



Kauno technologijos universitetas

Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas

**Virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaka
pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams**

Baigiamasis magistro projektas

Gražina Taujanskienė

Projekto autorė

Doc. Dr. Irina Klizienė

Vadovė

Kaunas, 2020



Kauno technologijos universitetas

Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas

Virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaka pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams

Baigiamasis magistro projektas
Edukologija (6211MX020)

Gražina Taujanskienė

Projekto autorė

Doc. dr. Irina Klizienė

Vadovė

Doc. dr. Aldona Augustinienė

Recenzentė

Kaunas, 2020



Kauno technologijos universitetas

Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas

Gražina Taujanskienė

Virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaka pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Gražinos Taujanskienės, baigiamasis projektas tema „Virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaka pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

Gražina Taujanskienė

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

_____ (parašas)

Taujanskienė, Gražina. Virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaka pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Irina Klizienė; Kauno technologijos universitetas, Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Ugdymo mokslai (M02).

Reikšminiai žodžiai: virtuali mokymo(si) platforma, „*EDUKA klasė*“, matematika, mokymosi pasiekimai, pradinis ugdymas.

Kaunas, 2020. 62 p.

Santrauka

Mokinių mokymosi pasiekimų gerinimas yra pasaulio, įskaitant ir Lietuvos, pagrindinė švietimo politikos kryptis. Šiuolaikinis mokinys turi išmokyti mąstyti, kelti klausimus ir ieškoti atsakymų, susirasti reikiamą informaciją, ją atsirinkti ir pritaikyti. Atsirandant galimybei mokytis lanksčiau, naudojantis mobiliosiomis ir kompiuterinėmis technologijomis, virtualiomis mokymo(si) platformomis, šiuolaikiniams mokiniui būtina taikyti jam patrauklias, pažangias mokymosi priemones, kurios padėtų plėtoti besimokančiųjų žinias, motyvuotų besimokančiuosius nuolat augti ir tobulėti, leistų ugdyti savivaldaus mokymosi visą gyvenimą principus. Šiame darbe atskleidžiama, kad teoriškai virtualios mokymo(si) platformos, tame tarpe ir „*EDUKA klasė*“ praturtina tradicinį mokymą(si), jį optimizuojant, ir kartu teikia didelę naudą besimokančiojo akademiniam pasiekimams. Tyrimo tikslas yra nustatyti virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaką pradinių klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams. Tam pasiekti keliami uždaviniai: atskleisti virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ bei pradinių klasių mokinių matematinio mokymosi pasiekimų sąsajos teorinius aspektus; pagrįsti virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaką pradinių klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams eksperimentinio tyrimo metodologiją; nustatyti pradinių klasių mokinių virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ sąsajas su matematikos mokymosi pasiekimais. Atsižvelgiant į tyrimo keliamą klausimą, pasirenkamas eksperimentinio tyrimo strategija ir testavimo metodas, kaip prioritetinis tyrimas. Tyrimas vykdytas 2018 – 2019 mokslo metais. Tyrime dalyvavo 100 pirmos klasės mokinių. Mokiniai matematikos pamokose dirbo su tradiciniu matematikos vadovėliu ir į matematikos ugdymą sistemingai integravo virtualią mokymo(si) platformą „*EDUKA klasė*“. Respondentai, taikant diagnostinį matematiko pažangos testą, buvo testuojami tris kartus per visus einamuosius mokslo metus. Eksperimentas, vertinant mokinių matematikos pažangą, vykdytas natūraliomis vaikams sąlygomis: tiriamieji tyrimo metu dirbo su savo klasės mokytoja, savo klasėje kaip ir per kitas pamokas. Nustatyta, kad sistemingai integruojama virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ į formalųjį ugdymą, matematikos dalyką, padarė reikšmingą poveikį mokinių matematiniam pasiekimams. Po eksperimento statistiškai patikimai sumažėjo ($p < 0,05$) skirtumas tarp pradinių ir galutinių rezultatų, mokinių turinčių patenkinamą lygį. Taip pat, po eksperimento, statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas ($p < 0,05$) mokinių, turinčių aukštesnįjį lygį.

Taujanskienė, Gražina. The Impact of the Virtual Learning Platform *EDUKA* on Academic Performance in Mathematics for Primary School Students. Master Final Degree Project / supervisor assoc. prof. Irina Klizienė, Faculty of Social Sciences, Arts and Humanities, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Educations Sciences (M02).

Keywords: virtual learning platform, *EDUKA*, mathematic, academic performance, primary education.

Kaunas, 2020. 62 p.

Summary

Improving student achievement is a key direction of education policy in the world, including Lithuania. Today's student must learn to think, ask questions and find answers, find the necessary information, select it and apply it. With the opportunity to learn more flexibly, using mobile and computer technologies, virtual learning environments and platforms, it is necessary to apply attractive, advanced learning tools to today's students, which would help learners to develop knowledge, motivate learners to constantly grow and improve, and develop self-directed lifelong learning principles. This work reveals that, in theory, virtual learning platforms, including the *EDUKA*, enrich traditional teaching by optimizing it and provide significant benefits to the learner's academic performance. The aim of the research is to determine the influence of the virtual learning platform on the learning performance in mathematics of primary school students. To achieve this, the following tasks have been set: to reveal the theoretical aspects of the interface between the virtual learning platform *EDUKA* and the mathematical learning performance of primary school students; to substantiate the influence of the virtual learning platform *EDUKA* on the learning performance of primary school students in mathematics research methodology; to determine the links between the *EDUKA* virtual learning platform for primary school students and mathematics learning performance. Depending on the research question, chosen experimental study. The study involved 100 first-graders. Students worked with textbook in math lessons and the *EDUKA*. The study was conducted on 2018 – 2019 school years. Respondents were tested three times during the entire current school year. An experiment to assess students progress in mathematics was conducted under natural conditions for children: subjects worked with their class teacher during the study, in their classroom as during other lessons. It was found that the intensively integrated virtual learning platform *EDUKA* into formal education, a subject of mathematics, had a significant impact on students' mathematical performance. After the experiment, the difference between the initial and final results of students with a satisfactory level decreased statistically significantly ($p < 0,05$). Also, after the experiment, a statistically significant difference was found ($p < 0,05$) in students with higher levels.

Turinys

Lentelių sąrašas	7
Paveikslų sąrašas	8
Terminų sąrašas.....	9
Įvadas.....	10
1. Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ bei pradinė klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimų sąsajos teoriniai aspektai	15
1.1. Virtualios mokymo(si) platformos samprata ir charakteristikos	15
1.2. Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ funkcijos ir galimybės	19
1.3. Pradinio ugdymo I klasei skirtų matematikos vadovėlių turinio analizė	21
1.4. Matematinio raštingumo samprata	24
1.5. Mokinių mokymosi pasiekimų sampratos apibrėžtis	26
1.6. Lietuvos pradinė klasių mokinių matematikos pasiekimų retrospektyva	28
1.7. Teorinis matematikos mokymo(si) proceso virtualioje mokymo(si) platformoje „EDUKA klasė“ modelis	30
2. Tyrimo „Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ įtaka pradinė klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams“ metodologijos pagrindimas.....	34
2.1. Tyrimo tikslumas ir logika	34
2.2. Tyrimo metodai	36
2.2.1. Duomenų rinkimo metodai.....	36
2.2.3. Duomenų analizės metodai.....	36
2.3. Tyrimo imtis ir organizavimas	37
2.3. Tyrimo instrumentų pagrindimas	37
2.3.1. Diagnostinio matematikos pažangos testo pagrindimas.....	37
2.3.2. Iš dalies struktūruoto interviu klausimų pagrindimas	39
2.4. Tyrimo etika	40
3. Pradinė klasių mokinių virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ sąsajų su matematikos mokymosi pasiekimais nustatymas	41
3.1. Tyrimo rezultatų analizė.....	41
3.1.1. Tiriamųjų grupių matematikos pamokos organizavimo ypatumai.....	45
3.2. Diskusija.....	50
Išvados	53
Rekomendacijos.....	54
Literatūros sąrašas	56
Šaltiniai.....	62
Priedai.....	63

Lentelių sąrašas

1 lentelė. X ir Y matematikos vadovėlių I klasei apibendrinti panašumai ir skirtumai	23
2 lentelė. X ir Y matematikos vadovėlių I klasei komplektacija	23
3 lentelė. Mokinių pasiskirstymo dinamika pagal kognityvinių gebėjimų sritis	43
4 lentelė. Mokinių pasiskirstymo dinamika pagal turinio ir veiklos sritis	45
5 lentelė. Respondentų išskirti įvadinės pamokos dalies ypatumai	47
6 lentelė. Respondentų išskirti pagrindinės pamokos dalies ypatumai	48
7 lentelė. Respondentų išskirti baigiamosios pamokos dalies ypatumai	49

Paveikslų sąrašas

1 pav. Virtualios mokymo(si) platformos „ <i>EDUKA klasė</i> “ funkcijos ir mokymo(si) galimybės (sudaryta autorės, remiantis leidykla „Šviesa“, 2020).....	20
2 pav. Apibendrinti matematinio raštingumo ir matematikos dalykų skirtumai (Dudaitė, 2016)	25
3 pav. Matematinio raštingumo ir jo ugdymo modelis (Dudaitė, 2016).....	26
4 pav. Teorinis matematikos mokymo(si) proceso virtualiojo mokymo(si) platformoje „ <i>EDUKA klasė</i> “ modelis	31
5 pav. Tyrimo loginė schema.....	35
6 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius, vertinamas balais.....	41
7 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal kognityvinių gebėjimų sritis, vertinamas balais.....	42
8 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal turinio ir veiklos sritys, vertinamas balais.....	44
9 pav. Matematikos pamokos organizavimas ir eiga eksperimentinėje ir kontrolinėje grupėse.....	46

Terminų sąrašas

Edukacinė aplinka – tai dinamiška informacinė mokymosi veiklos erdvė, sukurta ir veikiama edukatoriaus(ių) bei sąlygota ugdymo tikslo, jį atitinkančio ugdymo turinio ir jo įsisavinimą paremiančių ugdymo formų, metodų bei priemonių, taip pat kitų toje aplinkoje esančių daiktų ir / ar subjektų, turinčių kokią nors įtaką edukacinei informacijai ir / ar jos sklidimui iki besimokančiojo. Šioje aplinkoje veikia besimokantysis(-ieji), kurio(-ių) mokymuisi tiesioginę įtaką daro edukacinės aplinkos veiksniai. Šiuos veiksnius (arba dažniausiai jų dalį) kaip savo mokymosi aplinką priima besimokantysis (Jucevičienė, 2008).

Matematinis raštingumas – tai gebėjimas funkciškai panaudoti, pritaikyti matematikos discipliną realiame kontekste, sprendžiant matematinės problemas kasdienėse situacijose (Jablonka, 2003).

Mokymosi aplinka – besimokančiojo individo lygmens dimensija. Ja laikoma tą žmogų supanti informacinės erdvės dalis, kurią žmogus atpažįsta kaip savąją mokymosi aplinką ir ją panaudoja. Mokymosi aplinkoje mokymosi veiklos, leidžia konstruoti supratimą ir plėtoti gebėjimus, reikalingus problemoms spręsti, reikšmingumas ir autentiškumas. Čia besimokantieji patys gali pasirinkti mokymosi veiklos būdus, kontroliuoti tempą ir kryptį (Jucevičienė, 2008).

Mokymosi pasiekimai – tai mokymosi proceso įvertinimo rezultatas. Vertinimo tikslas – padėti mokiniui mokytis ir bręsti kaip asmenybei; pateikti informaciją apie mokinio mokymosi patirtį, pasiekimus ir pažangą; nustatyti mokytojo, mokyklos darbo sėkmę, priimti pagrįstus sprendimus. Ugdomosios veiklos mokymosi pasiekimus įsivertina pats mokinys, įvertina mokytojas, švietimo teikėjas ar kt. ugdymo proceso dalyvis („Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratos apibrėžimas“, 2004).

Mokymo(si) turinys (*curriculum*) – pagrindinių mokymosi proceso parametrų (tikslų, organizavimo būdų, priemonių, vertinimo) dermė ir sąveika nuolatinio tobulinimo procese. Kartais linkstama supaprastinti mokymosi turinio apibūdinimą teigiant, kad mokymosi turinys – tai prasmė (angl. meaning), išreikšta tekstu, grafika ar interaktyviais objektais (Targamadžė, 2011).

Pradinis ugdymas – tai pradinėje mokykloje tęsiamas ikimokykliniame ir priešmokykliniame amžiuje pradėtas vaiko fizinės, intelektinės, emocinės sričių plėtojimas, dedami vaiko santykio su aplinka, su kitais žmonėmis, su pačiu savimi pamatai (Pradinio ugdymo bendroji programa, 2008).

Virtuali mokymo(si) aplinka (angl. *Virtual Learning Environment, VLE*) – tai kompiuterių tinklais ir kitomis informacinėmis komunikacinėmis technologijomis pagrįsta ugdymo sistema, kurioje mokiniai mokosi virtualioje erdvėje mokytojų padedami (Balbieris ir kt., 2005).

Virtualus mokymasis – mokymasis naudojant virtualią mokymosi aplinką (Volungevičienė ir kt., 2015).

Įvadas

Temos mokslinis aktualumas. Mokinių mokymosi pasiekimų gerinimas yra pasaulio, įskaitant ir Lietuvos, pagrindinė švietimo politikos kryptis. Valstybės pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ akcentuojama, kad šaliai reikalingi išsilavinę, nuolat besimokinantys bei besidomintys mokslu, naujovėmis, adaptyvūs, greitai perprantantys ir naudojančys naujas technologijas, mokantys užsienio kalbų piliečiai, kas sąlygoja sėkmingą asmenybės savirealizaciją visuomenėje. Tačiau analizuojant Lietuvos esamą švietimo situaciją, pastebimi iššūkiai švietimo kaitoje. Balevičienė (2016), Kazlauskienė ir Gaučaitė (2018) akcentuoja, kad didelį nerimą kelia mokinių mokymosi pasiekimų ir pažangos vertinimo sistema, ugdymo turinys bei mokinių pasiekimai. Balevičienė (2016) taip pat atkreipia dėmesį, kad dažnai vertinimo praktika neatitinka švietimo dokumentuose reglamentuotas nuostatas, savivaldaus ir mokymosi visą gyvenimą koncepciją. Tuo tarpu pedagogai susiduria su dideliais iššūkiais, kaip įtraukia interaktyviai perteikti ugdymo turinį mokiniams, juos motyvuoti mokytis ir kartu siekti geresnių mokymosi pasiekimų (Balevičienė, 2016).

Dar bendrajame ugdyme (apimant visus pradinio, pagrindinio ir vidurinio švietimo lygius) suformuojami pagrindiniai gebėjimai ir įgūdžiai (gyvenimo, socialiniai, mokymosi ir kt.) būtini žmogaus gyvenime. Pradiniame ugdyme formuojamas vaiko raidos, socializacijos ir pasiekimų pagrindas, kurį sąlygoja kokybiškas ugdymas. Kokybiškas pradinis ugdymas mažina socialinę nelygybę, kloja pagrindą svarbiausių gebėjimų formavimuisi ir stiprinimui, kas didina tikimybę, jog vėliau akademiniai pasiekimai bus aukštesni. Visa tai sąlygoja tvirtos asmenybės formavimąsi bei ūgtį (Žalimienė, Lazutka, Skučienė, Aidukaitė, Kazakevičiūtė, Navickė, Ivaškaitė-Tamošiūnė, 2011). Kitas svarbus veiksnys sąlygojantis sėkmingai asmens savirealizaciją – matematinis raštingumas.

Sparčiai besikeičiančiame ir tobulėjančiame pasaulyje, kuriame svarbu greitai gebėti prisitaikyti prie tobulėjančių technologijų ir šiuolaikinių vadybos metodų, pilietis išmanantis ir mokantis taikyti matematikos žinias, matematinius įgūdžius, matematinį mąstymą ir kt. sulaukia daug didesnės sėkmės daugelyje gyvenimo sričių (mokymosi srityje, darbo srityje ir kt.). Dabartinis pasaulis reikalauja piliečių matematinis raštingumo kasdieniame gyvenime, darbo srityje, todėl jau pradiniame ugdyme keliamas pagrindinis matematikos mokymo tikslas – išsiugdyti matematinio raštingumo pagrindus (Švietimo plėtotės centras, 2007; Dukynaitė, Skripienė, ir Stundža, 2016); Volk, Cotič, Zajc, Istenic Starcic, 2017; Hoogland ir Tout (2018).

Greta matematinio raštingumo svarbus tampa ir informacinių technologijų ugdymas. Šiuolaikinė mokymo(si) aplinka, kaip niekad anksčiau yra itin praturtina skaitmeninėmis mokymui(si) skirtomis technologijomis ir priemonėmis, kurios tampa kasdienio bet kokio amžiaus vaikų gyvenimo dalis (Zaranis, Kalogiannakis, Papadakis, 2013). Šiuolaikiniame pasaulyje kupiname įvairių modernių technologijų, jau atgyveno tradicinis dalyko mokymas, kada mokytojas iš anksto numatyta, nekintama tvarka išdėsto mokomojo dalyko turinį, o mokiniai išmoksta ir atkartoja, ir gauna įvertinimą. Mokslininkų teigimu, XXI a. mokiniui dabar daug svarbiau išmokti mąstyti, kelti klausimus ir ieškoti atsakymų, susirasti reikiamą informaciją, ją atsirinkti ir pritaikyti. Toks mokinio mokymasis bus lengvai adaptyvus, įtraukus bei puoselėjantys mokymosi mokytis, savivaldaus ir mokymosi visą gyvenimą principus (Motiejūnienė ir Žadeikaitė, 2009; Fabian, Topping ir Barron, 2018; Blazar, 2015); Bos, 2009; Carr 2012; Garcia ir Pacheco, 2013). Atsirandant galimybei mokytis patogiau, naudojantis informacinėmis technologijomis, skaitmeninėmis priemonėmis, nūdienos mokiniui būtina taikyti jam patrauklias, pažangias mokymo(si) priemones, skatinančias mokymosi motyvaciją.

Remiantis Longjun, Fangmei, Shanshan ir Ming (2020), dėl pastaruoju metu susiklosčiusios neeilinės situacijos pasaulinėje visuomenėje (dėl pandemijos), švietimo sritis turėjo sparčiai persiorientuoti ir perorganizuoti mokymo procesą iš tradicinės mokymo(si) aplinkos į virtualią. Šiuo metu virtualus mokymas organizuojamas virtualiose mokymo(si) platformose, virtualiose aplinkose tapo svarbia mokytojų mokymo forma. Pastebima, kad virtuali mokymo forma praturtina tradicinį mokymą(si), mokytojai jį realizuoja turtingesnę, praktiškesnę ir patrauklesnę mokiniui (Longjun, Fangmei, Shanshan ir Ming, 2020). Tačiau siekiant užtikrinti ugdymo kokybę, būtinos papildomos geros informacinių technologijų valdymo žinios ir kompetencijos. Tikima, kad ši mokymo forma bus neatsiejama ir ateities perspektyvoje, todėl išlieka svarbus informacinių technologijų ugdymas pradedant pradinio ugdymu.

Mokslinis iširtumas. Bos (2009), Zaranis ir kt. (2013), Sinclair ir Baccaglioni-Frank (2016), Kim ir Ke (2017) atliktais tyrimais nustatė, kad informacinės technologijos tampa dažna integruojama priemone ugdymo procese, tiek vyresnių klasių mokiniams, tiek ir pradinė klasių mokiniams. To priežastis – dabartinis virtualus pasaulis gausus skaitmeninės technologijos įvairove: mokomieji interaktyvūs žaidimai, vizualizacija, interaktyvios mokomosios dalyko programos išmaniuosiuose telefonuose, planšetiniuose kompiuteriuose, išmaniosiose lentose ir kituose IT įrenginiuose ir t.t. Virtualioje aplinkoje vaikai naršo ir ieško informacijos, žaidžia žaidimus, žiūri vaizdo įrašus, interaktyviai komunikuoja ir kt. aktyviai veikia. (Zaranis ir kt., 2013; Sinclair ir Baccaglioni-Frank, 2016; Bos, 2009; Kim ir Ke, 2017).

