristatymu, įterptu sudominimo elementu, žaismingai pateiktais paveikslėliais, vaizdo ir garso įrašais [26]. *Bookcreator* programa gali būti naudojam bet kokiam dalykui, tinka įvairioms amžiaus grupėms. Kūrėjų nuomone, ši programa skatina kūrybiškumą, nes ji sujungia įvairias medijas: tekstą, vaizdą ir garsą. Mokiniai panaudodami įvairias kompetencijas gali kurti interaktyvias istorijas, savo kūrybos knygas, įvairių tyrimų žurnalus [27].

Pradiniame ugdyme pažinimo kompetencijai ugdyti naudojamos **virtualiosios aplinkos**. Tai suteikia galimybę ugdymą paversti moderniu, dinamišku ir patraukliu [28]. Lietuvoje pradiniame ugdyme plačiai naudojama virtualioji mokymosi aplinka *EDUKA klasė*. Šios aplinkos kūrėjai teigia, kad naudodamiesi virtualiąja mokymosi aplinka *EDUKA klasė* mokytojai gali pamokose taikyti individualizavimą ir diferencijavimą. Platforma sudaro galimybes mokytojams stebėti mokinių mokymosi rezultatus ir pažangą, teikti mokiniams ir jų tėvams grįžtamąjį ryšį [29]. *Mozaweb* – sparčiai populiarėjanti novatoriška mokymosi aplinka, kurioje sudėta: daugiau nei 1000 teminių programėlių, 3D vaizdo animacija, vaizdo medžiaga, 3D knygos [30].

Virtualūs muziejai. Mokinių pažinimo kompetencijai stiprinti taikomos muziejams pritaikytos virtualios realybės programos. Straipsnio, kuriame pristatomos virtualios realybės programos pritaikytos keliuose Kauno miesto muziejuose, autorių nuomone [31], mokomieji žaidimai, sumaišyti su praktiniais ir fiziniais pratimais, yra funkciškai efektyvesni ir labiau įtraukiantys.

Virtualiosios laboratorijos. Pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti svarbios virtualios laboratorijos. Paprastus, sudėtingus ar net pavojingus eksperimentus galima atlikti saugiai kompiuterio ekrane. Sutaupomi ištekliai ir pasiruošimo laikas. Lietuvos mokyklose pradinukai naudoja *Online Labs*, *Giliuko* laboratoriją. Šios mokomosios programos keičia mokymosi procesą, daro jį efektyvesnį ir veiksmingesnį. Imitavimo, eksperimentavimo, modeliavimo programos pakeičia daug laiko ir išteklių reikalaujančius laboratorinius darbus klasėse. Kompiuterinės edukacinės programos suteikia ugdymo procesui dinamiškumo: mokiniai greitai įsitraukia į veiklą, iškart mato rezultatus, pritaiko žinias sudėtingesnėse situacijose [32].

Įvairios medijos. Pradiniame ugdyme naudojamos medijos: *Youtube*, *TV* portalai. Interaktyvios medijos įtraukimas į mokymosi procesą gali padidinti mokinių motyvaciją [33]. Atliekamuose tyrimuose nagrinėjamas animacinių mokymo priemonių veiksmingumas mokymosi procesui. Teigiama, kad mokiniai yra labiau linkę mokytis naudodamiesi mokymosi priemonėmis, tokiomis kaip: animacija ir vaizdo įrašais. Išvadose pateikiama, kad šiems mokiniams lengviau suprasti matematinės sąvokas [34].

Pradinukų pažinimo kompetencijos ugdymui naudojami ir **internetiniai puslapiai**. *EDpuzzle* – nemokamas tinklalapis, skirtas švietimo įstaigoms. Tinkamas mokytojams ir mokiniams. Šiame

tinklapyje galima paprastai redaguoti kitų ir pačių jau sukurtus vaizdo įrašus. Juos keisti, įrašyti savo balsą, įterpti klausimus. Viena svarbiausių šio tinklapio funkcijų – mokinių pažangos stebėjimas [35]. *Frepy*– 24 universalūs žaidimai nemokamame tinklapyje. Juo naudojantis mokymosi procese siekiama įvairių ugdymosi tikslų: tobulinti pažinimo kompetenciją, skaitymo įgūdžius, lavinti kalbą. Mokytojai gali taikyti sukurtas užduotis klasės veikloje ir savarankiškam darbui [36].

Testavimo įrankiai. Pradiniame ugdyme naudojami *Socrative*, *Mentimeter* ir kt. *Socrative* – paprasta testavimo sistema. „Mokytojui prisijungus prie sistemos, jam automatiškai sukuriamas kambarys, o mokiniams tereikia įvesti to kambario numerį. Testų rezultatai pateikiami iš karto, testo eigoje, tad mokytojas gali stebėti procesą ir suteikti reikiamą pagalbą mokiniams. Rezultatų ataskaitą galima parsisiųsti ir vėliau el. paštu arba peržiūrėti svetainėje [37]. *Mentimeter*– populiarus įrankis, kurį naudojant skaidrės kuriamos specialioje svetainėje ir nieko papildomai įdiegti nereikia. Dalyviai savo išmaniuosiuose įrenginiuose prisijungę svetainėje (www.menti.com) ir suvedę pateiktą kodą, atsakinėja į klausimus. Tačiau nemokama įrankio versija riboja klausimų kiekį [38].

Taigi, galima teigti, kad virtualiųjų mokymosi priemonių, skirtų pradinukams, pasirinkimas yra pakankamai platus. Kiekvienas mokytojas gali pasirinkti, kurią virtualiąją mokymosi priemonę naudoti mokinių pažinimo kompetencijos ugdyme.

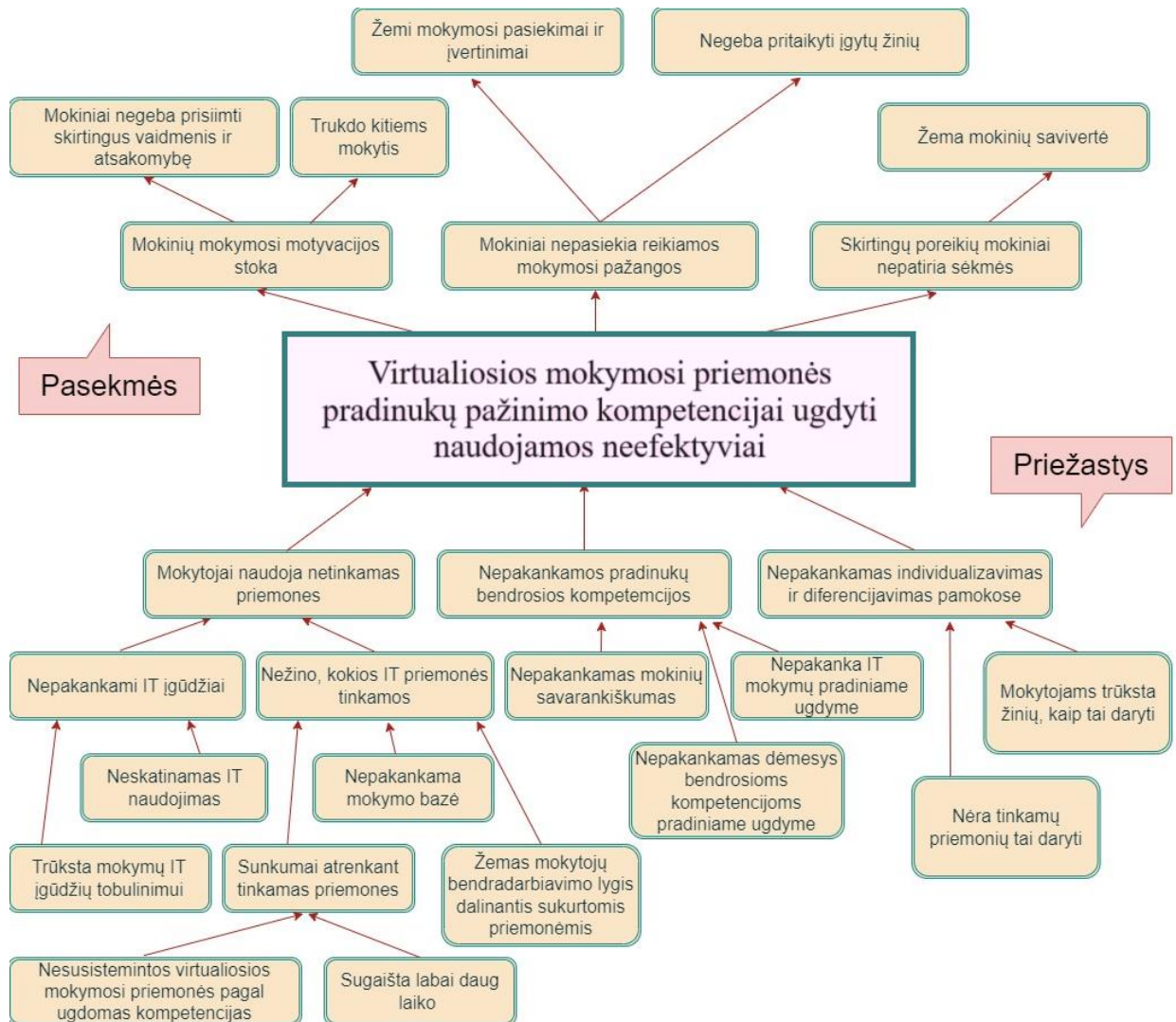
1.3. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti problema

Siekiant išsiaiškinti kokios virtualiosios mokymosi priemonės ir kaip naudojamos pradiniame ugdyme bendrosioms pradinukų kompetencijoms ugdyti, atliktas **tyrimas**, kurio rezultatai pristatyti Tarptautinėje konferencijoje skirtoje švietimui ALTA'23 ir publikuoti šios konferencijos leidinyje (žr. priedas Nr. 6).

Remiantis atlikta **literatūros analize**, galima teigti, kad mokytojai susiduria su problemomis taikydami virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti. Mokytojams trūksta žinių ir gebėjimų pritaikyti IT pamokose numatytam tikslui pasiekti [20]. Tyrimas [21], atliktas pradinėse klasėse atskleidė problemas, susijusias su mokinių tykančiais pavojais virtualioje erdvėje, socialinės ir emocinės kompetencijos stiprinimo būtinybe. Magistrinių darbų autoriai [22, 23] teigia, kad apklausose dalyvavę mokytojai vengia virtualiąsias mokymosi priemones naudoti pamokose, nes tam reikia skirti laiko papildomam pasiruošimui arba yra nepakankama mokytojų skaitmeninė kompetencija. Šablinskienė [24] pažymi, kad nėra patogios ir tinkamos sistemos, kurioje mokytojai galėtų sisteminti informaciją, dalintis patirtimi.

Tyrėjai [25] teigia, kad mobiliosios programėlės, naudojamos ugdyme, dažniausiai yra nemokamos. Tačiau jų naudoti mokymosi procese negali, nes neturi priemonių: išmaniųjų telefonų arba kompiuterių. Puidokienės [29] darbe nagrinėjama virtualiosios mokymosi aplinkos pasirinkimo problema. Dalis virtualiųjų priemonių yra mokamos, tai apriboja pasirinkimą ir pritaikymo ugdymo procese galimybes. Įvairių studijų autoriai [22, 23, 24, 25, 26] rekomenduoja valstybių mastu kurti strategijas mokytojų skaitmeninei kompetencijai tobulinti, atnaujinti ugdymo turinį, sisteminti mokymosi priemones, skatinti mokytojų bendradarbiavimą, nuolat atnaujinti mokyklų skaitmeninių įrenginių bazę, įrengti visiems ugdymo dalyviams prieinamą nemokamą ir saugų interneto ryšį mokyklose. Remiantis literatūros

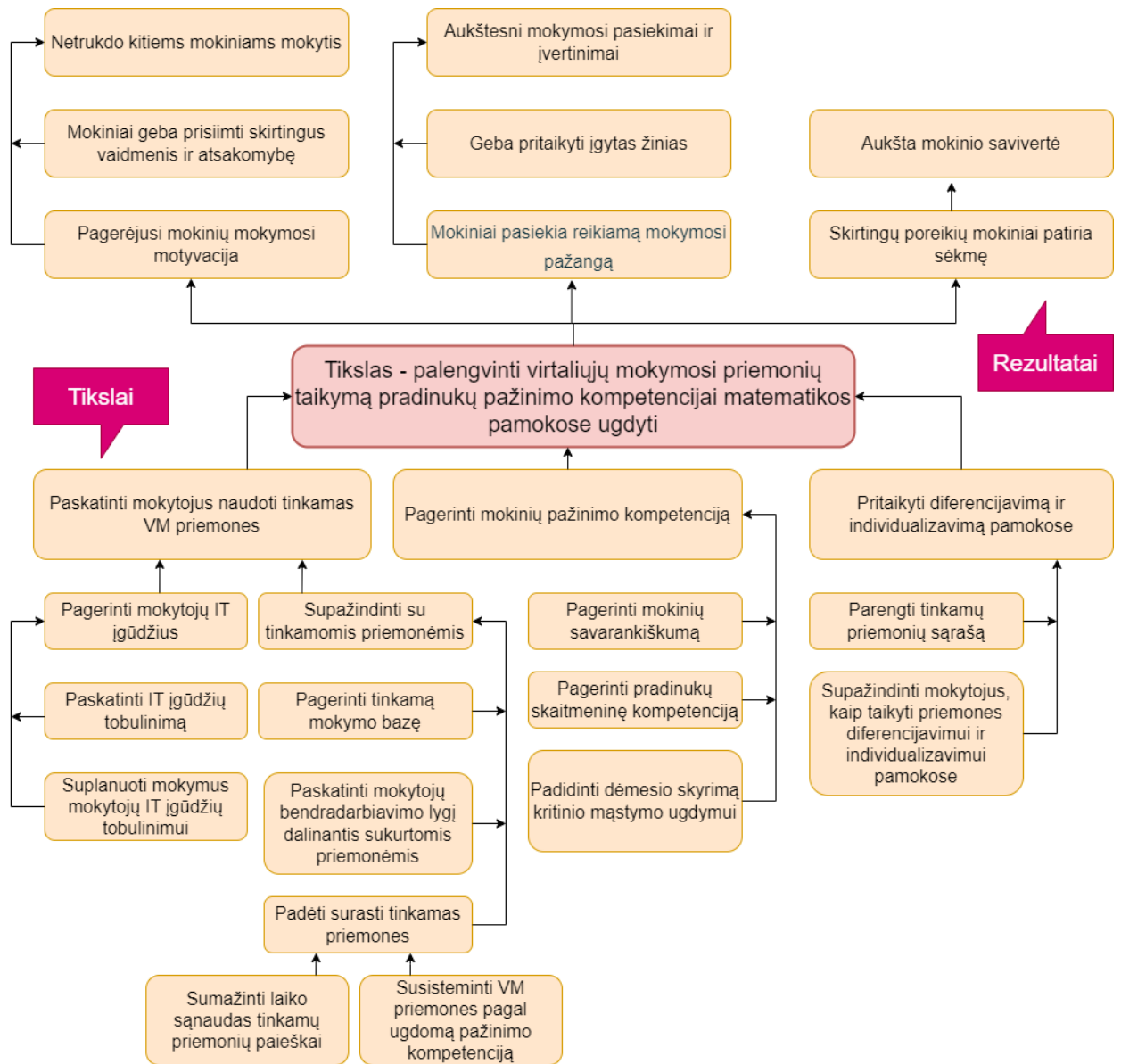
analize, atliktu sociologiniu tyrimu ir profesinės veiklos patirtimi suformuotas *Problemų medis* (žr. 1 pav.). Ši schema padeda išanalizuoti kylančias problemas ir nustatyti jų priežastis ir pasekmes.



1 pav. Problemų medis

1 paveiksle pateikta pagrindinė problema, jos priežastys ir pasekmės. Virtualiosios mokymosi priemonės pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti naudojamos neefektyviai, nes mokytojai susiduria su eile problemų: naudoja netinkamas priemones dėl nepakankamų IT įgūdžių. Tokią situaciją lemia mokyklų vadovų nepakankamas skatinimas naudoti IT, arba mokymų motyvacijos IT įgūdžių tobulinimui trūkumas. Taip pat svarbus veiksnys yra žinių stoka. Mokytojai susiduria su sunkumais atrenkant tinkamas virtualiąsias mokymo priemones, nes šios yra nesusistemintos pagal ugdomas pradinukų bendrąsias kompetencijas ir paieškoms sugaišta labai daug laiko. Žinių trūkumą sąlygoja ir žemas mokytojų bendradarbiavimas dalinantis jau sukurtais priemonėmis. Dar viena problema yra nepakankamas individualizavimas ir diferencijavimas pamokose. Ši problema iškyla dėl tinkamų priemonių trūkumo ir mokytojų žinių stokos, kaip tinkamai taikyti virtualiąsias mokymosi priemones diferencijuojant ir individualizuojant ugdymo turinį. Minėtų problemų pasekmės: mokinių mokymosi motyvacijos stoka, kuri sukelia drausmės problemas, nesugebėjimą priimti atsakomybę už savo

mokymąsi. Taip pat mokiniai nepasiekia reikiamų rezultatų ir negali pritaikyti įgytų žinių, mokymosi pasiekimų įvertinimai tai pat tampa nepakankami. Skirtingų poreikių vaikai dažnai nepatiria sėkmės, todėl dar labiau nukenčia jų savivertę. Analizuojant literatūrą, atliekant sociologinį tyrimą ieškota tinkamų sprendimų šiai problemai spręsti. Didžiausias dėmesys skiriamas pažinimo kompetencijos ugdymui, todėl numatomas tikslas orientuotas į minėtą kompetenciją. Suformuotas *Tikslų medis* (žr. 2 pav.).



2 pav. Tikslų medis

Siekiant virtualiąsias mokymosi priemones taikyti efektyviai, pirmiausia būtina pašalinti priežastis, kurios trukdo mokytojui: paskatinti mokytojus naudoti tinkamas virtualiąsias mokymosi priemones, mokymą grįsti bendrosiomis kompetencijomis, kelti mokytojų ir mokinių IT įgūdžius, gerinti turimą mokymo bazę. Ugdyti mokinių pažinimo kompetenciją skatinant kritinį mąstymą, savarankiškumą ir tobulinant IT įgūdžius. Kad virtualiųjų mokymosi priemonių naudojimas pradiniam ugdyme mokytojams taptų patrauklus, svarbu efektyvinti jų naudojimą trumpinant priemonių paieškos laiką, jas klasifikuojant, skatinant mokytojus pasidalinti sukurtais priemonėmis.

1.4. Ugdymo proceso efektyvumo kriterijai

„Efektyvumas – tai dažnai išmatuojamas gebėjimas neeikvoti medžiagų, energijos, pastangų, pinigų ir laiko atliekant užduotį. Bendresne prasme tai yra gebėjimas viską atlikti gerai, sėkmingai ir be atliekų“ [49]. Želvys ir kt. [50] teigia, kad efektyvumui pamatuoti švietimo sistema turi apibrėžtų rodiklių, kurie įgalina atlikti įvairius pasiekimų palyginimus. Galima pamatuoti mokinių pasiekimų pažangą per numatytą laikotarpį: palyginami laikotarpio pradžios ir pabaigos pasiekimų rodikliai. Šiame tiriamajame darbe sėkmingai galima palyginti 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijos pažangą pasiekiamą per numatytą laikotarpį. Tai yra vienas iš svarbiausių sukurtos ir pritaikytos sistemos efektyvumo kriterijų.

Antrasis kriterijus – individualizavimo ir diferencijavimo taikymas ugdymo procese. Remiantis Lietuvos švietimo plėtros gairėmis nuo 2024 m. visos mokyklos turėtų priimti specialiuosius poreikius turinčius mokinius. Todėl labai svarbu, kad sukurtos priemonės padėtų pasiekti pažangą įvairių gebėjimų ir poreikių mokiniams. Mokymasis turėtų apimti atitinkamą besimokančiųjų veiklą, įtraukiančią kuo daugiau pojūčių. Pranešimai žmogaus protą pasiekia penkiais pojūčiais, t. y. regėjimu, klausa, jutimu, skoniu ir kvapu. Virtualiosios mokymosi priemonės šiuo metu dažniausiai gali įtraukti tik dalį pojūčių: regėjimą ir klausą. Todėl mokytojas priemones turėtų naudoti kūrybiškai, pritaikydamas individualiam mokinio poreikiui.

Trečiasis kriterijus – motyvacija. „Efektyvus mokymasis – tai mokymasis keliantis iššūkius ir teikiantis pasitenkinimą. Mokymosi metu įgyti gebėjimai padeda besimokančiajam spręsti problemas, įveikti sunkumus ir palaipsniui vesti į tobulėjimą ir aukštesnę savivertę. Siekiama mokinio tobulėjimo mokymosi metu“ [51]. Siūloma dažniau naudoti informacines technologijas, kurios daugeliui mokinių turi motyvacinį poveikį, pajvairina mokymosi procesą. Virtualiųjų mokymosi priemonių naudojimas ugdymo procese leidžia mokiniui pasijusti aktyviu dalyviu. Motyvuoja pažanga.

Nemažiau svarbus kriterijus – turimų išteklių panaudojimo paprastumas: prieiga iš įvairių įrenginių, mokiniui ir mokytojui nesudėtinga rasti ir jungtis, intuityvus valdymas, greitas grįžtamasis ryšys. Ugdymo procesą riboja laikas ir jis tampa labai svarbiu veiksniu užtikrinant efektyvumą. Remiantis atlikta literatūros analize išskirti svarbiausi ugdymo proceso efektyvumo kriterijai (žr. 3 pav.).



3 pav. Ugdymo proceso efektyvumo kriterijai

Minėti ugdymo proceso efektyvumo kriterijai gali padėti įvertinti taikomos metodikos ir sistemos efektyvumą.

1.5. Skyriaus išvados

1. Pradinukų pažinimo kompetencijos ugdymas matematikos pamokose apima dalyko žinias ir gebėjimus, kritinio mąstymo, problemų sprendimo, mokėjimo mokyti gebėjimus.
2. Pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti yra tinkamos įvairios virtualiosios mokymosi priemonės: modulinio tipo virtualiosios mokymosi priemonės, viktorinos tipo virtualiosios mokymosi priemonės, virtualiosios aplinkos, virtualūs muziejai, virtualios laboratorijos, įvairios medijos, tinklapiai, testavimo įrankiai.
3. Remiantis atlikta pedagogų apklausa ir literatūros analize išryškėjo problema – virtualiosios mokymosi priemonės pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti naudojamos neefektyviai. Problemos sprendimas – palengvinti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymą pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti.
4. Remiantis atlikta literatūros analize išskirti šie ugdymo proceso efektyvumo kriterijai: mokinių pažanga per numatytą laikotarpį, ugdymo diferencijavimas ir individualizavimas, mokinių motyvacija, turimų išteklių panaudojimas.

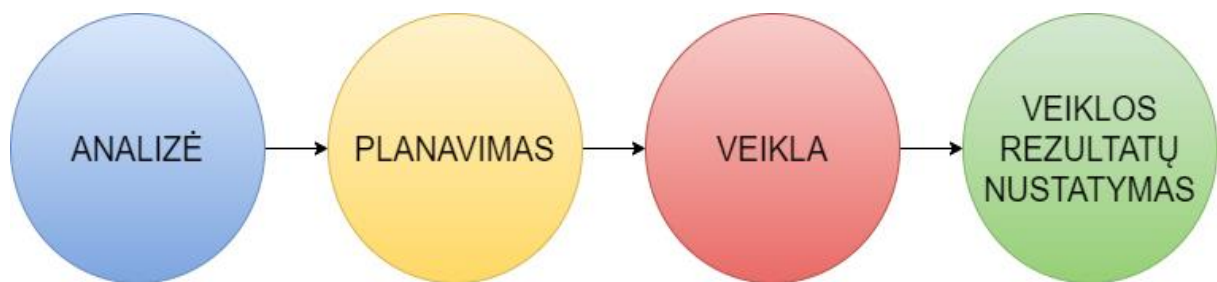
2. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodika

Siekiant virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose efektyvumo, kuriama metodika. Numatoma metodikos taikymo sritis, kūrimo principai ir etapai. Numatomi metodikos elementai. Atliekamas virtualiųjų mokymosi priemonių palyginimas. Sukuriami virtualiųjų mokymosi priemonių, užduočių pasirinkimo ir taikymo metodai.

2.1. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose ugdyti metodikos rengimas

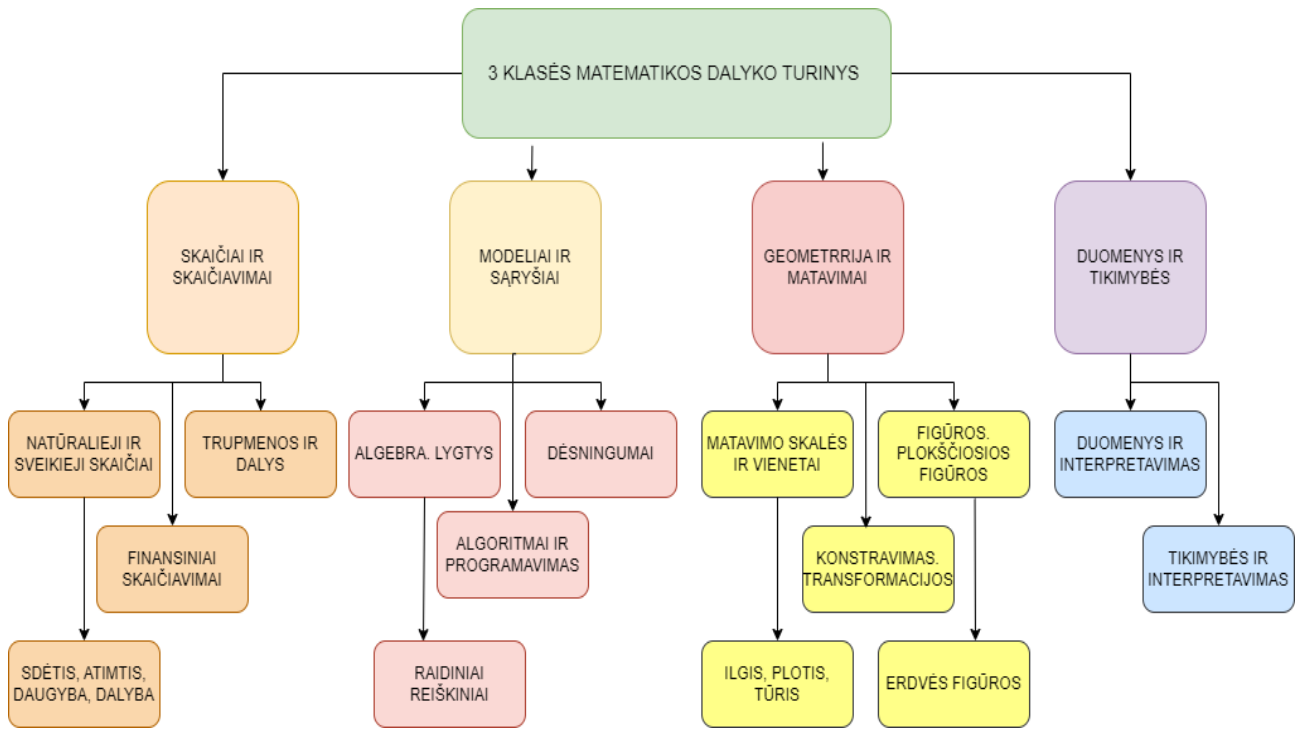
Mokymosi priemonių pasirinkimą lemia dalyvių amžius. Vadovaujamosi Pradinio ugdymo bendrųjų kompetencijų aprašu [13] ir atnaujintomis pradinio ugdymo matematikos dalyko bendrosiomis programomis [48].