Remiantis Carr (2012); Garcia ir Pacheco (2013); Blazar (2015); Kim ir Ke (2017) atliktais tyrimais patvirtinama, kad virtualios aplinkos, skirtos mokymo(si) procesui optimizuoti ir palaikyti yra modernios, lanksčios ir patrauklios mokinių atžvilgiu. Virtuali aplinka gali pasiūlyti platų spektrą priemonių ir įrankių, palaikančių ir praturtinančių tradicinį mokymą(si), atsižvelgiant į individualius mokinių poreikius ir galimybes. Šios priemonės aktyvina ir motyvuoja mokinių mokymąsi bei, kartu, mokytojui padeda kūrybiškai planuoti mokymo procesą (Carr, 2012; Garcia ir Pacheco, 2013; Blazar, 2015; Kim ir Ke, 2017).

Larkin (2016) nustatė, kad virtualios mokymo(si) platformos kartu yra ir potencialios mokymo(si) platformos – virtualiai besimokant vyksta informacijos keitimasis tarp pačių besimokančiųjų, kurie vieni iš kitų bendraujant ir bendradarbiaujant mokosi (Larkin, 2016). Vadinasi virtuali aplinka skatina socialinę interakciją, kas leidžia ne tik ieškoti, bet ir keistis žiniomis, plėtoti besimokančiųjų žinojimą ir formuoti supratimą.

Dhokal ir Sharma, (2016), Zuber ir Sulaiman (2019), Phoong, S. Y., Phoong, S. W. ir Phoong, K. H. (2020) atliktuose tyrimuose nustatė, kad matematikos dalyke taikant virtualias mokymosi aplinkas (angl. *Virtual Learning Environment, VLE*) teigiamai paveikė besimokančiųjų mokymą(si): pastebėtas didesnis susidomėjimas matematika, didesnė mokymosi motyvacija. Mokslininkai pastebi, kad virtualių mokymosi aplinkų taikymas matematikos pamokose efektyvina ugdymo procesą, ugdymo turinys perteikiamas kokybiškiau, įgyjamos gilesnės žinios, mokiniai pasiekia aukštesnius mokymosi pasiekimus (Dhokal ir Sharma, 2016; Zuber ir Sulaiman, 2019; Phoong, S. Y., Phoong, S. W. ir Phoong, K. H., 2020).

Kaur ir Hussein (2014) atliktas tyrimas atskleidė, kad šiuolaikinis pasaulis yra gausus įvairių skaitmeninių technologijų, kas atliepia šiuolaikinio mokinio mokymosi poreikius, efektyvina mokymo(si) procesą, tačiau mokytojai susiduria su šių modernių technologijų taikymo pamokose

problema. Mokslininkai pastebi, kad mokytojams trūksta išsamesnių žinių, pasirengimo ir įgūdžių naudotis pažangiomis technologijomis pamokose ir jas integruoti į mokymo(si) procesą.

Kondratavičienė (2018) atlikus tyrimą teigė, kad virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ mokytojui suteikia galimybę patogiau ir lengviau individualizuoti ir diferencijuoti mokymosi turinį, stebint mokinių mokymosi rezultatus ir pažangą, teikiant mokiniams ir jų tėvams grįžtamąjį ryšį, suformuojant mokinių mokymosi grupes pagal gabumus, pažangumą, polinkius, interesus. Taip pat mokslininkė atkreipia dėmesį, kad Lietuvoje virtualiosios mokymo(si) platformos pradinio ugdymo procese plačiau pradėtos taikyti maždaug prieš trejus metus, tačiau su jomis susijusių edukologinių tyrimų pasigendama (Kondratavičienė, 2018).

Mokslinė problema. Analizuojant esamą Lietuvos pradinių klasių mokinių mokymosi situaciją, pastebimi ilgą laiką stabilūs, vidutiniški arba žemi (priklausomai nuo mokyklos vietos) matematinio raštingumo pasiekimai, kas rodo nesėkmingo mokymosi problematika. Remiantis 2014 m. atliktu nacionalinio mokinių pasiekimų tyrimu didžioji dalis IV klasės mokinių pasiekimai atitiko pagrindinį arba patenkinamą pasiekimų lygmenį (atitinkamai 58,5 proc. ir 25,6 proc.), tuo tarpu aukštesnįjį pasiekimų lygmenį tepasiekia tik 11,8 proc. Lietuvos ketvirtokų (Nacionalinis egzaminų centras, 2014). Itin didelis atotrūkis stebimas tarp miesto ir kaimo mokyklų: 2017 m. atlikto nacionalinio mokinių pasiekimų patikrinimo duomenys rodo išryškėjusį žemą raštingumą kaimo mokyklose, palyginus su didžiųjų miestų mokyklomis. Kaimo mokyklose trečiai pasiekimų grupei (surinko daugiausiai testo taškų) priskirta 47 proc. antrojų, o pirmai pasiekimų grupei (surinko mažiausiai testo taškų) – 17 proc. antrojų, tuo tarpu didžiųjų miestų atitinkamai – 67 proc. ir 7 proc. (Nacionalinis egzaminų centras, 2017) Remiantis tarptautinio matematikos ir gamtos mokslų (angl. *Trends in International Mathematics and Science Study*, toliau – TIMSS) 2015 m. atliktu tyrimu, pastebima, kad Lietuvos ketvirtokų rezultatai kiek geresni už vidutinius ES rezultatus (536 taškai), tačiau Lietuvos IV klasės mokinių matematikos pasiekimai jau daug metų išlieka stabilūs, o 8 klasėje jie netgi nepakankami (Dukynaitė ir kt., 2016). Lietuvos penkiolikmečių moksleivių matematinis raštingumas statistiškai reikšmingai žemesnis už Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos atliekamo penkiolikmečių mokinių pasiekimų (angl. *Programme for International Student Assessment*, toliau – PISA) tyrimo vidurkį (Gerulaitis ir kt., 2016). Atkreipiant dėmesį į nuolat kintantį ir tobulėjantį laikmetį, suvokiant, kad tradiciniai mokymosi metodai, tradicinis ugdymo turinio perteikimas (žinių atkartojimas) neatliepia XXI a. lūkesčių, nepasiekiamas norimas akademinis rezultatas, toks mokymas(is) nemotyvuoja mokinių mokytis ir domėtis, anot Židžiūnienės (2018), švietimo sistemai būtina persiorientuoti: būti pažangiems, lankstiems, gebėti prisitaikyti fiziškai, materialiai (keisti ugdymosi aplinką) prie besikeičiančio pasaulio (Židžiūnienė, 2018).

Atkreipiant dėmesį, kad informacinių skaitmeninių technologijų, virtualių mokymo(si) platformų ir kitų inovatyvių priemonių taikymas ugdymo procese yra gausiai taikomas ir tyrinėtas daugelio mokslininkų įvairiose šalyse, anot Kondratavičienės (2018), Lietuvoje, ypač pradinio ugdymo lygmenyje, įvairių skaitmeninių technologijų, virtualių mokymo(si) platformų integracija ugdymo procese nėra taip plačiai paplitusi, palyginus su kitomis šalimis. Lietuvoje virtualios mokymo(si) platformos pradinio ugdymo procese plačiau pradėtos taikyti maždaug prieš trejus metus, įdiegiant ir taikant virtualią mokymo(si) platformą „*EDUKA klasė*“. Virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ yra vietinio naujumo inovacija Lietuvoje, skirta mokiniams ir mokytojams, siekiant optimizuoti, modernizuoti ir palaikyti mokymo(si) procesą. Virtuali mokymo(si) platforma,

adaptuota Lietuvos kontekstui, išsiskiria ugdymo individualizavimo ir diferencijavimo galimybėmis (Kondratavičienė, 2018).

Apžvelgus Lietuvos pradinio švietimo struktūros lygmens matematikos ugdymo kontekstą: stabilus, vidutiniškas pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimų lygis bei adaptuotos Lietuvos kontekstui, virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ integracija Lietuvos pradinio ugdymo procese, **klausimu formuluojama šio darbo mokslinė problema:** kokią virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ daro įtaką pradinių klasių mokinių matematiniams pasiekimams?

Tyrimo objektas – virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaka pradinių klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams.

Tyrimo tikslas – atskleisti virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaką pradinių klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams.

Tyrimo uždaviniai:

1. Virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ bei pradinių klasių mokinių matematinio mokymosi pasiekimų sąsajos teoriniai aspektai;
2. Pagrįsti virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaką pradinių klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams eksperimentinio tyrimo metodologiją;
3. Nustatyti pradinių klasių mokinių virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ sąsajas su matematikos mokymosi pasiekimais.

Teorinės nuostatos. Šiame darbe remiamasi socialinio konstruktyvizmo teorija. Pateikta Vygotsky (1978) socialinio konstruktyvizmo teorija pagrindžia aktyvų mokymosi procesą, kuriame itin išryškina socialinė interakcija tarp mokymosi proceso dalyvių (mokytojo, mokinių). Virtualioje mokymo(si) platformoje aktyvi socialinė interakcija daro įtaką mokymosi proceso dalyvių žinių augimui, jų plėtojimui, keičiantis žiniomis, ir supratimo formavimui, kurį sąlygoja kultūra ir kontekstas bei asmeninei brandai (cit. iš Bryceson, 2007).

Tyrimo metodologinės nuostatos.

Šiame darbe siekiant atskleisti virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaką pradinių klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams taikomas eksperimentas. Keliama hipotezė, kad nuosekliai integruojama virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ į formalųjį matematikos ugdymą, daro teigiamą poveikį mokinių matematiniams pasiekimams – mokinių pasiekimai yra aukštesni, palyginti su klasėmis, kurios netaiko informacinių kompiuterinių, skaitmeninių technologijų matematikos pamokose.

Šiame darbe taikoma mišrių tyrimo metodų strategija siekiant skirtingais metodais surinkti kuo įvairesnę informaciją duomenų vertinimui atlikti. Tyrime dominuoja kiekybinis tyrimas. Kiekybinis tyrimas taikomas, siekiant atskleisti tiriamojo objekto požymiams ir jo statistiniams parametrams. Tuo tarpu kokybinis tyrimo metodas pasirenkamas, kaip papildomas, siekiant gauti turtingesnės informacijos pagrindžiant kiekybinį tyrimą. Darbe taikoma metodų trianguliacija, kai siekiant kuo nuodugniau ištirti analizuojamą reiškinį derinami keli skirtingi kiekybiniai ir / ar kokybiniai tyrimo metodai (Creswell, 2003, cit. iš Telešienė, n.d.)

Duomenų rinkimo metodai:

- mokslinės literatūros analizė, dokumentų analizė taikyti, siekiant atskleisti virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ bei pradinio klasių mokinių matematinio mokymosi pasiekimų sąsajos teorinius aspektus;
- pradinio ugdymo pirmų klasių mokinių matematikos žinių ir gebėjimų testavimas (matematikos diagnostiniai pažangos testai) taikytas, siekiant įvertinti pradinio ugdymo pirmų klasių mokinių įgytas žinias, įgūdžius, dalykinius ir bendruosius matematikos gebėjimus bei siekiant patvirtinti arba paneigti iškeltą hipotezę;
- iš dalies struktūruotas interviu taikytas su eksperimentinių grupių mokytojais, siekiant atskleisti matematikos pamokos organizavimo ir jos eigos ypatumus tiriamosiose grupėse.

Duomenų analizės metodai:

- Gautiems duomenims palyginti buvo nustatomas *aritmetinis vidurkis* (x), *vidutinis standartinis nuokrypis* (SN) ir *apskaičiuojamas rezultato procentas, teorinio rezultato atžvilgiu*. Rezultatų statistiniam palyginimui naudotas Mann–Whitney U testas (tai dažniausiai naudojamas neparametrinis kriterijus statistinėms hipotezėms tarp dviejų nepriklausomų grupių lyginti). Naudoti tokie statistinių išvadų patikimumo lygiai: $p > 0,05$ – tarp rezultatų statistiškai reikšmingo skirtumo nėra; $p < 0,05$ – tarp rezultatų yra statistiškai reikšmingas skirtumas. Visi skaičiavimai atlikti SPSS programa.
- Kokybinė turinio analizė taikyta, siekiant apdoroti iš dalies struktūruoto interviu su tiriamųjų grupių mokytojais duomenis (duomenų suskaidymas į sudedamąsias dalis pagal klausimų grupes, interpretuojamas turinys ir pateikiami tyrimo rezultatai apibendrinančiose išvadose.

Tyrimo organizavimas ir eiga:

- I. Temos suformulavimas ir problemos apibrėžimas;
- II. Mokslinės literatūros ir dokumentų analizė;
- III. Hipotezės kėlimas;
- IV. Tyrimo modelio pasirinkimas;
- V. Tyrimo vykdymas;
- VI. Tyrimo duomenų analizė;
- VII. Diskusija. Apibendrintų išvadų ir rekomendacijų formulavimas.

Darbo struktūra:

Baigiamąjį magistro projektą sudaro įvadas, 3 dalys, išvados ir rekomendacijos, literatūros ir šaltinių sąrašas, priedai. Darbo apimtis – 62 puslapiai be priedų.

1. Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ bei pradinių klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimų sąsajos teoriniai aspektai

Šiame skyriuje analizuojama ir apibrėžiama virtualios mokymo(si) platformos samprata ir apžvelgiamos virtualiai platformai būdingos charakteristikos. Apžvelgiama Lietuvoje diegiama vietinio naujumo virtuali mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“ ir jos taikymo galimybės pradiniam ugdyme. Apžvelgiamas pradinio ugdymo I klasei skirtų matematikos vadovėlių turinys. Nagrinėjama matematinio raštingumo samprata bei apsibrėžiama, kas yra mokinių mokymosi pasiekimai. Taip pat apžvelgiama Lietuvos pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimų retrospektyva.

1.1. Virtualios mokymo(si) platformos samprata ir charakteristikos

Mokymo(si) aplinka, kaip vienas iš esminių kokybiško švietimo veiksnių, pastaruoju metu yra ne tik užsienio, bet ir Lietuvos švietimo politikų dėmesio centre. Lietuvos pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ rašoma, kad privalu visose mokyklose sukurti tinkamą mokymo(si) aplinką, kuri sąlygoja ugdymo kokybę bei visuomenės piliečių kūrybiškumo ugdymą.

Remiantis Jucevičiene (2008), edukacinėje aplinkoje mokymo erdvė yra sukuriama ir veikiama edukatoriaus, kuriose besimokantieji veikia sąlygoti edukacinių tikslų bei problemų sprendimo. Čia atsiranda tamprus santykis tarp ugdytojo ir besimokančiojo visame mokymosi procese. Tuo tarpu mokymosi aplinka yra paties besimokančiojo individo lygmens dimensija, kurioje pats besimokantysis konstruktyviai mokosi, o ugdytojas tėra jo pagalbininkas, konsultantas. Mokymosi aplinkoje besimokantieji veikia naudojantis įvairiomis priemonėmis, rinkdami tam tikrą mokomąją medžiagą, ją įsisavindami apdorojant, interpretuojant, sąveikaujant su edukatoriumi ir / ar kitais besimokančiais, jų grupe, taip siekiant iš anksto numatyto mokymosi tikslo (Jucevičienė, 2008).

Atsirandant galimybei praturtinti ir optimizuoti mokymo(si) aplinkas, į mokymo(si) procesą vis dažniau integruojamos pažangios skaitmeninės technologijos. Skaitmeninių technologijų integracija šiomis dienomis suteikia galimybę mokytis elektroniniu, virtualiu būdu, taip praturtindama tradicinį mokymo(si) būdą – kada mokymo(si) procesas yra organizuojamas fizinėje ugdymo įstaigos (klasės) aplinkoje, įprastai mokymo turinys yra perteikiamas mokytojo, taikomos įprastos mokymo(si) priemonės (vadovėliai, pratybos, kt. mokymui(si) skirta įranga), vyksta tiesioginė sinchroninė komunikacija ir pan. Pažangių skaitmeninių mokymui(si) skirtų technologijų taikymas sąlygoja lankstų ir dinamišką mokymą(si), palaiko socialinę sąveiką tarp mokymo(si) proceso dalyvių, mokymo(si) proceso dalyviams suteikia prieigą prie mokymosi išteklių gausos (Targamadžė, 2011)

Virtualios mokymo(si) platformos, įskaitant daugybę tokių technologijų, kaip „TalentLMS“, „Edjet“, „Udemy“, „Tutorroom“, „RCampus“, „Coursera“, „Khan Academy“, „edX“, „Blackboard“, „Moodle“, „Edmodo“, „Google classroom“, „Eduka“ ir kt., anot Lazakidou ir Retalis (2010), Kondratavičienės (2018), Thaddaeus (2020), atsirado kaip modernios mokymo ir mokymosi technologijos ir priemonės virtualioje aplinkoje, palaikančios ir optimizuojančios mokymo(si) procesą. Bartaševičius (2012), kaip ir Bos (2009), Zaranis ir kt. (2013), Sinclair ir Baccaglioni-Frank (2016), Kim ir Ke (2017), atkreipia dėmesį į sparčiai tobulėjantį ir kintantį šiuolaikinį pasaulį, kuris yra nebeatsiejamas nuo šių ar kitų modernių, skaitmeninių technologijų. Sparčiame pokyčių sraute visame pasaulyje kartu kinta ir edukacinės paradigmos, mokymo ir mokymosi aplinkos, mokymo formos bei kiti su švietimu susiję veiksniai. Vis dažniau akcentuojamas lankstus mokymasis, vis

dažniau atliepiama besimokančiojo lūkesčiams bei siekiama skatinti besimokantįjį mokytis savivaldžiai ir savirealizuoti save, kaip pilnavertį visuomenės pilietį, jam patogiu būdu, tempu, laiku, taip kartu siekiant kokybiško mokymo(si). Todėl, anot Bartaševičiaus (2012), vis dažniau švietimo ugdymo įstaigos yra skatinamos naudotis įvairiomis virtualiomis mokymo(si) platformomis bei skaitmeninėmis informacinėmis technologijomis, siekiant pažangaus ir kokybiško ugdymo bei mokymosi (Bartaševičius, 2012). Toliau analizuojant virtualias mokymo(si) platformas, jų ypatybes, svarbu apibrėžti virtualios mokymo(si) platformos sampratą ir aptarti jų charakteristikas.

Dabartiniame Lietuvių kalbos žodyne platforma apibrėžiama, kaip programinę kompiuterinę sistemą, reikalinga tam tikrai programinei įrangai paleisti ir naudoti (Lietuvos Respublikos terminų bankas, 2019). IGI Global duomenų bazėje (2020) virtualios mokymosi platformos (angl. *E-Learning Platform*) apibrėžiamos, kaip mokyklose, universitetuose ir kt. ugdymo įstaigose naudojamos informacinės sistemos, praturtintos skaitmeniu mokymo turiniu ir / ar mokymosi priemonėmis bei palaikančią socialinę interakciją tarp besimokančiųjų, kurių paskirtis palaikyti mokymo(si) procesą (IGI Global, 2020).

Analizuojant mokslinę literatūrą pastebima, kad virtualios mokymo(si) platformos terminas yra neatsiejamas nuo informacinių technologijų (toliau IT): kompiuterinių įrenginių, programų, interneto, daugialypių virtualių terpių ir pan. Kadangi tik per jas jungiantis atsiranda galimybė praturtinti tradicinį mokymą(si), jį perkeliant į virtualią aplinką – virtualią mokymo(si) platformą arba, anot Targamadžės (2011) – virtualią mokymo(si) aplinką, arba Volungevičienės ir kt. (2015) – elektroninę mokymo(si) aplinką. Targamadžė (2011), Rahimah, Adilla ir Ariff (2016), Longjun ir kt. (2020) mokymo ir mokymosi proceso organizavimą ir palaikymą, taikant informacines ir interneto technologijas, per nuotolį elektroninėse mokymo(si) aplinkose vadina – virtualiu mokymusi (angl. *Virtual Learning* – VL). Tuo tarpu Volungevičienė ir kt. (2015) tokį mokymą(si) apibrėžia terminu – technologijomis grįstu mokymu ir mokymusi (Volungevičienė ir kt., 2015). Toliau analizuojant mokslinę literatūrą pastebima, kad šį reiškinį pasaulio mokslininkai apibūdina keliomis sąvokomis: virtualiu mokymusi, elektroniniu mokymusi, įtinkintu mokymusi, nuotoliniu mokymusi, mobiliuoju mokymusi, atviruoju ar lanksčiuoju mokymusi ir pan., t.y. sąvokomis pabrėžiančiomis apie galimybę besimokančiajam mokytis inovatyviai per nuotolį (kurio metu naudojamos IT, interneto svetainės), jam patogiu laiku, tempu, vieta ir pan. bei taip siekti mokymosi tikslų bei asmeninės akademinės pažangos. Šių dienų besimokančiajam toks mokymo ir mokymosi būdas (virtualioje aplinkoje per nuotolį) yra labai patrauklus ir populiarus šiuolaikiniame pasaulyje.

Remiantis Balbieriumi ir kt. (2005), Targamadze (2011), Rahimah ir kt. (2016), virtualią mokymo(si) platformą apibrėžia, kaip virtualią mokymo(si) aplinką (angl. *Virtual Learning Environment, VLE*). Mokslininkų teigimu, tai pagrįsta ugdymo sistema, kurioje mokiniai mokosi mokytojų padedami per IT įrangą bei internetą, apjungiant kelias aplinkas vienu metu: žiniatinklį, asinchroninį ir/ar sinchroninį diskusijų forumus (pvz., pokalbius internete per pokalbių kanalus), vaizdo konferencijas, elektroninį paštą, internetinius žaidimus, skaitmeninę mokomąją literatūrą ir kt. (Balbierius ir kt., 2005; Targamadžė, 2011; Rahimah ir kt., 2016). Anot Dillenbourg, Schneider ir Synteta (2002), Longjun ir kt. (2020), Thaddaeus (2020) virtualios mokymo(si) platformos tai yra pažangios ir lanksčios virtualioje erdvėje sukurtos mokymo(si) sistemos, praturtintos suskaitmenintu mokymo(si) turiniu, mokymosi metodais, priemonių gausa ir kita mokymui(si) skirta programine įranga tokia, kaip virtualios vaizdo pamokos, vaizdo ir garso pranešimai, dokumentų įkėlimas ir jų valdymas,

virtualios klasės ir mokinių paskirų valdymas, mokinių akademinės pažangos stebėjimas ir analizė ir kt., bei suteikiama galimybė socialiai interakcijai (perduoti informaciją, ją koreguoti, platinti ir kt.).

Anot Targamadzės (2011), virtualios mokymo(si) platformos praplečia tradicinių mokymo(si) aplinkų panaudojimo galimybes:

- mokymo(si) proceso dalyviams suteikiama prieiga prie gausios skaitmeninės mokomosios ir papildomos (vaizdo, garso įrašų, schemų ir t.t.) medžiagos;
- administravimas (besimokančiųjų grupių formavimas ir administravimas, mokomosios medžiagos pateikimo, papildymo, išdėstymo administravimas ir t. t.);
- Laiko valdymas: tvarkaraščiai ir kalendorius (galimi įvairūs priminimai, pranešimai apie įvykius, atsiskaitymų datas ir pan.);
- sinchroninis ir asinchroninis bendravimas / bendradarbiavimas (per pokalbių kanalus, forumus, elektroniniu paštu ar kt.);
- duomenų (failų, nuorodų) išsaugojimas;
- grįžtamojo ryšio teikimas;
- besimokančiųjų mokymosi proceso aktyvumo stebėjimas.

Vadinasi, virtualių mokymo(si) platformų integravimas ugdymo procese sąlygoja ugdymo kokybę ir pažangą. Virtualios mokymo(si) platformos suteikiamos galimybės priartėja prie šių dienų besimokančiojo ir skatina jo smalsumą ir didina mokymosi motyvaciją, nes besimokantysis, gali pagilinti žinias interaktyviai, patraukliai, jiems priimtiniu būdu bei tempu. Taip besimokantysis tampa pats atsakingas už savo mokymąsi (Bos, 2009; Carr, 2012; Garcia ir Pacheco, 2013; Blazar, 2015; Sinclair ir Baccaglioni-Frank, 2016; Kim ir Ke, 2017; Kondratavičienė, 2018; Longjun ir kt., 2020; Thaddaeus, 2020).

Anot Dillenbourg ir kt. (2002), Balbieriaus ir kt. (2005), Rahimah ir kt. (2016) bei Kondratavičienės (2018) virtualios mokymo(si) platformos skirtos padėti mokiniams mokytis bei tobulinti dalyko mokymosi turinį. Anot mokslininkų, virtualios mokymo(si) platformos sudaro galimybę pateikti mokojo dalyko turinį, jį nuolat papildyti naujausia informacija, atliepiančią švietimo kaitą. Taip pat skelbti informaciją, susijusią su mokymu ir mokymusi, palaikyti socialinę sąveiką tarp besimokančiųjų, jų tėvų (globėjų ar rūpintojų) ir ugdytojų (bendraujama diskusijų pokalbiuose, forumuose, elektroniniu paštu ar kitomis bendravimo priemonėmis), teikti mokymui(si) reikalingą pagalbą, konsultacijas, taip pat į(si)vertinti ir sekti asmeninę mokymosi pažangą (atliekamos praktinės užduotys, vyksta žinių patikrinimas, testavimas ir kt. veikla). Visos šios virtualios mokymo(si) platformos suteikiamos galimybės suteikia galimybę moderniai organizuoti mokymo(si) procesą bei siekti ugdymo kokybės.

Taip pat Larkin (2016) atkreipia dėmesį, kad virtualios mokymo(si) platformos kartu yra potencialios mokymosi aplinkos: vykstant mokymo(si) procesui virtualioje mokymo(si) platformoje, besimokantysis veikia virtualioje erdvėje kartu su kitais asmenimis bendroje mokymo(si) veikloje, su jais keičiasi informacija, formuoja supratimą, stebi, analizuoja mokymo(si) procesą ir taip kartu mokosi, siekia mokymo(si) tikslų (Larkin, 2016). Kondratavičienė (2018), kaip ir kiti mokslininkai, pabrėžia, kad virtualios mokymo(si) platformos skirtos palaikyti mokymo(si) procesą, atsižvelgiant į besimokančiojo gabumus ir galimybes, bei jį optimizuoti, integruojant modernius virtualių mokymo(si) platformų sukurtus elementus, įrankius į tradicinę mokymo(si) aplinką. Tikslas – organizuoti pažangą, kokybišką mokymą(si) (Kondratavičienė, 2018).

Volungevičienė ir kt. (2015), kartu pritarė Dillenbourg ir kt. (2002), Balbierio ir kt. (2005), Rahimah ir kt. (2016), Longjun ir kt. (2020), Thaddaeus (2020) teigimui, kad ugdymo(si) procese būtina taikyti modernius mokymo(si) metodus siekiant modernaus ir kokybiško ugdymo, mokymo(si) organizavimą virtualiose mokymo(si) platformose vadina *e. mokymo(si)* aplinkomis. Mokslininkės, apibrėžia *e. mokymą(si)*, kaip žinių ir įgūdžių įgijimą naudojantis elektroninėmis technologijomis, t.y. kai žinios ir įgūdžiai perduodami kompiuterių tinklais kad gautų informacijos ir palengvintų mokymąsi ir sudaro *e.mokymo(si)* aplinkų klasifikaciją, kuri daro įtaką mokymo(si) procesams bei mokymosi pasiekimams:

- mokymo(si) aplinka realizuojama kaip atviroji programinė įranga prie kurių gali prisijungti kiekvienas siekiantis modernaus mokymo(si). Tai lanksčios aplinkos. Prie šių aplinkų plėtros, tobulinimo gali prisidėti kiekvienas. Jomis nėra sudėtinga naudotis. Kiekvienam suteikiama galimybė jas papildyti mokymo ir mokymosi aplinką trūkstamomis užduotimis, informacija, modulių ir pan.;
- mokymo(si) aplinka realizuojama kaip komercinė arba nuosavybinė programinė įranga. Ne kiekvienas gali laisvai prisijungti prie šios modernios mokymo(si) aplinkos ar pakreipti savo tinkama linkme, atsižvelgiant į keliamus mokymo(si) tikslus. Tai ne tokios lanksčios aplinkos, kaip pastarosios programinės įrangos. Kiekvienam nėra suteikiama galimybė papildyti aplinką savo modulių, metodinę medžiagą ar kt. Tačiau jos turi puikią aplinkų palaikymo sistemą (Volungevičienė ir kt., 2015).

Anot Volungevičienės ir kt. (2015), atitinkama *e. mokymo(si)* aplinkos klasifikacijos grupė (mokslininkės išskiria dvi grupes) daro įtaką mokymo(si) proceso organizavimui, jo palaikymui kas, vėliau turi įtakos ir besimokančiųjų mokymosi rezultatams (Volungevičienė ir kt., 2015).

Vadinasi, atsižvelgiant į pasaulyje vykstančius globalius pokyčius ir siekiant pažangaus, kokybiško ugdymo, dabarties mokiniui būtina taikyti jam patrauklias, pažangias ir modernias mokymo(si) technologijas ir priemones, integruojant IT, virtualias mokymo(si) platformas ir kitas skaitmenines mokymo(si) priemones. Pažangios skaitmeninės mokymo(si) technologijos bei priemonės padeda interaktyviai plėtoti bei pagilinti besimokančiųjų žinias, motyvuoja besimokančiuosius plėsti savo žinojimą, nuolat augti ir tobulėti, prisideda prie savivaldaus, mokymosi visą gyvenimą principų ugdymo. Virtualios mokymosi platformos – tai lanksčios, potencialios mokymo(si) sistemos virtualioje aplinkoje, turinčios mokomąjį turinį, praturtintos mokymui(si) skirtomis priemonėmis, įrankiais ir yra skirtos palaikyti ir optimizuoti mokymo(si) procesą virtualiai, *e. mokymo(si)* būdu. Besimokantysis prisijungęs IT įranga prie virtualių mokymo(si) platformų turi galimybę naudotis moderniu skaitmeniniu mokymosi turiniu, dalyvauti mokymo(si) procese bendraujant ir bendradarbiaujant su ugdytoju ir kitais besimokančiais, ieškoti ir dalintis informacija, formuoti supratimą apie tam tikrus reiškinius, stebėti ir analizuoti mokymo(si) procesą, jam patogiu tempu, būdu bei taip siekti mokymo(si) tikslų. *E. mokymasis*, pagal realizavimo pobūdį, yra skirstomas į dvi grupes – atvirosios prieigos ir komercinės (nuosavybinės) programines įrangas, kurios atitinkamai turi įtakos mokymo(si) proceso organizavimui ir siekiamiems mokymo(si) rezultatams. Virtualios mokymo(si) platformos gali palaikyti tiek mokymo, tiek mokymosi procesą ir taip pat gali papildyti tradicinį mokymą(si), taip optimizuojant mokymą(si) bei siekti kokybiško mokymo(si). Tokiu būdu virtualioje aplinkoje besimokantysis tampa atsakingas už savo mokymąsi ir taip gali siekti asmeninės mokymosi pažangos bei kartu lavinti savivaldaus ir mokymosi visą gyvenimą įgūdžius.

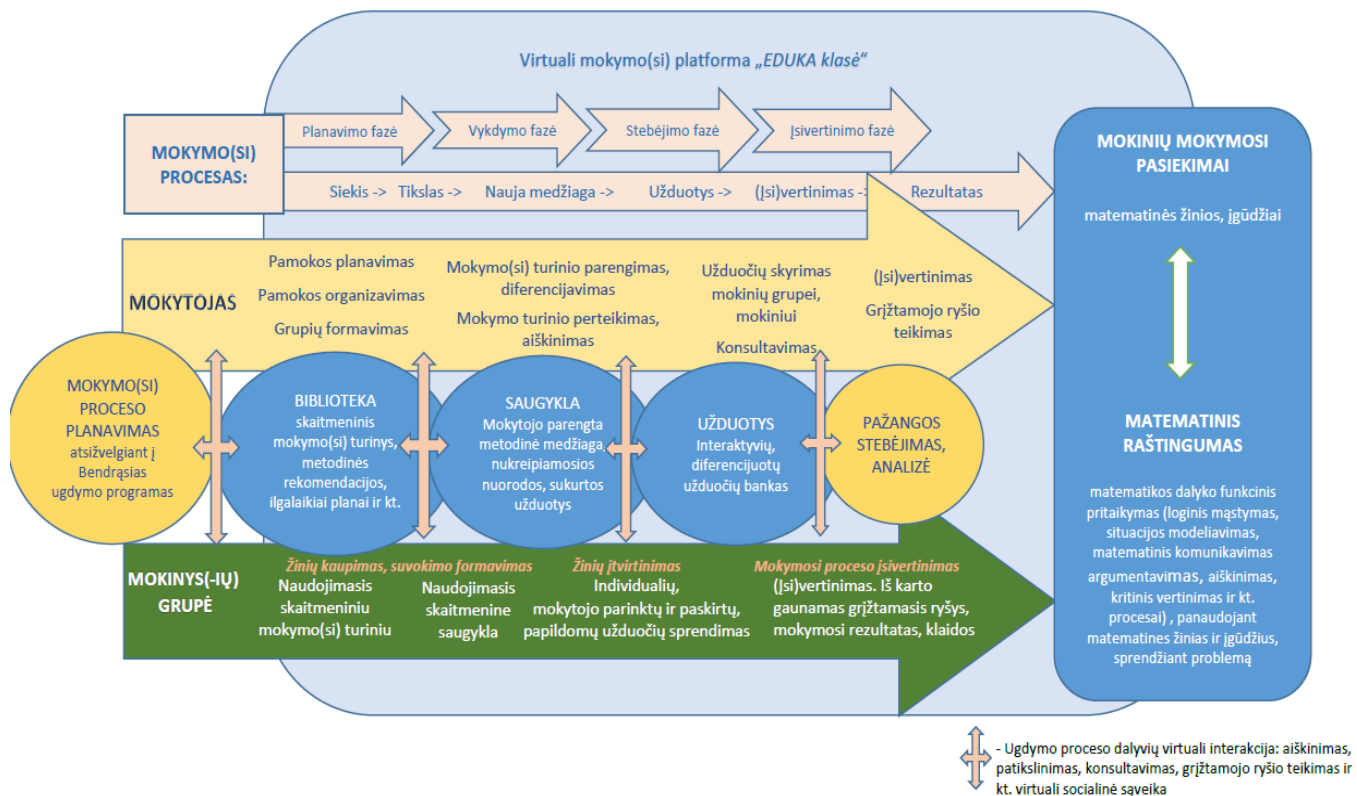
1.2. Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ funkcijos ir galimybės

„EDUKA“ – vietinio naujumo virtuali mokymo(si) platforma Lietuvoje, sukurta ir pradėta diegti 2016 m. Mokymo(si) platforma sukurta, švietimo specialistų, remiantis pedagogų praktika bei atsižvelgiant į Lietuvos kontingentą, kuri skirta 1 – 12 klasių ugdymo proceso dalyviams. „EDUKA“ sudaro dvi virtualios aplinkos, galinčios veikti atskirai viena nuo kitos: mokymo(si) aplinka su integruotu skaitmeniniu mokomuoju turiniu – „EDUKA klasė“ ir vertinimo aplinka – „EDUKA dienykas“, kas leidžia praturtinti bei palaikyti tradicinį mokymo(si) procesą. Prie mokymo(si) platformos prisijungiama internetu per kompiuterį, planšetę, išmaniuoju ekranu, išmaniuoju telefonu ar kt. IT priemone ir suteikiama galimybė naudotis visomis virtualios platformos skaitmeninėmis funkcijomis, priemonėmis bei įrankiais (Leidykla „Šviesa“, 2016).

Remiantis Volungevičienės ir kt. (2015) e.mokymo(si) klasifikacija pagal realizavimo tipą, „EDUKA“ galima priskirti prie komercinės ir kartu prie atviros programinės įrangos grupių. Tai reiškia, kad prieiga prie virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA“ yra apmokestinama, kas užtikrina puikią aplinkų palaikymo sistemą. Turint prieigą prie „EDUKA“, kiekvienam prisijungusiam prie virtualios platformos, suteikiama galimybė mokytis moderniai, naudotis įvairiomis virtualiosios platformos siūlomomis funkcijomis ir prisidėti prie šių aplinkų plėtros, skaitmeninio ugdymo turinio tobulinimo, papildant mokymo ir mokymosi aplinką trūkstamomis užduotimis, informacija, ir pan. (Leidykla „Šviesa“, 2019). Toliau aptarsime virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ suteikiamas funkcijas ir mokymo(si) organizavimo bei mokymo(si) galimybes.

Analizuojamoje virtualioje mokymo(si) platformoje didelis dėmesys sutelkiamas ugdymo proceso dalyviams – mokytojui, mokiniui. Siekiama palengvinti pedagoginį darbą mokytojui bei į pažangų mokymo(si) procesą interaktyviai, prisiimant atsakomybę už savo mokymąsi, įtraukti mokinį (jų grupę). Virtuali mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“, atsižvelgdama į Lietuvos švietimo kontingentą ir mokymo(si) proceso dalyvių poreikius, mokymo(si) proceso dalyviams – mokytojui ar mokiniui (jų grupei) siūlo platų spektrą funkcijų ir galimybių, optimizuojančių tradicinį mokymą(si), sudarant galimybę mokytis pažangiai ir lanksčiai, prisitaikant prie besimokančiųjų tempo, galimybių, gabumų (žr. 1 pav.).

Virtuali mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“ ugdymo proceso dalyviams (mokytojams, 1 – 12 klasių mokiniams) suteikia prieigą (administruoja dalyko mokytojas) prie skaitmeninių visų mokomųjų dalykų (matematikos, lietuvių kalbos, pasaulio pažinimo ir kt.) mokymo(si) turinių, papildomų mokymosi objektų (saugyklų, užduočių banko, kt. skaitmeninių mokymo(si) priemonių), kurių naudojimas dalyko ugdyme palengvina tam tikros temos mokymą(si), žinių pagilinimą ir naujų žinių įtvirtinimą (Leidykla „Šviesa“, 2020).



1 pav. Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ funkcijos ir mokymo(si) galimybės (sudaryta autorės, remiantis leidykla „Šviesa“, 2020)

Organizuojant mokymą virtualiai, „EDUKA klasė“ platformoje mokytojai gali sukurti socialinės interakcijos kanalus (sukuriant virtualias klases, mokinių grupes ar net bendruomenes) ir mokymosi procese vykdymo fazėje tarpusavyje (mokytojas – mokinys (jų grupė) ir / ar mokinys – mokinys (jų grupė)) socialiai sąveikauti: bendrauti ir bendradarbiauti, aiškinantis naują temą, keistis informacija, plėtoti žinojimą, formuoti supratimą, paskirti ir išsiųsti dalomąją mokomąją medžiagą ir medžiagos įtvirtinimo užduotis, namų darbus ar kt. informaciją; stebėjimo fazėje, mokiniams savarankiškai atliekant užduotis virtualioje mokymo(si) platformoje, mokytojas stebi mokinių mokymosi procesą, juos konsultuoja, patikslina, kad tinkami įsisavintų naują medžiagą; įsivertinimo fazėje teikia grįžtamąjį ryšį mokiniams, jų tėvams (globėjams ar rūpintojams), vertina mokinių mokymosi procesą ir atliktas užduotis bei stebi, analizuoja mokinių mokymosi pažangą (Leidykla „Šviesa“, 2020).