Metodikos kūrimo principai. Siekiant kokybiško proceso, veikla suskirstyta į etapus, kurie įgyvendinami palaipsniui. Kuriant metodiką, remiamasi keturių pakopų proceso etapais (žr. 4 pav.).



4 pav. Metodikos kūrimo etapai

Pirmame metodikos kūrimo etape išanalizuojamas 3 klasės matematikos dalyko turinys pagal atnaujintas bendrąsias pradinio ugdymo programas. (žr. 5 pav.)



5 pav. 3 klasės matematikos dalyko turinys

Išanalizuojamas pažinimo kompetencijos aprašas. Pažinimo kompetenciją sudaro keturi sandai, kurie suskirstyti į sandų raiškas (žr. 6 pav.). Remiantis sandų raiška sudaromi virtualiųjų mokymosi priemonių tinkamumo kriterijai. Atliekama virtualiųjų priemonių analizė, atrenkamos pagal sudarytus kriterijus.



6 pav. Pažinimo kompetencijos sandara

Antrame etape sudaromas planas, kuriame kiekvienai temai priskiriamos tinkamos mokymo priemonės. Numatoma kiekvienos priemonės ir ugdomos pažinimo kompetencijos sąsaja, kuri realizuojama pagal pažinimo kompetencijos sando raiškos aprašymą (žr. priedas Nr. 1).

Trečiame metodikos kūrimo etape numatomi jos elementai, kuriami metodai. Aprašomi kiekvieno metodo tikslai, dalyviai, eiga ir rezultatai. Numatomi metodų realizacijos algoritmai.

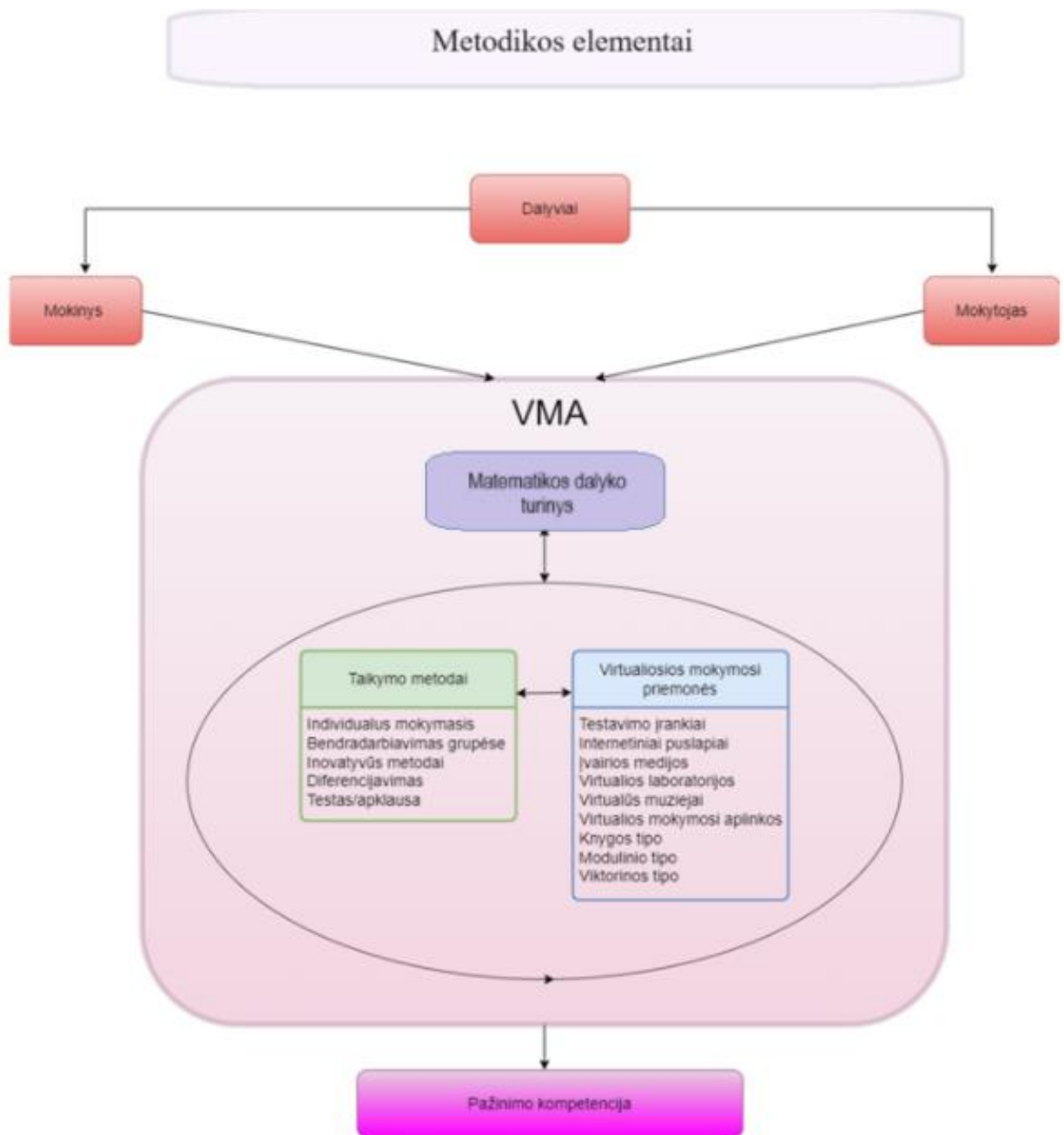
Ketvirtojo etapo metu testuojama metodika, komunikuojama su pradinukų mokytojais, aptariami rezultatai, analizuojami sunkumai ir sėkmės. Aptariamos tinkamiausios pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti virtualiosios mokymosi priemonės ir taikymo būdai.

Metodikos elementai: dalyviai, mokymosi turinys, virtualiosios mokymosi priemonės, taikymo metodai, pažinimo kompetencijos aprašas, virtualioji mokymosi aplinka, ugdymo sritis, instrumentus, ugdomas pažinimo kompetencijos sandai ir raiškos priemonės. Visi kuriamos metodikos elementai sąveikauja tarpusavyje (žr. 7 pav.). Metodika skirta efektyvinti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymą matematikos pamokose siekiant mokinių pažinimo kompetencijos pažangos.

Virtualiosios mokymosi priemonės, kurios atitinka kriterijus ir leidžia ugdyti pažinimo kompetenciją skirstomos pagal jų sąrangą ir funkcionalumą: testavimo įrankiai, internetiniai puslapiai, įvairios medijos, virtualios laboratorijos, virtualūs muziejai, virtualios mokymosi aplinkos, knygos tipo, viktorinos tipo ir modulinio tipo priemonės.

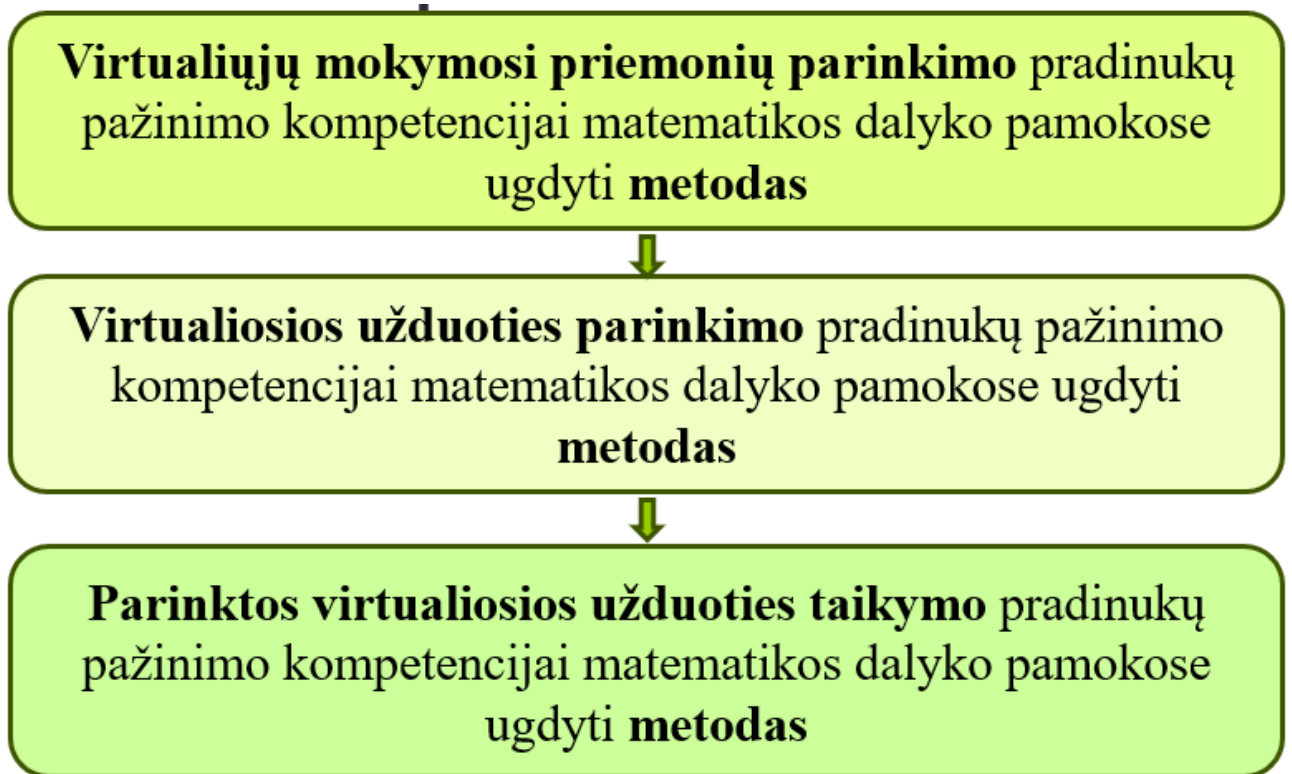
Taikomi metodai: individualus mokymasis, bendravimas ir bendradarbiavimas, inovatyvūs metodai, diferencijavimas, testai, apklausa.

Pažinimo kompetencija. Šios kompetencijos sandų raiškos aprašas sudarytas iš smulkesnių sudedamųjų dalių: reflektuoja mokymosi procesą, kelia klausimus, mąsto apie pažinimo mąstymo, mokymosi procesą, sprendžia problemas ir įgyvendina idėjas, taiko dalykui būdingą mąstymo formą, atpažįsta ir sieja žinias skirtinguose kontekstuose, paaiškina ir taiko dalykui būdingus pagrindimo būdus, naudojami pagrindiniais dalyko faktais ir idėjomis.



7 pav. Metodikos elementai

Aptarus metodikai kurti reikalingus elementus ir apibrėžus jų funkcijas, galima pristatyti metodikos sudedamąsias dalis (žr. 8 pav.).



8 pav. Metodikos sudedamosios dalys

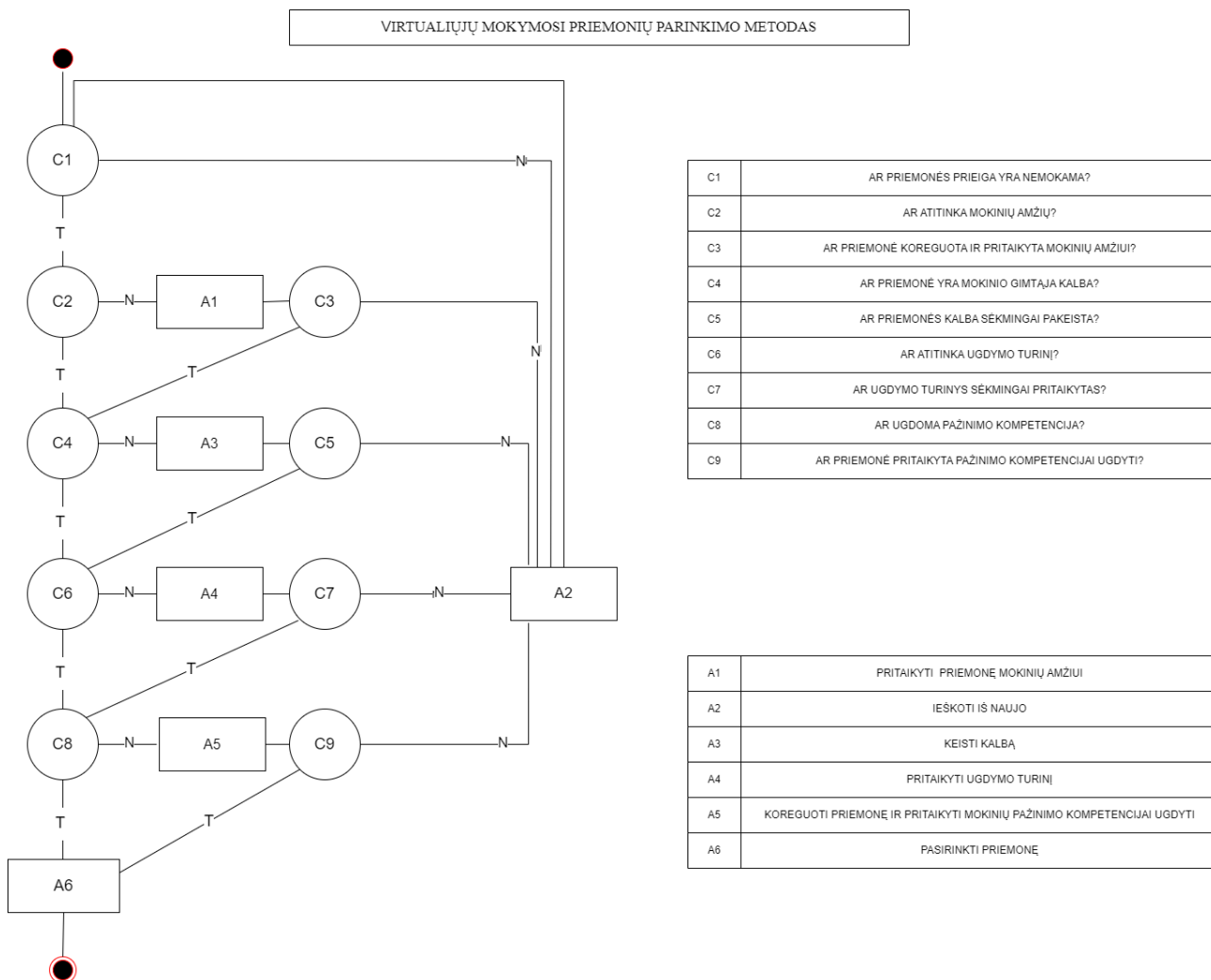
Metodiką sudaro trys vienas kitą papildantys metodai: virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodas, virtualiosios užduoties parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodas ir parinktos virtualiosios užduoties taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodas.

2.1.1. Virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose metodas

„Metodika – tai numatytos priemonės ir jų panaudojimo praktinių veiksnių seka, numatanti norimo rezultato pasiekimą“ [46]. Vis dėlto Kireev & Kolesnikova [47] teigimu, ne visi elementai gali būti numatyti iš anksto ir mokytojas turi priimti tam tikrus sprendimus čia ir dabar, priklausomai nuo mokymosi situacijos: „metodika yra mokymo menas, pasireiškiantis per mokytojo keliamus tikslus, formuojamą ugdymo turinį, bendravimą su mokiniais, mokymo metodų ir priemonių parinkimą“. Įvertinus matematikos dalyko ugdymo turinį ir virtualiųjų mokymosi priemonių galimybes, galima išskirti esminius priemonių parinkimo kriterijus, į kuriuos reikia atsižvelgti, norint priemones naudoti matematikos dalyko pamokose:

- nemokama priemonės prieiga;
- atitinka mokinių amžių;
- priemonė mokinio gimtąją kalbą;
- atitikimas ugdymo turiniui;
- ugdoma pažinimo kompetencija.

Parenkant virtualiąsias mokymosi priemones šie kriterijai yra esminiai. Vadovaujantis jais sukurtas virtualiųjų mokymosi priemonių pasirinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose metodas (žr. 9 pav.).



9 pav. Virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo metodas

Metodo tikslas – pagerinti virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo ir pritaikymo mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti efektyvumą.

Dalyviai. Pradinio ugdymo mokytojai.

Metodo eiga. Pirmiausia pasidomima ar virtualioji mokymosi priemonė yra nemokama. Jeigu priemonė yra mokama, tęsiama kitų priemonių paieška. Antrame etape domimasi, ar virtualioji mokymosi priemonė tinkama mokinių amžiui. Jeigu netinkama – ieškoma būdų pritaikyti. Patikrinama, ar pasirinkta virtualioji mokymosi priemonė sėkmingai pritaikyta ir tinka mokinių amžiui. Trečiame etape domimasi, ar virtualioji priemonė yra mokinių gimtąja kalba. Jeigu ne – pakeičiama kalba. Jeigu kalbos pakeisti galimybių nėra, tęsiama kitų virtualiųjų mokymosi priemonių paieška. Ketvirtame etape analizuojamas turinys. Jeigu turinys netinkamas, ieškoma būdų jį koreguoti. Patikrinama, ar turinys sėkmingai koreguotas ir yra tinkamas taikyti ugdymo procese. Jeigu turinio nepavyksta pritaikyti, tęsiama kitų virtualiųjų mokymosi priemonių paieška. Jeigu priemonė atitinka ugdymo turinį, patikrinama, ar ji ugdo mokinių pažinimo kompetenciją. Jeigu ne –

atliekamas koregavimas ir priemonė pritaikoma mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti. Jeigu virtualioji mokymosi priemonė nepritaikoma mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti, tęsiama kitų priemonių paieška. Jeigu visos sąlygos tenkinamos, virtualioji mokymosi priemonė pasirenkama ir taikoma ugdymo procese.

Rezultatas. Virtualioji mokymosi priemonė pasirenkama, kai atitinka visas minėtuose etapuose iškeltas sąlygas. Šis metodas gali padėti mokytojui efektyviau parinkti virtualiąją mokymosi priemonę mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti pamokose.

2.1.2. Virtualiųjų mokymosi priemonių palyginimas

Matematikos pamokose naudojamos įvairios virtualiosios mokymosi priemonės: viktorinų ir apklausų priemonės, testų kūrimo priemonės, interaktyvių užduočių kūrimo priemonės, programavimo mokymo priemonės ir vaizdo pamokos. Palyginami šių priemonių techniniai, aplinkos parametrai, kūrimo ir naudojimo galimybės.

Viktorinų, apklausų kūrimo priemonių palyginimas. Pasirinktos palyginimui šios priemonės: *Mentimeter*, *AnswerGarden*, *Quizalize*, *Kahoot*, *ProProfs*, *Formative*, *Plickers*, *Gimkit*, *Slido*, *PurposeGames*, *Socrative*. Visos priemonės turi prieigą iš skirtingų įrenginių (mobiliųjų, planšetinių, stacionarių kompiuterių) ir tinka skirtingoms operacinėms sistemoms, veikia interneto naršyklėse, nėra diegimo į kompiuterį poreikio. Yra nemokamos, išskyrus *Slido* ir *Kahoot* (jeigu norima daugiau galimybių). Registracijos poreikis ir sudėtingumas skirtingi: *Mentimeter*, *Quizalize*, *Kahoot* ir *Socrative* registruotis reikia tik mokytojui, *ProProfs*, *Formative*, *Plickers*, *Gimkit*, *Slido*, *PurposeGames* registruotis reikia visiems, bet registracija nėra sudėtinga. Maksimalus besimokančiųjų skaičius svyruoja nuo 50 iki neriboto skaičiaus. Visos programos yra paprastos naudoti besimokantiesiems, tinka įvairioms amžiaus grupėms. Visos programos pasižymi didele užduočių tipų įvairove, išskyrus *AnswerGarden*.

Turi galimybę dalintis sukurtu produktu, išskyrus *AnswerGarden*, *Plickers*, *Socrative*. Yra atsakymų vertinimo kriterijų nustatymo galimybė ir automatinis vertinimas, išskyrus *AnswerGarden* ir *PurposeGames*. Laikmatis, rodantis, kiek laiko išnaudota / liko, naudojamas visose programose, išskyrus *AnswerGarden*, *Plickers* ir *Socrative*. Visos programos turi grįžtamojo ryšio gavimą iš karto, galimybę mokytojui matyti visų besimokančiųjų rezultatus, bet galimybės mokytojui matyti besimokančiojo individualų rezultatą nėra *AnswerGarden* programoje. (žr. 1 lentelė).

1 lentelė. Viktorinų, apklausų priemonių palyginimas

Kriterijus	Mentimeter	Answer Garden	Quizalize	Kahoot	ProProfs	Formative	Plickers	Gimkit	Slido	Purpose Games	Socrative
Prieiga iš skirtingų įrenginių (mobiliųjų, planšetinių, stacionarių kompiuterių)	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Tinkamumas skirtingoms operacinėms sistemoms	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Kaina	yra nemokama versija	nemokama	yra nemokama versija	basic planas nemokamas, o visi kiti planai mokami	yra nemokama versija	nemokama	yra nemokama versija	paprastas planas	yra nemokama versija	nemokama	basic planas nemokama, pro versija mokama
Nemokama	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Veikia interneto naršyklėse	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Registracijos poreikis ir sudėtingumas	mokytojas registruojasi	nereikia	mokytojas registruojasi, o mokiniai jungiasi įvedę kodą	mokytojai registruojasi, o mokiniai atlieka testus įvedę kodą	reikia registruotis	registracija nesudėtinga	registracija nesudėtinga	Registracija nesudėtinga	registracija nesudėtinga	registracija nesudėtinga	mokytojas registruojasi, mokiniams nereikia
Programos diegimo į kompiuterį poreikis	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia	nereikia
Naudojimo	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip

Kriterijus	Mentimeter	Answer Garden	Quizalize	Kahoot	ProProfs	Formative	Plickers	Gimkit	Slido	Purpose Games	Socrative
paprastumas besimokantiesiems											
Tinkamumas skirtingo amžiaus besimokantiesiems	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Programos valdymo sudėtingumas (aiškumas) mokytojui	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Užduočių tipų įvairovė	taip	ne	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Galimybė dalintis su kitais savo sukurtu produktu	taip	ne	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	ne
Atsakymų vertinimo kriterijų nustatymo galimybė ir automatinis vertinimas	taip	ne	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	ne	taip
Laikmatis, rodantis, kiek laiko išnaudota/ liko	taip	ne	taip	taip	taip	taip	ne	taip	taip	taip	taip
Galimybė stebėti mokinio pažangą (rezultatų fiksavimas)	taip	ne	taip	ne	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip

Testų kūrimo priemonės. Palyginamos *ThatQuiz.org*, *eTest.lt*, *MS Forms* ir *Google Forms* priemonės. Visos priemonės turi prieigą iš skirtingų įrenginių (mobiliųjų, planšetinių, stacionarių kompiuterių) ir tinka skirtingoms operacinėms sistemoms, veikia interneto naršyklėse, nėra diegimo į kompiuterį poreikio. *ThatQuiz.org* ir *Google Forms* yra nemokamos. Registracija reikalinga testo kūrėjui, o *ThatQuiz.org*, *Google Forms*, *MS Forms* reikia registruotis ir mokiniui. Visos programos paprastos naudoti ir yra patogios kūrėjui ir naudotojui. *ThatQuiz.org* programėlėje bazinis klausimų bankas orientuotas matematikai, tačiau jo dalis skirta gamtos mokslams ir užsienio kalboms. Yra formulų rašymo galimybė. *ETest.lt* ir *MS Forms* gali formules rašyti tik mokytojas, moksleiviai to daryti negali. *Google Forms* priemonė neiškraipo perkopijuotus simbolius iš standartinių simbolių bibliotekų (pvz. €, γ), bet joje negalima įkelti ar sukurti matematinių / fizikinių formulų ar panašių užrašų. Kūrėjas gali kelti tik paveikslėlius, norint sukurti tokio pobūdžio klausimus. Visos programos turi funkciją dalintis sukurtais mokymosi objektais, juos adaptuoti savo poreikiams, panaudoti skirtingus medijų tipus (vaizdo, garso, teksto, įrašų), valdyti rezultatų rodymą besimokantiesiems (žr. 2 lentelė).

2 lentelė. Testų kūrimo priemonių palyginimas

Kriterijus	ThatQuiz.org	eTest.lt	MS Forms	Google Forms
Prieiga iš skirtingų įrenginių (mobiliųjų, planšetinių, stacionarių kompiuterių)	taip	taip	taip	taip
Tinkamumas skirtingoms operacinėms sistemoms	taip	taip	taip	taip
Kaina	nemokama	mokama 150€ trims metams	nemokama	nemokama
Veikia interneto naršyklėse	taip	taip	taip	taip
Registracijos poreikis ir sudėtingumas	Studentui nereikia registruotis, mokytojui nesudėtinga registracija	Studentui nereikia registruotis, mokytojui nesudėtinga registracija	Registracija reikalinga, užregistruoja įstaiga išpirkusi licenciją	Studentui nereikia registruotis, mokytojui nesudėtinga registracija
Tinkamumas matematikos, fizikos dalykui mokytis (formulų rašymo galimybė)	Bazinis klausimų bankas orientuotas matematikai, tačiau jo dalis skirta gamtos mokslams ir užsienio kalboms.	Gali formules rašyti tik mokytojas, moksleiviai to daryti negali.	Kuriant testą mokytojas turi galimybę įrašyti formulę.	Priemonė neiškraipo perkopijuotus simbolius iš standartinių simbolių bibliotekų
Galimybė dalintis sukurtais mokymosi objektais, juos adaptuoti savo poreikiams	taip	taip	taip	taip.
Galimybė panaudoti skirtingus medijų tipus (vaizdo, garso, teksto, įrašų)	taip	taip	taip	taip.
Rezultatų rodymo besimokantiesiems valdymo galimybė	taip	taip	taip	taip

Interaktyviųjų užduočių kūrimo priemonės. Palygintos šios interaktyviosios užduočių kūrimo priemonės: *Quizizz*, *TopWorksheets*, *Flippity*, *LearningApps*, *Quizlet*, *Liveworksheets*, *Genialy*,

Wordwall, Visme, H5P. Visos minėtos priemonės pasiekiamos iš skirtingų įrenginių (mobiliųjų, planšetinių, stacionarių kompiuterių), veikia visose operacinėse sistemose (*Windows, IOS, Android*) ir visose interneto naršyklėse. *Flippity* ir *LearningApps* priemonių visas turinys yra nemokamas, o kitose interaktyviųjų užduočių priemonėse nemokamai pasiekama tik dalis turinio, likusi dalis yra mokama arba tampa mokama pasibaigus nurodytam laikotarpiui. Visose priemonėse privalo registruotis mokytojas, registruotis nesudėtinga. *LearningApps, Genialy, Wordwall, Visme, H5P* reikia registruotis ir mokiniams.

TopWorksheets, Flippity, LearningApps neturi mobiliosios programėlės. *Quizizz, TopWorksheets, Flippity, LearningApps, Quizlet, Liveworksheets, Genialy, Wordwall, Visme* nereikia diegti į kompiuterį, jos veikia žiniatinklyje. O *H5P* būtina turėti *Drupal, Wordpress* arba *Moodle* ir paskui įsidiegti papildinį *H5P*. Jeigu to nėra, tai geriau naudotis naršykle.

Liveworksheets naudojimas besimokantiesiems yra vidutinio sunkumo, o kitos priemonės yra nesudėtingos. *Quizizz* ir *Flippity* yra labai aiški navigacija, kitose yra aiški. *H5P* priemonė neturi vaizdo didinimo / mažinimo, priartinimo / atitolinimo galimybės, kitos priemonės turi. *Liveworksheets* ir *H5P* priemonių valdymas (intuityvumas) mokytojui vidutinio sunkumo, o kitos priemonės yra nesudėtingos ir pateikiamos instrukcijos ar/ir pavyzdžiai.

Quizizz, TopWorksheets, Flippity, LearningApps, Quizlet, Liveworksheets, Genialy, Wordwall, Visme, H5P turi naudojimosi parengtų užduočių banku galimybę.

Quizizz, TopWorksheets, Flippity, LearningApps, Genialy, Wordwall, Visme, H5P turi šablonų įvairovę, o *Quizlet, Liveworksheets* šablonų neturi.

Galimybę viešinti savo sukurtą produktą (dalintis su kitais) turi visos minėtos priemonės, bet parsisiųsti ir išsaugoti galima tik su *Wordwall* ir *H5P*. Kitose priemonėse galima atsisiųsti ir užsaugoti nuorodą. Galimybė panaudoti skirtingus medijų tipus (vaizdo, garso, teksto, įrašų, animacijos) ir interaktyviųjų elementų įterpimo galimybė yra visose priemonėse. Galimybė mokytojui matyti besimokančiojo individualų rezultatą turi visos priemonės, išskyrus *LearningApps* ir *Genialy*.

Visose palyginamose priemonėse nėra vartotojui pritaikytos reklamos. Kalbos pasirinkimo galimybė (lietuvių kalba) yra *Flippity, LearningApps, Wordwall* priemonėse, o *Visme, H5P, Quizizz, TopWorksheets, Liveworksheets, Genialy, Quizlet* lietuvių kalbos pasirinkimo neturi. *Quizizz, TopWorksheets, Flippity, LearningApps, Quizlet, Liveworksheets, , Wordwall, Visme* tinkamos pradiniam ugdyme, o *Genialy* priemonė reikalauja atskiro pasiruošimo. *H5P* panaudojimas pradiniam ugdyme priklausytų nuo turinio (žr. 3 lentelė).

3 lentelė. Interaktyviųjų užduočių rengimo priemonių palyginimas

Kriterijus	Quizizz	TopWorksheets	Flippity	Learning Apps	Quizlet	Liveworksheets	Genially	Wordwall	Visme	H5P
Prieiga iš skirtingų įrenginių (mobiliųjų, planšetinių, stacionarių kompiuterių)	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Tinkamumas skirtingoms operacinėms sistemoms	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Kaina	Nemokama (Basic planas) Super planas – 96 USD dol metams	Nemokama (Laisvas planas) Auksinis planas – 49.50 Eur per metus Platini nis planas – 99.50 Eur per metus	Nemokama	Nemokama	Nemokama. „Quizlet plus“ planas 30 dienų bandomasis laikotarpis, 31,99 € per metus (2,66 € per mėnesį).	Yra nemokama versija ir 10 variantų mokamų versijų priklausom ai nuo vartotojų skaičiaus	4 planai: Basic – nemokamas Sudento – 1,25 r/mėn Mokytojo – 4.99 eur/mėn Profesonalus – 20.89/mėn.	Yra mokama. Standartinis planas – 5 Eur per metus Profesional us – 7,50 per metus	4 planai: Basic – nemokama ; Starter: 12,25 \$ / mėn; Pro: 24,75 \$/mėn; Teams’ams	Nemokamai naudotis galima Wordpress, Drupal ir Moodle. Kitur nemokamai galima bandytis 30 dienų.
Naudojimo nemokamai galimybė	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Veikia interneto naršyklėse	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Registracijos poreikis ir sudėtingumas	Mokytojui registracija būtina, o mokiniams – ne.	Mokytojui registracija būtina, o mokiniams – ne. Nesudėtinga registracija	Mokytojui registruotis reikia, o mokiniams nereikia	Reikia susikurti paskyrą mokytojui ir mokiniui	Mokytojui registracija būtina, o mokiniams – ne. Nesudėtinga registracija	Mokytojui registracija būtina, o mokiniams – ne.	Reikalinga registracija su elektroniniu paštu mokytojui ir mokiniams	Reikalinga registracija su elektroniniu paštu mokytojui	Reikalinga registracija su elektroniniu paštu mokytojui	Reikia mokytojui žiniatinklio naršyklės, svetainės su H5P papildiniu

Kriterijus	Quizizz	TopWorksheets	Flippity	Learning Apps	Quizlet	Liveworksheets	Genially	Wordwall	Visme	H5P
	Nesudėtinga registracija					Nesudėtinga registracija		ir mokiniams	ir mokiniams	
Kalbos pasirinkimo galimybė (lietuvių kalba)	Programa anglų k., lietuvių k. pasirinkimo nėra	Galima pasirinkti anglų/ispau kalbą. Nėra galimybės pasirinkti lietuvių kalbą	Puslapis verčiamas į lietuvių kalbą, sukurtose kortelėse palaikoma lietuvių kalba	Galima pasirinkti lietuvių kalbą	Galima pasirinkti iš 19 kalbų, tačiau tarp jų lietuvių kalbos nėra.	Anglų ir ispanų	Programa anglų k., lietuvių k. pasirinkimo nėra	Galima pasirinkti lietuvių kalbą	Galima pasirinkti iš 16 kalbų, bet lietuvių k. nėra.	Programa anglų k., lietuvių k. pasirinkimo nėra
Naudojimo patogumas skirtinguose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti skirtinguose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose	Pritaikyta naudoti įvairiuose įrenginiuose
Naudojimo paprastumas besimokantiems	Nesudėtingas naudojimas	Nesudėtingas naudojimas	Nesudėtingas naudojimas	Nesudėtingas naudojimas	Nesudėtingas naudojimas	Vidutinio sudėtingumo	Nesudėtingas naudojimas	Nesudėtingas naudojimas	Nesudėtingas naudojimas	Nesudėtingas naudojimas
Šablonų įvairovė	taip	taip	taip	taip	nėra	nėra	taip	taip	taip	taip
Automatinis testo kūrimas pagal pateiktą mokymosi medžiagą	taip	taip	nėra	nėra	yra	nėra	nėra	taip	taip	nėra
Galimybė panaudoti skirtingus medijų tipus (vaizdo, garso, teksto, įrašų, animacijos)	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip
Grižtamasis ryšys	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip	taip

Virtualiosios mokymosi priemonės matematikos pamokose naudojamos pagal paskirtį ir pasirenkamos vadovaujantis iškeltais pamokos uždaviniais (žr. 4 lentelė).

4 lentelė. Virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimas pagal paskirtį

Paskirtis	Virtualiosios mokymosi priemonės
Pratybos	<i>Wordwall, Flippity, LearningApps, Genially, H5P, 99math, 10monkeys</i>
Savarankiškas darbas	<i>Coolmath4kids, IXL</i>
Demonstravimas	<i>YouTube, En.islcollective.com, Ted-ed, Genially</i>
Kontrolė/pasitikrinimas	<i>Quizizz, ThatQuiz.org, eTest.lt, MS Forms ir Google Forms, Mentimeter, AnswerGarden, Quizalize, Kahoot, ProProfs, Formative, Plickers, Gimkit, Slido, PurposeGames, Socrative.</i>
Modeliavimas/ konstravimas	<i>Scratch, XLogo, Code.org</i>

Priemonės suskirstytos pagal turinį (žr. 1 priedas) ir paskirtį (žr. 4 lentelė) siekiant sklandesnio darbo ir efektyvesnės laiko vadybos. Pradinių klasių mokiniams tinkamiausios tos programėlės, kuriose nereikalinga registracija, paprastas intuityvus valdymas, pakankamai žaidybinių elementų.

2.1.3. Virtualiosios užduoties parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose ugdyti metodas

Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų matematikos pamokose metodika sudaryta iš kelių vienas kitą papildančių metodų. Tikslingai pasirinkus virtualiąją mokymosi priemonę toliau planuojamas ugdymo procesas. Siekiant užsibrėžtų tikslų parenkama ir pritaikoma užduotis, kurią atliks mokiniai. Užduoties parinkimo metodo etapai yra šie: virtualios mokymosi priemonės pagalba sukuriama ar pasirenkama užduotis, atsižvelgiant į matematikos dalyko turinį; numatomi tikslai ir uždaviniai, ugdomos kompetencijos; pasirenkami mokymosi metodai ir priemonės (techninės); numatomi vertinimo būdai; numatoma siekiamų ugdyti pasiekimų sritis (žr. 10 pav.).

Metodo tikslas – pagerinti užduoties, parengtos naudojant virtualiąją mokymosi priemonę, parinkimo efektyvumą pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti.

Dalyviai. Pradinio ugdymo mokytojai.

Eiga.

Pirmas etapas – pasirinkama užduotis, atitinkanti matematikos dalyko turinį.

Antras etapas – numatomos ir pasirenkamos ugdomos kompetencijos.

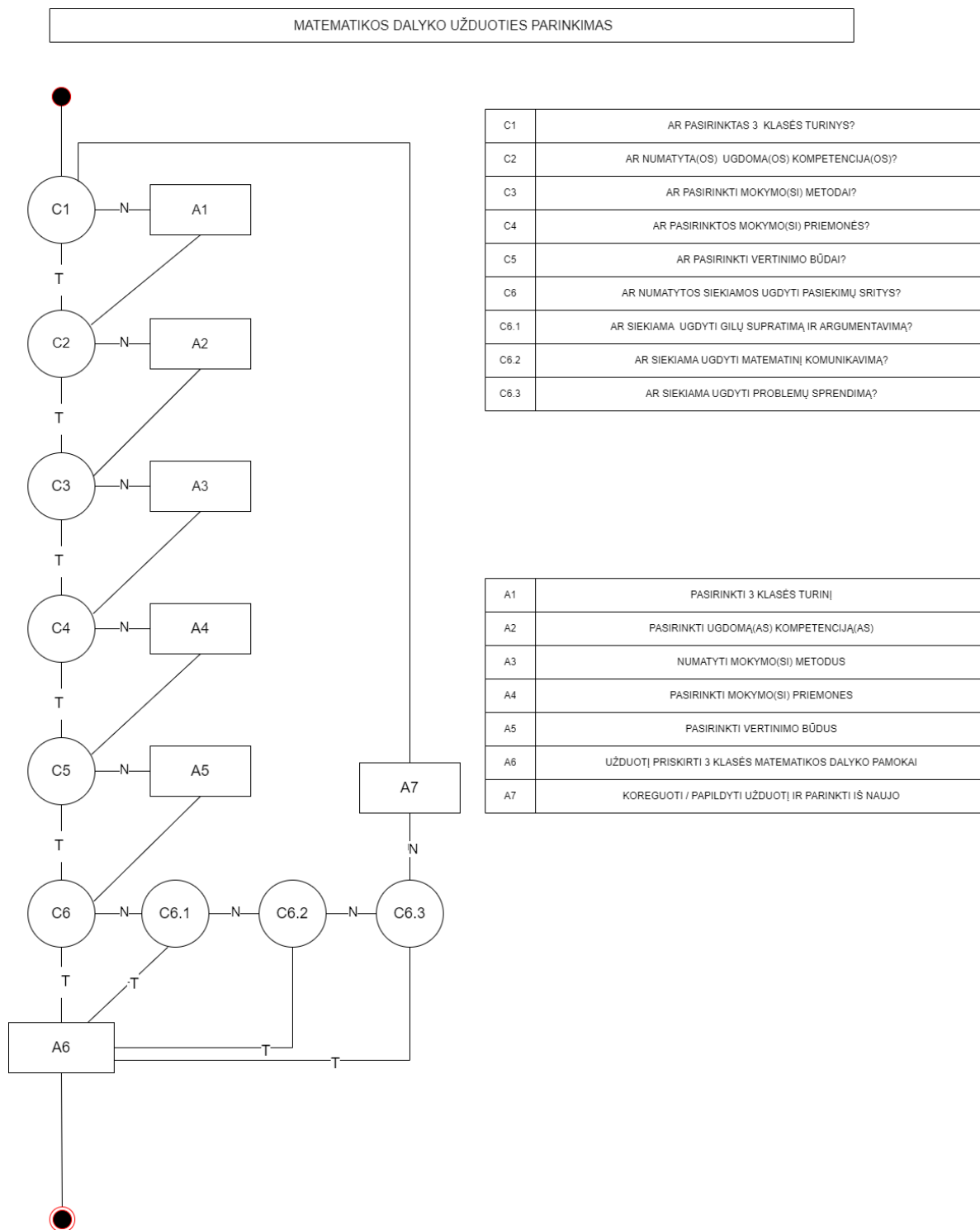
Trečias etapas – pasirenkami mokymosi metodai.

Ketvirtas etapas – pasirenkamos vartotojų priemonės, kuriomis naudojantis mokiniai atliks užduotį (kompiuteris, planšetinis kompiuteris ar kt.).

Penktas etapas – pasirenkami vertinimo būdai.

Šeštasis etapas – numatomos pasiekimų sritys, kurias sieks ugdyti: gilų supratimą ir argumentavimą, matematinį komunikavimą ar problemų sprendimą.

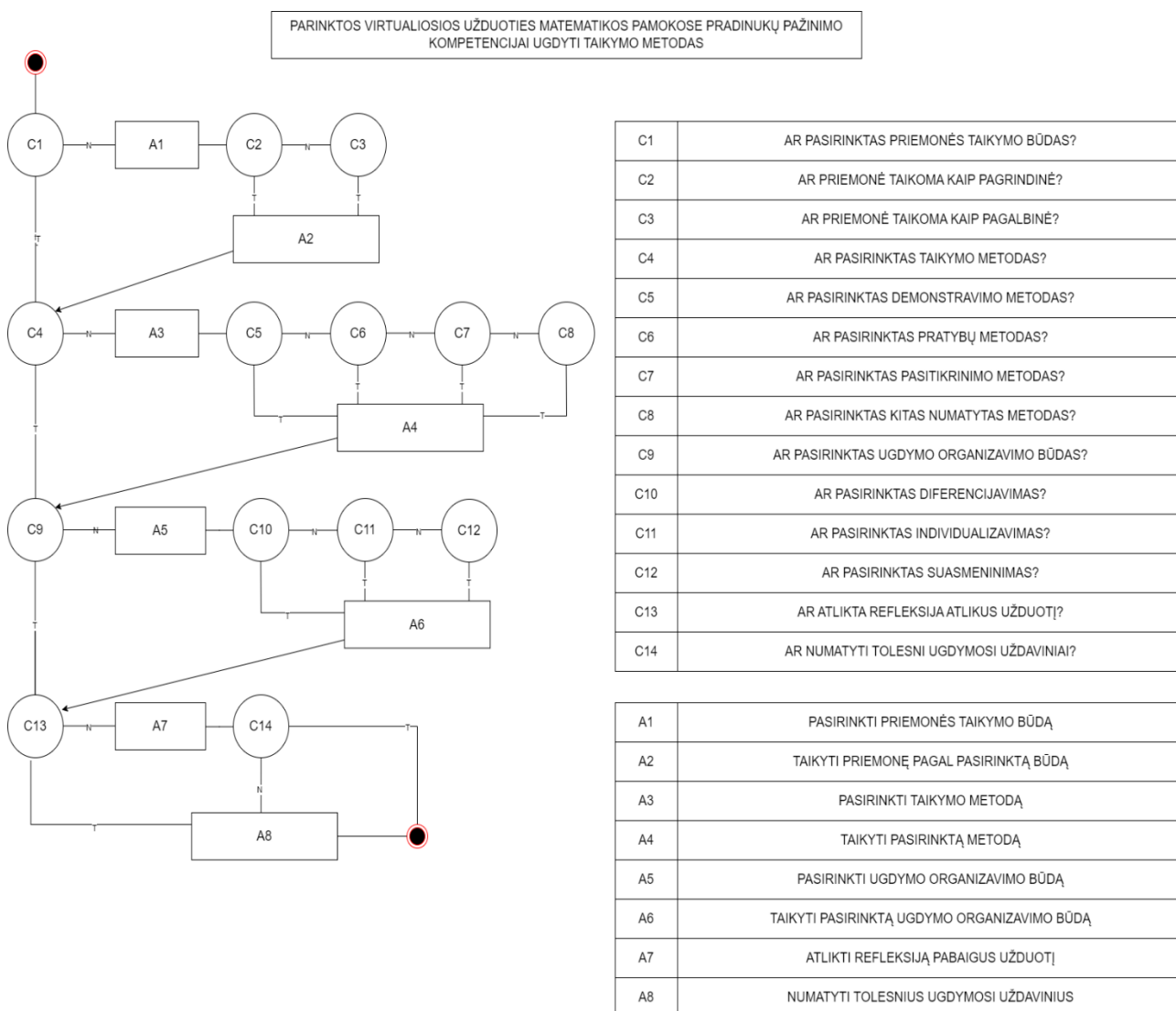
Rezultatas. Atlikus šiuos etapus užduotis yra parengta taikyti pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti. Naudojantis šiuo metodu mokytojas gali efektyviau parinkti virtualiąją užduotį.



10 pav. Virtualiosios užduoties parinkimo metodas

2.1.4. Parinktos virtualiosios užduoties taikymo pradinukų matematikos dalyko pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti metodas

Virtualiosios mokymosi priemonės taikomos mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti vadovaujantis sukurta metodika. Metodikos sėkmė priklauso nuo daugelio tarpusavyje susijusių veiksnių, apimančių mokytojo pasirengimą numatyti ugdomos pažinimo kompetencijos raišką, kaip pamokos uždavinį. Mokytojas, tinkamai parinkęs priemonės taikymo būdus ir metodus, organizuoja mokinių veiklas ir stebi jų pažangą, laiku suteikia ir gauna grįžtamąjį ryšį. Sudarytose virtualiųjų priemonių taikymo 3 klasės matematikos pamokų rekomendacijose (žr. 1 priedas) mokytojams pateikiamos priemonės, taikymo paskirtis, siejama pažinimo kompetencijos raiška. Taikymo būdus mokytojas pasirenka savarankiškai, priklausomai ar priemonė numatoma, kaip pagrindinė ar papildoma (žr. 11 pav.).



11 pav. Parinktos virtualiosios užduoties taikymo matematikos pamokose pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti metodas

Metodo tikslas – palengvinti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymą matematikos pamokose pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti.

Dalyviai. Pradinio ugdymo mokytojai.

Eiga.

Pirmas etapas – pasirenkamas virtualiosios mokymosi priemonės taikymo būdas: taikoma kaip pagrindinė priemonė pamokoje arba kaip pagalbinė ir derinama su tradicinėmis mokymosi priemonėmis.

Antras etapas – pasirenkamas taikymo metodas: demonstravimas, pratybos, pasitikrinimas ar kitas mokytojo numatytas mokymosi metodas.

Trečiasis etapas – pasirenkamas ugdymo proceso organizavimo būdas: diferencijavimas, individualizavimas ar suasmeninimas.

Ketvirtas etapas – refleksija. Ugdymo proceso metu mokytojas teikia pagalbą, gauna ir teikia grįžtamąjį ryšį. Mokinui pasiekus pažangą, pateikiama kita virtualių mokymosi priemonių užduotis. Jeigu mokinys nepasiekė pažangos, analizuojamos nesėkmės priežastys, gali būti koreguojami uždaviniai.

Rezultatas. Metodas gali pagerinti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymą matematikos pamokose pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti efektyvumą.

Parengta metodika gali padėti efektyviau taikyti virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti.

2.2. Skyriaus išvados

1. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodika skirta pradinio ugdymo matematikos dalyko pamokoms. Ugdymo sritis pasirinkta atsižvelgiant į tinkamumą pažinimo kompetencijai ugdyti.
2. Suprojektuota metodika sudaryta iš šių metodų: virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos dalyko pamokose metodo, virtualiosios užduoties parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose ugdyti metodo ir parinktos virtualiosios užduoties taikymo pradinukų matematikos dalyko pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti metodo. Metodika apima šiuos elementus: mokymosi turinį, taikomų priemonių sąrašą, virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodus, pažinimo kompetencijos aprašą, virtualiąją mokymosi aplinką, ugdymo sritį, virtualiąsias mokymosi priemones, instrumentus, ugdomas pažinimo kompetencijos sandus ir raiškos priemones.
3. Išanalizuotos virtualiosios mokymosi priemonės ir palygintos šių priemonių techninės, kūrimo ir naudojimo galimybės, aplinkos parametrai. Pagal numatytus kriterijus išskirtos labiausiai tinkamos pradinio ugdymo matematikos pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti. Numatyta šių priemonių paskirtis: pratyboms, savarankiškam darbui, demonstravimui, modeliavimui / konstravimui, kontrolei / pasitikrinimui.

3. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose sistemos projektavimas

Šiame skyriuje projektuojama virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose sistema. Analizuojama virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo galimybių situacija Jonavos r. Žeimių mokykloje-daugiafunkciame centre ir aprašomi mokymosi dalyvių poreikiai. Lyginami VMA Moodle, Open eClass ir Google Sites įrankis.

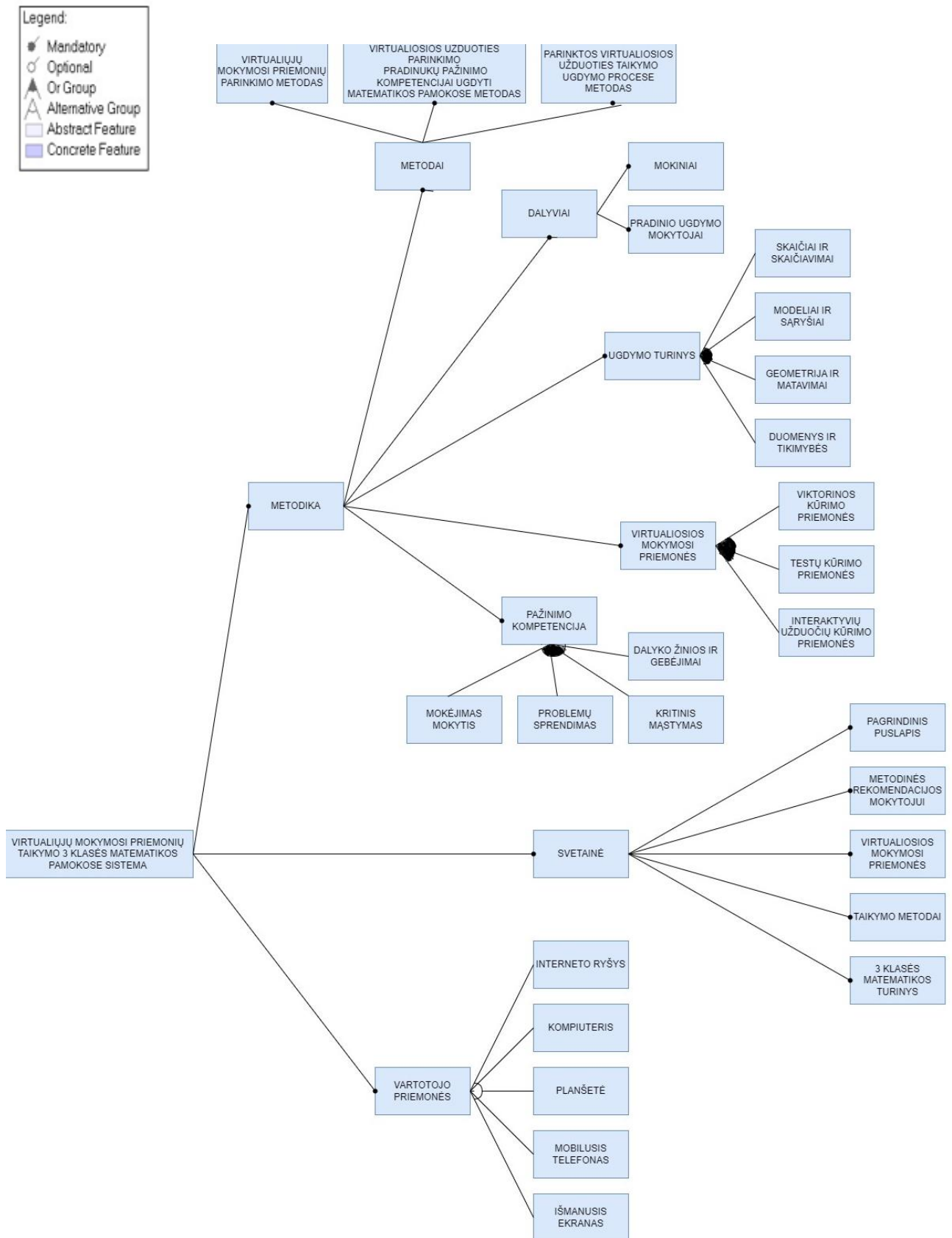
3.1. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose sistemos elementai

Sistemos tikslas – padėti mokytojams efektyviau naudoti virtualiąsias mokymosi priemones 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose.

Šią sistemą sudaro trys pagrindiniai tarpusavyje susiję elementai:

1. virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos pamokose **metodika**. Ją sudaro trys vienas kitą papildantys metodai: virtualiųjų mokymosi priemonių parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodas, užduoties parinkimo pradinuko pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodas ir parinktos priemonės taikymo pradinukų mokinių pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti metodas. Svarbus metodikos elementas yra dalyviai: pradinio ugdymo mokytojai ir mokiniai. Metodika sukurta vadovaujantis matematikos dalyko ugdymo turiniu, kurį sudaro: skaičiai ir skaičiavimai, modeliai ir sąryšiai, geometrija ir modeliai, duomenys ir tikimybės. Ketvirtasis metodikos elementas: virtualiosios mokymosi priemonės: viktorinų, apklausų kūrimo priemonės, testų kūrimo priemonės ir interaktyvaus turinio kūrimo priemonės. Svarbus metodikos elementas – pažinimo kompetencija. Ją sudaro dalyko žinios ir gebėjimai, kritinis mąstymas, problemų sprendimas, mokėjimas mokytis.
2. **vartotojo priemonės**: kompiuteris, planšetė, mobilus telefonas, išmanusis ekranas. Virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimas neįmanomas be interneto ryšio.
3. **svetainė** tai yra priemonė įgalinanti realizuoti sukurta metodiką. Ją sudaro pagrindinis puslapis, informacija mokytojui, virtualiųjų mokymosi priemonių nuorodos, kurios susistemintos pagal taikymo metodus ir 3 klasės matematikos dalyko turinį.

Projektuojama sistema gali padėti mokytojams naudoti virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti. Detaliau pateikta 12 paveiksle.