Tuo tarpu mokiniai, prisijungę prie virtualios platformos, naudojami dalyko mokomuoju turiniu, jį savarankiškai studijuoja. Socialiai sąveikaujant su kitais mokymosi proceso dalyviais, formuoja savo supratimą bei atlieka paskirtas mokytojo užduotis jiems patogiu laiku, tempu. Iškilus klausimams, sunkumams, dėl mokymo turinio, konsultuojasi su mokytoju ir / ar kitais besimokančiais. Galutiniame mokymosi etape įsivertina, kaip jam sekėsi mokytis bei gauna mokytojo įvertinimą. Mokiniai suteikiama galimybė stebėti savo mokymosi pažangą, ją analizuoti ir siekti akademinės ūgties (Leidykla „Šviesa“, 2020).

Remiantis Kondratavičienės (2018) atliktu tyrimu, nustatyta kad „EDUKA klasė“ išsiskiria savo specifiškumu – ugdymo diferencijavimo galimybėmis. Mokslininkė nustatė, kad „EDUKA klasė“ teikiamos funkcijos itin praplėtė mokytojų galimybes ir palengvino darbą diferencijuojant mokymosi turinį, stebint mokinių mokymosi rezultatus ir pažangą bei teikiant mokiniams ir jų tėvams (globėjams ar rūpintojams) grįžtamąjį ryšį. O ugdymo diferencijavimo poreikis ir suteikiamos

virtualios mokymo(si) platformos galimybės, paskatino mokytojų kūrybiškumą, kuriant mokiniams individualias užduotis. „*EDUKA klasė*“ aplinkoje mokytojas greitai ir patogiai suskirsto mokinius vienalytėmis grupėmis pagal gabumus, pažangumą, polinkius, interesus, o atsižvelgdamas į individualius mokinių skirtumus, mokytojas kuria įvairaus sudėtingumo atvirojo tipo užduotis bei uždarojo tipo testus ir skiria grupės mokiniams, taip pat kelia savo kurtą mokomąją medžiagą (failus, nuorodas) į saugyklą ir naudoja ją ugdymo procese. Tikėtina, kad naudojimasis virtualiąja mokymo(si) aplinka „*EDUKA klasė*“ itin padidino individualizavimo ir diferencijavimo mokykloje galimybes (Kondratavičienė, 2018).

Vadinasi, virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA*“ yra vietinio naujumo, Lietuvos kontingentui adaptuota virtuali mokymo(si) platforma. Virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ skirta modernizuoti ir kartu optimizuoti mokymo(si) procesą bei siekti kokybiško ugdymo. Virtuali mokymo(si) platforma skirta ugdymo proceso dalyviams – visų dalykų mokytojams ir 1 – 12 klasių mokiniams, kuriai suteikiama prieiga prie plataus skaitmeninio mokymo(si) turinio, papildomų mokymosi objektų (saugyklų, užduočių banko, kt. skaitmeninių mokymo(si) priemonių), kurių naudojimas dalyko ugdyme palengvina dalyko mokymą(si) ir žinių įtvirtinimą (ugdymo proceso organizavimui, mokomojo turinio ruošimui, jo įsisavinimui, užduočių rengimui ir atlikimui, (įsi)vertinimui, pažangos stebėjimui, komunikavimui ir kt.). Teoriškai virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ teikia didelę naudą besimokančiojo mokymuisi – besimokantysis pats prisiima atsakomybę už savo mokymąsi, jį planuoja, savarankiškai mokosi, konsultuojantis su mokytoju, siekia asmeninės akademinės pažangos, kas leidžia ugdyti savivaldaus mokymosi požiūrį, stiprinant mokymosi motyvaciją.

Kadangi virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ skirta praturtinti ir / ar palaikyti tradicinį mokymą(si), toliau apžvelgsime virtualios mokymo(si) platformos ir bendrojo pradinio ugdymo I klasei skirtų matematikos vadovėlių sąsajas.

1.3. Pradinio ugdymo I klasei skirtų matematikos vadovėlių turinio analizė

Remiantis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo įsakymu dėl reikalavimų bendrojo lavinimo dalyko vadovėliui patvirtinimo (2003) bendrojo lavinimo vadovėlis apibrėžiamas, kaip „*pagrindinis daugkartinio naudojimo spausdintas mokymo(si) šaltinis (arba jo elektroninis, audiovizualinis atitikmuo), kuris atitinka Bendrąsias programas ir Išsilavinimo standartus; pateikia moksleivių vertybinių nuostatų, gebėjimų, kompetencijų ugdymui(si) reikalingą informaciją ir užduočių sistemą; skirtas konkrečios klasės (klasių, amžiaus grupės) moksleiviams*“. Tai mokymo(si) priemonė padedanti mokiniams, atitinkamai atsižvelgiant į besimokančiojo amžiaus tarpsnį, siekti tam tikro lygio kompetencijos, gebėjimų, įgūdžių, žinių, kurti mokinio vertybinių nuostatų sistemą bei organizuoti mokymą(si). Vadovėliai skirti mokinių bendrųjų (socialinių, komunikacinių, pažintinių, veiklų ir kt.) ir dalykinių (ugdymo srities) kompetencijų plėtojimui, juose pateikiant būtiną informaciją, susistemintą ir pritaikyta medžiagą mokymuisi, taip pat integruojant kitų mokymo(si) sričių žinias, siekiant visybiško mokymo(si). Įgyvendinant suplanuotą švietimo kaitą, vadovėlių rengimas ir leidimas yra griežtai įstatymiškai reglamentuojamas ir prižiūrimas Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos.

Kurį vadovėlį taikyti matematikos pamokose, remiantis Kalvaičio atliktu „Vadovėlių ir kitų mokymo priemonių pasirinkimas ir naudojimas ugdymo procese Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklose“ tyrimu (2013), dažniausiai nulemia pačių mokytojų, metodinių būrelių narių ir ugdymo įstaigos

vadovybės nuomonė. Kalvaitis (2013) pastebi, kad įsigyjant naujus vadovėlius ir juos papildančias mokymo priemones didelę įtaką apsisprendimui daro ugdymo įstaigos mokytojų metodinio būrelio narių nuomonė, o įsigyjant naujas vaizdines priemones, naujas skaitmenines mokymo priemones (tiesiogiai nesusiejusias su vadovėliu) – ugdymo įstaigos vadovybės nuomonė. Taip pat, kokius vadovėlius ir kaip dažnai juos keisti lemia ir materialiniai ištekliai: mokymosi priemonės yra įsigyjamos iš mokinio krepšelio, savivaldybės ir / ar valstybės biudžetų skiriamų bei paties mokytojo lėšų (Kalvaitis; 2013).

Šiame darbe, analizuojami du skirtingi lietuvių autorių parengti vadovėliai (X vadovėlis ir Y vadovėlis) skirti bendrojo pradinio ugdymo I klasės matematikos dalyko ugdymui, padedantys ugdyti mokinių dalykinius ir bendruosius gebėjimus bei planuoti ugdymo procesą. Abu vadovėliai yra „Šviesos“ leidyklos leidiniai, parengti vadovaujantis Lietuvos švietimo sistemą reglamentuojančiais strateginiais ir ugdymo turinį apibrėžiančiais dokumentais (Lietuva 2030, 2012; Lietuvos valstybinė švietimo 2013–2022 metų strategija, 2013; Pradinio ugdymo matematikos bendroji programa, 2016) bei atitinka Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos vadovėlio rengimo keliamiems reikalavimams: turi patvirtinimo žymą (specialus įrašas vadovėlyje, patvirtinantis vadovėlio tinkamumą naudoti ugdymo procese) ir yra prieinami bei taikomi bendrojo lavinimo ugdymo įstaigose.

Analizuojant tiriamų vadovėlių turinį ir struktūrą pastebima, kad abu vadovėliai tiek turiniu, tiek struktūra yra panašūs (žr. 1 lentelę). X ir Y vadovėliuose matematikos turinys perteikiamas nuosekliai ir sistemingai, atsižvelgta į mokinių raidos tarpsnį ir poreikius. Taip pat atsižvelgta į visybišką ugdymą, yra lengvai integruojami su kitais ugdymais dalykais – turiniu ir struktūra yra suderinti su pasaulio pažinimo (tik Y vadovėlis), lietuvių kalbos vadovėliais (X ir Y vadovėliai), mokytojo knyga, pratybų sąsiuviniais ir kitomis mokymo(si) priemonėmis. Pateikiamos užduotys yra įvairios, atliepančios mokinių amžiaus tarpsnį ir poreikius, suteikiant galimybę užduočių diferencijavimui – nuo paprasčiausių, kurios reikalauja tik matematinių žinių, iki sudėtingų, kurioms atlikti reikia aukštesnių matematinių gebėjimų, įgūdžių. Pastebima, kad matematikos X vadovėlio turinys orientuojasi į mokinių mokymosi ugdymą, mokant ir taikant mokymosi strategijų, t.y. skatinant mokymąsi tiriant, struktūrizuojant ir jį planuojant. Tuo tarpu matematikos Y vadovėlio turinys orientuojasi į matematinio mąstymo, aukštesniųjų mąstymo gebėjimų, ugdymą, t.y. siekiama, kad besimokantysis suvoktų įgytą mokomąją medžiagą ir pritaikius matematinės žinias, schemas, algoritmus, gebėtų nemechanškai pagrįsti vykstančius matematinius procesus (Leidykla „Šviesa“, 2016, 2017).

1 lentelė. X ir Y matematikos vadovėlių I klasei apibendrinti panašumai ir skirtumai

X ir Y matematikos vadovėlių I klasei panašumai	X ir Y matematikos vadovėlių I klasei skirtumai
<ul style="list-style-type: none"> - Vadovėliai atitinka Lietuvos vadovėlių rengimo reikalavimus, Lietuvos higienos normą HN 22:2017; - Matematikos dalyko turinys perteikiamas nuosekliai ir sistemingai, apimant visas penkias matematikos turinio ir veiklos sritis (skaičiai ir skaičiavimai, matai ir matavimai, geometrija, reiškiniai, lygtys ir nelygybės, statistika); - Tarpdalykinis ugdymo dermės organizavimas, susiejant ir integruojant mokomuosius dalykus, suderintus turiniu ir struktūra; - Pateikiamos užduotys yra įvairios, atitinka mokinio amžiaus tarpsnį ir poreikius, yra praktiškos, suteikiama galimybė užduočių diferencijavimui. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vadovėlių matematinio turinio orientacija: <ul style="list-style-type: none"> - X vadovėlio matematinis turinys orientuojasi į mokymosi strategijų ugdymą ir jų taikymą; - Y vadovėlio matematinis turinys orientuojasi į matematinio mąstymo ugdymą. X matematikos vadovėlio komplektacija praturtinta skaitmeninėmis priemonėmis (žr. 2 lent.).

X ir Y matematikos vadovėlių I klasei komplektaciją sudaro panašios mokymosi priemonės ir / ar jų dalys: vadovėliai, mokytojo knyga, pratybų / užduočių sąsiuviniai, pasitikrinamieji darbai / testai ir papildomos komplektų dalys, kurie atitinka Lietuvos higienos normą HN 22:2017 „Bendrojo ugdymo dalykų vadovėliai. Sveikatos saugos reikalavimai“ (2017) (žr. 3 lentelę). Atkreipiamas dėmesys, kad X vadovėlio komplektacija išsiskiria suskaitmenintu matematiniu turiniu susietu su virtualia mokymo(si) platforma „*EDUKA klase*“. Virtualioje mokymo(si) platformoje pateikiamas skaitmeninis matematinis turinys yra praturtintas papildomais skaitmeniniais įrankiais bei priemonėmis (papildomais garsais, vaizdo bei įvairiomis, patraukliomis mokiniui interaktyviomis užduotimis) – tai mokytojui suteikia galimybę patogiai ir šiuolaikiškai organizuoti matematikos pamokas, o mokiniams interaktyviai veikti matematikos pamokoje ir iš namų. Tuo tarpu su atnaujintu Y matematikos vadovėliu I klasei sukurta interaktyvioji mokytojo knyga. Interaktyvioji mokytojo knyga (parengta PDF formatu) skirta tik mokytojui, siekiant jam padėti planuoti ir organizuoti matematikos dalyko ugdymą. Apibendrinus, visos šios vadovėlių komplektacijos dalys yra ugdymo priemonės padedančios organizuoti kokybišką matematikos dalyko ugdymo(si) procesą, nuosekliai ir sistemingai mokyti matematikos dalyką – suteikti matematinių žinių, padėti suprasti ir paaiškinti sąvokas, schemas, dėsniumus, pritaikyti uždavinio sprendimo algoritmus, paaiškinti vykstančius matematinius procesus, ugdyti matematinius įgūdžius, ir kt., t.y. ugdyti matematinį raštingumą (Leidykla „Šviesa“ 2016, 2017).

2 lentelė. X ir Y matematikos vadovėlių I klasei komplektacija

X matematikos vadovėlio I klasei komplektacija	Y matematikos vadovėlio I klasei komplektacija
<ul style="list-style-type: none"> - vadovėlis (1 dalis, 2 dalis, 3 dalis); - užrašai (1 dalis, 2 dalis, 3 dalis); - pasitikrinamieji darbai; - mokytojo knyga (su papildomomis užduotimis); - skaitmeninės priemonės https://klase.eduka.lt/ (skaitmeninis vadovėlis, skaitmeninė mokytojo knyga, užduočių bankas). 	<ul style="list-style-type: none"> - vadovėlis (1-oji, 2-oji, 3-ioji knyga); - pratybos (1-asis, 2-asis, 3-iasis sąsiuvinis); - papildomos užduotys (1-asis, 2-asis, 3-iasis sąsiuvinis); - testai; - mokytojo knyga; - interaktyvioji mokytojo knyga.

Taigi, vadovėlis yra mokymo(si) priemonė padedanti mokiniams siekti tam tikro lygio kompetencijos, gebėjimų, įgūdžių, žinių, kurti mokinio vertybinių nuostatų sistemą bei organizuoti patį mokymą(si). Kurį vadovėlį taikyti pamokose apsprendžia mokytojai, metodinio būrelio nariai ir ugdymo įstaigos vadovybė. Abu analizuojami X ir Y matematikos vadovėliai skirti pradinio

ugdymo mokiniams. Bendrojo ugdymo procese taikomi vadovėliai, kaip ir analizuojami matematikos vadovėliai, parengti vadovaujantis Lietuvos švietimo sistemą reglamentuojančiais strateginiais ir ugdymo turinį apibrėžiančiais dokumentais ir atitinka vadovėlių rengimo reikalavimus. Lyginami X ir Y matematikos vadovėliai I klasei yra labai panašūs savo turiniu ir struktūra (apima 5 matematikos sritis: skaičius ir skaičiavimą, geometriją, matai ir matavimai, reiškiniai, lygtys ir nelygybės, statistika), kurių tikslas, nuosekliai ir sistemingai perteikiant ugdymo turinį, siekti matematinio raštingumo, atitinkančio mokinių amžiaus raidos tarpsnį. Pastebima, kad X matematikos vadovėlis kryptingai orientuoja mokinį į mokymosi strategijų ugdymą bei įgūdžio, kaip strategiškai planuoti savo mokymąsi lavinimą. Tuo tarpu Y matematikos vadovėlis pabrėžia samprotavimo, mąstymo ugdymo svarbą ir lavinimą. Pateikiamuose vadovėliuose gausu įvairių, skirtingo lygio žinių ir gebėjimų reikalaujančių užduočių. Tokia užduočių įvairovė leidžia nesudėtingai mokytojui diferencijuoti matematikos mokymą, atsižvelgiant į mokinių skirtingas gebėjimus, galias, poreikius. Analizuojamų vadovėlių komplektacija taip pat labai panaši: vadovėlis (3 dalys), pratybų sąsiuviniai (3 dalys), pasitikrinamieji darbai, mokytojo knyga, papildomos užduotys. Pastebimas esminis šių matematikos vadovėlių komplektacijos skirtumas – X matematikos vadovėlio turinys yra susietas su virtualia mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“. Suskaitmenintas ugdymo turinys (skaitmeninis vadovėlis, skaitmeninė mokytojo knyga, užduočių bankas su papildomomis garsų, vaizdo ir kitais įrankiais) suteikia mokytojui galimybę praplėsti ir praturtinti tradicinį mokymą(si). Tuo tarpu Y matematikos vadovėlis atnaujintu leidiniu praturtintas interaktyviaja mokytojo knyga, kuri praplečia tik mokytojo dalyko planavimo galimybes, o pamokos organizavimas išlieka labiau tradicinis.

Toliau aiškinantis virtualios mokymo(si) platformos sąsajas su akademiniais pasiekimais, paanalizuosime matematinio raštingumo, mokymosi pasiekimų sampratą.

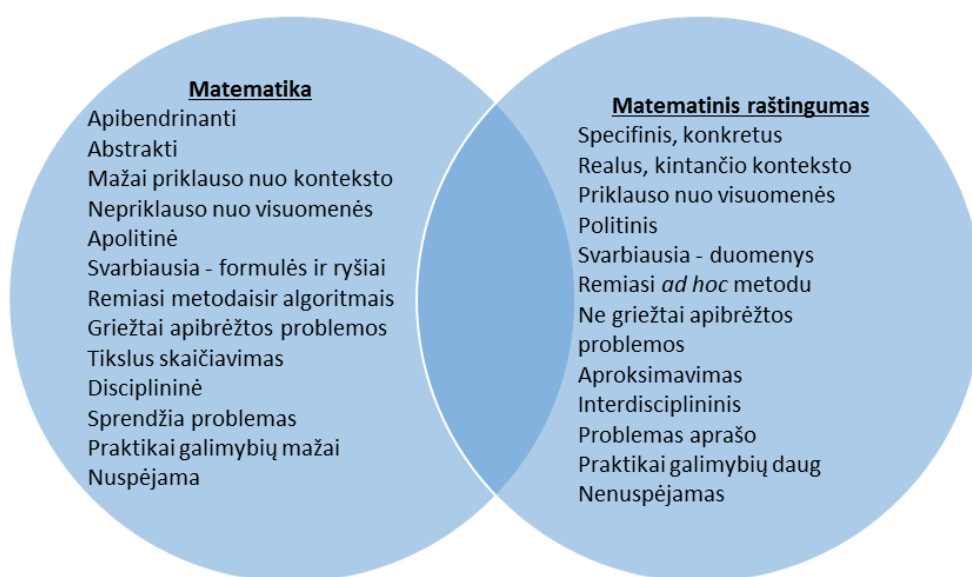
1.4. Matematinio raštingumo samprata

Itin sparčiai kintančiame, modernėjančiame pasaulyje daug dėmesio skiriama matematiniam švietimui, matematiniam raštingumui: matematinėms žinioms, mąstymui ir matematikos pritaikomumui kasdienėse, darbinėse ar kt. situacijose nuo pat pradinio ugdymo švietimo struktūros lygmens. Remiantis Jablonka (2003), Dudaitė (2007), Hoogland ir Tout (2018), Dukynaite ir kt. (2016), kad kokybiškas matematinio raštingumo ugdymas nuo pradinio ugdymo, padeda formuoti tvirtą pagrindą tolimesniems aukštesniems mokymosi pasiekimams, tolimesnei mokymosi sėkmei bei, kas vėliau sąlygoja sėkmingą adaptaciją ir tolimesnę sėkmę daugelyje gyvenimo sričių (akademiniame, darbo ir kt. srityse). Tikima, kad gebėjimą sparčiai prisitaikyti prie modernėjančių technologijų, šiuolaikinių vadybos metodų ir kitų aspektų, atliepiančios visuomenės lūkesčius nulemia būtent matematinis raštingumas, nes technologijos padidina poreikį dirbti su skaičiais, reikalauja aukštesnio matematikos lygio išmanymo.