12 pav. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės matematikos pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti sistema

3.2. Virtualiųjų mokymosi priemonių pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti panaudojimo galimybių Jonavos r. Žeimių mokykloje-daugiafunkciame centre analizė

Žeimių mokykla turi galias tradicijas. Ji įkurta 1595 m. Per kelis amžius kito jos pavadinimas, mokomoji kalba. Atkūrus Lietuvos nepriklausomybę 1919 m. įkurta lietuviška Žeimių pradžios mokykla, kuri vėliau tapo daugiakomplekte, o 1944 m. progimnazija. Nuo 1953 m. iki 2011 m. buvo vidurinė mokykla.

2023–2024 m. m. Žeimių mokykloje-daugiafunkciame centre pradinėse klasėse mokosi 45 mokiniai. Dirba 4 pradinio ugdymo mokytojai, 1 užsienio kalbos mokytoja, 1 šokio mokytoja, 1 mokytojo padėjėjas, 1 specialioji pedagogė, logopedė, 1 pailgintos dienos grupės auklėtoja. Dar 2 pedagogai teikia neformaliojo švietimo paslaugas pradinukams.

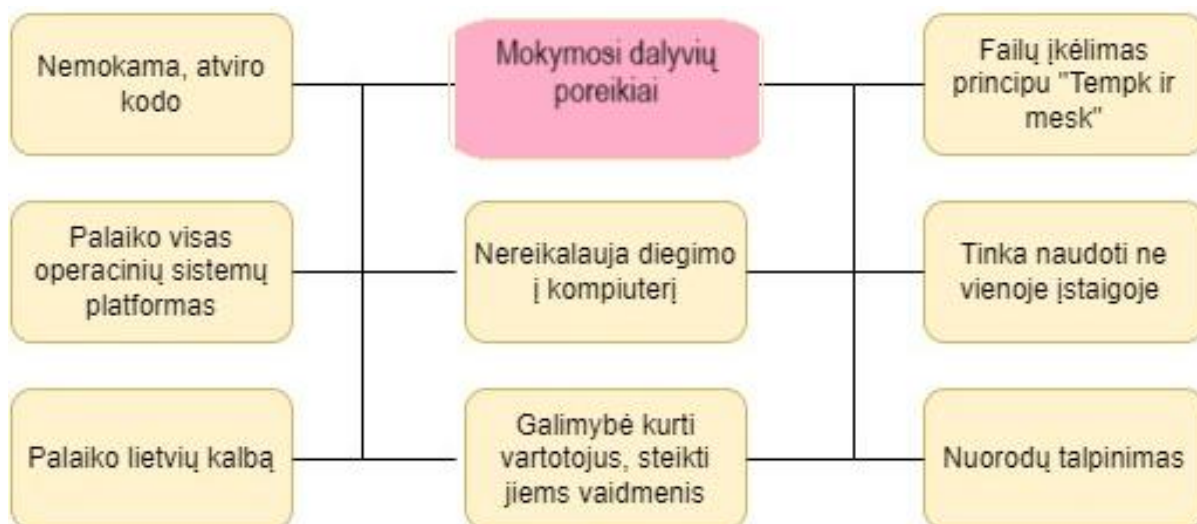
Visuose pradinio ugdymo kabinetuose sukurtos sąlygos naudotis informacinėmis technologijomis. Mokytojai aprūpinti po 2 kompiuterius darbui mokykloje ir namuose. Vienoje klasėje yra multimedijos įranga. O kitose trijose - išmanieji ekranai. Pradinukai turi 30 planšetinių kompiuterių, kuriuos naudoja pamokų metu. Taip pat visi mokiniai gali naudotis IT kabinetu, kuriame sukurta 15 darbo vietų. Pradinėse klasėse yra įranga, skirta nuotoliniam mokymui: vaizdo kameros, robotas *Swivl*. Mokykla turi interneto laidinį ir belaidį ryšį. Įstaiga perka paslaugas, skirtas pradiniam ugdymui: *TAMO* dienyną, virtualią mokymosi aplinką *EDUKA klasė*, virtualią mokymosi aplinką *Mozaweb*. Kiekvienas pradinukas turi savo elektroninio pašto adresą.

Iš 45 pradinių klasių mokinių 12 mokinių turi specialiųjų poreikių. Dalis mokinių nuolatos dalyvauja įvairiuose tarptautiniuose, respublikiniuose, rajono konkursuose. Mokinių poreikiai ir gebėjimai yra labai skirtingi. Ugdant dalykines ir bendrąsias mokinių kompetencijas individualizuojamas ir diferencijuojamas ugdymo turinys.

Pradinio ugdymo mokytojos pagal turimą IT bazę taiko virtualiąsias mokymosi priemones pamokose ir neformaliajame ugdyme. Mokytojams sunku iš daugybės priemonių pasirinkti tinkamas. Dalis mokytojų kuria priemones pačios, bet sugaišta tam labai daug laiko. Mokytojai ruošiasi atnaujinto pradinio ugdymo turinio, kuris grįstas dalykinių ir bendrųjų kompetencijų ugdymu, ir įtraukiojo ugdymo diegimui. Individualizuojant ugdymo turinį mokytojai naudoja vis daugiau virtualiųjų mokymosi priemonių, bet susiduria su sunkumais: labai daug laiko sugaišta priemonių paieškai, sunku atrinkti tinkamas mokinių bendrųjų kompetencijų ugdymui.

3.3. Mokymosi dalyvių poreikiai

Projektuojamos sistemos vartotojai – pradinių klasių mokytojai ir mokiniai. Kuriant sistemą ir pasirenkant įrankį atsižvelgiama į vartotojų poreikius, iškeliami reikalavimai priemonei, kuri įgalins realizuoti sukurtą metodiką (žr. 13 pav.).



13 pav. Mokymosi dalyvių poreikiai

Projektuojamos sistemos galimi dalyviai: administratorius, mokytojas, mokinys.

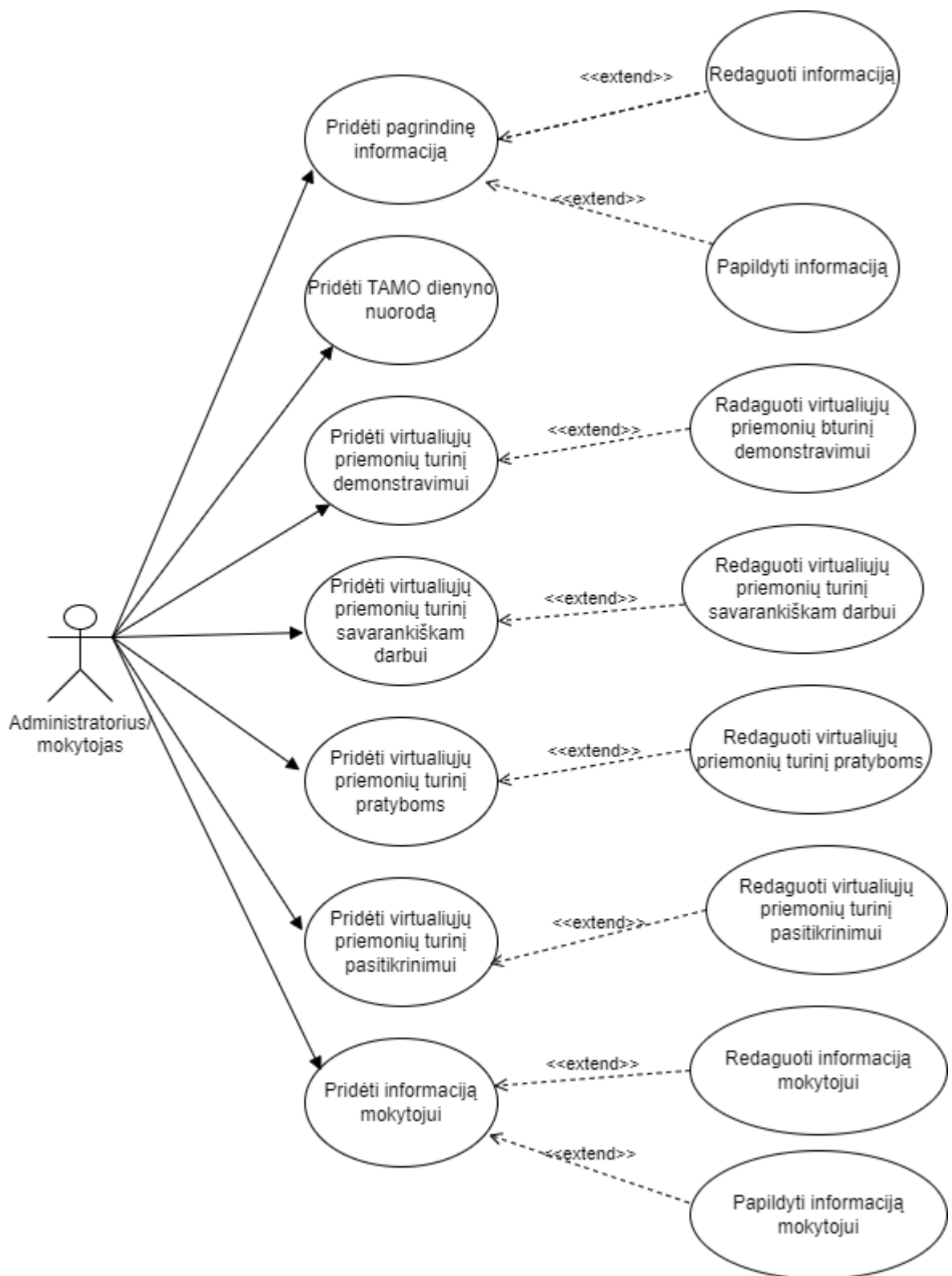
Metodikai realizuoti projektuojama priemonė, kurioje realizuojama virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos dalyko pamokose metodika.

Moodle ir *Open eClass* sistemos yra diegiamos ir talpinamos serveryje, būtinas administratorius. *Google Sites* įrankis diegimo nereikalauja, jis veikia naršyklėje. *Moodle* sistemos įskiepius reikia dažnai atnaujinti. *Google Sites* to daryti nereikia. *Moodle* ir *Google Sites* kalba – lietuvių. *Open eClass* nepalaiko lietuviybės.

Google Sites labiausiai atitinka priemonei keliamus reikalavimus. Ja paprasčiau naudotis nei VMA Moodle ir Open eClass, todėl sistemai realizuoti pasirinktas įrankis remiantis minėtais kriterijais (žr. 13 pav.)

3.4. Svetainės panaudojimo atvejai ir veiklų sekos

Projektuojamoje svetainėje daugiausia funkcijų numatoma administratoriui ar jo funkcijas atliekančiam mokytojui (žr. 14 pav.). Administratorius gali įkelti, redaguoti ar kitaip tvarkyti svetainės turinį.



14 pav. Svetainės administratoriaus/ mokytojo panaudojimo atvejai

Administratorius/mokytojas gali pridėti medžiagą, pildyti, koreguoti, įkelti užduoties nuorodą(žr. 16 pav.).

Mokinys gali atlikti šiuos veiksmus (žr. 15 pav.): susipažinti su informacija, prisijungti ir rasti paskirtą užduotį, atlikti užduotį (demonstravimo, savarankiško darbo ar pratybų).

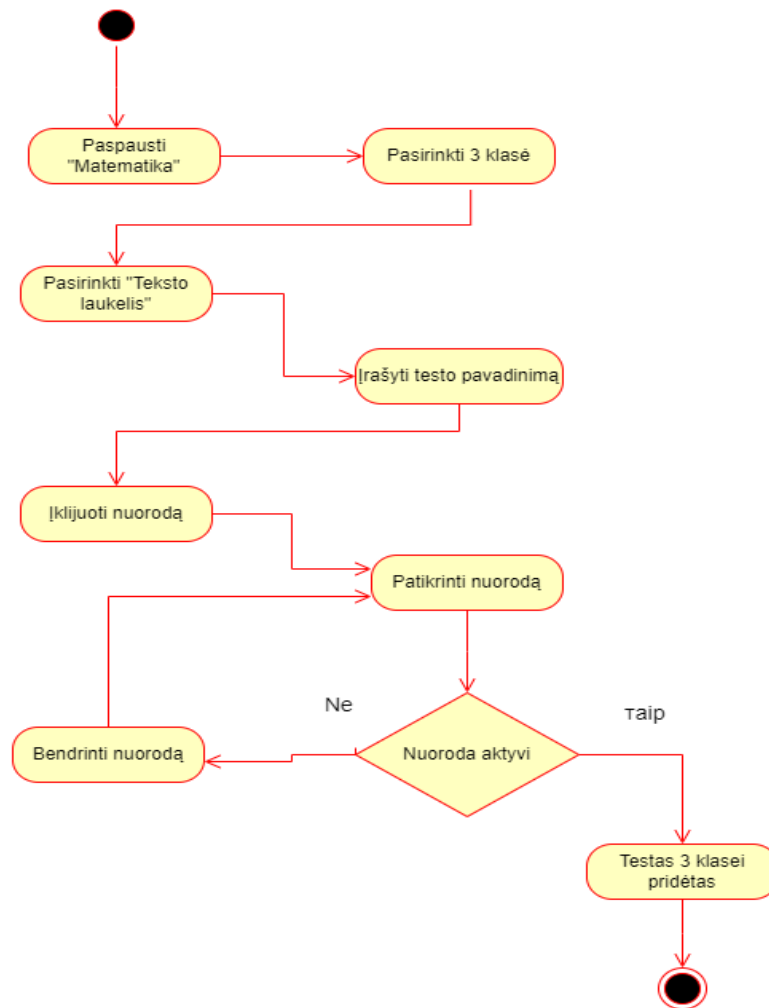


15 pav. Mokinio panaudojimo atvejai

Projektuojamoje svetainėje realizuojami įvairūs scenarijai. Vienas iš jų – scenarijus *Pridėti testą*. Svetainės administratorius norėdamas pridėti testą privalo prisijungti prie svetainės ir įterpti nukopijuotą nuorodą (žr. 6 lentelė).

6 lentelė. Scenarijus *Pridėti testą*

Pavadinimas	Pridėti testą pasitikrinimui
Aprašymas	Administratorius/mokytojas nori pridėti testą pasitikrinimui
Naudotojai	Mokiniai
Prieš sąlygos	Norėdamas pridėti testą, administratorius turi prisijungti prie svetainės bei atsidaryti testą ir nukopijuoti nuorodą
Pagrindinis scenarijus	<ol style="list-style-type: none"> Administratorius paspaudžia „Matematika“ Administratorius pasirenka „3 klasė“ Administratorius pasirenka „Teksto laukelis“ Administratorius teksto laukelyje įrašo testo pavadinimą Administratorius įklijuoja nuorodą Administratorius patikrina nuorodą
Alternatyvūs scenarijai	Nuoroda neaktyvi
Po sąlygos	Testas pasitikrinimui pridėtas

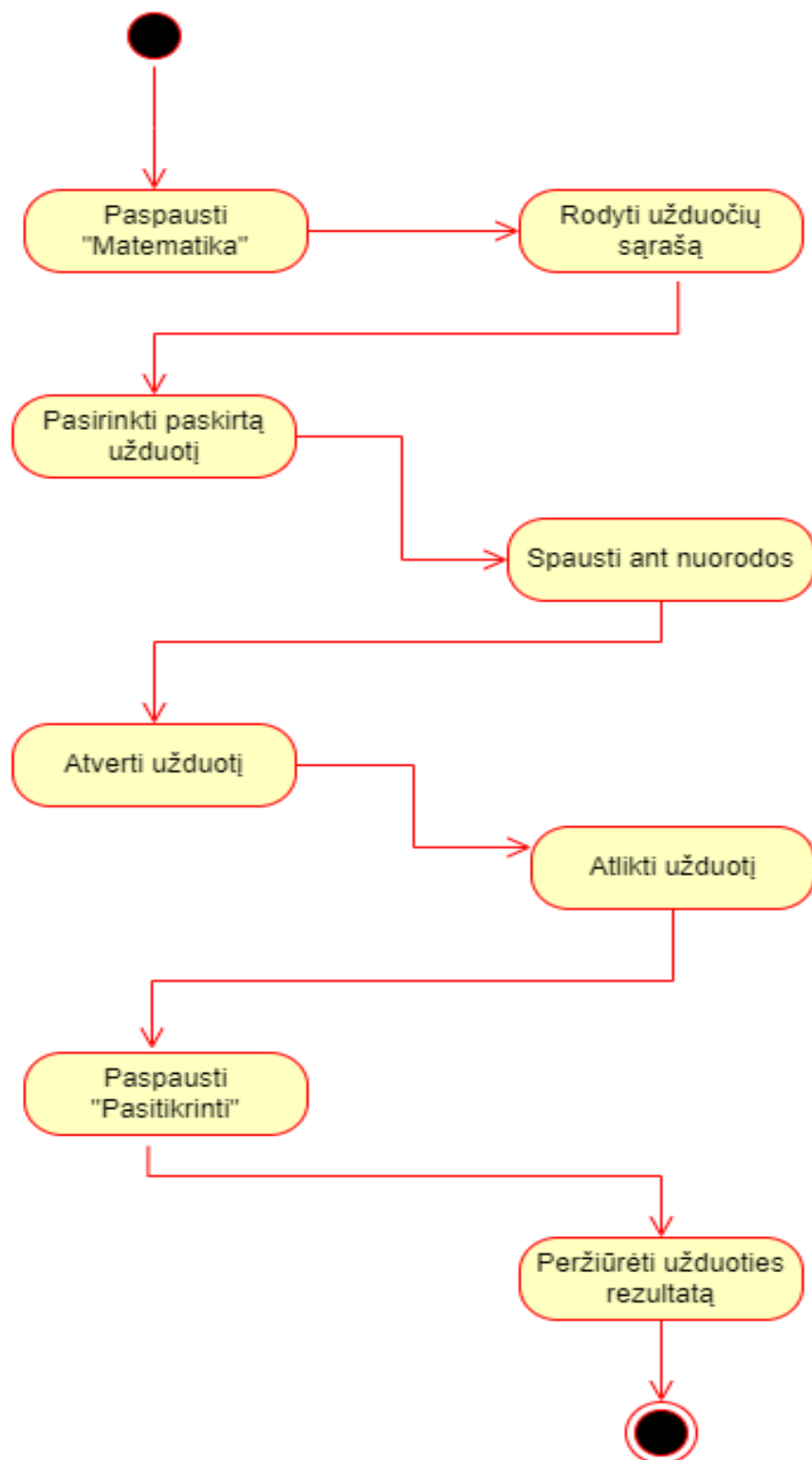


16 pav. Diagrama Pridėti testą patikrinimui

7 lentelė. Scenarijus *Atlikti užduotį*

Pavadinimas	Atlikti užduotį
Aprašymas	Mokinys nori atlikti užduotį
Naudotojai	Mokinys
Prieš sąlygos	Norėdamas atlikti užduotį, mokinys turi atidaryti svetainę
Pagrindinis scenarijus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mokinys paspaudžia „Matematika“ 2. Puslapyje pateikiamas užduočių sąrašas 3. Mokinys pasirenka paskirtą užduotį 4. Mokinys spaudžia ant nuorodos 5. Mokinys atsidaro užduotį ir atlieka 6. Mokinys paspaudžia „Patikrinti“ 7. Programėlė parodo mokinio rezultatą
Alternatyvūs scenarijai	Nuoroda neaktyvi
Po sąlygos	Atlikta užduotis

Mokinys



17 pav. Veiksmų sekų diagrama *Atlikti užduotį*

Svetainėje yra dvi vartotojų grupės: administratorius (mokytojas) ir mokinys. Apžvelgtos pagrindinių veiksmų sekos.

3.5. Užduočių kūrimas naudojant virtualiąsias mokymosi priemones

Projektuojamoje svetainėje galima talpinti ne tik pasirinktų, bet ir savo sukurtų priemonių nuorodas. Dažnai mokytojams tenka pritaikyti virtualiųjų mokymosi priemonių užduotis. Kartais tai padaryti nėra galimybių arba nieko panašaus nėra surasta, ar nesidalinama. Pamokoje taikant diferencijavimą, individualizavimą būtina užduočių įvairovė. Turiniui rengti naudotos viktorinos tipo, testų kūrimo, interaktyvaus turinio kūrimo, pamokos organizavimo priemonės.

3.5.1. Viktorinos tipo virtualioji mokymosi priemonė

Naudojama viktorinos tipo mokymosi priemonė *Mentimeter*. Ši virtualioji mokymosi priemonė aprašyta šiame darbe (žr. 1 lentelė, 29 psl.).

Ugdymo turinys – skaičiai ir skaičiavimai.

Pažinimo kompetencija – dalyko žinios ir gebėjimai.

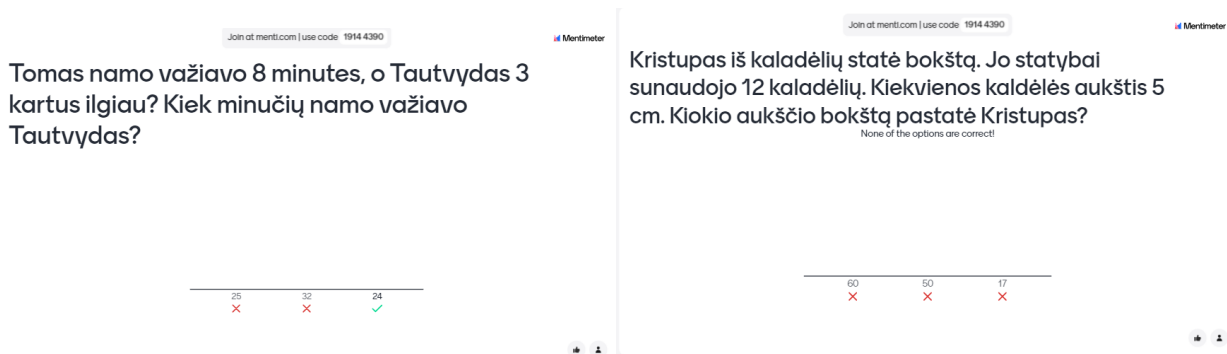
Tema – daugyba iki 1000.

Tikslas – lavinti daugybos iki 1000 įgūdžius, taikant mintiną skaičiavimą.

Paskirtis – 3 klasė. Pratybos arba patikrinamasis darbas.

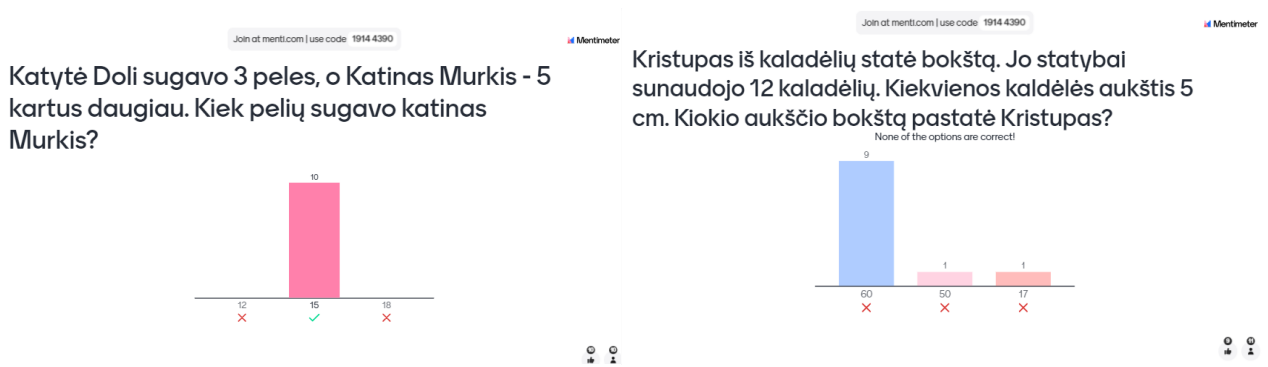
Uždavinys – išspręsti žodinius uždavinius naudojant daugybą.

Užduotyje pateikiami įvairaus sudėtingumo uždaviniai, atitinkantys slenkstinį, patenkinamą, pagrindinį ir aukštesnįjį lygius.



18 pav. *Mentimeter* užduotis

Užduotį parengia mokytojas prisijungęs adresu www.mentimeter.com ir užsiregistravęs jame. Mokiniamis registruotis nereikia, jie suveda tik mokytojo nurodytą kodą. Mokytojas stebi rezultatus savo paskyroje.



19 pav. Mentimeter grįžtamasis ryšys

Rezultatas. Mokytojas ir mokiniai gali stebėti ir aptarti grupės rezultatus nuolat, bet nemato kiekvieno vaiko atskirai. Priemonė tinkama apklausoms, siekiant stebėti bendrą klasės žinių ir gebėjimų lygį.

3.5.2. Testų virtualioji mokymosi priemonė

Testų ir apklausų priemonių yra įvairių. Pasirinkta nemokama testavimo priemonė *Google Forms* (žr. 2 lentelė, 32 psl.).

Ugdymo turinys – skaičiai ir skaičiavimai.

Pažinimo kompetencija – dalyko žinios ir gebėjimai, problemų sprendimas, mokėjimas mokytis.

Tema – daugyba iki 1000.

Tikslas – patikrinti daugybos iki 1000 įgūdžius.

Paskirtis – 3 klasė. Pasitikrinamasis (kontrolinis) darbas.

Uždavinys – išspręsti uždavinius taikant daugybą.

Užduotyje pateikiami įvairaus sudėtingumo uždaviniai, atitinkantys slenkstinį, patenkinamą, pagrindinį ir aukštesnįjį lygius. Pateikta 10 klausimų, kurie įvertinti po 1 tašką, pažymimi teisingi atsakymai. Iš viso mokinys gali surinkti 10 taškų (žr. 20 pav.).

Daugyba iki 1000

B I U ↻ ✕

Skyriaus "Dalyba iki 1000" patikrinamasis darbas

Ši forma automatiškai renka visų respondentų el. laiškus. [Keisti nustatymus](#)

40 x 7 *

280

320

140

6 x 90 *

540

630

720

100 x 10 *

10

100

1000

3 x 200 *

300

600

500

444 : (200 - 198) *

200

222

124

612 - 56 x 2 *

400

500

600

Mato šeima už televizoriaus staliuką sumokėjo 52 eurus, o už televizorių 5 kartus daugiau. Kiek * mato šeima sumokėjo už abu daiktus?

214

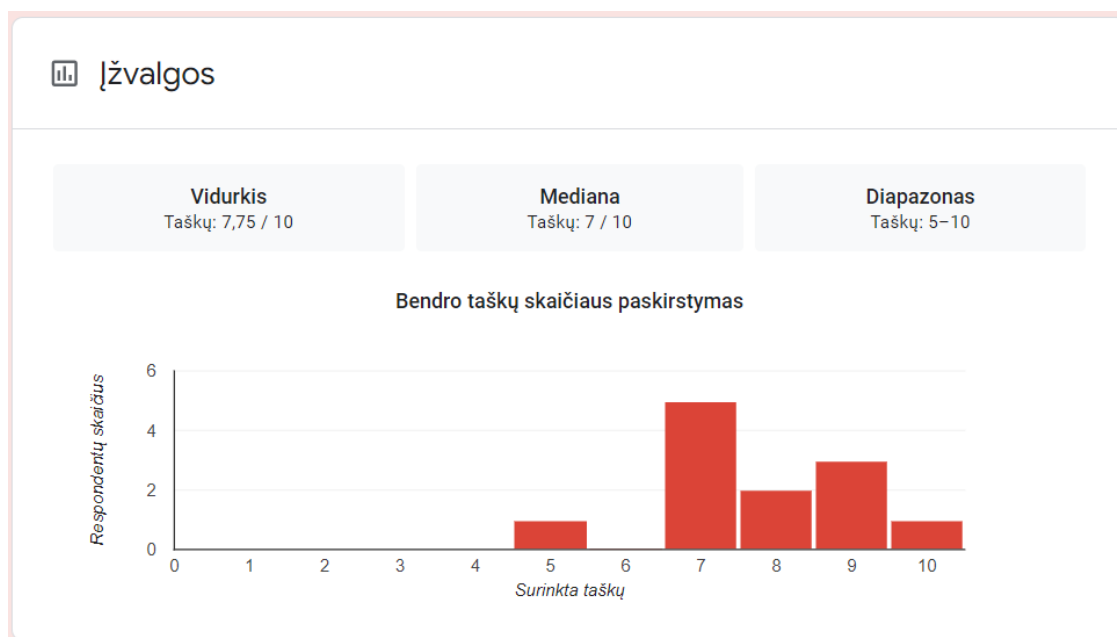
612

312

Kita...

20 pav. Google Forms užduotis

Atsakymai pateikiami iškart atlikus užduotį. Taigi, grįžtamąjį ryšį mokinys gauna atlikęs užduotį ir gali peržiūrėti rezultatus. Mokytojas rezultatus stebi, jeigu skiltyje *Parametrai* numatė įverčius, el. pašto fiksavimo galimybę, pažymėjo užduotį kaip apklausą. Skiltyje *Rezultatai* mokytojui pateikta informacija: atsakymų skaičių, vidurkį, medianą, diapazoną, išskirtas mažiausiai įverčių surinkusias užduotis, kiekvieno dalyvio įvertinimus ir kiekvienos užduoties atsakymų diagramas (žr. 21 pav.).



21 pav. Google Forms grįžtamasis ryšys

Rezultatas. Testų ir apklausų virtualioji mokymosi priemonė *Google Forms* gali būti taikoma individualiai ir grupės pažangai stebėti.

3.5.3. Interaktyviųjų užduočių kūrimo priemonė

Virtualiųjų mokymosi priemonių, skirtų interaktyviųjų užduočių kūrimui yra gausi pasiūla (žr. 3 lentelė, 34 psl.). Projektuojant sistemą išbandyta virtualioji mokymosi priemonė *Wordwall*. Ši priemonė yra universali. Ja galima kurti įvairių tipų užduotis: viktorinos tipo, testų, interaktyvias užduotis pratyboms.

Ugdymo turinys – skaičiai ir skaičiavimai.

Pažinimo kompetencija – dalyko žinios ir gebėjimai, mokėjimas mokytis.

Tema – daugyba iki 1000.

Tikslas – lavinti daugybos iki 1000 įgūdžius.

Paskirtis – 3 klasė. Pratybos taikant diferencijavimą ir individualizavimą.

Uždaviniai:

atsižvelgiant į sudėtingumą savarankiškai pasirinkus užduotis atlikti daugybos veiksmus.

Vertinimas:

aukštesnysis lygis – greitai atlieka daugybos veiksmus taikant mintinę skaičiavimą;

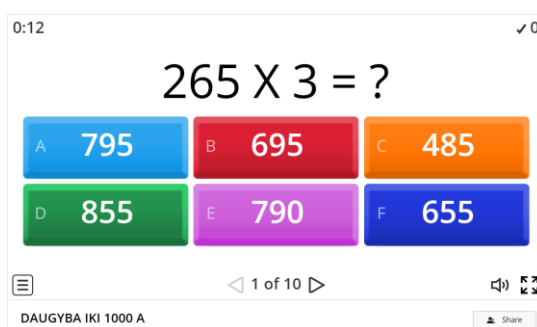
pagrindinis lygis – patogiu tempu atlieka daugybos veiksmus taikant mintinę skaičiavimą;

patenkinamas lygis – atlieka daugybos veiksmus naudojantis daugybos lentele;

slenkstinis lygis – atlieka daugybos veiksmus naudojantis daugybos lentele ir mokytojo pagalba;

individuali užduotis – atlieka pateiktus daugybos veiksmus su visom pagalbom (pagaliukais).

Kiekvieno lygio mokiniams gali būti pateikta jo dalyko žinių ir gebėjimų lygį atitinkanti užduotis sukurta su virtualiąja mokymosi priemone *Wordwall*. Siekiant diferencijuoti ugdymą sukurtos skirtingo sudėtingumo užduotys: aukštesnio sudėtingumo (žr. 22 pav.), vidutinio sudėtingumo (žr. 23 pav.), žemesnio sudėtingumo (žr. 24 pav.), žemiausio sudėtingumo (25 pav.) ir individualios užduotys (26 pav.).



22 pav. *Wordwall* aukštesnio sudėtingumo užduotis

0:05 ✓ 0

$56 \times 2 = ?$

A	112	B	100	C	58
D	102	E	156	F	76

☰ 1 of 10 🔊 🔄

Daugyba iki 1000 B [Share](#)

Edit Content Print Embed Set Assignment More

23 pav. Wordwall vidutinio sudėtingumo užduotis

0:03 ✓ 0

$40 \times 4 = ?$

A	40	B	44	C	84
D	160	E	140	F	120

☰ 1 of 10 🔊 🔄

DALYBA IKI 1000 C [Share](#)

24 pav. Wordwall žemesnio sudėtingumo užduotis

0:21 ✓ 2

$900 \times 1 = ?$

A	900	B	901	C	90
D	899	E	89	F	80

☰ 3 of 5 🔊 🔄

DALYBA IKI 1000 D [Share](#)

25 pav. Wordwall žemiausio sudėtingumo užduotis

0:02 ✓ 0

$1 \times 9 = ?$

A	1	B	3	C	6
D	8	E	9	F	7

☰ 1 of 5 🔊 🔄

DALYBA IKI 1000 E [Share](#)

26 pav. Wordwall individuali užduotis

Pritaikyti įvairiems ugdymosi poreikiams galima ne tik pateikiant skirtingo lygio užduotis, bet ir taikant skirtingas užduoties atlikimo sąlygas: pratęsiant ar sutrumpinant užduoties laiką, nustatant minimalų surinktų taškų skaičių ir kt. Virtualiosios mokymosi priemonės padeda pritaikyti ugdymo procesą kiekvieno mokinio poreikiams.

3.6. Skyriaus išvados

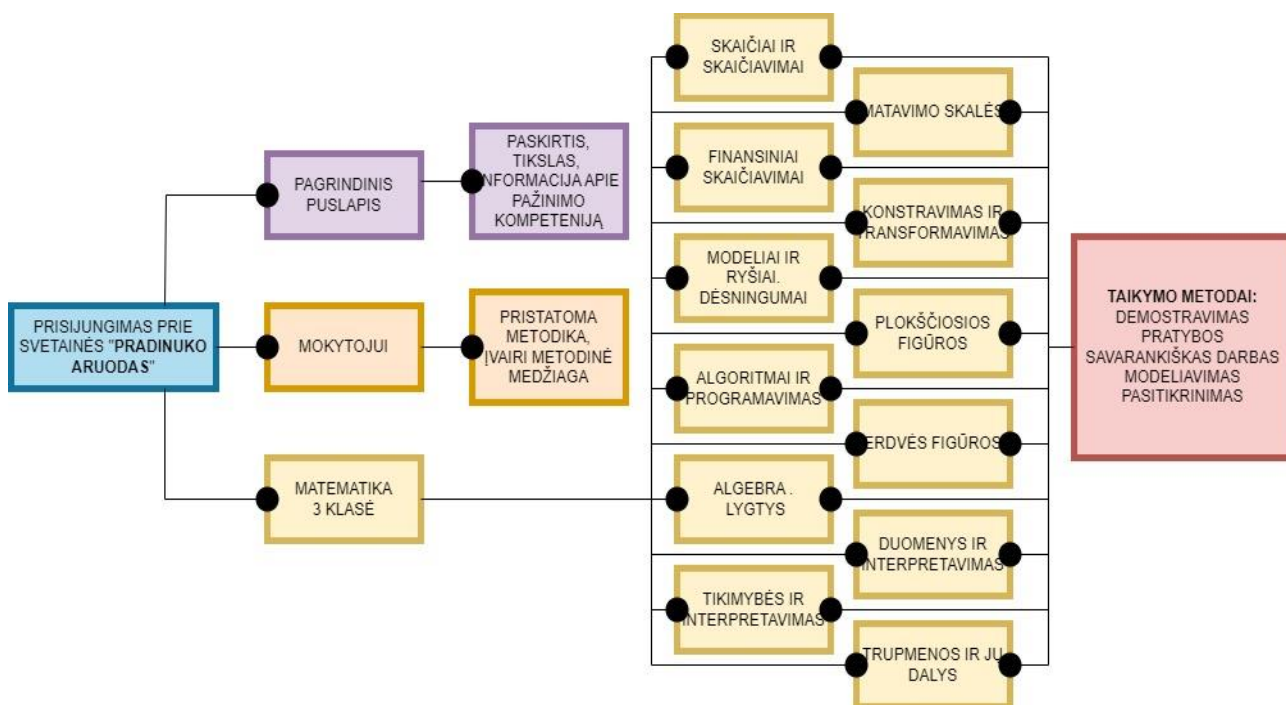
1. Suprojektuota virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos dalyko pamokose sistema, kuri jungia metodiką, vartotojo priemones ir svetainę.
2. Išnagrinėjus ir palyginus VMA Moodle, Open eClass ir Google Sites įrankį, atsižvelgus į vartotojų poreikių kriterijus, svetainę kurti pasirinktas Google Sites įrankis.
3. Google Sites įrankis, skirtas svetainėms kurti, yra nemokamas. Tinka naudoti pradiniam ugdyme, nes palaiko lietuvių kalbą, neribojamas vartotojų skaičius, patogus kurti svetainę, įterpti ar koreguoti, dalintis ir bendradarbiauti. Mokiniais nereikalinga registracija. Naudoti gali ne vienos mokyklos mokytojai. Šiuo įrankiu paprasta naudotis pradinių klasių mokiniams ir mokytojams.
4. Naudojant virtualiąsias mokymosi priemones kuriamos viktorinos tipo, testų tipo ir interaktyvaus turinio užduotys. Jos gali būti taikomos diferencijuojant, individualizuojant ugdymo procesą. Virtualiųjų užduočių nuorodos talpinamos projektuojamoje svetainėje.

4. Virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti sistemos realizavimas

Siekiant virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės matematikos pamokose efektyvinimo sukurta metodika. Šiai metodikai realizuoti pasirinktas *Google Sites* įrankis ir sukurta svetainė *Pradinuko aruodas*. Jame sukurta priemonių bazė. Sukurta sistema pritaikyta pradinio ugdymo mokytojams ir mokiniams. Ją sudaro metodika, svetainė ir vartotojo įrankiai. Šie komponentai tarpusavyje yra susiję, papildydami vienas kitą sudaro sąlygas mokinių pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti. Šiame skyriuje analizuojama sukurta svetainės *Pradinuko aruodas* struktūra, prisijungimo būdai, pristatomos sukurtos užduotys.

4.1. Svetainės *Pradinuko aruodas* struktūra

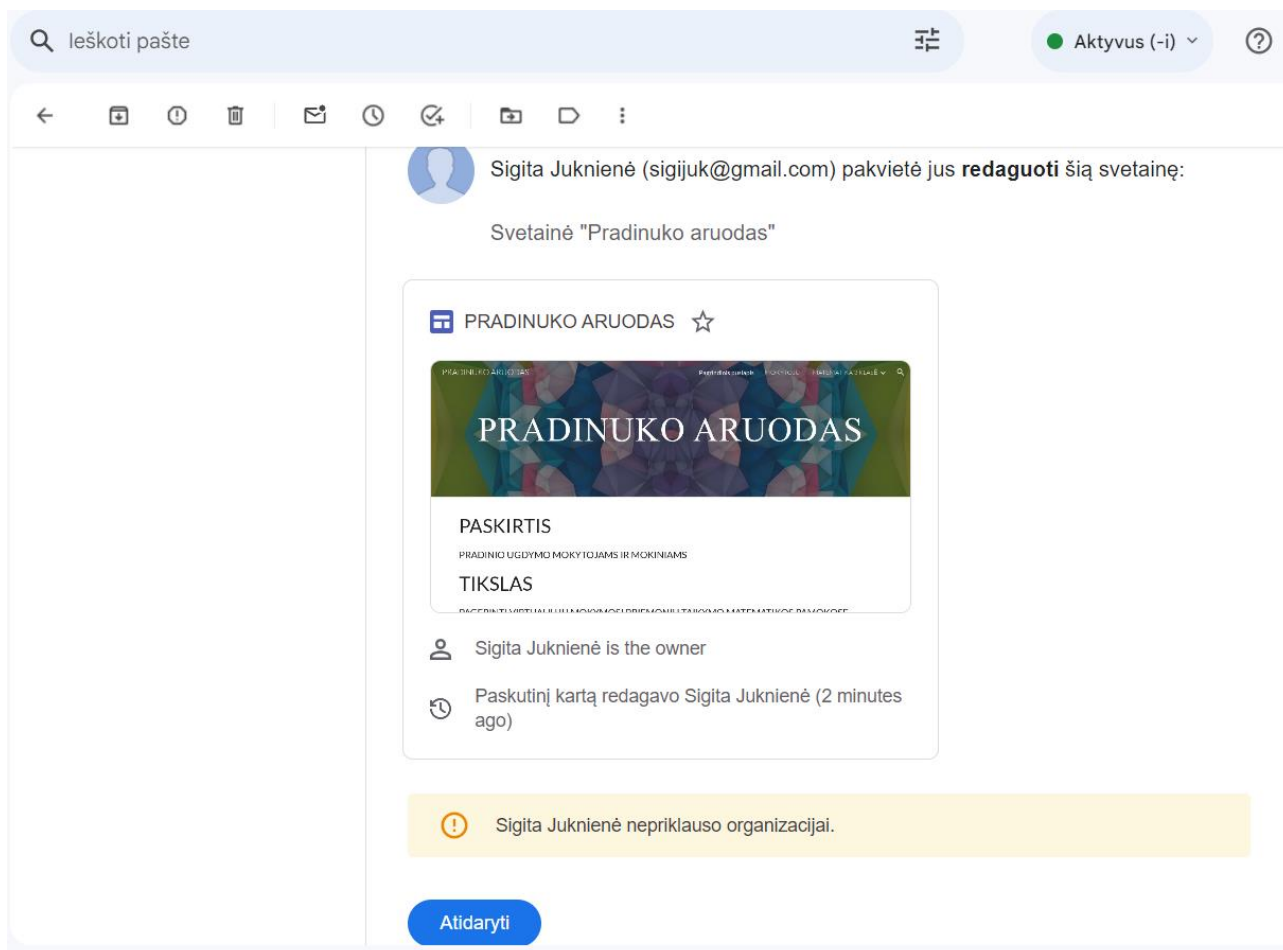
Svetainė sudaryta iš šių puslapių: pagrindinis puslapis, puslapis mokytojui, matematika 3 klasė (žr. 27 pav.). Svetainės puslapio valdymas aiškus ir suprantamas. *Pagrindinis puslapis* ir puslapis *Mokytojui* yra skirti pradinio ugdymo mokytojams. Puslapis *Matematika 3 klasė* skirtas ne tik mokytojams, bet ir mokiniams.



27 pav. Svetainės *Pradinuko aruodas* struktūra

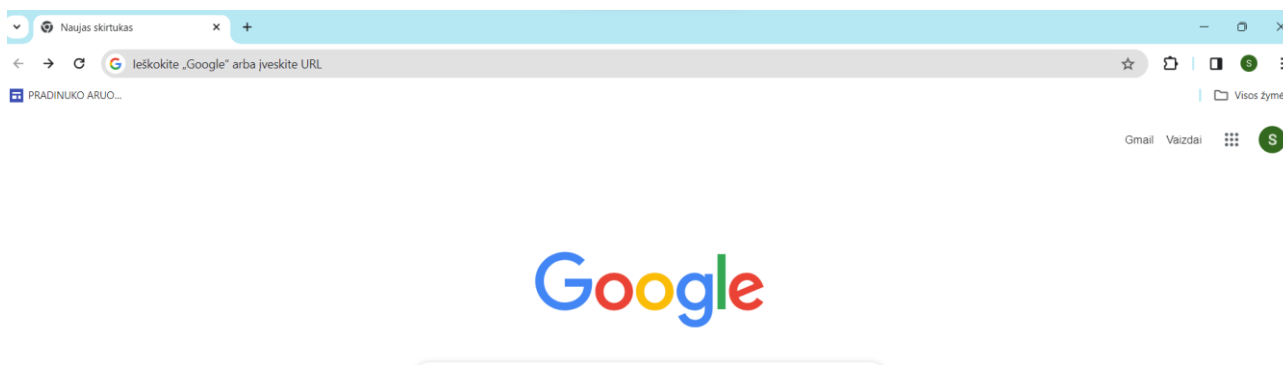
Prisijungiama prie svetainės per nuorodą, kuri patalpinta Žeimių mokyklos-daugiafunkcio centro tinklalapyje. Visi naudotojai turi elektroninius paštus. Svetainė lengvai pasiekama. Ją galima pasiekti šiais būdais:

1. el. paštu: gavus el. laišką su prisijungimo nuoroda – spausti *ATIDARYTI* (žr. 28 pav.);



28 pav. Prisijungimas prie svetainės *Pradinuko aruodas* per el. paštą

2. prisijungimas prie svetainės greitesnis ir patogesnis įsitraukus jos adresą į Google parankinių juostą (žr. 29 pav.);



29 pav. Prisijungimas prie svetainės *Pradinuko aruodas* per Google parankinių juostą

3. prisijungimas prie svetainės *Pradinuko aruodas* per Jonavos r. Žeimių mokyklos-daugiafunkcio centro svetainę <https://zeimiai.lt/paslaugos/ugdymas/pradinis-ugdymas> (žr. 30 pav.).

30 pav. Prisijungimas prie svetainės *Pradinuko aruodas* per mokyklos svetainę

Pagrindiniame puslapyje nurodoma svetainės paskirtis, tikslas, pristatoma metodika (žr. 31 pav.).

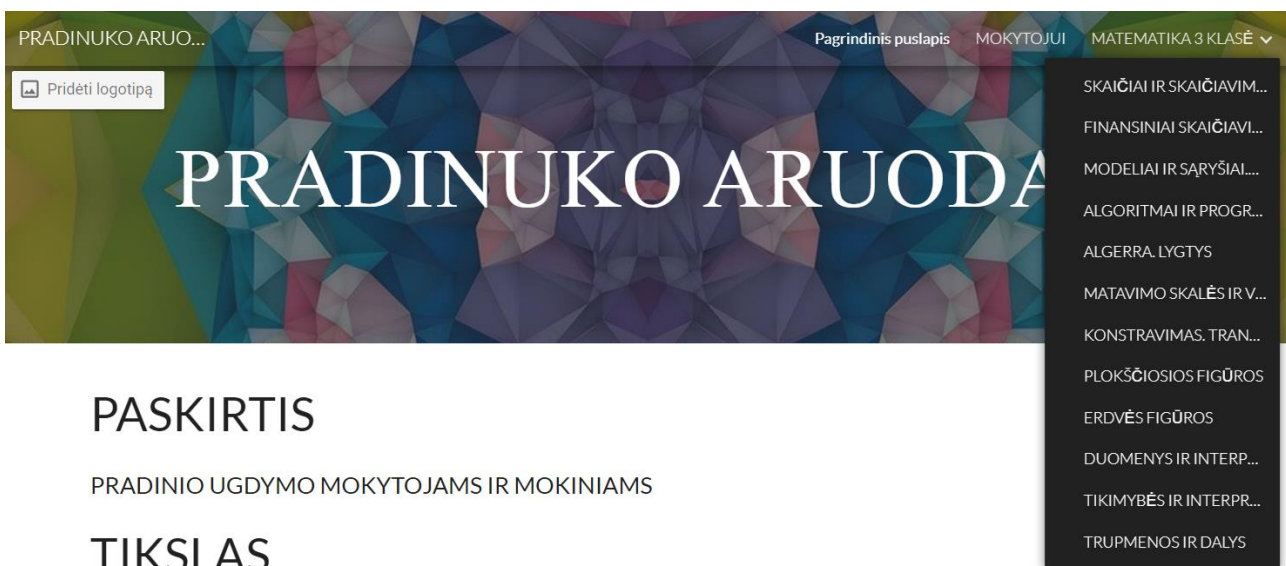
31 pav. Svetainės *Pradinuko aruodas* pagrindinis puslapis

Puslapyje *Mokytojui* pateikiama nuoroda, kaip dalintis mokymo turiniu ir metodine medžiaga. Taip skatinama gerosios patirties sklaida. Čia mokytojams pristatomos virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo 3 klasės matematikos pamokose rekomendacijos kita seminarų metodinė medžiaga (žr. 32 pav.).



32 pav. Svetainės *Pradinuko aruodas* puslapis *Mokytojui*

Puslapį *Matematika 3 klasė* sudaro 12 skilčių. Jos parengtos pagal 3 klasės matematikos mokomojo dalyko turinį (žr. 33 pav.).



33 pav. Svetainės *Pradinuko aruodas* puslapio *Matematika 3 klasė* skiltys

Kiekvienoje skiltį sudaro keturios dalys: demonstravimas, pratybos, savarankiškas darbas, patikrinimas. (žr. 34 pav. ir 35 pav.) Mokymuisi skirtos priemonių nuorodos suskirstytos pagal jų panaudojimo rekomenduojamus metodus pamokoje. Mokytojai gali patys talpinti naudojamus virtualiųjų priemonių nuorodas. Nukopijavus pačių sukurtos ar atrinktos priemonės nuorodą, ši patalpinama į svetainės skiltį, atitinkančią turinį ir taikymo metodą. Neturintiems pakankamai skaitmeninių įgūdžių, pasiūloma pagalba susisiekiant el. paštu.

PRATYBOS



Dalyba

Match up - Drag and drop each keyword next to its definition.

DAUGYBA IŠ 6, 7, 8, 9

Find the match - Tap the matching answer to eliminate it. Repeat until all answers are gone.

DEMONSTRAVIMAS

Matematika

Skaiciai ir skaičiavimai (kartojimas)

Matematika

Dalyba kampu. Pirmą pamoka.

Matematika

Dalyba kampu. Antra pamoka.

Matematika

Dalyba kampu. Trečia pamoka.

34 pav. Puslapio *Matematika 3 klasė* skilčių dalys: demonstravimas, pratybos

PASITIKRINIMAS

Ar moki dalinti ?

Flash cards - Test yourself using cards with prompts on the front and answers on the back.

SAVARANKIŠKAS DARBAS

Practise Year 8 maths online

Practise Year 8 maths skills on IXL, have fun and win awards!

Twinkl Mental Maths Practice App - Twinkl

Help children practise their mental arithmetic skills, times tables

Trolių Mumių mokykla. Dalyba iš dviženkliai skaičiaus.

Flip tiles - Explore a series of two sided tiles by tapping to zoom and swiping to flip.

35 pav. Puslapio *Matematika 3 klasė* skilčių dalys: savarankiškas darbas, pasitikrinimas

Mokytojas gali nukopijavęs nuorodą dalintis su mokiniais el. paštu, paskelbti klasės el. dienyne ar kitoje virtualioje aplinkoje, taip pat pakviesti mokinius prisijungti prie svetainės.

Taigi, siekiant efektyvumo pamokoje tenkinami mokytojų mokinių poreikiai kuo greičiau pasiekti virtualiąsias mokymosi priemones. Svetainė *Pradinuko aruodas* yra aiškiai struktūruota. Google diske svetainės adresu galima dalintis ir ja naudotis gali ne viena įstaiga. Taip pat yra galimybė ją padaryti uždara.

4.2. Skyriaus išvados

1. Metodikai realizuoti pasirinktas *Google Sites* įrankis ir sukurta svetainė *Pradinuko aruodas*. Ji skirta pradinio ugdymo mokytojams ir mokiniams. Svetainę sudaro: Pagrindinis puslapis, puslapis Mokytojui ir Matematika 3 klasei. Pastarasis puslapis – užduočių nuorodų bankas suskirstytas pagal turinį ir taikymo paskirtį.
2. Pedagogai gali kelti į svetainę sukurtų ar internete rastų virtualiųjų mokymo priemonių nuorodas, taip pat pasidalinti gera patirtimi. Svetainė *Pradinuko aruodas* gali naudotis ne vienas vartotojas.
3. Pasiekti svetainę *Pradinuko aruodas* galima greitai ir patogiai trimis būdais: prisijungti per Jonavos r. Žeimių mokyklos-daugiafunkcio centro svetainę, pažymėjus svetainę parankinių juostoje ir gavus pakvietimą el. paštu.

5. Sukurtos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumo tyrimas

Tyrimo tikslas – ištirti sukurtos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumą.

Tyrimo uždaviniai:

1. išsiaiškinti, ar taikant sukurtą metodiką ir ja naudotis įgalinančią sistemą ugdoma mokinių pažinimo kompetencija ir mokiniai pasiekia pažangą;
2. išsiaiškinti, ar taikant sukurtą metodiką ir ja naudotis įgalinančią sistemą palengvinamas diferencijavimo, individualizavimo ir suasmeninimo taikymas 3 klasės matematikos pamokose;
3. išsiaiškinti, ar sukurta sistema skatina mokinių motyvaciją;
4. nustatyti, kokią įtaką metodikos ir sistemos panaudojimas ugdymo procese turi virtualiųjų mokymosi išteklių panaudojimo efektyvumui 3 klasės matematikos pamokose.