Analizuojant mokslinę literatūrą pastebima, kad nėra sutariama, dėl vieno bendro matematinio raštingumo sampratos apibrėžimo. Jablonka (2003), Kaiser ir Willander (2005), Dudaitė (2007) analizuodami matematinio raštingumo sampratos aiškinimo raidą, atkreipia dėmesį, kad užsienio literatūroje aptinkama plati matematinio raštingumo terminija anglų kalba: *numeracy, quantitative literacy, mathematical (mathematics) literacy, statistical literacy, mathematical competencies* <...> ir kt. sinonimiškai vartojami terminai. To priežastis – matematinio raštingumo sampratos kitimas priklausomai nuo šalies, kultūros, laikotarpio. Tuo tarpu Lietuvoje įprasta vartoti vieną – matematinio raštingumo terminą.

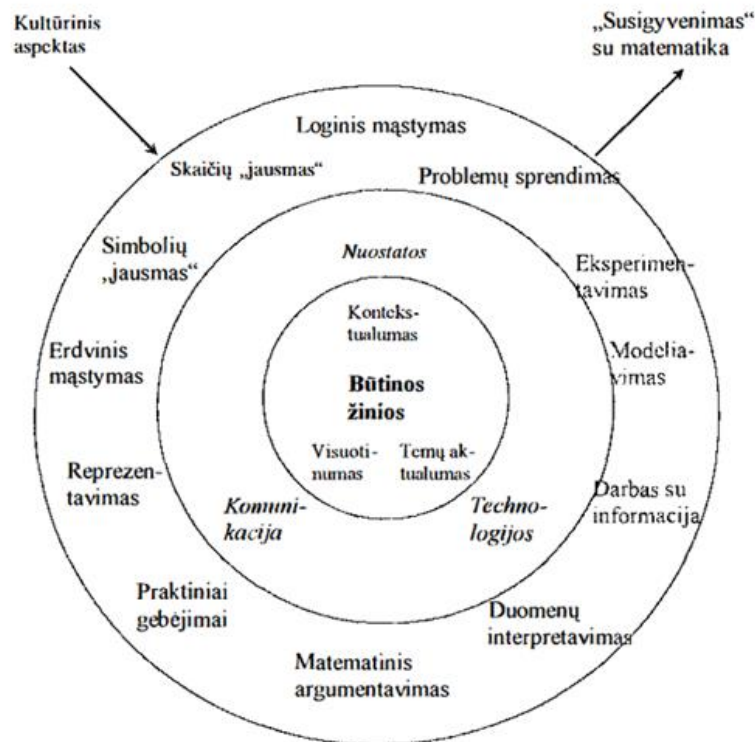
Jablonka (2003), Kaiser ir Willander (2005) matematinį raštingumą apibūdina, kaip gebėjimą panaudoti ir pritaikyti matematikos discipliną realiame kontekste, sprendžiant matematinės problemas kasdienėse situacijose. Kitaip tariant, matematinis raštingumas yra funkcinis, kryptingas žinių, įgūdžių panaudojimas konkrečioje situacijoje. Kartu tai gebėjimas komunikuoti matematine kalba: bendravimas kiekybinių argumentų teiginiais, jų aiškinimas bei kritinis įvertinimas. Tuo tarpu matematika suprantama, kaip matematinių žinių įgijimas, įsisavinant matematikos dalyką pagal ugdomąją programą dar mokykloje.

Papildant Jablonka (2003) ir Kaiser ir Willander (2005), Dudaitė (2007) teigia, kad matematinis raštingumas ir matematika yra neatsiejami vienas nuo kito dalykai. Remiantis Dudaite (2007), matematinio raštingumo ir matematikos santykis yra labai glaudus, tačiau tuo pačiu tai yra skirtingi dalykai. Mokslininkė susistemina matematinio raštingumo ir matematikos dalyko svarbiausius aspektus bei išskiria šių dviejų lyginamųjų dalykų skirtumus (žr. 2 pav.):



2 pav. Apibendrinti matematinio raštingumo ir matematikos dalykų skirtumai (Dudaitė, 2016)

Anot Dudaitės (2016), matematinis raštingumas apima gebėjimą atpažinti, suprasti ir naudotis kiekybiniais argumentais, juos pritaikyti kasdieniame kontekste, sprendžiant problemines situacijas, t.y. priklausomai nuo konkretaus konteksto asmens kompetencija pasinaudoti matematinėmis žiniomis. Remiantis mokslininke, pati matematinio raštingumo samprata ir jos ugdymas apima gausų ratą esminių matematinio raštingumo sudedamųjų elementų (žr. 3 pav.). Svarbiausiais matematinio raštingumo elementais išskiriamos žinios, kurios yra paremtos visuotinio, kontekstualumo bei temų aktualumo principais. Neapsieinama be nuostatų, komunikacijos ir technologijų, kas šiame modelyje tampa matematinio raštingumo proceso įveiklintojais. Tuo tarpu matematika apima tik konkrečias žinias, temas, ar įgūdžius nepriklausomai nuo konteksto (Dudaitė, 2016).



3 pav. Matematinio raštingumo ir jo ugdymo modelis (Dudaitė, 2016)

Apibendrinant, svarbu pabrėžti, kad matematinio raštingumo svarba šiuolaikiniame gyvenime yra neginčijama. Atkreipiamas dėmesys, kad mokslinėje literatūroje nėra sutariama dėl vieno bendro matematinio raštingumo termino bei jo paaiškinimo. Matematinio raštingumo samprata kinta nuo išorinių veiksnių: laiko, šalies ir jos kultūros. Tačiau mokslininkai vieningai sutaria, kad matematinis raštingumas ir matematika nėra vienas ir tas pats dalykas ir išskiria nekintančius bendrus bruožus – elementus matematinio raštingumo terminui apibūdinti. Remiantis mokslininkais, matematinis raštingumas apima matematikos žinias, supratimą ir išmanymą, dalyko funkcinių pritaikomumą, panaudojant matematinės žinias ir įgūdžius, sprendžiant konkrečią problemą. Matematinis raštingumas apima problemos sprendimą, kuris apima ne tik žinias, bet ir loginis mąstymą, situacijos modeliavimą, tinkamą matematinę komunikavimą (argumentavimas, aiškinimas, kritinis vertinimas), darbą su informacija ir kt. procesai. Formalus matematinio raštingumo ugdymas pradedamas ugdyti dar pradinėje mokykloje matematikos pamokose pagal ugdomąją programą. Remiantis matematikos ugdomosiomis programomis, matematikos dalyke mokiniai pirmiausia įgyja matematinės žinias, kurias turi įsisavinti, kad vėliau gebėtų pritaikyti matematinės žinias, sprendžiant matematinės problemas taip ugdant matematinio raštingumo įgūdžius. Mokyklose įgytos žinios, matematiniai gebėjimai yra vertinami ir taip pamatuojamas mokymosi pasiekimų rezultatas.

Toliau paanalizuosime mokymosi pasiekimų sampratą.

1.5. Mokinių mokymosi pasiekimų sampratos apibrėžtis

Užsienio mokslinėje literatūroje terminas mokymosi pasiekimai anglų kalba mokslininkų įvardijamas keliais sinonimiškais terminais: *learning achievement*, *academic achievement*, *achievement in studies*, *academic outcomes* ir pan., kuris apjungia du svarbius termino žodžius – mokymąsi ir pasiekimus (rezultatus).

Poskitt ir Taylor (2008) aiškindami mokymosi pasiekimų terminą, neatsieja šių dviejų žodžių ir akcentuoja jų abiejų didelę svarbą mokymosi procese. Mokymąsi paaiškina, kaip nuolatinį gilų žinių ar įgūdžių įgijimo, pritaikymo procesą, siekiant mokymosi tikslo, kas praturtina mokymosi patirtį. Į šį mokymosi procesą automatiškai integruojasi vertinimas, kadangi besimokantysis stebi savo mokymosi veiklą ir ją analizuoja, modeliudamas problemų sprendimo situacijas. Tuo tarpu pasiekimai susiję su sėkmingu mokymosi proceso užbaigimu, pasiekiant mokymosi tikslą (žinių, įgūdžių įgijimas ir pritaikymas konkrečioje probleminėje situacijoje), t.y. pasibaigus mokymosi procesui, įgijus žinių, įgūdžių, juos sėkmingai pritaikius pamatysime mokymosi pasiekimus (Poskitt ir Taylor, 2008).

Furco (2013) teigia, kad mokymosi pasiekimai yra mokymosi proceso ir mokymosi proceso vertinimo sudedamosios dalys. Taip pat akcentuoja mokymosi proceso svarbą, kuris neginčijamai nulemia mokymosi pasiekimus ir išvelgia mokymosi pasiekimų įtaką netgi mokinių elgesiui. Remiantis mokslininku, tik kokybiškai realizuotas mokymosi procesas, gali pagerinti mokinių supratimą apie mokymosi turinį ir jį įsisavinti, pasiekti norimų mokymosi rezultatų bei pagerinti akademinį pasiekimų vidurkį. Furco (2013) atkreipia dėmesį į mokymosi proceso sąlygojančius veiksnius – fiziologinius, psichologinius, socialinius bei pedagoginius, kurie turi įtakos mokymosi pasiekimas. Bei didelį dėmesį skiria – mokyklos lankomumui. Mokyklos nelankymo problema sąlygoja nepažangą akademinėje srityje. Tuo tarpu aukštesni mokymosi pasiekimai pagerina mokinių lankomumą ir kartu teikia abipusę – besimokančiojo ir ugdymo įstaigos, sėkmę ir naudą ugdymo(si) procese (Furco, 2013).

Lietuvoje mokymosi pasiekimų terminas (angl. *learning achievement, achievement in studies*) aiškinamas, kaip asmens mokymosi padarinys, kurį asmuo gali pademonstruoti kaip mokymosi rezultata. Tai reiškia, kad mokymosi procesas ir mokymosi pasiekimai yra neatsiejami dalykai, nes mokomasi tam, kad būtumėme įvertinti ir galėtumėme stebėti savo akademinę ūgtį (Valstybinė lietuvių kalbos komisija, 2019). Remiantis „Dėl mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratos“ (2004) dokumentu, mokinio mokymosi proceso įvertinimas yra „*vertinimo proceso rezultatas, konkretus sprendimas apie mokinio pasiekimus ir padarytą pažangą*“. Mokinio mokymosi veikla vertinama tam, kad galėtumėme padėti jam mokytis ir augti (suteikti žinių, padėti jas suprasti, padėti įgyti gebėjimų, vertybinių nuostatų), nustatyti individualius mokymosi veiklos pasiekimus, ir juos palyginant su ankstesniais pasiekimais, ir (ne)daromą pažangą. Ugdomosios veiklos mokymosi pasiekimus įsivertina pats mokinys, įvertina mokytojas, švietimo teikėjas ar kt. ugdymo proceso dalyvis (ugdymo įstaigos steigėjas, kt. švietimo instancijos). Ugdymo procese mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimas vyksta pačiame ugdymo procese bei jį baigus, remiantis vertinimo kriterijais. Vertinimo rezultatas leidžia įvertinti mokinio mokymosi pasiekimų pokytį, taip pat ar mokinys pasiekė ugdymo tikslus, įsisavinant ugdymo programą („Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratos apibrėžimas“, 2004; Lietuvos Respublikos švietimo įstatymas, 2011).

Taigi, remiantis Poskitt ir Taylor (2008), Furco (2013) bei Lietuvos teisine baze, galima teigti, kad mokymosi pasiekimai yra kriterijus mokymosi proceso organizavimo įvertinimui, kuris pagrindžia sėkmingą mokinio mokymosi procesą ir skatina mokinio akademinę ūgtį. Mokinio mokymosi pasiekimus įsivertina pats mokinys, įvertina mokytojas, švietimo teikėjas ar kt. ugdymo proceso dalyvis ir taip plėtoja asmeninę mokymosi patirtį. Sėkmingus mokymosi pasiekimus itin sąlygoja kokybiškas mokymosi procesas, taip pat ir mokymosi procesą sąlygojantys veiksniai (fiziologiniai,

psichologiniai, socialiniai, pedagoginiai). Vadinas, jei norime siekti aukštų mokymosi pasiekimų, pirmiausia dėmesį reikia fokusuoti į mokymosi procesą, gilų mokymąsi.

Šiame darbe mokymosi pasiekimai atitiks mokinių matematikos diagnostinių testų rezultatus (skaitine reikšme) ir jų vidurkius (tekstine išraiška pagal pasiekimų lygmenis – nepatenkinamas, patenkinamas, pagrindinis ir aukštesnysis pasiekimų lygmenys).

1.6. Lietuvos pradinų klasių mokinių matematikos pasiekimų retrospektyva

Remiantis Pradinio ugdymo bendrąja programa (2016), pradinis ugdymas tai – „*pradinėje mokykloje privalomai tęsiamas ikimokykliniame ir priešmokykliniame amžiuje pradėtas vaiko fizinės, intelektualinės ir emocinės sričių plėtojimas, ir formuojamas tvirtas socializacijos visuomenėje pamatas*“. Bendrojo pradinio ugdymo paskirtis yra padėti pasirengti mokytis pagal pagrindinio ugdymo programą, apimant dorinio ugdymo, lietuvių kalbos ir literatūros, užsienio kalbos, matematikos, pasaulio pažinimo, meninio ugdymo ir kūno kultūros ugdymą. Pagal pradinio ugdymo programą (ugdymas vykdomas 4 metus, vadovaujantis Pradinio ugdymo programos aprašu, Pradinio ugdymo bendrosiomis programomis, bendraisiais ugdymo planais) vaikas pradėdamas ugdyti, kai jam tais kalendoriniais metais sueina 7 metai (Pradinio ugdymo bendroji programa, 2016).

Atkreipiant dėmesį į akcentuojamą matematinio raštingumo ugdymą ir jo svarbą, kaip asmens sėkmingos socializacijos veiksnį, pradiniam ugdyme matematinio raštingumo ugdymas yra matematikos dalyko keliamas ugdymo tikslas (Švietimo plėtotės centras, 2007). Nuo pat pradinio ugdymo lygmens formuojamas tvirtas pagrindas tolimesniam ugdymuisi ir asmeninei sėkmingai socializacijai visuomenėje. Todėl toliau apžvelgsime matematikos ugdymo paskirtį bei Lietuvos pradinio ugdymo mokinių matematikos mokymosi pasiekimų retrospektyvą.

Pradinio matematinio ugdymo metu ugdomi mokinių gebėjimai skaičiuoti, logiškai mąstyti ir formalizuoti, lavinant mokinių vaizdinį, erdvinį ir tikimybinį mąstymą, plėsti kalbos žodyną matematinėmis sąvokomis, apimant skaičių ir skaičiavimų, geometrijos, matų ir matavimų, reiškinių, lygčių ir nelygybių bei statistikos ugdymo sritis. Tikima, kad matematikos sąvokų žinojimas, matematinų modelių, metodų bei ryšių įvairioms situacijoms analizuoti supratimas ir taikymas sudaro prielaidas kiekvienam mokiniui geriau pažinti pasaulį ir spręsti kasdienes gyvenimiškas problemas (Pradinio ugdymo bendroji programa, 2016).

Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakyme „Dėl mokinių pasiekimų tyrimų vykdymo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (2008) patvirtinama, kad Lietuvos pradinų klasių mokinių matematikos pasiekimų tyrimai vykdomi ir analizuojami nacionaliniu ir tarptautiniu mastu. Remiantis „Nacionalinio mokinių pasiekimų patikrinimo organizavimo ir vykdymo tvarkos aprašu“ (2017), Nacionaliniai mokinių pasiekimų tyrimai (toliau – NMPT) vykdomi, siekiant užtikrinti patikimą grįžtamąjį ryšį apie tai, kaip vykdomi pagrindiniai Lietuvos švietimo plėtotės uždaviniai visos šalies mastu: švietimo prieinamumas, švietimo kokybės užtikrinimas, švietimo veiksmingumas bei efektyvinimas, ir paskatinti mokinių pasiekimų vertinimo kultūros pažangą. NMPT pradiniam matematiniam ugdyme pradėti vykdyti nuo 2003 metų (2003, 2005, 2012, 2014, 2017 metais). Tuo tarpu tarptautiniame švietimo tyrime IEA TIMSS (organizuoja Tarptautinė švietimo pasiekimų vertinimo asociacija, angl. *International Association of the Evaluation of Educational Achievement – IEA*,) – Tarptautiniame matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrime (angl. *Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS*) Lietuvos pradinio ugdymo mokiniai

dalyvauja nuo 2003 m. kas keturis metus (2003, 2007, 2011, 2015). TIMMS vykdymu pradiniam ugdyme, siekiama išsiaiškinti, ką viso pasaulio ketvirtų klasių mokiniai žino apie matematiką ir gamtos mokslus bei ką geba atlikti (Nacionalinis egzaminų centras, n.d.).

Analizuojant Nacionalinio egzaminų centro NMPT (apimančius matematinį ugdymą) pateiktas 2003, 2005, 2012 ir 2014 metų tyrimų rezultatų ataskaitas pastebima, kad bendras IV klasės mokinių matematikos žinios ir gebėjimai yra gana geri: 2003 m. testų rezultatų vidurkis buvo 61,3 proc. visų taškų, 2005 m. – mokiniai vidutiniškai išsprendė 55,4 proc. testo užduočių, kuris buvo panašus ir 2007 metais. Atnaujinus NMPT (2009–2010 m. laikotarpiu NMPT dėl ekonominių priežasčių nebuvo vykdomi), 2012 m. stebima mokinių matematinė pasiekimų pažanga: 67,7 proc. mokinių pasiekė pagrindinį arba aukštesnį pasiekimų lygmenį, tuo tarpu patenkinamo lygmenio nepasiekė tik 3,8 proc. visų mokinių. 2014 m. vykdytame tyrime stebima nereikšminga pažanga: 70,3 proc. mokinių pasiekė pagrindinį arba aukštesnį pasiekimų lygmenį, tačiau nežymiai ūgtelėjo ir patenkinamo lygmenio nepasiekusiųjų skaičius iki 4 proc. Visais vykdytais NMPT testavimais bendrieji matematikos testų rezultatai pagal lytį skyrėsi nereikšmingai. Tačiau pastebimas reikšmingas skirtumas miestų ir kaimų mokyklose. Kaimo mokyklose išryškėja žemas matematinis raštingumas. Analizuojant problemines sritis išryškėjo, kad mokiniai daug prasčiau atlieka praktinio turinio uždavinius, t.y. nepakankami matematinės komunikacijos ir problemų sprendimo strategijų pasirinkimo gebėjimai. Daug sėkmingiau buvo sprendžiami matematikos žinių ir standartinių procedūrų reproduktivumo gebėjimų reikalaujantys uždaviniai. Siekiamybė – išugdyti daugiau aukštesnįjį pasiekimų lygį pasiekusių mokinių procentą: 2012 m. NMPT aukštesnįjį pasiekimų lygmenį tepasiekė 11,1 proc. mokinių, 2014 m. aukštesnįjį pasiekimų lygmenį tepasiekė 11,8 proc. mokinių, t.y. aukštesnysis mokinių pasiekimų lygmuo išlieka santykinai palyginus nedidelis visais NMPT tirtais atvejais (Nacionalinis egzaminų centras, 2003, 2005, 2012, 2014).

Tarptautiniame švietimo tyrime IEA TIMSS Lietuvos IV klasės mokiniai jau dalyvauja 12 metų. Analizuojant Lietuvos IV klasės mokinių TIMMS matematikos pasiekimų rezultatų kaitą, atkreiptinas dėmesys, kad per 12 dalyvavimo tyrimuose metų Lietuva visais testavimo atvejais viršijo tyrimo TIMSS skalės vidurkį – matematikos pasiekimų skalė svyruoja nuo 530 iki 536 (TIMMS skalės vidurkis yra 500). 2015 m. tyrimo TIMMS rezultatai parodė, kad mokinių matematikos bendrieji rezultatai per ketverius metus šiek tiek pagerėjo (Lietuva užima 16 – tą poziciją ir lenkia 14 šalių) ir sutapo su Lenkijos, Suomijos rezultatais, tačiau daroma pažanga nėra statistiškai reikšminga (testavimų pradžioje Lietuvos IV klasių mokinių pažanga truputi mažėjo, vėliau šiek tiek didėjo, bet per visą laiką didelio pokyčio nepastebima). Pastebima, kad per pastaruosius ketverius metus padidėjo mokinių skaičius, kurie pasiekė aukštą (44 proc.) ir vidutinį lygmenį (81 proc.), tačiau aukščiausias lygmenys išlieka stabilūs (10 proc. pasiekia aukščiausią lygmenį), taip Lietuva užima 18 poziciją TIMMS šalių kontekste. Analizuojant mokinių pasiekimus, nepastebimas reikšmingas skirtumas tarp lyčių. Atliktuose TIMMS tyrimuose išryškėja probleminė sritis, dėl kurios statistiškai reikšmingai atsilieka nuo vidurkio – matavimų ir geometrinių figūrų sritis, tuo tarpu sėkmingiausia – duomenų pateikimo sritis (Dukynaitė ir kt., 2016).

Vadinasi, tęsiant vaiko ugdymą pradiniam švietimo struktūros lygmenyje, svarbu toliau ugdyti vaiko fizines, intelektines, emocines sritis, siekiant suformuoti tvirtą pagrindą tolimesniam vaiko akademiniam augimui ir sėkmingai socializacijai visuomenėje. Mokinių žinios, gebėjimai yra nuolat vertinami, siekiant jų asmeninės akademinės ūgties, o mokymosi pasiekimai, kaip vertinimo kriterijus, padeda įvertinti mokymosi procesą. Siekiant užtikrinti švietimo prieinamumą, švietimo

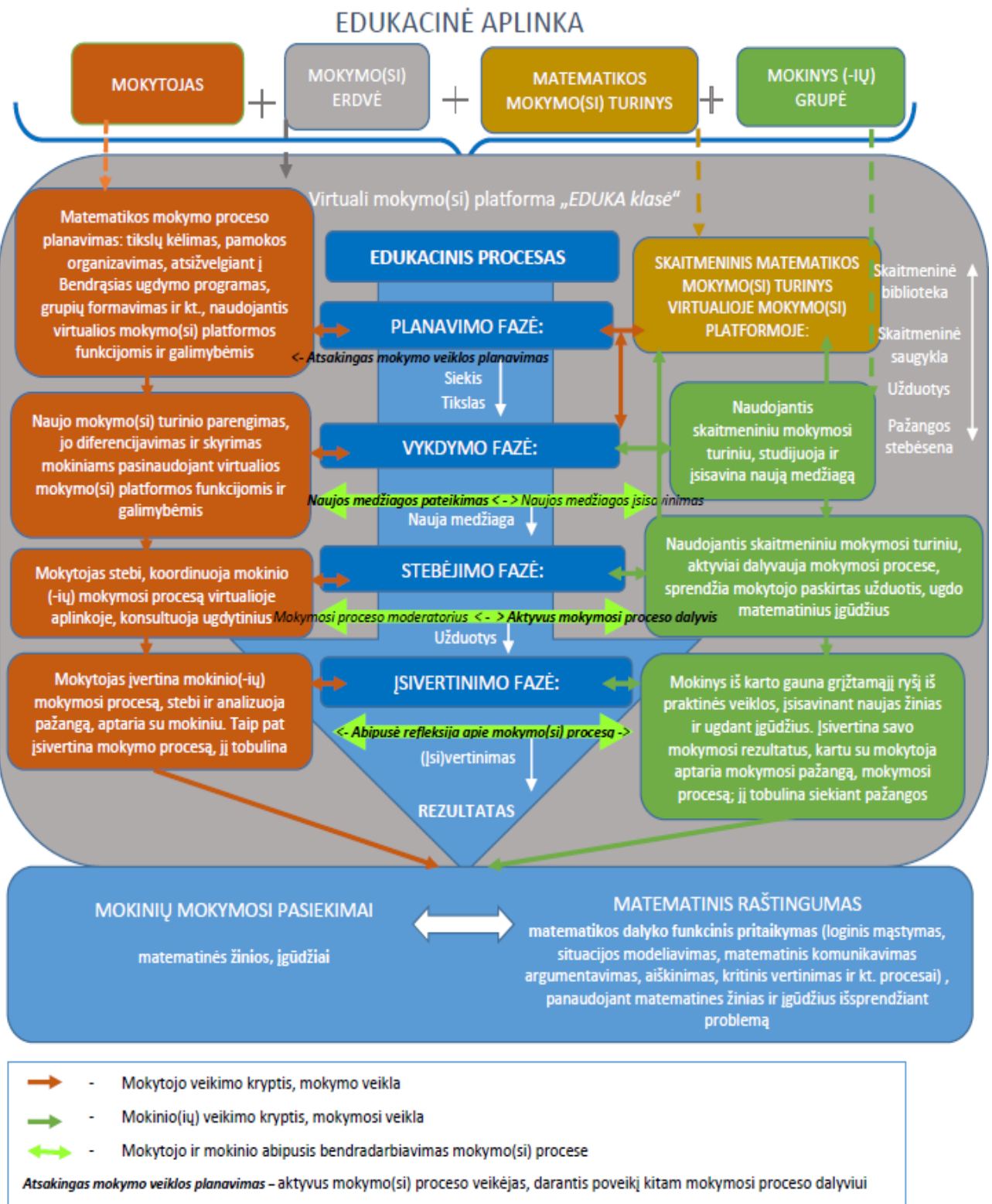
veiksmingą bei kokybę Lietuvoje, vykdomi pradinį klasių mokinių matematikos pasiekimų tyrimai nacionaliniu ir tarptautiniu mastu nuo 2003 metų. Analizuojant Lietuvos pradinio ugdymo IV klasių mokinių 2003 – 2015 metų vykdytų tyrimų ataskaitas apie mokinių matematikos pasiekimus (NMPT, TIMMS), pastebima, kad mokinių bendros matematikos žinios ir gebėjimai yra gana geri, tačiau ilgą laiką išlieka stabilus arba stebimas statistiškai nereikšmingas pokytis. Analizuojant matematikos mokymosi pasiekimus, pastaruoju metu stebimas didelis procentas mokinių pasiekiančių pagrindinį pasiekimų lygmenį (apie 60 proc. mokinių), tuo tarpu aukštesnįjį pasiekimų lygmenį tepasiekia 11 proc. IV klasių mokinių. Atkreiptinas dėmesys, kad Lietuvos kaimo mokyklų rezultatai yra žemesni palyginus su miestų mokyklomis ir stebimas žemas matematinis raštingumas. Vykdytų nacionalinių ir tarptautinių pasiekimų tyrimų metu išryškėjo pradinį klasių mokinių matematinių kompetencijų stoka matų, matavimų ir geometrijos matematikos ugdymo turinio srityse, sprendžiant praktinio turinio uždavinius. Sėkmingai įveikia užduotis, kurios reikalauja matematikos žinių ir standartinių procedūrų reprodukovimo gebėjimų. Siekiamybė – išugdyti daugiau aukštesnįjį pasiekimų lygį pasiekusių mokinių procentą.

1.7. Teorinis matematikos mokymo(si) proceso virtualioje mokymo(si) platformoje „EDUKA klasė“ modelis

Perkeliant pradinio ugdymo matematikos dalyko mokymo(si) procesą į virtualią aplinką ir sujungiant virtualią mokymo(si) platformą „EDUKA klasė“ vykdomas funkcijas bei suteikiamas mokymo(si) galimybes sukurtas Teorinis matematikos mokymo(si) proceso virtualioje mokymo(si) platformoje „EDUKA klasė“ modelis (žr. 4 pav.).

Sukurtas modelis remiasi Vygotsky (1978) pateikta socialinio konstruktyvizmo teorija. Socialinio konstruktyvizmo teorija pagrindžia virtualią socialinę interakciją (per skaitmeninius komunikavimo kanalus) tarp mokymosi proceso dalyvių (tarp mokytojo ir mokinio (jų grupės) ir pačių besimokančiųjų). Socialinė interakcija vyksta viso mokymosi proceso metu – perteikiant mokiniams naujas žinias, mokinių naujos medžiagos studijavimui, vėliau mokiniams konsultuojantis su mokytoju ir / ar kitais besimokančiais ir formuojant supratimą apie matematinius reiškinius bei suteikiant grįžtamąjį ryšį. Organizuojant virtualų mokymąsi, didelis dėmesys skiriamas besimokančiajam, kaip savivaldaus ir aktyvaus mokymosi proceso dalyviui, prisiimančiam atsakomybę už savo mokymąsi (cit. iš Bryceson, 2007).

Sukurtas Teorinis matematikos mokymo(si) proceso virtualioje mokymo(si) platformoje „EDUKA klasė“ modelis apjungia edukacinės aplinkos elementus – mokytoją, kaip mokymo(si) proceso konsultantą – moderatorių; mokinį, kuris prisiima atsakomybę už savo mokymąsi; mokymo(si) turinį, kuris tampa skaitmeninis mokymo(si) turinys; ir mokymo(si) erdvę, virtualią mokymo(si) platformą ir jos funkcijas. Teorinis modelis atspindi tipines mokymosi proceso keturias pagrindines fazes – planavimo, vykdymo, stebėjimo bei įsivertinimo fazes bei matematikos mokymosi rezultatą, t.y. matematinį pritaikomumą kasdieninių situacijų sprendime – matematinį raštingumą (Jucevičienė, 2008; Lazakidou ir Retalis, 2010; Kondratavičienė, 2018).



4 pav. Teorinis matematikos mokymo(si) proceso virtualiojo mokymo(si) platformoje „EDUKA klasė“ modelis

Pradinio ugdymo matematikos ugdymo procesas planuojamas (ugdymo siekių, tikslų kėlimas) atsižvelgiant į Pradinio ugdymo bendrąją ugdymo programą (2016). Remiantis Pradinio ugdymo bendrąja programa (2016), matematinio ugdymo metu siekiama ugdyti mokinio gebėjimus skaičiuoti, logiškai mąstyti ir formalizuoti, lavinant mokinių vaizdinį, erdvinį ir tikimybinį mąstymą, plėsti kalbos žodyną matematinėmis sąvokomis, apimant skaičių ir skaičiavimų, geometrijos, matų ir

matavimų, reiškinių, lygčių ir nelygybių bei statistikos ugdymo sritis. Tikima, kad matematikos sąvokų žinojimas, matematinių modelių, metodų bei ryšių įvairioms situacijoms analizuoti supratimas ir algoritmų taikymas sudaro prielaidas kiekvienam mokiniui geriau pažinti pasaulį ir spręsti kasdienes gyvenimiškas problemas, kas sąlygoja sėkmingą socializaciją visuomenėje (Pradinio ugdymo bendroji programa, 2016).

Šiuo atveju, organizuojant matematikos mokymo procesą virtualioje mokymo(si) platformoje „*EDUKA klasė*“, matematikos mokymo tikslai išlieka sisteminiai. Tačiau mokytojui veikiant virtualioje mokymo(si) platformoje suteikiama galimybė naudotis skaitmeniniais mokymo proceso planavimo įrankiais, metodinėmis rekomendacijomis, skaitmenine biblioteka, užduočių banku bei kt. mokymo įrankiais skatinančiais mokytojo kūrybą ir šiuolaikišką, pažangų mokymo turinio perteikimą mokiniams. Šie įrankiai skirti padėti mokytojui planuoti, organizuoti bei palaikyti mokymo procesą virtualioje aplinkoje bei kartu siekti mokymo kokybės: pamokos suplanavimas, mokymo priemonių pasirinkimas (schemos, lentelės, brėžiniai, garso, video įrašai ir pan.), mokinių grupių skirstymas pagal jų poreikius ir galias, mokymo turinio ir užduočių diferencijavimas, vertinimo kriterijų numatymas ir kt. mokytojo mokymo proceso planavimo veikla. Mokymo procesą virtualioje aplinkoje administruoja pats dalyko mokytojas (Leidykla „Šviesa, 2020).

Atsižvelgiant į Pradinio ugdymo bendrosios programos (2016) keliamus tikslus ir siekius bei remiantis mokytojo suplanuota mokymo veikla, įgyvendinant matematikos ugdymo(si) procesą (vykdymo fazė) mokytojas pateikia skaitmeninį mokomąjį turinį mokiniams, su juo papildomą dalomąją ir / ar diferencijuotą medžiagą, nukreipiamąsias nuorodas susietas su nauja tema. Tokiu būdu mokinys savo tempu, jam patogiu būdu, prisijungęs prie virtualios mokymo(si) platformos savarankiškai susipažįsta su nauja medžiaga, socialiai sąveikauja su kitais besimokančiais ir / ar mokytoja, ieško ir dalinasi informacija bei formuoja supratimą apie matematinius reiškinius. Esant poreikiui konsultuojasi su mokytoju, išsiaiškinant iškilusius klausimus. Mokinys (ar jų grupė) tampa atsakingas už savo mokymąsi: savarankiškai studijuodami naują medžiagą įgyja naujų matematinių žinių, reikalingų tolimesniam mokymuisi, t.y. matematinių įgūdžių įgijimui ir jų realizavimui. Mokytojas šioje fazėje tampa mokymo medžiagos skyrėjas ir konsultantas, siekiant išsiaiškinti naują mokomąją medžiagą. Kaip matoma tiek mokytojas, tiek mokiniai yra aktyvūs mokymo(si) proceso dalyviai (Leidykla „Šviesa“, 2020).

Stebėjimo fazėje mokytojas paskyręs diferencijuotas pamokos užduotis mokiniams, atsižvelgiant į jų poreikius ir galimybes, stebi mokinių mokymosi procesą bei matematinių žinių įsisavinimą. Esant poreikiui konsultuoja mokinius, taip padedant teisingai įtvirtinti žinias savarankiško mokymosi procese. Mokytojui virtualioje aplinkoje suteikiant galimybę greitai ir patogiai suskirsti mokinius vienalytėmis grupėmis pagal gabumus, pažangumą, polinkius, interesus, itin palengvina mokytojo mokinių mokymosi proceso stebėjimą, konsultavimą, mokymo veiklos moderavimą ir grįžtamojo ryšio teikimą. Tuo tarpu mokiniai, yra itin aktyvūs šio etapo mokymosi proceso dalyviai. Mokiniai prisijungę prie virtualios mokymo(si) platformos ir naudojantis didaktiniu dalyko turiniu bei papildomomis mokymuisi skirtomis priemonėmis, palengvinančiomis tam tikros temos mokymą(si) ir žinių įtvirtinimą, gali praktiškai pritaikyti savarankiškai įgytas matematinės žinias: spręsti mokytojo paskirtas užduotis, namų darbus lanksčiai – jam patogiu laiku ir būdu. Spręsdamas mokytojo paskirtas užduotis, mokiniai savarankiškai taiko matematinės žinias, išmokus algoritmus, ugdo matematinius įgūdžius pagal savo gebėjimus ir poreikius bei iš karto gauna grįžtamąjį ryšį – (įsi)vertinimą, kuris svarbus mokymosi motyvacijai. Virtualioje mokymo(si) platformoje mokinys

gali stebėti savo mokymosi procesą, mokymosi pasiekimus, juos analizuoti ir siekti asmeninės akademinės pažangos (Kondratavičienė, 2018).

Galiausiai pereinama į įsivertinimo fazę – mokymo(si) proceso užbaigimo rezultatai. Mokytojas įsivertina mokymo procesą: ar jis buvo įgyvendintas, ar pasiekti iš anksto numatyti matematikos mokymo siekiai ir tikslai, ar organizuotas mokymo procesas buvo efektyvus, kokybiškas ir kt. aspektus, siekiant tobulinti mokymo procesą. Mokytojas šiame etape, remiantis vertinimo kriterijais, įvertina ir mokinių mokymosi procesą, teikia atgalinį ryšį mokiniams, taip pat ir jų tėvams (globėjams ar rūpintojams) apie mokinio mokymąsi, mokymosi pasiekimus ir daromą pažangą. Matematikos mokymosi pasiekimai (rezultatai), jų analizė leidžia pagrįsti sėkmingą mokinio mokymosi procesą ir skatina mokinio motyvaciją, akademinę ūgtį bei matematinį raštingumą, apimančią problemos sprendimą kasdienėse situacijose, pritaikant matematinės žinias, įgūdžius, loginį mąstymą, situacijos modeliavimą, tinkamą matematinį komunikavimą (argumentavimas, aiškinimas, kritinis vertinimas), darbą su informacija ir kt. procesus. Šiame etape mokytojas ir mokiniai tampa aktyviaisiais mokymo(si) proceso dalyviais (Leidykla „Šviesa, 2020).

Visą ugdymo(si) procesą sąlygoja procesą sąlygojantys veiksniai – fiziologiniai, psichologiniai, socialiniai ir / ar pedagoginiai, kas lemia ugdymo kokybę, sėkmingus mokinių mokymosi pasiekimus (Poskitt ir Taylor, 2008; Furco, 2013).

Taigi, Teorinis matematikos mokymo(si) proceso virtualioje mokymo(si) platformoje „*EDUKA klase*“ modelis remiasi socialinio konstruktyvizmo teorija, pagrindžiančia socialinę interakciją virtualioje mokymo(si) platformoje viso mokymo(si) proceso metu: mokomojo turinio pertikimą, žinių įgijimą, plėtojimą, sampratos formavimą, grįžtamojo ryšio apie mokymosi procesą teikimą ir kt. socialinę sąveiką tarp mokytojo ir mokinių ir pačių besimokančiųjų. Sukurtas modelis pagrindžia virtualaus mokymo(si) proceso modernumą ir lankstumą, atliepiančią edukacinio proceso elementų poreikiams ir jų funkcijoms ir kartu išlaikant nenutrūkstamą mokymo(si) procesą. Virtuali mokymo(si) platforma gali palaikyti bei optimizuoti tradicinį mokymą(si), sukuriama besimokančiajam patrauklią, įtrauklią mokymo(si) aplinką, kuri skatina savivaldų besimokančiojo mokymąsi. Tuo tarpu mokytojui suteikiama galimybė veikti, kaip ir tradicinėje ugdymo aplinkoje ir kartu mokytojo veikla praturtinama papildomomis funkcijomis, kurios palengvina pedagogo organizacinę ir realizavimo, stebėjimo, įvertinimo veiklos funkcijas (nesudėtingas mokinių grupių sudarymas ir komunikavimas, užduočių diferencijavimas ir skyrimas mokiniams, grįžtamojo ryšio apie mokymosi procesą ir mokymosi rezultatus teikimas, metodinių priemonių gausa pedagoginės veiklos planavimui, video ir garso įrašų, mokiniui patrauklių užduočių, bibliotekos gausa ir t.t.), įgyvendinant matematinį mokymąsi pagal Pradinio ugdymo bendrąją programą (2016), sudarant sąlygas efektyviai ugdyti mokinių savivaldaus mokymosi požiūrį ir įgūdžius. Išties, mokytojui ir mokiniui virtualioje mokymo(si) platformoje suteikiamos plačios galimybės veikti, atsižvelgiant į asmenines galimybes bei poreikius, ir siekti asmeninės mokymo(si) pažangos, sėkmingų mokymosi pasiekimų bei pažangiai plėtoti mokinių matematinį raštingumą.