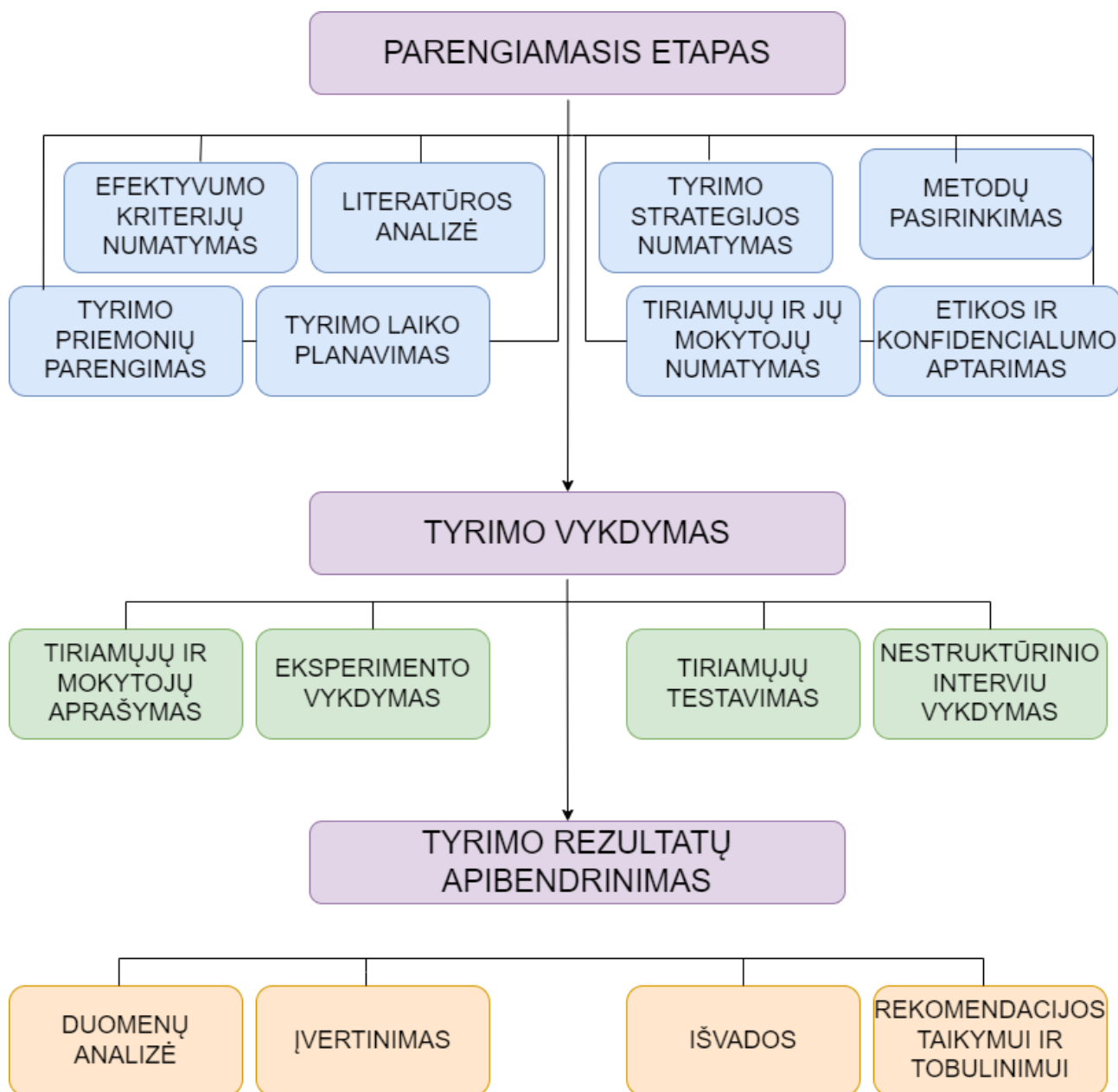
5.1. Tyrimo planas

Tyrimą planuojama atlikti etapais: parengiamasis etapas, tyrimo vykdymas, rezultatų apibendrinimas, duomenų analizė, įvertinimo ir išvadų pateikimas (žr. 36 pav.). Priemonių efektyvumo tyrimas vykdytas nuo 2024 m. vasario mėn. 1 d. iki tų pačių metų kovo 15 d., dvejose Jonavos r. mokyklose. Sudarytos tiriamųjų grupės atliktas kokybinis tyrimas, kuris turi eksperimentinį ir stebimąjį etapus. Siekiant atskleisti sukurtos metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos efektyvumą atliktas tiriamųjų testavimas, anketavimas, mokytojų nestruktūrizuotas interviu. Remiantis gautais rezultatais padarytos išvados.

Parengiamojo etapo (2024-02-01 – 2024-02-25) metu planuojamos veiklos: numatoma tyrimo strategija, pasirošama tyrimui, atliekama literatūros analizė, suformuluojami tyrimo tikslai ir uždaviniai, pasirenkami metodai ir vertinimo kriterijai, sukuriama testai, anketa, nestruktūruoto interviu klausimai. Tyrimo dalyviai supažindinti su svetaine *Pradinuko aruodas*. Tyrime dalyvaujantys mokytojai supažindinti su metodika ir rekomendacijomis. Aptartas mokymosi turinys, testavimo įrankiai. Parenkamos tyrimo technologinė priemonė – planšetinis kompiuteris, stacionarus kompiuteris, išmanioji lenta. Šiais įrankiais tiriamieji naudosis inovatyvaus mokymosi procese.

Antrojo etapo metu (2024-02-26 – 2024-03-15) vyko eksperimentas. Prieš tyrimo pradžią tiriamųjų grupės atliktas pasitikrinamasis testas palygintas su vėlesniu testu, atliktu po eksperimento. Rezultatai palyginti ir įvertinti mokinių pažinimo kompetencijos pažanga. Etapo pabaigoje vykdomas nestruktūrizuotas interviu su mokytojais.

Trečiasis etapas (2024-03-16 – 2024-03-22) – metodikos ir sistemos efektyvumo tyrimo rezultatų apibendrinimas. Šio etapo metu atliekama duomenų analizė, įvertinimas, daromos išvados ir pateikiamos rekomendacijos metodikos ir sistemos taikymui ir / ar tobulinimui.



36 pav. Tyrimo planas

Naudojamų priemonių aprašas. „Tyrimė dominuoja mišri kiekybinių ir kokybinių tyrimų strategija. Viena iš esminių edukologijos funkcijų – tinkamas kiekybinių ir kokybinių tyrimų derinimas, padedantis atlikti tyrimus“ [52]. Naudojamas testavimo metodas. *BookWidgets* programos įrankiu parengti du testai naudoti 3 klasės tiriamųjų matematinėms žinioms ir gebėjimams patikrinti prieš ir po eksperimento, tokiu būdu įvertinant pokytį. Atliekant eksperimentą tiriamieji ir jų mokytojai naudojami *Google Sites* svetaine *Pradinuko aruodas*. Siekiant iširti tiriamųjų motyvą ir išteklių panaudojimo efektyvumą tiriamiesiems pateikta apklausa, sukurta *Google Forms* įrankiu. Nestruktūruoto interviu rezultatai suteikia svarbios informacijos apie sukurtos metodikos tinkamumą, sistemos efektyvumą taikant diferencijavimą, individualizavimą ir suasmeninimą. Mokytojai apklausti naudojant *Garso rašytuvo* programą. Nestruktūruoto interviu metodas taikomas siekiant iš tiriamųjų apklausos rezultatų gauti informaciją, kuri padės geriau pažinti tiriamuosius [53]. Stebėjimo metodas naudotas siekiant stebėti ir fiksuoti pirminę (prieš eksperimentą), ir antrinę (po eksperimento) situaciją siekiant nustatyti, palyginti pokyčius tiriamųjų atžvilgiu.

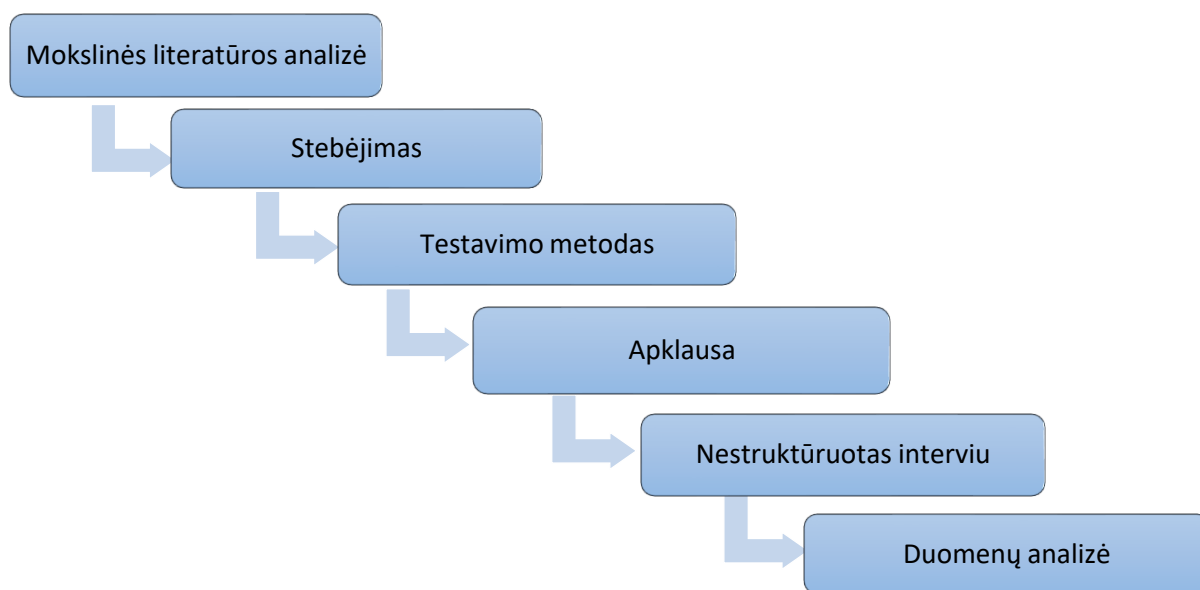
Tyrimo resursų, dalyvių ir eksperimentų kiekių aprašas. Tiriamieji naudojami jų švietimo įstaigose esamais resursais. Kiekvienas tiriamasis naudojo planšetinį kompiuterį. Mokytojai naudojo stacionarius kompiuterius. Kiekvienoje klasėje ugdyme naudojamos išmaniosios lentos. Abi mokyklos naudojami laidiniu ir belaidžiu interneto ryšiu.

Tyrimui atlikti pasirinktos dvi mokyklos. Klasėms ir mokykloms suteikti pseudonimai. X mokykla Jonavos mieste ir X mokykla Jonavos rajono kaimo vietovėje. I grupėje tyrime dalyvavo 23 mokiniai, o II grupėje dalyvavo 12 mokinių. Kiekvienoje klasėje dirbo po vieną mokytoją. Iš viso tyrime dalyvavo 35 mokiniai ir 2 mokytojai. Tiriamieji pasirinkti iš skirtingų socialinių aplinkų, skyrėsi jų nuostatos inovacijų atžvilgiu.

Eksperimentas vyko 15 darbo dienų. Tyrimas taikytas kiekvienoje šio laikotarpio matematikos pamokoje t. y. 15 kartų. Tokiu būdu buvo sudarytos natūralios sąlygos mokinių pažintiniams gebėjimams ugdyti. Tai apėmė vieną matematikos dalyko skyrių.

5.2. Atlikto eksperimento metodika

Siekiant ištirti sukurtos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumą taikyti **metodai** (žr. 37 pav.).



37 pav. Eksperimento metodika

Šie metodai vienas kitą papildė ir buvo taikomi paeiliui atliekant eksperimentą.

5.3. Atlikto eksperimento rezultatų analizė ir vertinimas

Tiriamųjų ir mokytojų aprašymas. Prieš atliekant eksperimentą su tiriamaisiais ir jų mokytojais vyko pokalbiai, siekiant suprasti mokytojų nuostatas virtualiųjų mokymosi priemonių atžvilgiu, charakterizuoti mokinius (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Tiriamųjų ir jų mokytojų charakteristika

Tiriamieji	Tiriamųjų mokytojų charakteristika	Mokinių charakteristika
I grupė	<ul style="list-style-type: none"> • kvalifikacinis laipsnis – pradinio ugdymo vyresnioji mokytoja; • matematikos pamokose virtualiąsias mokymosi priemones pagal poreikį; • technologijų ugdyme taiko retai; • skiria ypatingą dėmesį drausmei matematinio ugdymo procese; • pagrindinė mokymosi priemonė – vadovėlis ir pratybos; • dažnai taiko diferencijavimą ir individualizavimą pamokose. 	<ul style="list-style-type: none"> • klasėje mokosi 10 berniukų ir 13 mergaičių; • mokytojos teigimu, 4 iš 23 mokinių sunkiai sutelkia dėmesį pamokose; • mokytojos teigimu, 3 iš 23 mokinių įveikia aukštesniųjų mąstymo gebėjimų reikalaujančias užduotis; • mokytojos teigimu, 4 iš 23 mokinių atlikdami daugybos ir dalybos veiksmus naudojami daugybos lentele; • visi mokiniai greitai įsitraukia matematikos ugdymosi procesą.
II grupė	<ul style="list-style-type: none"> • kvalifikacinis laipsnis – pradinio ugdymo mokytoja metodininkė; • ugdymosi procese dažnai taiko virtualiąsias mokymosi priemones; • technologijas ugdyme taiko dažnai; • skiria ypatingą dėmesį matematinio ugdymo procese kiekvieno vaiko pažangai; • pagrindinė mokymosi priemonė – virtualiosios mokymosi priemonės; • dažnai taiko diferencijavimą ir individualizavimą pamokose. 	<ul style="list-style-type: none"> • klasėje mokosi 8 berniukai ir 4 mergaitės; • 2 iš 12 mokinių mokosi pagal modifikuotą bendrąją ugdymo programą, jiems teikiama spec. pedagogo pagalba; • mokytojos teigimu, 0 iš 12 mokinių įveikia aukštesniųjų mąstymo gebėjimų reikalaujančias užduotis; • mokytojos teigimu, 4 iš 12 mokinių atlikdami daugybos ir dalybos veiksmus naudojami pagalbinėmis priemonėmis; • beveik visi mokiniai greitai įsitraukia matematikos ugdymosi procesą.

Tiriamųjų mokytojos turi skirtingą patirtį naudojant virtualiąsias mokymąsi priemones. Abi mokytojos siekia kuo dažniau naudoti pamokose diferencijavimą ir individualizavimą. Grupės priklauso skirtingoms gyvenamosioms vietoms: kaimo vietovės mokykla ir miesto mokykla. Tiriamųjų IT įgūdžiai panašūs, greitai įsitraukia į ugdymo procesą. I grupėje yra daugiau gabių mokinių. II grupėje daugiau specialiųjų poreikių mokinių, kuriems teikiama papildoma specialistų pagalba.

Stebėjimas. Eksperimento metu vyko metodikos ir svetainės *Pradinuko aruodas* integracija į matematikos formalųjį ugdymą. Veiklų metu pasitelktas stebėjimo metodas. Stebėjimas vyko matematikos pamokų metu. Pirmųjų pamokų metu mokiniai jungėsi prie svetainės *Pradinuko aruodas* su mokytojo pagalba, vėliau tai darė savarankiškai. Mokymosi medžiagą mokytojai atrinko ir integravo į ugdymo procesą kūrybingai. 30 % stebėtų pamokų virtualiosios mokymosi priemonės naudojamos kaip pagrindinės, o 70% pamokų – kaip pagalbinė mokymosi priemonė. Stebėtas

sėkmingas individualizavimas, atsižvelgiant į tiriamojo gebėjimus ir pažinimo kompetencijos lygį, mokinių aktyvumas ir greitas įsitraukimas.

Testavimas. Tiriamiesiems buvo pateikti žinių ir gebėjimų matematikos pasitikrinamieji testai pradedant eksperimentą ir po 15 pamokų baigiant eksperimentą. Abi tiriamųjų grupės gavo vienodus testus, kuriuos atliko planšetiniais kompiuteriais. Tiriamiesiems buvo pateikti su *BookWidgets* įrankiu paruošti testai. Testas 1 (žr. 38 pav.) pateiktas eksperimento pradžioje, o Testas 2 (žr. 39 pav.) pateiktas eksperimento pabaigoje. Patikrintos testuojamųjų matematinės žinios ir gebėjimai daugybos ir dalybos veiksmų srityje, atliekant skaičiavimus 1000 ribose.

Klausimas	Vid. balas
1 40x7	60 %
2 6x90	53 %
3 3x200	60 %
4 Sujunkite	44 %
5 444 : (200 - 198)	40 %
6 612 - 56 x 2	29 %
7 Pažymėkite	0%
8 Mato šeima už televizoriaus staliuką sumokėjo 125 eurus, o už televizorių 5 kartus daugiau nei už staliuką. Kiek eurų kainavo abu daiktai?	44 %
9 "Bebro" konkursą atvyko 304 dalyviai. 1/8 šių dalyvių buvo iš Klaipėdos. Kiek dalyvių buvo ne iš Klaipėdos?	51 %
10 Ar užteks trijų taksi automobilių 11 žmonių nuvykti į Kauno pilį, jeigu vienu taksi gali važiuoti 4 žmonės?	0%

38 pav. Testo 1 rezultatai

Klausimas	Vid. balas
1 40x7	100%
2 6x90	80 %
3 3x200	100%
4 Sujunkite	83 %
5 444 : (200 - 198)	67 %
6 612 - 56 x 2	53 %
7 Pažymėkite	83 %
8 Mato šeima už televizoriaus staliuką sumokėjo 125 eurus, o už televizorių 5 kartus daugiau nei už staliuką. Kiek eurų kainavo abu daiktai?	67 %
9 "Bebro" konkursą atvyko 304 dalyviai. 1/8 šių dalyvių buvo iš Klaipėdos. Kiek dalyvių buvo ne iš Klaipėdos?	53 %
10 Ar užteks trijų taksi automobilių 11 žmonių nuvykti į Kauno pilį, jeigu vienu taksi gali važiuoti 4 žmonės?	53 %

39 pav. Testo 2 rezultatai

Atliktas testų rezultatų palyginimas:

24 proc. pagerėjo apvalių dešimčių daugybos iš vienaženkliai skaičiaus veiksmų rezultatai;

40 proc. pagerėjo apvalių šimtų daugybos iš vienaženkliai skaičiaus veiksmų rezultatai;

39 proc. pagerėjo triženkliai skaičių dalybos iš vienaženkliai skaičiaus veiksmų rezultatai;

27 proc. mokinių teisingiau sprendžia skaitinius reiškinius su skliaustais;

23 proc. mokinių teisingiau sprendžia skaitinius reiškinius, kai reikia pasirinkti atliekamų veiksmų eilės tvarką;
83 proc. mokinių teisingiau nurodė dalybos veiksmo 100 ribose liekaną;
23 proc. mokinių teisingiau sprendė dviejų veiksmų uždavinius, kai skaičių reikia padidinti kelis kartus ir surasti sumą;
2 proc. mokinių teisingiau sprendė dviejų veiksmų uždavinius, kai apskaičiuojama trupmenos reikšmė ir skirtumas;
53 proc. mokinių pagerėjo problemų sprendimo gebėjimai.
Visi testo rezultatai pagerėjo 35 proc.

5.4. Tyrimo dalyvių apklausos rezultatų analizė ir vertinimas

Apklausos rezultatai. 2024 m. kovo mėnesį, pabaigus eksperimentą, atlikta tiriamųjų anketinė apklausa. *Google Forms* įrankiu sukurta anketa *Virtualiųjų mokymosi priemonių svetainės vertinimas* (žr. 5 priedas). Anketą sudaro 10 klausimų. Tiriamieji užtruko 8 – 15 min. Anketavimo dieną iš 35 mokinių klausimynus užpildė 27 mokiniai – 17 berniukų ir 10 mergaičių. Beveik visi apklaustieji (apie 94 proc.) teigė, kad prisijungti prie svetainės ir rasti virtualiąją mokymosi priemonę buvo lengva. 92 proc. apklausos dalyvių nesusidūrė su sunkumais atlikdami užduotis, jiems buvo aiški svetainės struktūra. Tačiau tik 58 proc. respondentų teigė, kad pateiktos užduotys buvo suprantamos ir aiškios. Mokymosi būdą teigiamai įvertino 80 proc. tiriamųjų, 33 proc. – vidutiniškai, o 7 proc. – neigiamai. Beveik visi (92 proc.) apklaustieji teigė, kad galėjo rinktis užduotis pagal sunkumą ir sudėtingumą. 94 proc. tiriamųjų pažymėjo, kad norėtų dažniau apsilankyti šioje svetainėje. 80 proc. respondentų teigimu, toks matematikos mokymosi būdas yra naudingas.

Apibendrinus šiuos duomenis galima daryti išvadas, kad tiriamieji teigiamai vertina virtualiųjų mokymosi priemonių naudojimą ugdyme, tai kelia jų motyvaciją mokytis matematikos ir tobulinti pažinimo kompetenciją.

Nestruktūruoto interviu rezultatai. Nestruktūruotame interviu dalyvavo dvi tiriamųjų mokytojos. Šiuo apklausos būdu atskleistas mokytojų požiūris į sukurtą metodiką ir svetainę *Pradinuko aruodas*; jų tinkamumas ir naudingumas pažinimo kompetencijos ugdymui matematikos pamokose. Interviu su kiekviena pedagoge vyko atskirai (klausimai pateikti 3 priede) ir truko 25 – 45 min. Nestruktūruotas interviu įrašytas *Garso įrašytuvo* programa. Gauta informacija išanalizuota ir apibendrinta (žr. 9 lentelė).

Abi pedagogės savo praktikoje jau anksčiau taikė virtualiąsias mokymosi priemones ugdymo procese. I grupės mokytoja taikė priemones rečiau dėl nepakankamos IT bazės, II grupės mokytoja su šia problema nesusidūrė ir taikydavo virtualiąsias mokymosi priemones beveik kasdien. Abi tiriamųjų mokytojos teigiamai vertino sukurtą metodiką. Pažymėjo, kad svetainė yra pakankamai gerai struktūruota, ja naudotis patogiu. I grupės mokytoja susidūrė su problema įkeliant savo sukurtą vaizdo medžiagą, teigiamai vertina konsultacijas. II grupės mokytoja teigia, kad dažniau naudojantis šia svetaine sutaupys laiko pamokoje ir ugdymo procesas bus efektyvesnis. Abi pedagogės pažymėjo, kad virtualiosios mokymosi priemonės efektyvina matematikos mokymosi procesą, nes kelia daugumos mokinių mokymosi motyvaciją, jie išsprendžia daugiau užduočių. II grupės mokytoja pastebėjo, kad lengva diferencijuoti užduotis, todėl kiekvienas vaikas patiria sėkmę. Mokytojos teigė, 30 proc. stebėtų matematikos pamokų virtualiosios mokymosi priemonės svetainėje *Pradinuko aruodas* buvo naudojamos kaip pagrindinės, o 70 proc. pamokų – kaip pagalbinės mokymosi priemonės. Beveik visada pavyko užtikrinti sklandų mokymosi procesą. I grupės mokytoja teigia, kad

efektyviau šią svetainę naudoti kaip pagalbinę mokymosi priemonę derinant su tradicinėmis mokymosi priemonėmis, II grupės tiriamųjų mokytoja teigia, kad dalis ugdymo proceso galima efektyviai organizuoti pasirinkus minėtą priemonę, kaip pagrindinę.

Abi interviu dalyvės sutiko, kad metodika ir svetainė padeda mokytojui ugdymo procesą individualizuoti, diferencijuoti ir suasmeninti. Tiriamųjų mokytojos teigė, kad dauguma (apie 80 proc.) mokinių tėvų teigiamai vertino eksperimento metu vykusias veiklas matematikos pamokų metu, dalis tėvų manė, kad šios priemonės tinka pamokų pajvairinimui, medžiagos įtvirtinimui.

Apibendrinant nestruktūruotą interviu galima teigti, kad tiriamųjų mokytojos įgijo praktinės patirties taikant virtualiąsias mokymosi priemones 3 klasės matematikos pamokose mokant skaičių iki 1000 daugybos, turėjo progą taikyti kitokius mokymo būdus: diferencijavimą, individualizavimą. Po eksperimento, pedagogės išreiškė teigiamą požiūrį į svetainės *Pradinuko aruodas* integravimą į matematikos dalyką, pastebėjo, kad aplinka pasižymi aiškia struktūra, ją galima nuolat papildyti ir keisti pagal poreikį. Svarstyta galimybė taikyti šią svetainę ir kitų mokomųjų dalykų pamokose.

5.5. Sukurtos metodikos ir sistemos tinkamumo spręsti problemą įvertinimas

Atlikto tyrimo tikslas – ištirti sukurtos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti efektyvumą. Remiantis atlikta literatūros analize išskirti šie ugdymo proceso efektyvumo kriterijai: mokinių pažanga per numatytą laikotarpį, ugdymo diferencijavimas ir individualizavimas, mokinių motyvacija, turimų išteklių panaudojimas.

Siekiant pamatuoti pažangą testuojamieji laikotarpio pradžioje ir pabaigoje atliko testą. Testo rezultatai vidutiniškai pagerėjo 35 proc. Tai rodo tiriamųjų pažinimo kompetencijos pagerėjimą. Analizuojant nestruktūrizuoto interviu duomenis aiškintasi, ar taikant sukurtą metodiką ir ja naudotis įgalinančią sistemą palengvinamas diferencijavimo, individualizavimo ir suasmeninimo taikymas 3 klasės matematikos pamokose. Paaiškėjo, kad virtualiosios mokymosi priemonės naudojant minėtą metodiką ir sistemą taikomos ugdymo diferencijavimui ir individualizavimui.

Tiriamųjų mokytojų teigimu, palaipsniui augo tiriamųjų motyvacija mokytis matematikos. Pastebėta, kad tyrimo laikotarpiu 3 klasės matematikos pamokose panaudota daugiau virtualiųjų mokymosi priemonių naudojantis svetaine *Pradinuko aruodas*. Tiriamųjų mokytojos papildė svetainę savo sukurtomis priemonėmis.

Remiantis minėtais faktais, galima teigti, kad pritaikyta metodika ir sistema turi teigiamą įtaką virtualiųjų mokymosi išteklių panaudojimo efektyvumui 3 klasės matematikos pamokose.

5.6. Skyriaus išvados

1. Sukurtos metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos 3 klasės matematikos pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti efektyvumo tyrimas atliktas vadovaujantis šiais kriterijais: mokinių pažanga per numatytą laikotarpį, ugdymo diferencijavimas ir individualizavimas, mokinių motyvacija, turimų išteklių panaudojimas.
2. Atlikus sukurtos metodikos ir sistemos tinkamumo 3 klasės mokinių matematikos pažinimo kompetencijai ugdyti tyrimą nustatyta, kad mokinių mokymosi rezultatai daugybos ir dalybos iki 1000 srityje pagerėjo. Remiantis nestruktūrizuotos mokytojų apklausos rezultatais, tyrimo

- dalyviai teigiamai vertina virtualiųjų mokymosi priemonių pasirinkimo, užduočių parinkimo, taikymo metodiką ir virtualiąją aplinką.
3. Stebėjimo ir nestruktūrizuoto interviu metu nustatyta, kad taikant sukurtą metodiką ir ja naudotis įgalinančią sistemą palengvinamas diferencijavimo, individualizavimo ir suasmeninimo taikymas 3 klasės matematikos pamokose. Naudojant šiuos mokymosi būdus siekiama kiekvieno mokinio asmeninės pažangos.
 4. Daugumos tiriamųjų teigimu, svetainėje *Pradinuko aruodas* virtualiųjų mokymosi priemonių nuorodos lengvai pasiekiamos. Sukurta svetainė atliepia besimokančiųjų amžių, todėl yra paprasta naudoti, atitinka besimokančiųjų poreikius. Tiriamųjų mokytojai teigia, kad taikant šią priemonę kaip pagrindinę ir kaip pagalbines mokymosi priemones ženkliai pagerėjo mokinių mokymosi motyvacija, apie 80 proc. mokinių teigiamai įvertino tokį mokymosi būdą. Pagerėjo mokinių pažinimo kompetencija. Testo rezultatai vidutiniškai pagerėjo 35 proc.
 5. Remiantis nestruktūrizuoto interviu duomenimis mokytojai skyrė mažiau laiko virtualiųjų mokymosi priemonių pasirinkimui, tiriamieji atliko daugiau užduočių pamokos metu nei įprastai, palengvėjo pamokos organizavimo procesai. Pagerėjo virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo efektyvumas 3 klasės matematikos pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti.