2. Tyrimo „Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ įtaka pradinėms klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams“ metodologijos pagrindimas

Šiame skyriuje pagrindžiama tyrimo „Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ įtaka pradinėms klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams“ metodika. Pagrindžiamas tyrimo instrumentas, tyrimo imtis ir atranka, pristatomas tyrimo organizavimas ir įgyvendinimas, nurodomi tyrimo duomenų surinkimo ir analizės metodai.

2.1. Tyrimo tikslumas ir logika

Šio tyrimo tikslas – atskleisti virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ įtaką pradinėms klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams, todėl atsižvelgiant į keliamą tyrimo tikslą, pasirenkama pagrindinė tyrimo strategija – eksperimentas, ir taikoma mišrių tyrimo metodų strategija siekiant skirtingais metodais surinkti kuo įvairesnę informaciją duomenų vertinimui atlikti. Tyrime dominuoja kiekybinis tyrimas taikomas, siekiant atskleisti tiriamojo objekto požymiams ir jo statistiniams parametrus. Tuo tarpu kokybinis tyrimo metodas – apklausa, pasirenkamas, kaip papildomas, siekiant gauti turtingesnės informacijos pagrindžiant kiekybinį tyrimą. Darbe taikoma metodų trianguliacija, kai siekiant kuo nuodugniau iširti analizuojamą reiškinį derinami keli skirtingi kiekybiniai ir / ar kokybiniai tyrimo metodai (Creswell, 2003, cit. iš Telešienė, n.d.)

Remiantis Kardeliu (2002), siekiant planingai valdant (keičiant) proceso ar reiškinio sąlygas, patikrinti priežastinių reiškinų ryšių hipotezes taikytinas empirinio tyrimo tipas – eksperimentas. Eksperimento metu eksperimentinėje grupėje bus nustatomi daromi pokyčiai vienam kintamajam (nepriklausomas kintamasis) ir, testavimo metodu, įvertinami to pokyčio rezultatai kitame kintamajame (priklausomas kintamasis). Šiuo atveju vienoje iš tiriamųjų – eksperimentinėje tyrimo grupėje, nepriklausomas kintamasis yra virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ integracija (priežastis) į matematikos formalųjį ugdymą, o priklausomas kintamasis – mokymosi pasiekimai (pasekmė), kuriems integruojamas virtuali mokymo(si) platforma į ugdymo procesą galimai daro teigiamą įtaką. Keliamą hipotezę, kad nuosekliai integruojama virtuali mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“ į formalųjį matematikos ugdymą, daro teigiamą poveikį mokinių matematiniam pasiekimams – mokinių pasiekimai yra aukštesni, palyginti su klasėmis, kurios netaiko virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ matematikos pamokose ir mokymo(si) procesas organizuojamas tradiciškai.

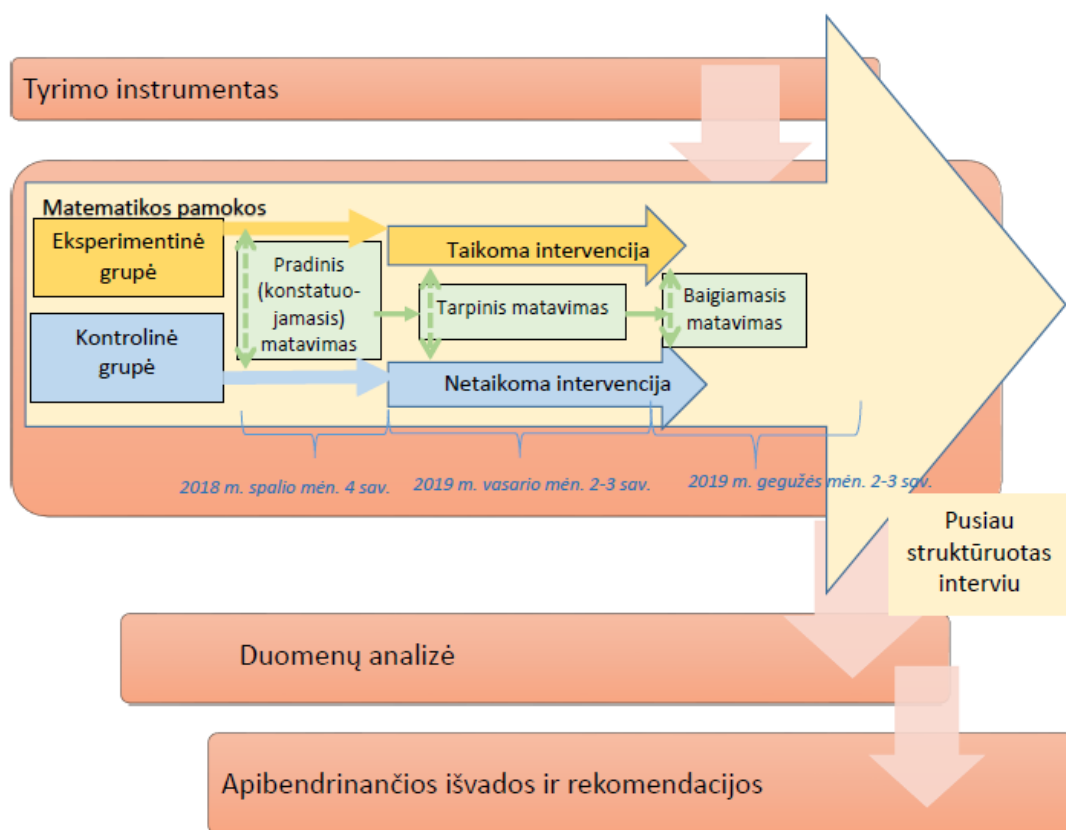
Siekiant užtikrinti proporcingą įvairių veiksnių charakteristikų pasiskirstymą tarp kontrolinės ir eksperimentinės grupės sudaromos dvi (eksperimentinė ir kontrolinė) grupės, kurios tiriamojo požymio atžvilgiu yra vienodos: tyrime dalyvauja tik pirmos pradinio ugdymo klasės iš Lietuvos miestų ugdymo įstaigų, klasėse mokosi 24 – 26 mokiniai, moko mokytojai turintys daugiau nei 10 metų darbo stažą, matematiniam ugdyme taikomi vadovėliai atitinka vadovėlių rengimo reikalavimus, yra patvirtinti ir pripažinti švietimo ministerijos, kad yra tinkami naudoti matematikos pamokose (eksperimentinė grupė matematikos ugdyme taiko X matematikos vadovėlius, kontrolinė – Y).

Tyrime taikomas (gavus autorių leidimą), kitų iš anksto parengtas ir aprobuotas tyrimo instrumentas – matematikos diagnostiniai pažangos testas (toliau MDPT) (Klizenė, Čižauskas, Daniusevičiūtė-Brazaitė, Cibulskas, Janūlevičienė, 2018). Tyrimo instrumentu buvo siekiama nustatyti virtualiosios mokymo(si) platformos įtaką pradinėms klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams.

Eksperimentas vykdytas 2018 – 2019 mokslo metais. Tyrimo metu periodiškai per tris etapus iš anksto suderinus testavimo laiką su tiriamųjų grupių klases vadovais (matematikos mokytojais) buvo vykdomas mokinių testavimas. Prieš MDPT atlikimą, iš anksto (prieš savaitę) suderinus tinkamą laiką su tiriamosios grupės klases vadovais (matematikos mokytojais), mokiniai buvo supažindinami su testų atlikimo instrukcija, vykdymo eiga. Testavimas vykdomas natūraliomis vaikams sąlygomis: kiekvienam mokiniui pateikiamas popierinis matematikos diagnostinis pažangos testas, testavimų metu dirba su savo klases mokytoju, savo klasesje kaip ir per kitas pamokas.

Po eksperimento vykdymo, buvo vykdoma apklausa su eksperimentinių grupių mokytojais. Vykdytu iš dalies struktūruotu interviu buvo, siekiama atskleisti matematikos pamokos organizavimo ir jos eigos ypatumus tiriamosiose grupėse.

Įgyvendinus tyrimą ir surinkus duomenis, buvo atliekama tyrimo duomenų analizė ir parengtos apibendrinančios išvados bei rekomendacijos. Loginė tyrimo schema pateikiama 5 paveiksle.



5 pav. Tyrimo loginė schema

Virtualių mokymo(si) platformų reiškiny, šių platformų įtaka mokinių matematinio mokymosi pasiekimas ir šių edukacinių veiksnių tarpusavio teorinės sąsajos matematikos dalyko mokyme aprašytos pirmoje, teorinėje, darbo dalyje. Antroje, metodologinėje, darbo dalyje aprašoma ir pagrindžiama tyrimo metodika, tyrimo instrumentai, tyrimo imtis, tyrimo eiga. Trečioje, tyrimo vykdymo ir rezultatų analizės, darbo dalyje nustatoma virtualios mokymo(si) platformos įtaka pradinių klasių mokinių matematiniais pasiekimams. Įgyvendinant „Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ įtaka pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams“ tyrimą:

vykdomi matavimai, renkami duomenys, atliekama surinktų tyrimo duomenų analizė, pateikiamos apibendrinančios tyrimo išvados bei rekomendacijos.

2.2. Tyrimo metodai

2.2.1. Duomenų rinkimo metodai

Atsižvelgiant į šio darbo nagrinėjamą temą, darbe taikoma mišrių tyrimo metodų, derinant kiekybinį (pagrindinis) ir kokybinį (papildantis pagrindinį tyrmą) strategiją (Creswell, 2003, cit. iš Telešienė, n.d.). Anot Kardelio (2002), kiekybiniais metodais dažniausiai siekiama pagrįsti tiriamo objekto esminius požymius, reiškinių priežastinius ryšius, matuoti juos ir skaičiuoti, t.y. jie yra griežtai struktūruotas, suplanuotas, o duomenims apdoroti ir aprašyti, dažniausiai taikomi matematinės analizės metodai. Tuo tarpu kokybiniai yra kur kas lankstesni (2002).

Šiame darbe, siekiant patvirtinti arba paneigti iškeltą hipotezę, buvo taikomas pradinio ugdymo pirmų klasių mokinių matematikos žinių ir gebėjimų (matematikos diagnostiniai pažangos testai) testavimas (Kardelis, 2002). Testavime tiriamiesiems anksto buvo pateiktas, sudarytas popierinis matematinis testas, kuriame buvo proporcingai, atsižvelgiant į testo kūrimo reikalavimus ir standartus, pateikiamos matematinės užduotys (uždavinių sąlygos, klausimai, matematiniai simboliai, ženklai ir kt.) duomenims rinkti. Prieš atliekant testą tiriamiesiems buvo paaiškintos testo atlikimo instrukcijos (nusakyta testo laikymo trukmė, paaiškinta, kaip turi žymėti atsakymus, apibrėžiami vertinimo kriterijai, primenama, kad negalima naudotis papildomomis priemonėmis ir kt.). Gauti testavimo duomenys buvo palyginami su vertinimo instrukcijoje nurodytu teisingu sprendiniu ir sprendžiama apie tiriamojo įgytas žinias, įgūdžius, dalykinius ir bendruosius matematikos gebėjimus, kas leistų patvirtinti arba paneigti iškeltą hipotezę (Paulionytė, 2005).

Vykdamas kokybinį tyrimą, duomenims rinkti gali būti taikomi interviu (iš pusiau struktūruotas arba nestruktūruotas, individualus arba grupės); stebėjimo (pusiau struktūruotas ir nestruktūruotas); apklausos, taikant atviro tipo klausimyną; refleksijos (pusiau struktūruota ar nestruktūruota) raštu, metodai (Židžiūnaitė, 2011).

Socialiniuose tyrimuose dažnai yra taikomi interviu metodai. Interviu – tai tyrėjo (interviuotojo) pokalbis su tiriamuoju, kurio tikslas – surinkti tyrimui kuo daugiau reikalingos informacijos. Organizuojant pokalbį, svarbu iš anksto apsiruošti klausimyną, susirašant svarbiausius klausimus. Tyrėjas (dar vadinamas interviuojamuoju) tiesioginio pokalbio metu pateikia klausimus tiriamajam ar jų grupei ir, gavus atsakymus, juos registruoja. Taikant šį metodą surenkami veiklos ir elgesio motyvų duomenys, taip pat nuomonės, požiūriai ir pan., kas leidžia nuodugniau, giliau pažvelgti į analizuojamą problemą ir atskleisti esmines tyrimo detales (Paulionytė, 2005; Židžiūnaitė, 2011.)

Šiame darbe taikomas iš dalies struktūruotas interviu individualiai su kiekvienu eksperimente dalyvavusių klasės mokytoju (iš viso 4 mokytojai). Interviu tikslas – atskleisti matematikos pamokos organizavimo ir jos eigos ypatumus tiriamosiose grupėse. Pokalbis vyko telefonu, atsižvelgiant į tiriamųjų galimybes skirti savo asmeninį laiką pokalbiui. Gauti duomenys buvo registruojami iš anksto tyrėjo pasiruoštame atsakymų lape.

2.2.3. Duomenų analizės metodai

Anot Žydžiūnaitės (2011): „*Kiekybiniame tyrime duomenims analizuoti taikomos statistinės programos, į kurias suvedus duomenis ir paspaudus specifinės komandos mygtuką, vykdoma konkreti*

statistinė procedūra“. Todėl šiame darbe, siekiant apdoroti eksperimentinio tyrimo duomenis, taikomi kiekybiniai matematinės statistikos metodai. Gautiems duomenims palyginti buvo nustatomas *aritmetinis vidurkis (x)*, *vidutinis standartinis nuokrypis (SN)* ir *apskaičiuojamas rezultato procentas, teorinio rezultato atžvilgiu*. Rezultatų statistiniam palyginimui naudotas Mann–Whitney U testas (tai dažniausiai naudojamas neparаметrinis kriterijus statistinėms hipotezėms tarp dviejų nepriklausomų grupių lyginti). Naudoti tokie statistinių išvadų patikimumo lygiai: $p > 0,05$ – tarp rezultatų statistiškai reikšmingo skirtumo nėra; $p < 0,05$ – tarp rezultatų yra statistiškai reikšmingas skirtumas. Visi skaičiavimai atlikti SPSS programa.

Siekiant apdoroti iš dalies struktūruoto interviu su tiriamųjų grupių mokytojais duomenis buvo taikoma kokybinė turinio analizė. Kokybinė turinio analizė metodas buvo taikomas, siekiant gauti informacijos apie eksperimento tiriamųjų grupių matematikos pamokos organizavimo ir eigos ypatumus. Tiriamųjų argumentai buvo suskaidyti į sudedamąsias dalis, išskiriant įvardijamą ypatumą ir pateikiami lentelėse. Rezultatai buvo interpretuojami ir pateikiamos apibendrinančios išvados.

2.3. Tyrimo imtis ir organizavimas

Eksperimente dalyvavo dvi Kauno miesto savivaldybės mokyklos (iš viso dvi pirmos klasės) bei viena Marijampolės miesto savivaldybės mokykla (viso dvi pirmos klasės), teikiančios pradinio ugdymo programas. Tyrimo metu buvo taikoma netikimybinė tiksloji imtis, kada tiriamieji buvo įtraukti priklausomai nuo tyrimo tikslų (Rupšienė, n.d.). Tyrimo imtis – 100 I klasės mokinių. Respondentų amžius – einamaisiais mokslo metais (2018 – 2019 m. m.) sueina 7 metai. Tiriamieji atsitiktiniu būdu buvo suskirstyti į dvi grupes:

- EG – eksperimentinė grupė: iš viso dvi I klasės (n=50; iš jų 29 mergaitės ir 21 berniukas);
- KG – kontrolinė grupė: iš viso dvi I klasės (n=50; iš jų 23 mergaitės ir 27 berniukai).

Tyrimas vyko 2018 – 2019 m. m. Tyrimo pradžioje mokiniai buvo suskirstyti į eksperimentinę grupę ir kontrolinę grupę. Eksperimentinė grupėje per matematikos pamokas buvo sistemingai integruojama virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“, kontrolinėje grupėje matematikos mokymas vyko tradiciškai ir netaikė virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“. Tiriamųjų mokymasis vyko įprastoje klasės aplinkoje, dirbant su savo klasės mokytoja.

Siekiant išsiaiškinti pradinių klasių mokinių virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaką mokinių matematikos mokymosi pasiekimais buvo įsiterpiama į eksperimentinės ir kontrolinės grupių matematikos pamoką ir atliekami matematiniai testavimai mokslo metų pradžioje, viduryje ir pabaigoje.

Po eksperimento buvo vykdomas iš dalies struktūruotas interviu su eksperimento grupių mokytojais, kaip papildantis eksperimentinį tyrimą. Iš dalies struktūruoto interviu tikslas – atskleisti pamokos organizavimo ir eigos ypatumus, kuomet į matematikos pamoką yra sistemingai integruojama virtuali mokymo(si) platforma, ir kuomet neintegruojama.

2.3. Tyrimo instrumentų pagrindimas

2.3.1. Diagnostinio matematikos pažangos testo pagrindimas

Siekiant nustatyti virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ įtaką pradinių klasių mokinių matematiniais pasiekimams ir patvirtinti arba paneigti iškeltą hipotezę, kad sistemingai

integruojama virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ į formalųjį matematikos ugdymą, darys teigiamą poveikį mokinių matematiniams pasiekimams, t.y. mokinių matematiniai pasiekimai bus aukštesni, palyginti su klasėmis, kurios netaiko virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“, pasirenkamas testavimo metodas, kurio metu taikytas diagnostinis matematikos pažangos testas (toliau MDPT).

Tyrime taikomas MDPT (žr. 1 priedą), skirtas 1 klasės mokiniams, parengtas vadovaujantis Pradinio ugdymo bendrosiomis programomis (patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433 (Žin., 2008, Nr. 99-3848) ir Priešmokyklinio ugdymo bendrąja programa (patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugsėjo 2 d. įsakymu Nr. V-779). Diagnostinis pažangos testas, remiantis individualios pažangos vertinimo principais ir aiškiais vertinimo kriterijais (vertinimo instrukcija, žr. 2 priedą), yra objektyvus būdas įvertinti mokinio pasiekimus ir padarytą pažangą, bei galima numatyti tolimesnio mokymosi galimybes, suteikti pagalbą įveikiant sunkumus. Paprastai diagnostinis testas taikomas mokymo(si) proceso pradžioje ir pabaigoje. 2018 – 2019 mokslo metais vykdytame tyrime buvo taikomi trys MDPT matavimai (mokslo metų pradžioje, viduryje ir pabaigoje), siekiant įvertinti pradinio ugdymo pirmos klasės mokinių įgytas žinias, įgūdžius, dalykinius ir bendruosius matematikos gebėjimus.

Tyrime taikytas MDPT sudarytas laikantis testo sandaros reikalavimų ir užduočių kokybinių reikalavimų. Pažangos testo charakteristikoje (žr. 3 priedą) pagrindžiama testo struktūra ir jo sudarymo matrica: užduotys paskirstomos proporcingai pagal mokinių pasiekimų lygius (nepatenkinamas, patenkinamas, pagrindinis, aukštesnysis), matematikos turinio ir veiklos sritis (Skaičiai ir skaičiavimai, Reiškiniai, lygtys, nelygybės, Geometrija, matai ir matavimai, Statistika; Komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos) ir kognityvinių gebėjimų grupes (Matematinės žinias ir supratimą, Matematikos taikymą, Aukštesniuosius mąstymo gebėjimus).