Išvados

1. Atlikus literatūros analizę paaiškėjo, kad pažinimo kompetencija apima ne tik ugdytinio dalyko žinias ir gebėjimus, bet ir kritinį mąstymą, gebėjimą spręsti problemas, mokėti mokytis. Ši kompetencija ugdoma pasitelkiant ir IT.
2. Pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti yra tinkamos įvairios virtualiosios mokymosi priemonės: modulinio tipo virtualiosios mokymosi priemonės, viktorinos tipo virtualiosios mokymosi priemonės, virtualiosios aplinkos, virtualūs muziejai, virtualios laboratorijos, įvairios medijos, tinklapiai, testavimo įrankiai.
3. Parengta metodika sudaryta iš šių metodų: virtualiųjų mokymosi priemonių pasirinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos dalyko pamokose metodo, virtualiosios užduoties parinkimo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose ugdyti metodo ir parinktos virtualiosios užduoties taikymo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos dalyko pamokose ugdyti metodo. Metodika apima šiuos elementus: dalyvius, mokymosi turinį, taikomų priemonių sąrašą, virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodus, pažinimo kompetencijos aprašą, virtualiąją mokymosi aplinką, ugdymo sritį, virtualiąsias mokymosi priemones, instrumentus, ugdomas pažinimo kompetencijos sandus ir raiškos priemones.
4. Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo 3 klasės mokinių pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti sistema sudaryta iš metodikos, svetainės ir vartotojų priemonių. Svetainė *Pradinuko aruodas* skirta pradinio ugdymo mokytojams ir mokiniams. Ji įdiegta ir taikoma Jonavos r. Žeimių mokyklos-daugiafunkciame centre.
5. Sukurtos virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo metodikos ir ja naudotis įgalinančios sistemos efektyvumo pradinukų pažinimo kompetencijai matematikos pamokose ugdyti tyrimas atliktas vadovaujantis šiais kriterijais: mokinių pažanga per numatytą laikotarpį (pagerėjo 35 proc.), ugdymo diferencijavimas ir individualizavimas (taikomas dažniau nei įprastai), mokinių motyvacija (80 proc. respondentų teigiamai vertino svetainę ir veiklas), turimų išteklių panaudojimas (panaudota daugiau nei įprastai). Nustatyta, kad pagerėjo virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo efektyvumas 3 klasės matematikos pamokose pažinimo kompetencijai ugdyti.

Literatūros sąrašas

1. CASTELLS, Manuel. Tinklaveikos visuomenės raida. Poligrafia ir informatika, 2005.
2. ALBANO, Giovanna, et al. “Tell me about”: a logbook of teachers’ changes from face-to-face to distance mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 2021, 108.1: 15-34
3. Paulionytė, J. et al. (2010). IKT ir inovatyvių mokymo(si) metodų taikymo pradiniam ir specialiajame ugdyme pasiūla, taikymo praktika ir perspektyvos Lietuvoje ir užsienyje. Žiūrėta 2022-10-13 per internetą
4. VAICEKAUSKIENĖ, Vaiva; JOVAIŠAS, Kęstutis; DUDULYTĖ, Akvilė. Geros mokyklos koncepcija. Prieiga per internetą: < http://www.nmva.smm.lt/wpcontent/uploads/2015/08/GM_koncepcija_11-121-VV.pdf, 2013.
5. BUTVILAS, Tomas; NEIFACHAS, Sergejus; SLUŠNIENĖ, Giedrė. Mokyklų pasirengimo diegti atnaujintas pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrąsias programas veiklos tyrimas. 2022.
6. TARGAMADZE, Aleksandras. Virtualusis Mokymasis: Teorija ir Praktika. Kaunas: Vitae Litera, 2020.
7. KONDRATAVIČIENĖ, Renata. VIRTUALIOS MOKYMO SI APLINKOS NAUDOJIMAS PRADINIAME UGDYME BESIKEIČIANČIOS EDUKACINĖS PARADIGMOS KONTEKSTE. *Mokslo darbai*, 2016, 1.5: 113-119.
8. Dagienė, V. (2005–2007). Informacinių ir komunikacinių technologijų diegimo į Lietuvos švietimą 2005–2007 metų strategijos priemonių įgyvendinimas. Vilnius: Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Žiūrėta 2022-10-13 per internetą .
9. BERRY, Miles. An investigation of the effectiveness of virtual learning environment implementation in primary education. University of Leicester, 2006.
10. TARGAMADZĖ, Aleksandras; PETRAUSKIENĖ, Rūta. INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ PRIEMONIŲ NAUDOJIMAS NUOTOLOMO MOKYMO SI KLIŪČIAMS SUMAŽINTI. *Profesinis išsilavinimas: tyrimai ir realybė* , 2012, 23.
11. MCCLELLAND D. C., “Testing for competence rather than for ‘intelligence’.” *Am. Psychol.*, 1973, doi: 10.1037/h0034092.
12. MOTIEJŪNIENĖ, Elena; ŽADEIKAITĖ, Loreta. Kompetencijų ugdymas: iššūkiai ir galimybės. *Pedagogika*, 2009, 86-93.
13. mokykla2030.lt [Žiūrėta 2022-10-13]. Prieiga per: <https://www.mokykla2030.lt/kompetenciju-ir-vaiko-raidos-aprasai/>
14. KASSYMOVA, G., ARPENTIEVA, M., KOSHERBAYEVA, A., TRIYONO, M., SANGILBAYEV, O., KENZHALIYEV, B. K.. Science, education & cognitive competence based on E-learning. *The Bulletin*. 2019. №1(377). -P. 269–278 <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.31>
15. RUBEN IRIONDO OTERO, W.. Developing high-level cognitive skills in e-learning. *Inter-Science Place*, 2012, 1(20), 41–57. <https://doi.org/10.6020/1679-9844/2003>
16. WESTLAKE, J. Exploring the Potential of Using Augmented Reality and Virtual Reality for STEM Education. In *Learning Technology for Education Challenges: 8th International Workshop, LTEC 2019, Zamora, Spain, July 15–18, 2019, Proceedings* (p. 36). Springer
17. NAFASOVAS, Ganišeris; KALANDAROV, Abdukayum; XUDOYQULOV, Rustamjonas. STUDENTŲ KOGNITYVINĖS KOMPETENCIJOS UGDYMAS PER

MOKYMAŲ ELEMENTARY MATEMATIKOS. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 2023, 1.5, 2 dalis: 218-224.

18. PÉREZ-ESCODA, Ana; CASTRO-ZUBIZARRETA, Ana; FANDOS-IGADO, Manuel. Digital Skills in the Z Generation: Key Questions for a Curricular Introduction in Primary Schoolq. 2016.
19. SIK-LANYI, Cecilia ir kt. Kaip ugdyti rimtus žaidimus, skirtus mokymosi sunkumų turinčių vaikų socialinei ir pažintinei kompetencijai. In: *2017 8th IEEE International Conference on Cognitive InfoCommunications (CogInfoCom)*. IEEE, 2017. p. 000321-000326.
20. OVCHARUK, Oksana, et al. The use of digital learning tools in the teachers' professional activities to ensure sustainable development and democratization of education in European countries. 2020.
21. Learningapps – interactive learning modules, Duomenų analizė. [žiūrėta: 2022-11-20] Prieiga per: <https://verein.learningapps.org/>
22. MAGISTRO, Daniele, et al. Two years of physically active mathematics lessons enhance cognitive function and gross motor skills in primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*, 2022, 63: 102254.
23. kahoot.it [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://kahoot.com/>
24. quizizz.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://quizizz.com/>
25. quizlet.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://quizlet.com/>
26. storyjumper.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://www.storyjumper.com/>
27. bookcreator.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://bookcreator.com/>
28. TAUJANSKIENĖ, Gražina; SKRIPKIENĖ, Asta; KLIZIENĖ, Irina. Virtualios mokymo (si) aplinkos įtaka pradinį klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams. *Jaunujų mokslininkų darbai*, 2020, 50.1: 54-60.
29. KONDRATAVIČIENĖ, Renata. Ugdymo turinio individualizavimas ir diferencijavimas naudojant virtualiąją mokymo (si) aplinką" EDUKA klasė". *Pedagogika*, 2018, 131-147.
30. mozaweb.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://www.mozaweb.com/>
31. BRAZAUSKAS, Tomas; GUDONIENĖ, Daina, Virtual Reality and Augmented Reality in Educational Programs. <https://moodle.ktu.edu/course/view.php?id=170§ion=17#tabs-tree-start>. [žiūrėta 2022m. spalio 6 d.]
32. PAŠKEVIČIENĖ, Ilona. Informacinių komunikacinių technologijų taikymo galimybės ugdant pradinį klasių mokinių kūrybiškumą. 2019. PhD Thesis. Mykolo Romerio universitetas.
33. UTOMO, Gatot Margisal, et al. What Kind of Learning Media do You Want? Need Analysis On Elementary School Online Learning. *Jurnal Basicedu*, 2021, 5.5: 4299-4305.
34. BULKANI, Bulkani, et al. Development of animation learning media based on local wisdom to improve student learning outcomes in elementary schools. *International Journal of Instruction (IJI)*, 2022, 15.1: 55-72.
35. Edpuzzle.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://edpuzzle.com/>
36. Frepy.eu, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://www.frepy.eu/>
37. Socratyve.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://www.socrative.com/>
38. mentimeter.com, [Žiūrėta 2022-11-20]. Prieiga per: <https://www.mentimeter.com/>
39. LAURINAITIS, Raimondas. *Mokytojų paramos sistema*. 2020. PhD Thesis. Kauno technologijos universitetas.
40. RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ, Juan Manuel, et al. Relationship between socio-emotional competencies and the overlap of bullying and cyberbullying behaviors in primary school

- students. *European journal of investigation in health, psychology and education*, 2021, 11.3: 686-696.
41. MAŽEIKIENĖ, Rita. Virtualioji mokymosi sistema mokykloje. 2018. PhD Thesis. Kauno technologijos universitetas.
 42. PAKĖNIENĖ, Asta. Virtualioji mokytojų paramos sistema skaitmeninėms technologijoms taikyti. 2022. PhD Thesis. Kauno technologijos universitetas. [37] ABDEL LATIF, Muhammad MM. Coping with COVID-19-related online English teaching challenges: teacher educators' suggestions. *ELT Journal*, 2022, 76.1: 20-33.
 43. ŠABLINSKIENĖ, Algita. Dalijimosi mokymosi turiniu ir priemonėmis nuotolinio mokymosi paramos sistema. 2022. PhD Thesis. Kauno technologijos universitetas.
 44. STUNDŽIAITĖ, Indrė. Papildytosios realybės technologijos taikymo švietimo procese modeliavimas. 2022. PhD Thesis. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
 45. PUIDOKIENĖ, Jolita. Virtualioji mokymosi aplinka nuotolinio mokymosi poreikiams mokykloje realizuoti. 2022. PhD Thesis. Kauno technologijos universitetas.
 46. 1. GINTALAS, A. Metodologijos ir metodo samprata. *Socialinių mokslų studijos*. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2011, 3(3), 983-996 [žiūrėta 2023-04-25]. ISSN 2029-2244. Prieiga per: https://www.mruni.eu/upload/iblock/104/12_Gintalas.pdf
 47. 2. KIREEV, B. N. and L. V. KOLESNIKOVA. Integrated Clases of Computer Science and Economics in College. In *Recent Trends in Social and Behavior Sciences* [interaktyvus]. Londonas: Taylor & Fancis Group, 2014, p. 491-494. ISBN 978-1-138-00121-3. Prieiga per: <https://books.google.lt/books?id=6WLVAgAAQBAJ&lpg=PA493&dq=what%20meen%20methodics&hl=lt&pg=PR5#v=onepage&q&f=true>
 48. Duomenys.ugdome.lt, [Žiūrėta 2023-05-30].Prieiga per: https://duomenys.ugdome.lt/saugykla/bp/2016/pradinis/1_pradinio%20ugdymo%20bendroji%20programa.pdf
 49. vz.lt, [Žiūrėta 2023-08-08].Prieiga per: <https://zodynas.vz.lt/Efektyvumas>
 50. ŽELVYS, Rimantas, et al. Lietuvos švietimas: efektyvus, našus, kokybiškas ir socialiai teisingas?. *Acta Paedagogica Vilnensia*, 2021, 47: 69-79.
 51. PRENSKY, M. (2013). Teaching Digital Natives: Partnering for real learning. London: Corwin[žiūrėta 2023-08-08]. Prieiga per internetą: https://marcprensky.com/wpcontent/uploads/2013/04/Prensky-TEACHING_DIGITAL_NATIVES-Introduction1.pdf
 52. EDUKA klasė - Eduka.lt (2024). Leidykla „Šviesa“. [žiūrėta 2024-02-23]. Prieiga per internetą: <https://www.eduka.lt/klase/>
 53. Kardelis K. (2002). Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai. 2-as pataisytas ir papildytas leidimas. [žiūrėta 2024-02-23]. Prieiga per internetą: <https://pdfslide.net/documents/kkardelismoksliniu-tyrimu-metodologija-ir-metodai.html?page=3>

Priedai

1 Priedas. Virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimo 3 klasės matematikos pamokose rekomendacijos

VIRTUALIŪJŲ MOKYMOSI PRIEMONIŲ PANAUDOJIMO 3 KLASĖS MATEMATIKOS PAMOKOSE REKOMENDACIJOS

Trumpiniai:

D1- Atpažįsta dalyko objektus, reiškinius ir procesus kasdienėje aplinkoje.

D2 - Atpažįsta, paaiškina ir naudojami pagrindiniais dalyko faktais ir idėjomis.

D3- Išmano ir taiko dalyko procedūras.

K1- Taiko dalykui būdingą mąstymo formą.

K2- Paaiškina ir taiko dalykui būdingus pagrindimo būdus.

K3- Atpažįsta ir sieja žinias skirtinguose kontekstuose.

P1- Kelia klausimus.

P2- Identifikuoja problemas ir kelia jų sprendimo idėjas.

P3- Sprendžia problemas ir įgyvendina idėjas.

M1- Reflektuoja mokymosi procesą.

M2- Mąsto apie pažinimo, mąstymo, mokymosi procesą. (metakognicija)

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
	Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
Sudėtis, atimtis, daugyba, dalyba. Praktikuojamasi taikyti mintinio skaičiavimo strategijas												
	Interaktyviosios priemonės turinys ir (ar) paskirtis											
10 monkeys https://www.10monkeys.com/lt	Dalykinė/ Pratybų	+		+	+		+		+	+	+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
	Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
<u>Khan Academy</u>	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vaizdo pamokos Skaičiai ir skaičiavimai https://vaizdopamokos.lt/matematika/skaičiai-ir-skaiciavimai-kartojimas/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba kampu 1</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalyba-kampu-pirma-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba kampu 2</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalyba-kampu-antra-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba kampu 3</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalyba-kampu-trecia-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba kampu 4</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalyba-kampu-ketvirta-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Uždaviniai sprendžiami per vieneta</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/uzdaviniai-sprendziami-per-vieneta/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba iki 1000 (3)</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalyba-iki-1000-trecia-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
<u>Dalyba iki 1000 (2)</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalyba-iki-1000-antra-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba iki 1000 (1)</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalyba-iki-1000-pirma-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba iki 1000 (4)</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/daugyba-iki-1000-ketvirta-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalyba iki 1000 (5)</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/daugyba-iki-1000-penka-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Dalybos kartojimas</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/daugybos-kartojimas/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Sudėtis</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/sudėtis/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Daugyba</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/daugyba/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Atimtis</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/atimtis/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
EdPuzzle Kaip dalinti kampu https://edpuzzle.com/media/61d6e1540c244342ccae9847	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Daugyba https://edpuzzle.com/media/6426eff205aa6b42c6c89a84	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Kaip spręsti tekstinius uždavinius? https://edpuzzle.com/media/6242870582f31842def4f0a3	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Sudedu tris skaičius https://edpuzzle.com/media/621e3fa8e0d9f642cd512bd1	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
IXL https://uk.ixl.com/math/year-8	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Twinkl Mental Math Practice https://www.twinkl.com/apps/twinkl-mental-maths	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Wordwall Dalyba https://wordwall.net/resource/2046060/dalyba	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+				+	+	+	+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1
Daugyba 7,8,9 https://wordwall.net/resource/27316446/daugyba-i%C5%A1-6-78-9	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+				+	+	+	+	+
Dviženklų skaičių sudėtis https://wordwall.net/resource/13573079/dvi%C5%BEenkli%C5%B3-skai%C4%8Di%C5%B3-sud%C4%97tis	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+							+	+
Dviženklų skaičių atimtis stulpeliu https://wordwall.net/resource/32064658/dvi%C5%BEenkli%C5%B3-skai%C4%8Di%C5%B3-atimtis-stulpeliu	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+				+	+	+	+	+
Sudėtis iki 10000 https://wordwall.net/resource/36440254/sud%C4%97tis-iki-10-000	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+				+	+	+	+	+
Ar moki dalinti? https://wordwall.net/resource/28779701/ar-moki-dalinti-	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+		+	+		+	+	+
Trolių <u>Mumių</u> mokykla. Dalyba iš dviženklų skaičiaus. https://wordwall.net/resource/30840422/troli%C5%B3-mumi%C5%B3-mokykla-	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+							+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
	Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
<u>dalyba-i%C5%A1-dvi%C5%BEenklo-skai%C4%8Diaus</u>												
LearningApss.org 8 daugyba https://learningapps.org/15904842	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+							+	+
7 daugyba https://learningapps.org/15958826	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+							+	+
Daugyba kampu iš vienaženkliai https://learningapps.org/25386114	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+							+	+
Dalyba. Dalinasi iš... https://learningapps.org/19187895	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+							+	+
Trupmenos ir dalys.												
Mathlearningcenter.org https://apps.mathlearningcenter.org/fractions/	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+		+	+		+	+	+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<u>Wordwall</u> Trupmenos	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+		+				+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
	Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
https://wordwall.net/resource/26107075/trupmenos-kurios-trupmenos-atitinka												
Trupmenos https://wordwall.net/resource/25615620/trupmeno	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+							+	+
Quizizz Trupmenos https://quizizz.com/join/search/Trupmenos?languages=English	Dalykinė/ Kontroliuojanti	+	+	+							+	+
Matematika https://quizizz.com/join/game/U2FsdGVkX19eXAGAsZmv3CAIV2y88iK3slUKFt7klAq%252B%252FYFHfxSJWQ30peSla cF?gameType=solo	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+		+	+		+	+	+
LearningApps.org Trpmenos https://learningapps.org/17994664	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Susmulkink laiko matavimo vienetus https://learningapps.org/12157280	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Finansiniai skaičiavimai.												
Khan Academy	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokyti	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
<u>Mokonomika</u>	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Finansinio raštingumo programa https://lms.lja.lt/my/courses.php	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+		+	+		+		
<u>Wordwall</u> Smulkiname pinigus https://wordwall.net/lt/resource/37166569/smulkiname-pinigus	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Stambiname pinigus https://wordwall.net/lt/resource/14732980/stambiname-pinigus	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Modeliai ir sąryšiai. Dėsningumai.												
Bebras https://bebras.lt/3s/informatikos-mokymas-mokytojams/virtualus-komunikavimas/socialinis-tinklas/	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coolmath4kids	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1
<u>Logic cards</u>	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
IXL <u>https://uk.ixl.com/maths/year-8</u>	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Algoritmai ir programavimas												
Code.org <u>https://code.org</u>	Dalykinė/ modeliavimo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scratch	Dalykinė/ modeliavimo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
XLogo	Dalykinė/ modeliavimo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bitutės	Dalykinė/ modeliavimo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bebras <u>https://bebras.lt/3s/informatikos-mokymas-mokytojams/algoritmas-ir-programavimas/</u>	Dalykinė/ modeliavimo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Algebra. Lygtys.												
Vaizdo pamokos Kartojimas, lygtys, plotas, perimetras <u>https://vaizdopamokos.lt/matematika/kartojimas-laikas-lygys-plotas-ir-perimetras/</u>	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Lygtys su dalybos veiksmu 2	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
https://vaizdopamokos.lt/matematika/lygtys-su-dalybos-veiksmu-antra-pamoka/												
Lygtys su dalybos veiksmu 1 https://vaizdopamokos.lt/matematika/lygtys-su-dalybos-veiksmu-pirma-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Lygtys, daugiklio radimas https://vaizdopamokos.lt/matematika/lygtys-daugiklio-radimas/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Dalybos kartojimas https://vaizdopamokos.lt/matematika/dalybos-kartojimas/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/savaranikiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<u>Algebra</u> Raidiniai reiškiniai.												
Mathsbot.com (MOKAMA)	Dalykinė/ modeliavimo	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/savaranikiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Matavimo skalės ir vienetai.												
<u>Khan Academy</u>	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
Vaizdo pamokos Matai ir matavimai https://vaizdopamokos.lt/matematika/kartojimas-matai-ir-matavimai/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Plotas</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/plotas/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Kvadratinis centimetras</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/kvadratinis-centimetras/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Kvadratinis metras</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/kvadratinis-metras/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Laiko skaičiavimas 1</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/laiko-skaiciavimas-pirma-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Laiko skaičiavimas 2</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/laiko-skaiciavimas-antra-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Mililitras 2</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/mililitras-antra-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
<u>Mililitras 1</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/mililitras-pirma-pamoka/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
<u>Perimetras</u> https://vaizdopamokos.lt/matematika/perimetras/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Mathlearningcenter.org https://apps.mathlearningcenter.org/math-clock/	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mathlearningcenter.org https://apps.mathlearningcenter.org/money-pieces/	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/savaran kiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<u>Wordwall</u> Laikas https://wordwall.net/resource/1754777/laikas	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Kiek valandų https://wordwall.net/resource/9140332/matek/laikas-kiek-valand%C5%B3	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
	Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
Ką rodo termometras? https://wordwall.net/resource/26750139/k%C4%85-rodo-termometras	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Laikrodis https://wordwall.net/resource/34970745/lai-krodis	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
LearningApps.org Laikas po pietų https://learningapps.org/12057211	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Suskirstyk matavimo vienetus https://learningapps.org/22480682	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Perimetras https://learningapps.org/2515993	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Perimetras https://learningapps.org/30034549	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Perimetras https://learningapps.org/30034854	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
Perimetras https://learningapps.org/30034413	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Konstravimas. Transformacijos.												
https://www.coolmath4kids.com/manipulatives/pattern-blocks	Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Figūros. Plokščiosios figūros.												
Coolmath4kids	Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Khan Academy	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
EdPuzzle https://edpuzzle.com/media/635fb313e771e24116d6ea34	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Mathlearningcenter.org https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+
Khan Academy https://lt.khanacademy.org/math/cc-2nd-grade-math/x3184e0ec:geometry	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+	+		+	+		+	+	+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokytis	
		D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<u>Worwall</u> Geometrinės figūros https://wordwall.net/resource/7816265/geometrin%C4%97s-fig%C5%ABros	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+
Erdvės figūros.												
<u>Khan Academy</u>	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<u>Quizizz</u> Geometrinės figūros https://quizizz.com/join/search/Geometrin%C4%97s%20fig%C5%ABros?languages=English	Dalykinė/ Kontroliuojanti	+	+	+	+		+	+		+	+	+
LearningApps.org Geometrinės erdvinės figūros https://learningapps.org/27494076	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+								+

Virtualiosios mokymosi priemonės	Sandai	Dalyko žinios ir gebėjimai			Kritinis mąstymas			Problemų sprendimas			Mokėjimas mokyti		
		Sandų raiška	D1	D2	D3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	M1	M2
Duomenys ir interpretavimas.													
Khan Academy	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Vaizdo pamokos https://vaizdopamokos.lt/matematika/kartojimas-statistika/	Dalykinė/ Demonstravimo	+	+	+								+	
Mentimeter.com	Dalykinė/ Kontroliuojanti											+	+
Hellosmart.com	Dalykinė/ Kontroliuojanti											+	+
IXL https://uk.ixl.com/maths/year-8	Dalykinė/ Savarankiško mokymosi	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Tikimybės ir interpretavimas.													
Quizizz Tikimybės https://quizizz.com/join/search/tikimyb%C4%97s?languages=English	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+		+	+		+	+	+	
Khan Academy	Dalykinė/ Pratybų	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

2 Priedas. Tarptautinės konferencijos skirtos švietimui ALTA' 23 sertifikatas



is issued to

SIGITA JUKNIENĖ

for participating in the international conference

**“ALTA’23 – ADVANCED LEARNING
TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS.
EMPOWERING LEARNING THROUGH DIGITAL
PEDAGOGY”**

organized in Kaunas, Lithuania on 12th of December, 2023 with the presentation

***“Virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų
bendrujų kompetencijų ugdyme”***

NADE President
Dr. Danguole Rutkauskiene
Lithuania

 NATIONAL
ASSOCIATION
OF DISTANCE
EDUCATION

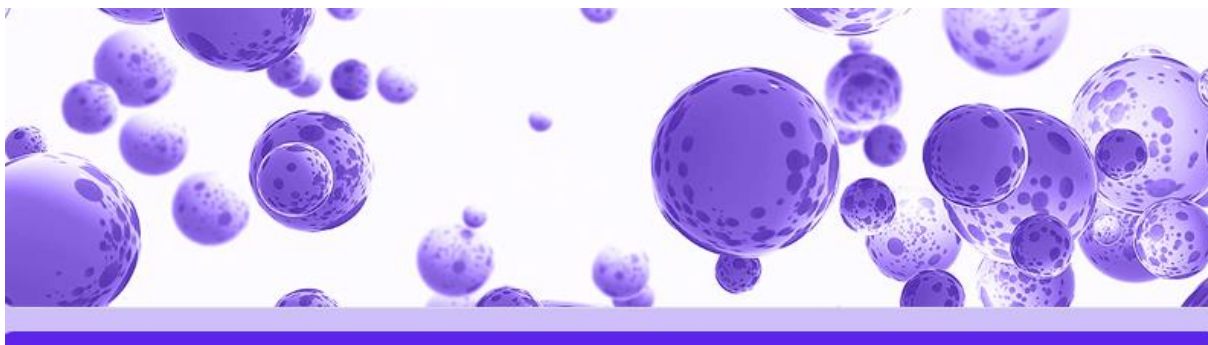
 ktu
e-learning
technology
center

ID 2023-12-12/28

3 Priedas. Nestruktūrinio interviu klausimai

1. Ar ugdymo procese anksčiau taikėte virtualiąsias mokymosi priemones matematikos pamokose pradinukų pažinimo kompetencijai ugdyti?
2. Ar susidūrėte su sunkumais taikydami sukurta metodiką ir svetainę *Pradinuko aruodas*?
3. Kaip manote, kokie faktoriai lemia ugdymo proceso efektyvumą, taikant virtualiąsias mokymosi priemones?
4. Kaip vertinate virtualiųjų mokymosi priemonių, skirtų demonstravimui, praktikavimuisi, pratyboms, patikrinimui taikymą matematikos pamokose?
5. Plačiau papasakokite apie ugdymo būdą, metodus, priemones, aplinką.
6. Kokių pagalbos priemonių Jums reikėtų, kad integruotumėte svetainę *Pradinuko aruodas* tolimesnėje pedagoginėje praktikoje?
7. Kaip manote, kokį vaidmenį atliko sistemos taikymas diferencijavimui, individualizavimui, suasmeninimui?
8. Kokius pokyčius pastebėjote po eksperimento matematikos pamokose?
9. Kaip į virtualiųjų mokymosi priemonių taikymą matematikos pamokose reagavo mokinių tėvai?

4 Priedas. Anketos klausimai



Svetainės "Pradinuko aruodas" vertinimas

Gerbiame respondentai, esu Kauno technologijos universiteto studentė Sigita Juknienė ir maloniai kviečiu užpildyti šią anketą, kurios rezultatai bus naudojami magistro baigiamajame darbe. Apklausą sudaro 10 klausimų, kuriais bus siekiama išsiaiškinti Jūsų nuomonę apie mokymuisi skirtą aplinką pažinimo kompetencijai ugdyti matematikos pamokose. Anketa yra anoniminė. Iš anksto dėkoju už Jūsų nuomonę.

Kas esate? *

- Mokinys
- Mokinė

Kaip sekėsi prisijungti prie svetainės "Pradinuko aruodas"? *

- Gerai
- Blogai

Ar lengva mokymosi aplinkoje rasti nurodytą priemonę? *

- Taip
- Ne

Ar aiški svetainės struktūra? *

- Taip
- Ne

Jūsų nuomone, ar reikalingos tokios užduotys? *

- Taip
- Ne

Ar pamokose naudojotės vaizdo įrašais? *

- Taip
- Ne

Ar Jums buvo įdomu atlikti užduotis? *

- Taip
- Ne
- Ne visada

Ar galėjote rinktis užduočių kiekį ar sudėtingumą? *

- Taip
- Ne

Ar norėtumėte dažniau atlikti užduotis svetainėje "Pradinuko aruodas"? *

- Taip
- Ne
- 3 parinktis

Jūsų nomone, ar ši aplinka naudinga mokantis matematikos? *

- Taip
- Ne

5 Priedas. Svetainės *Pradinuko aruodas* diegimo aktas



JONAVOS R. ŽEIMIŲ MOKYKLA-DAUGIAFUNKCIS CENTRAS

Biudžetinė įstaiga, Mokyklos g. 1, Žeimių mstl., Žeimių sen., 55386 Jonavos r., tel.: (8 349) 45 248, 45 268
el. p. zeimiai.mokykla@gmail.com, <http://www.zeimiai.lt>
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 290304250

Kauno technologijos universiteto
Informatikos fakultetui

ĮRANGOS ĮDIEGIMO AKTAS

2024-03-21 Nr. V6-71

2024 m. vasario mėnesį Jonavos r. Žeimių mokyklos-daugiafunkcio centro interneto svetainėje buvo įdiegtas pradinio ugdymo mokytojos Sigitos Juknienės sukurtas tinklalapis „Pradinuko aruodas“, skirtas pradinio ugdymo mokytojams.

Direktorė



Dijana Vazgienė

VIRTUALIŪJŲ MOKYMO(SI) PRIEMONIŲ TAIKYMAS PRADINUKŲ BENDRŪJŲ KOMPETENCIJŲ UGDYME

Sigita Juknienė¹ ir Vitalija Jakštienė²

¹ Jonavos r. Žeimių mokykla–daugiafunkcis centras, Lietuva

² Kauno technologijos universitetas, Lietuva

Anotacija. Šiuolaikinėje mokykloje akcentuojamos į kompetencijų ugdymą orientuotos veiklos, daug dėmesio skiriama virtualiųjų mokymosi priemonių taikymui, mokinių bendrųjų kompetencijų ugdymui. Šio tyrimo tikslas – išanalizuoti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinėse klasių mokinių bendrųjų kompetencijų ugdyme galimybes ir problemas. Straipsnyje pristatomi literatūros analizės ir pradinio ugdymo mokytojų apklausos raštu rezultatai. Nustatyta, jog tyrime dalyvavę mokytojai, remiantis jų atsakymais, taiko virtualiąsias mokymosi priemones, tačiau susiduria su sunkumais, tarp kurių pažymėta, jog sugaištama daug laiko priemonių paieškai ir kūrimui, priemonės nesuklasifikuotos pagal ugdymus gebėjimus.

Raktiniai žodžiai: virtualiosios mokymo(si) priemonės, bendrosios kompetencijos, pradinis ugdymas.

IVADAS

XXI a. visuomenės virsmas į tinklaveikos visuomenę sąlygoja pokyčius ugdyme: didėja sparčiai vystomų informacinių technologijų (toliau – IT) panaudojimo galimybės, auga visuomenės lūkesčiai, kinta ugdomos kompetencijos ir kt. Mokykloje akcentuojamos į kompetencijų ugdymą orientuotos veiklos, skatinančios mąstyti, nelieka apibendrinamojo vertinimo, IT integruotos į įprastą mokytojų ir mokinių praktiką (Albano et al., 2021).

Mokymo ir mokymosi veiklas perkėlus į virtualią erdvę išplečiamos mokymosi galimybės. Virtualiųjų laboratorijų, virtualiųjų bendravimo ir bendradarbiavimo priemonių bei mokymosi aplinkų, interaktyviųjų, dirbtiniu intelektu grindžiamų ir kitų priemonių ir jų panaudojimo galimybės plačiai diskutuojamos mokslinėje literatūroje (Jannah et al., 2020; Targamadze, 2020; Westlake, 2019 ir kt.). Šios priemonės įgalina inovatyvių metodų taikymą, ugdymo individualizavimą, diferencijavimą, suasmeninimą ir suteikia kiekvienam mokiniui vienodas galimybes patirti sėkmę (Butvilas ir kt., 2020). Vis dėlto virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas turi būti tikslingas, priemonės tinkamai parinktos, ypač tai aktualu jaunesniojo amžiaus mokiniams. Analizuojant bendrųjų kompetencijų ugdymą pradinėse klasėse kyla klausimai: kiek pradinėse klasių mokytojai taiko virtualiąsias mokymosi priemones bendrųjų kompetencijų ugdymui ir su kokiais sunkumais jį susiduria?

Šio tyrimo tikslas – išanalizuoti virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo pradinukų bendrųjų kompetencijų ugdyme galimybes ir problemas. Tikslui pasiekti taikyti literatūros analizės, apklausos raštu, statistinės duomenų analizės metodus.

1. PRADINUKŲ BENDROSIOS KOMPETENCIJOS IR JŲ UGDYMO YPATUMAI

Mokslinėje literatūroje yra skirtingų kompetencijos apibrėžimų. McClelland (1973) kompetenciją apibrėžia kaip asmens savybę, leidžiančią geriau atlikti tam tikrą užduotį konkrečioje situacijoje ar vaidmenyje nei kitam asmeniui, dirbančiam vidutiniškai, bei pasiekti puikius rezultatus. Jucevičienė (2007) kompetenciją apibūdina kaip asmens žinias, įgūdžius,

gebėjimus, požiūrius, vertybes, kurios pasireiškia sėkmingais darbo rezultatais konkrečioje veikloje. Mokinio kompetencija, remiantis ugdymo Lietuvoje bendrosiomis programomis (2023), yra mokinio žinių, gebėjimų bei nuostatų visuma, skatinanti išsikelti tikslus ir jų siekti, mokytis visą gyvenimą, tapti aktyviu piliečiu ir įsitraukti į visuomenės gyvenimą, susirasti tinkamą darbą. Nacionalinės švietimo agentūros (toliau – NŠA) parengtame kompetencijų ir vaiko raidos apraše (2021) išskirtos septynios pradiniam, pagrindiniam ir viduriniam ugdyme tobulinamos bendrosios kompetencijos, kurios toliau aptariamos. Pradinukų skaitmeninė kompetencija – tai gebėjimas naudotis skaitmeninėmis technologijomis. Jos ugdymas glaudžiai susijęs su kitų bendrųjų kompetencijų ugdymu, kai pradiniam ugdyme taikomos virtualiosios mokymosi priemonės. *Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija* – tai „asmens savimonė ir savitvarda, socialinis sąmoningumas, tarpusavio santykių kūrimo gebėjimai, atsakingas sprendimų priėmimas ir asmens rūpinimasis fizine ir psichine sveikata“ (NŠA, 2021). Remiantis Jannah et al. (2020), mokinių aktyvumui, entuziazmui, motyvacijai, mokymosi procesui ir rezultatams gali turėti teigiamos įtakos ir virtualiųjų mokymosi priemonių panaudojimas. *Komunikavimo kompetencija* – tai ne tik etiškas naudojimas priemonėmis ir technologijomis, bet ir „gebėjimas kurti, perduoti ir suprasti žinias (faktus, požiūrius ar asmenines nuostatas)“ (NŠA, 2021). Westlake (2019) teigimu, naujoji mokinių karta yra technologiškai išprususi, turi daug žinių apie socialinę žiniasklaidą, mobiliąsias technologijas, domisi strateginiais žaidimais. Laisvalaikiui skirti skaitmeniniai žaidimai, paremti naujais mokymosi metodais, yra galimybė žaidžiantiesiems įgyti žinių ir gebėjimų bei ugdyti komunikavimo kompetenciją (Westera, 2019; Nussbaumer, 2019). *Kultūrinė kompetencija* siejama su kultūrine savimone, aktyvia kultūrine raiška, kultūrinio sąmoningumu, žiniomis (NŠA, 2021). Taufik (2022) akcentuoja, kad socialinio emocinio mokymosi ir kultūrinio ugdymo integravimas į nuotolinio mokymosi platformas yra svarbus būsimai besimokančiųjų sėkmei visuomenėje, tačiau nuotolinio mokymosi mokytojai gali nežinoti mokinio kultūrinės aplinkos, jo socialinio emocinio pasaulio, kas yra svarbu, ugdant kultūrinę kompetenciją. Pradiniam ugdyme tiesioginis bendravimas išlieka, todėl virtualiųjų mokymosi priemonių taikymas yra tikslingas. *Kūrybiškumo kompetencija* pasireiškia tyrinėjant, generuojant, kuriant, vertinant asmeniškai ir kitiems reikšmingas kūrybines idėjas, produktus, problemų sprendimus (NŠA, 2021). Remiantis Ott & Pozzi (2012), skaitmeninių priemonių taikymas įgalina kūrybiškumo ugdymą. Šių autorių atlikto, trejus metus trukusio, tyrimo metu išaugo tyrime dalyvavusių mokinių kūrybiniai įgūdžiai ir nuostatos, ypač tie, kurie susiję su originalių skaitmeninių žaidimų sprendimo strategijų sugalvojimu ir įgyvendinimu. *Pilietišumo kompetencija* – tai vertybės, nuostatos, suvokimas ir praktinio veikimo gebėjimai, įgalinantys ugdytis pilietinį tapatumą ir pilietinę galią (NŠA, 2021). Mokykloje įgyjami bendrieji ir dalykiniai gebėjimai sąlygoja mokinių sėkmingo asmeninio ir profesinio gyvenimo planavimą bei sėkmingą įsiliejimą į pilietiską visuomenę. Pilietišumo kompetencijos ugdymui yra tinkamų virtualiųjų priemonių, dalis jų pateiktos švietimo portale *emokykla.lt*. *Pažinimo kompetencija* – tai „motyvacija ir gebėjimas pažinti save ir pasaulį, įgyjami suvokiant (perimant) žmonijos kultūrinę patirtį“ (NŠA, 2021). Apimamos dalyko žinios ir gebėjimai, kritinis mąstymas, problemų sprendimo, mokėjimo mokytis gebėjimai, kurių ugdymui aktualus IT naudojimas (Elbyaly et al., 2023). Mokymosi pažinimo rezultatus ir procesą sąlygoja mokinio valios pastangos, atkaklumas, motyvacija (vidinė ir/arba išorinė), kylanti iš bendrų visuomenės poreikių.

Kompetencijomis grįsto mokymosi pagrindas yra mokymosi procesas, kai ugdomos mokinių bendrosios ir dalykinės kompetencijos, panaudojant informacines technologijas.

2. VIRTUALIŲJŲ MOKYMOŠI PRIEMONIŲ PANAUDOJIMO PRADINUKŲ BENDRŲJŲ KOMPETENCIJŲ UGDYME TYRIMAS

Siekiant nustatyti, kokios virtualiosios mokymosi priemonės yra naudojamos pradinukų bendrosioms kompetencijoms ugdyti, su kokiomis problemomis susiduria mokytojai, taikydami šias priemones, kokios pagalbos reikia mokytojams, buvo atliktas tyrimas. Tuo tikslu sudarytas klausimynas, skirtas pradinukų klasių mokytojams. Jame pateikta 18 klausimų (17 uždaro tipo ir 1 atviras). Klausimynas buvo įkeltas į „Google Sites“ platformą ir pasidalinta nuoroda į jį.

Apklausa vykdyta nuo 2022 m. lapkričio 21 d. iki gruodžio 2 d. Iš viso apklausoje dalyvavo 25 dalyviai: 23 pradinio ugdymo mokytojai, 1 neformaliojo ugdymo mokytojas ir 1 dalyko mokytojas, dirbantis pradiniam ugdyme. Nurodytas respondentų amžius pasiskirstė taip: po 1 dalyvį pažymėjo 18–24 ir 25–35 m. amžiaus ribas, 6 dalyviai nurodė 36–45 m. intervalą, 13 dalyvių – 46–55 m. ir 4 iš jų pažymėjo 56–65 m. intervalą. Apklausoje dalyvavę mokytojai nurodė skirtingą darbo patirtį pradiniam ugdyme (mažiausia – iki 2 m., didžiausia – daugiau nei 21 m.).

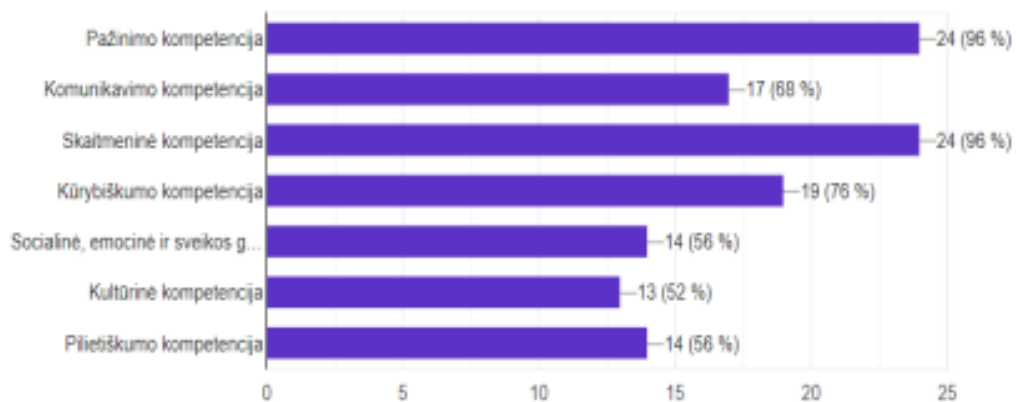
Apklausos rezultatai. Visi tyrimo dalyviai teigė, jog pradinukų ugdyme taiko virtualiąsias mokymosi priemones. Remiantis apklausos dalyvių atsakymais, naudojamos įvairios virtualios mokymosi priemonės. Paprašius nurodyti, pagal ką jie renka vieną ar kitą priemonę, apklausos dalyviai nurodė Youtube, Wordwall, Learning Apps, Quizizz, Kahoot ir kt. priemonių naudojimo patogumą ir paprastumą, 10 respondentų pažymėjo Kahoot funkcionalumą. Priemonių saugumą akcentavo tik pavieniai respondentai (1 lentelė).

1 LENTELĖ. Virtualiųjų mokymosi priemonių pasirinkimas

Virtualioji mokymosi priemonė	Respondentų, pažymėjusių aktualią savybę, skaičius			
	Patogu, paprasta naudoti	Funkcionali	Saugi	Naudota, lūkesčių nepatenkino
Quizizz	12	5	2	0
Quizlet	5	3	0	1
Wordwall	21	1	1	0
Kahoot	11	10	2	1
Youtube	22	2	1	0
Edpuzzle	4	3	2	1
H5P	3	1	1	3
Socrative	0	3	2	0
Learning Apps	12	2	2	1
StoryJumper	5	2	1	2
Book Creator	3	6	2	3
FrepY	3	3	1	2
MozaWeb	4	1	3	1

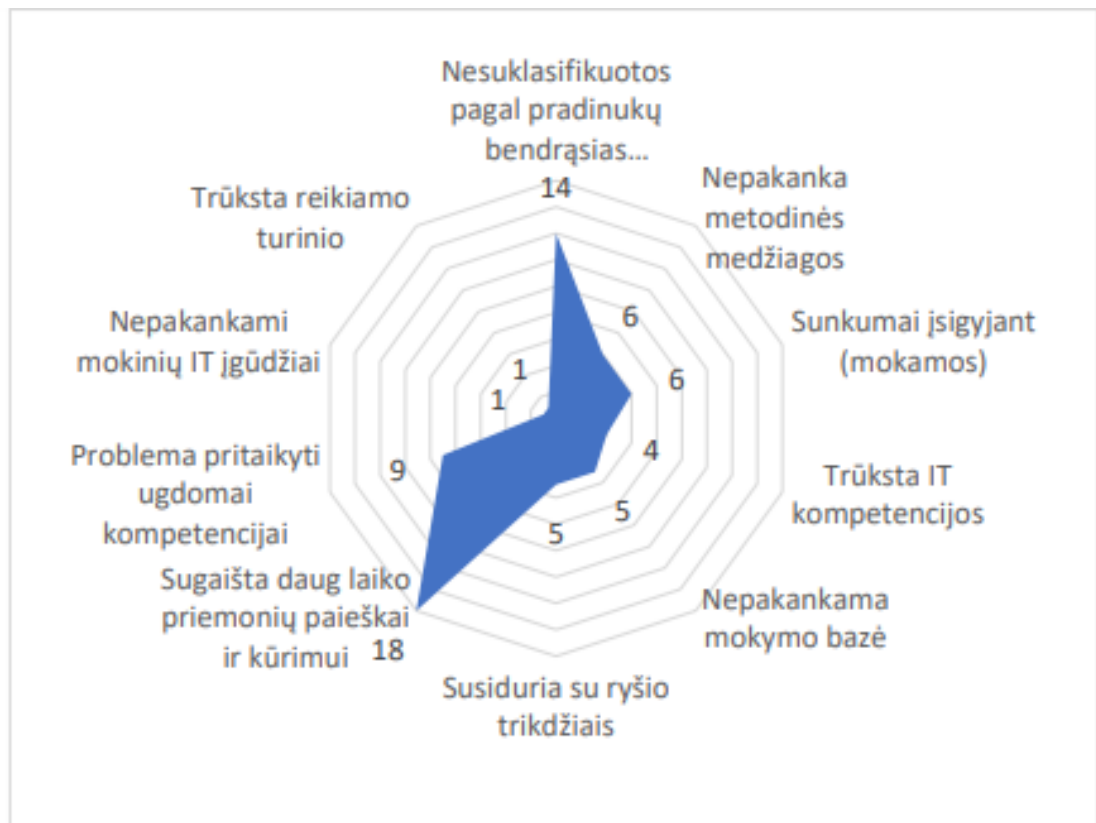
Respondentų klausta, koku dažnumu jie naudoja virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų bendrųjų kompetencijų ugdymui. 11 apklausoje dalyvavusių mokytojų pažymėjo, jog tik esant poreikiui, 7 dalyviai teigė, jog tai daro dažnai ir 7 – jog visada.

Apklauso dalyvių prašyta pažymėti, kokias pradinukų bendrąsias kompetencijas dažniausiai ugdo, naudodami virtualiąsias mokymosi priemones. Daugiausia respondentų (po 24 iš 25) pažymėjo pažinimo ir skaitmeninę kompetencijas, mažiausiai (13) – kultūrinę kompetenciją (1 pav.).



1 pav. Apklauso dalyvių, pažymėjusių pradinukų kompetencijas, kurių ugdymui naudoja virtualiąsias mokymosi priemones, skaičius

Į klausimą, su kokiomis problemomis jie susiduria, taikydami virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų bendrųjų kompetencijų ugdymui, 14 respondentų atsakė, kad virtualiosios priemonės nesuklasifikuotos pagal ugdomas kompetencijas. 6 apklauso dalyviai pažymėjo, kad nepakanka metodinės medžiagos, 6 nurodė, kad susiduria su sunkumais įsigyjant virtualiąsias mokymosi priemones. 4 dalyviai teigė, kad jiems trūksta IT kompetencijos, 7 respondentai pažymėjo, kad nepakankama mokymo bazė. 5 apklausti mokytojai teigė, susiduriantys su interneto trikdžiais. Net 18 respondentų kaip problemą nurodė, kad sugaišta daug laiko priemonių paieškai ir kūrimui. 9 apklaustieji pažymėjo problemą, atrenkant tinkamas virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų bendrosioms kompetencijoms ugdyti. 1 dalyvis akcentavo, kad silpna pradinukų skaitmeninė kompetencija ir mokiniai susiduria su sunkumais prisijungiant prie virtualiųjų mokymosi priemonių, tam sugaištama daug pamokos laiko. 1 apklaustasis teigė, kad trūksta mokymosi turinio pradinukams ir mokytojui tenka priemonės pritaikyti mokinių poreikiams (2 pav.)



2 pav. Apklauso dalyvių, pažymėjusių atitinkamas problemas, taikant virtualiąsias mokymosi priemones pradiniam ugdyme, skaičius

Atviro tipo klausimas skirtas apklauso dalyvių įžvalgoms, kaip reikėtų spręsti problemas, su kuriomis jie susiduria, taikant virtualiąsias mokymosi priemones.

Dauguma atsakymų į šį klausimą susiję su virtualiųjų mokymosi priemonių taikymo efektyvumu: „Sukurti IT priemonių bazę“; „Supaprastinti prisijungimus vaikams, nereikalaujant el. pašto“; „Viską susisteminti“; „Būtų patogu, jei atsirastų kažkas panašaus į virtualią „biblioteką“, kur būtų pristatomos visos virtualios mokymosi priemonės, jų panaudojimo galimybės...“; „Daugiau priemonių lietuvių kalba, kad mokiniai galėtų jomis naudotis“ ir kt.

Kituose atsakymuose akcentuotas mokytojų kompetencijos tobulinimas: „Dalyvauti kompetencijų tobulinimo renginiuose“; „Dauguma mokytojų nemoka anglų k., todėl tai jiems apsunkina galimybę priemones naudoti ugdomojoje veikloje“; „Būtų patogu... nuorodos, kokie seminarai ar pristatymai vyksta“ ir kt.

Du respondentų pasiūlymai susiję su techniniais ir finansiniais klausimais: „Priemonės būtų apmokėtos mokyklos“; „Stiprinti mokymo bazę“.

Taigi, galima teigti, kad apklausoje dalyvavę mokytojai taiko virtualiąsias mokymosi priemones pradiniam ugdyme, tačiau susiduria su sunkumais, kuriems išspręsti reikalinga pagalba, susisteminant priemones pagal ugdomas kompetencijas, pagerinant prieigą prie jų, sudarant mokymosi, kaip panaudoti virtualiąsias priemones, galimybes.

3. IŠVADOS

Šiuolaikinėje mokykloje daug dėmesio skiriama mokinių bendrųjų kompetencijų ugdymui. Pradiniame ugdyme akcentuojamos septynios bendrosios kompetencijos, kurios vėliau tobulinamos ir aukštesnėse klasėse. Tai yra skaitmeninė kompetencija, socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija, komunikavimo kompetencija, kultūrinė kompetencija, kūrybiškumo kompetencija, pilietiškumo kompetencija, pažinimo kompetencija. Remiantis literatūros analize, visų šių kompetencijų ugdymui tikslinga naudoti virtualiąsias mokymosi priemones.

Siekiant nustatyti, kokios virtualiosios mokymosi priemonės yra naudojamos pradinukų bendrųjų kompetencijų ugdymui ir su kokiais sunkumais susiduriama, atlikta mokytojų, dirbančių su pradinukais, apklausa raštu. Remiantis apklausos dalyvių atsakymais, galima teigti, jog apklausoje dalyvavę mokytojai naudoja įvairias virtualiąsias mokymosi priemones pradinukų bendrosios kompetencijoms ugdyti. Apklausos dalyviai pažymėjo, jog jiems svarbu priemonių naudojimo patogumas ir paprastumas, dalis jų akcentavo funkcionalumą, pavieniai respondentai pažymėjo priemonių saugumą. Daugiausiai (po 24 iš 25) apklausos dalyvių teigė, jog taiko virtualiąsias priemones pažinimo ir skaitmeninei kompetencijoms ugdyti, mažiausiai (13 iš 25) pažymėjo kultūrinę kompetenciją. Tarp virtualių priemonių taikymo sunkumų pažymėta, jog sugaištama daug laiko priemonių paieškai ir kūrimui, priemonės nėra suklasifikuotos pagal ugdomus gebėjimus. Problemoms spręsti aktualus parinktų pagal ugdomus gebėjimus virtualių priemonių rinkinys ir panaudojimo rekomendacijos bei sudaryta mokymosi taikyti šias priemones galimybė.

LITERATŪRA

1. Albano, G., Antonini, S., Coppola, C., Dello Iacono, U., & Pierri, A. (2021). Tell me about a logbook of teachers' changes from face-to-face to distance mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1-2), 15-34.
2. Butvilas, T., Neifachas, S., & Slušnienė, G. (2022). Mokyklų pasirengimo diegti atnaujintas pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrąsias programas veiklos tyrimas.
3. Elbyaly, M. Y. H., & Elfeky, A. I. M. (2023). The impact of problem-solving programs in developing critical thinking skills. *European Chemical Bulletin*, 12, 6636-6642.
4. Jannah, M., Prasojo, L. D., & Jerusalem, M. A. (2020). Elementary school teachers' perceptions of digital technology-based learning in the 21st century: promoting digital technology as the proponent learning tools. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 7(1), 1-18.
5. Jucevičienė, P. (2007). *Besimokantis miestas*. Monografija. Kaunas, Technologija. ISBN 9955-25-183-2.
6. McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for intelligence. *American psychologist*, 28(1), 1.
7. Nacionalinė švietimo agentūra (2021). *Kompetencijų ir vaiko raidos aprašai, 4.0 2021-09-29*.
8. Nussbaumer, A., Maurer, M., Malicet, S., Steiner, C. M., & Albert, D. (2019). A novel approach and software component for supporting competence-based learning with serious games. In 13th annual International Technology, Education and Development Conference. IATED.

9. Ott, M., & Pozzi, F. (2012). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour & Information Technology*, 31(10), 1011-1019.
10. Targamadzė, A. (2020). *Virtualusis Mokymasis: Teorija ir Praktika*. Kaunas: Vitae Litera.
11. Taufik, M. S., Ridlo, A. F., Solahuddin, S., Iskandar, T., & Taroreh, B. S. (2022). Application of youtube-based virtual blended learning as a learning media for fundamental movement skills in elementary schools during the covid pandemic 19. *Annals of Applied Sport Science*, 10(1), 0-0.
12. Westera, W. (2019). Why and how serious games can become far more effective: Accommodating productive learning experiences, learner motivation and the monitoring of learning gains. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(1), 59-69.
13. Westlake, J. (2019) Exploring the Potential of Using Augmented Reality and Virtual Reality for STEM Education. In *Learning Technology for Education Challenges: 8th International Workshop, Zamora, Spain, July 15–18, 2019, Proceedings* (p. 36). Springer.