Remiantis sudaryto testo matrica pagal mokinių pasiekimų lygius, matematikos turinio ir veiklos sritis ir kognityvinių gebėjimų grupes, kiekvienai tiriamai sričiai buvo apskaičiuotas teorinis aukščiausias galimas balas – teorinis rezultatas, pagal kurį buvo vertinama kokie yra mokinių pasiekimai konkrečioje srityje atliekant MDPT.

Siekiant užtikrinti vienodą visų mokinių MDPT įvertinimą pagal veiklos sritis vadovaujamosi MDPT vertinimo instrukcijomis (žr. 2 priedą) bei, remiantis MDPT charakteristikomis (žr. 3 priedą), nustatomos mokinių pasiekimų lygių ribos (nepatenkinamas, patenkinamas, pagrindinis, aukštesnysis).

MDPT charakteristikose apibrėžiama, kad aukštesnįjį pasiekimų lygmenį pasiekė tie mokiniai, kurie tyrimo metu, atlikdami MDPT užduotis, surinko 26 – 33 standartinius taškus, pagrindinį – 16 – 25 standartinius taškus, patenkinamą – 7 – 15 standartinius taškus, žemą – 0 – 6 standartinius taškus. Šie lygmenys aprašyti pagal mokinių pagrindines veiklos gebėjimų grupes: matematikos žinių ir standartinių procedūrų atlikimo įgūdžiai; matematinis komunikavimas; matematinis mąstymas ir problemų sprendimas. Remiantis šiais mokinių pasiekimų lygmenimis, vertinamas mokinių mokymosi organizavimo proceso veiksmingumas. Mokinių mokymo pasiekimų lygmuo – kriterijus, mokymosi proceso organizavimui įvertinti. Šiuo vertinimu vadovautasi analizuojant, interpretuojant ir lyginant mokinių mokymosi organizavimo būdų ir pasiekimų sąsajas.

Aukštesnysis pasiekimų lygmuo. Žinios ir įgūdžiai. Mokinys supranta visas pagrindines matematines sąvokas. Be klaidų atlieka standartines matematines procedūras. Komunikavimo gebėjimai. Teisingai supranta įvairiais būdais pateiktas uždavinio sąlygas. Geba spręsti įvairaus konteksto praktinius ir matematinius uždavinius. Nuosekliai, išsamiai, sklandžiai ir aiškiai pateikia uždavinio sprendimą. Mąstymo ir problemų sprendimo gebėjimai. Pasirenka veiksmingą ir racionalią problemos sprendimo strategiją. Moka išskirti ir nurodyti objektams ir reiškiniams būdingus bruožus, nustato ne tik pagrindinius, bet ir papildomus jų sąryšius ar dėsningumus. Daro išsamias ir tikslias išvadas, pagrįstas teisingu problemos sprendimu.

Pagrindinis pasiekimų lygmuo. Žinios ir įgūdžiai. Mokinys turimas žinias taiko naujose nesudėtingose situacijose, tačiau žinios nėra išsamios. Komunikavimo gebėjimai. Teisingai supranta paprastų praktinio ir matematinio turinio uždavinių sąlygas. Iš esmės teisingai pateikia uždavinio sprendimą, naudoja tinkamus terminus bei simbolius, tačiau trūksta tikslumo, nuoseklumo, rišlumo, glaustumo. Mąstymo ir problemų sprendimo gebėjimai. Pasirenka ne visai racionalių problemų sprendimo strategijas. Išskiria ir nurodo ne visus būdingus objektų bei reiškinių bruožus, nustato tik pagrindinius jų sąryšius ar dėsningumus. Naudoja analizę – sintezę, tačiau objektai ir reiškiniai nagrinėjami ne pagal visus jiems būdingus bruožus.

Patenkinamas pasiekimų lygmuo. Žinios ir įgūdžiai. Mokinys atkartoja tam tikras žinias, bet žinių supratimo lygis paviršutiniškas, siekiantis 50 proc. įsisavinamų žinių. Taiko ugdymo turinyje apibrėžtas pagrindines standartines procedūras. Komunikavimo gebėjimai. Teisingai supranta paprasčiausių uždavinių sąlygas. Bando perteikti pagrindines mintis, uždavinio sprendimą. Nepakankamai supranta komunikavimo tikslą, matematines sąvokas bei simbolius. Mąstymo ir problemų sprendimo gebėjimai. Renkasi ne visai racionalių problemų sprendimo strategijas, tačiau suderina keletą algoritmų standartinėse situacijose. Teisingai sprendžia problemą, paaiškina uždavinio sprendimą ir gautus rezultatus, tačiau nepateikia galutinio atsakymo ar nepadaro galutinės išvados. Mokinys atpažįsta bei nagrinėja tik atskiras tiriamojo klausimo detales jų nesiedamas, neižvelgia dėsningumų, ryšių, nepagrindžia loginiais samprotavimais, neargumentuoja ir neinterpretuoja.

Žemas pasiekimų lygmuo. Mokinys nepasiekia patenkinamo pasiekimų lygmens nė vienoje matematinės veiklos gebėjimų grupėje.

Šie mokinių mokymosi pasiekimų lygmenys tyrime analizuojami pagal mokymosi organizavimo veiksmingumo kriterijus – pamokos pradžios būdus, naujos medžiagos pateikimo būdus, žinių įvertinimo ir įgūdžių formavimo būdus, grįžtamojo ryšio organizavimą. Kitaip tariant, tyrimo metu taikant statistinį kriterijų buvo siekiama nustatyti, ar mokinių pasiekimų lygmuo priklauso nuo mokymosi organizavimo būdų.

2.3.2. Iš dalies struktūruoto interviu klausimų pagrindimas

Siekiant atskleisti matematikos pamokos organizavimo ir jos eigos ypatumus eksperimento tiriamosiose grupėse, buvo vykdomas iš dalies struktūruotas interviu. Iš dalies struktūruotas interviu taikytas su eksperimentinių grupių mokytojais (iš viso dalyvavo 4 mokytojai: po 2 mokytojus iš kiekvienos eksperimento grupės).

Iš dalies struktūruotame interviu su tiriamųjų grupių mokytojais buvo parengtas interviu klausimynas (žr. 4 priedą). Klausimyne numatyti konkretūs klausimai, jų pateikimo seka, suteikiant tyrėjui

galimybę tyrimo eigoje papildomai užduoti klausimyne neįrašytų klausimų, siekiant nuodugniai atskleisti matematikos pamokos organizavimo ir jos eigos ypatumus tiriamosiose grupėse (Gaižauskaitė, Valavičienė, 2016).

Klausimynas parengtas, remiantis „Šviesos“ leidyklos išteklių (X ir Y matematikos vadovėlių I klasei, virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“) turinio ir struktūros analizės pagrindu ir mokslinė literatūros analize (žr. 5 priedą) (Leidykla „Šviesa“ 2016, 2017, 2020; Tamašauskas, 2019; Ugdymo plėtotės centras, 2012; Dudaitė ir Prakapas, 2016)

2.4. Tyrimo etika

Tyrimui vykdyti buvo gautas KTU Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų instituto pritarimas, patvirtintas nutarimo protokolu Nr. V19-1253-03.

Siekiant saugoti ir nepažeisti tiriamųjų laisvės bei orumo, šiame darbe atliekant tyrimą laikytasi tyrimo etikos reikalavimų. Remiantis Kardeliu (2002), planuojant empirinį tyrimą, svarbu tyrėjui įvertinti galimą savo tiriamųjų darbų naudą ir asmeninius dalyvaujančių tyrime nuostolius, neperžengiant etiškumo principų. T.y. labai svarbu išlaikyti pusiausvyrą tarp to, ką tyrėjas nori gauti (objektyvi informacija) ir, tarp tiriamojo asmens žmogiškųjų teisių išlaikymo, tokių kaip ir sutikimas laisvanoriškai dalyvauti tyrime ir jaustis jame komfortabiliai. Todėl šiame darbe užtikrinamas tiriamųjų anonimiškumas ir konfidencialumas – tiriamieji visame tyrime nepateikė save identifikuojančių duomenų arba jie buvo nenaudojami visame darbe, darbe naudojama tik objektyvi informacija bei apdoroti duomenys, leidžiantys apsaugoti tiriamuosius nuo jų tapatybės atskleidimo.

Prieš įgyvendinant eksperimentą tyrimo suinteresuotųjų grupėms – ugdymo įstaigos vadovui, klasės vadovui (matematikos mokytojui), buvo pristatomas tyrimo projektas ir su juo susijusi informacija. Gavus ugdymo įstaigų vadovų leidimą, tyrimo projektas ir su juo susijusi informacija taip pat buvo pristatomi ir mokiniams bei jų tėvams. Gavus tiriamųjų laisvanorišką sutikimą dalyvauti tyrime buvo pradėtas tiriamųjų testavimas, užtikrinant etiškumo principus.

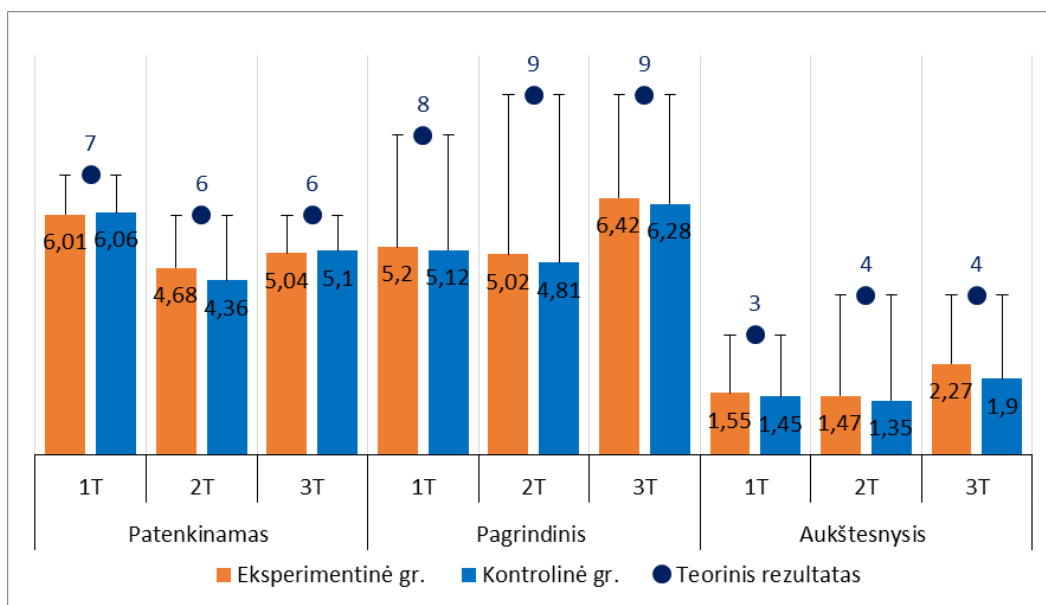
3. Pradinių klasių mokinių virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ sąsajų su matematikos mokymosi pasiekimais nustatymas

Šiame skyriuje pateikiami tyrimo „Virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ įtaka pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams“ rezultatai ir jų analizė.

3.1. Tyrimo rezultatų analizė

Pasiekimų lygis

Pirmojo testavimo (1T) pradinių klasių mokinių matematikos diagnostinių pažangos testų (MDPT) rezultatai atskleidė, kad iš 7 galimų MDPT užduočių, didžioji dalis eksperimentinės ir kontrolinės grupių mokinių atitinka patenkinamam pasiekimų lygiui (EG 6,01 balo ir KG 6,06 balo) ($p = 0,705$) ir pagrindiniam pasiekimų lygiui (EG 5,2 balo ir KG 5,12 balo) $p = 0,071$). Tuo tarpu aukštesnį pasiekimų lygį tepasiekė mažoji abiejų tiriamųjų grupių dalis (EG 1,55 balo ir KG 1,45 balo) ($p = 0,102$). Analizuojant gautus pradinio tyrimo gautus rezultatus pastebimi aukštesni eksperimentinės grupės rezultatai patenkinamo, pagrindinio ir aukštesniojo pasiekimų lygiuose, palyginus su kontrolinės grupės tiriamųjų pasiektais pasiekimų lygiais (žr. 6 pav.).



6 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius, vertinamas balais

Antrojo testavimo (2T) gauti pradinių klasių mokinių MDPT rezultatai parodė, kad iš 6 galimų MDPT užduočių, didžioji dalis eksperimentinės ir kontrolinių grupių mokinių atitinka patenkinamam pasiekimų lygiui (EG 4,68 balo ir KG 4,36 balo) ($p = 0,045$) ir pagrindiniam pasiekimų lygiui (EG 5,02 balo ir KG 4,81 balo) ($p = 0,048$), aukštesnį pasiekimų lygį pasiekia mažoji tiriamųjų dalis (EG 1,47 balo ir KG 1,35 balo) ($p = 0,048$). Stebimi abiejų tiriamųjų grupių tiriamųjų mokymosi pasiekimų žemėjimas. Išlieka aukštesni eksperimentinės grupės mokinių pasiekimai atliekant MDPT, palyginus su kontrolinės grupės mokinių pasiekimais (žr. 6 pav.).

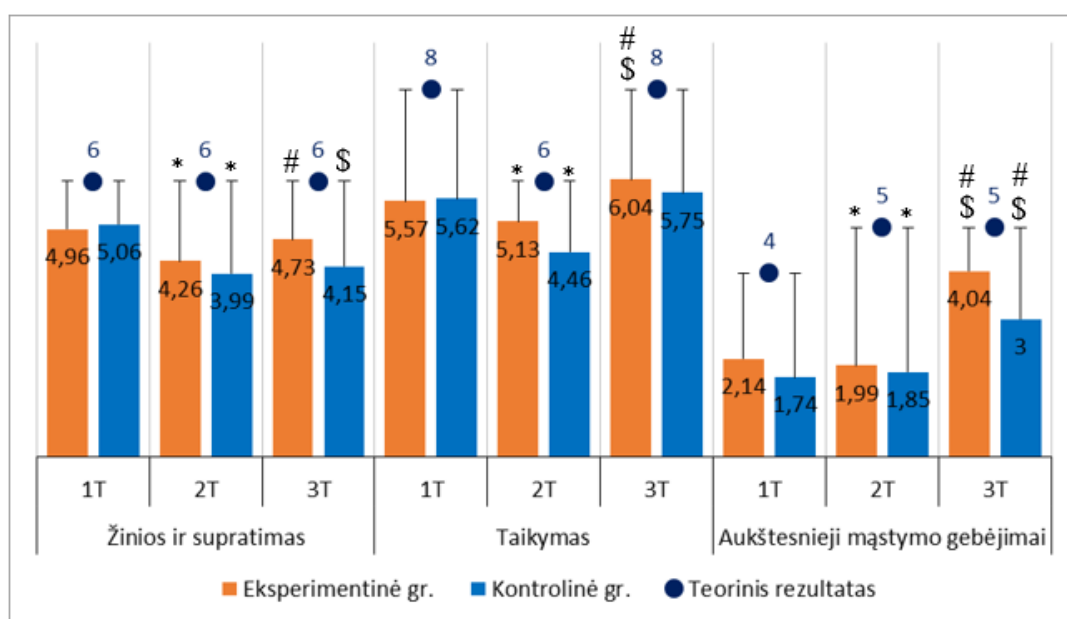
Trečiojo testavimo (3T) gauti eksperimentinės ir kontrolinės grupės tiriamųjų MDPT rezultatai atskleidė, kad iš 6 galimų MDPT užduočių, vėl didžioji dalis abiejų tiriamųjų grupių mokinių atitinka patenkinamam pasiekimų lygiui (EG 5,04 balo ir KG 5,1 balo) ($p = 0,560$) ir pagrindiniam pasiekimų lygiui (EG 6,42 balo ir KG 6,28 balo) ($p = 0,630$), aukštesnį pasiekimų lygį pasiekia eksperimentinės

ir kontrolinės grupių mokinių mažuma (EG 2,27 balo ir KG 1,9) ($p = 0,025$). Eksperimentinės grupės MDPT matavimų rezultatai yra statistiškai didesni, nei kontrolinės grupės (žr. 6 pav.).

Kognityviniai gebėjimai

Pirmasis testavimas (1T) atskleidė, kad eksperimentinės grupės ir kontrolinės grupės tiriamųjų kognityviniai gebėjimai labiausiai yra išlavinti žinių ir supratimo bei taikymo srityse (EG 4,96 balo ir KG 5,06 balo) ($p = 0,157$), tuo tarpu aukštesniųjų mąstymo gebėjimų sritis abiejų tiriamųjų grupės mokiniams yra silpnoji sritis (EG 2,14 balo ir KG 1,74 balo) ($p = 0,025$) (žr. 7 pav.).

Antrojo testavimo (2T) gauti pradinių klasių mokinių MDPT rezultatai parodė, kad neigiamai pakito eksperimentinės ir kontrolinės grupių tiriamųjų rezultatai žinių ir supratimo (atitinkamai 4,26 balo ir 3,99 balo) ($p = 0,038$) bei aukštesniųjų mąstymo kognityvinių gebėjimų srityse (atitinkamai 1,99 balo ir 1,85 balo) ($p = 0,459$), tačiau taikymo srityje pastebimas teigiamas pokytis tiek eksperimentinėje, tiek kontrolinėje grupėse (atitinkamai 5,13 balo ir 4,46 balo) ($p = 0,481$). Aukštesniųjų mąstymo gebėjimų sritis išlieka silpniausia abiejų grupių tiriamųjų sritimi. Taip pat atlikus antrąjį testavimą pastebimi aukštesnis eksperimentinės grupės mokinių skaičius su labiau išlavintais taikymo bei aukštesniųjų mąstymo kognityviniais gebėjimais, palyginus su kontrolinės grupės tiriamųjų gautais rezultatais (žr. 7 pav.).



7 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal kognityvinių gebėjimų sritis, vertinamas balais

Pastaba: * — $p \leq 0,05$, skirtumas patikimas tarp 1 ir 2 testavimų

— $p \leq 0,05$, skirtumas patikimas tarp 2 ir 3 testavimų

\$ — $p \leq 0,05$, skirtumas patikimas tarp 1 ir 3 testavimų

Trečiuoju testavimu (3T) nustatyta, kad visų einamųjų mokslo metų laikotarpyje ugdant matematikos dalyką ženkliai išlavėjo mokinių aukštesnieji mąstymo (EG 4,04 balo ir KG 3,0 balo) ($p = 0,015$) ir taikymo (EG balo 6,04 ir KG 5,75 balo) ($p = 0,498$) kognityvinių gebėjimų sritys palyginus su ankstesniais, 1 ir 2 testavimais. Pastebima labiau išlavinta žinių ir supratimo kognityvinių gebėjimų sritis palyginus su 2 testavimu abiejose tiriamosiose grupėse (EG 4,73 balo ir KG 4,15 balo) ($p = 0,034$). Atkreiptinas dėmesys, kad ir baigiamojo matavimo eksperimentinės grupės tiriamųjų rezultatai yra aukštesni palyginus su kontrolinės grupės tiriamųjų rezultatais. Įvertinus

eksperimentinės grupės 1 ir 2 testavimus, nustatyta, kad žinių ir supratimo kognityvinių gebėjimų sritis sumažėjo ($p = 0,038$), tarp 2 ir 3 testavimų padidėjo ($p = 0,041$). Tuo tarpu taikymo kognityvinių gebėjimų sritis tarp 1 ir 3 matavimo padidėjo ($p = 0,045$), kaip ir aukštesniųjų mąstymo gebėjimų sritis ($p = 0,021$) (žr. 7 pav.).

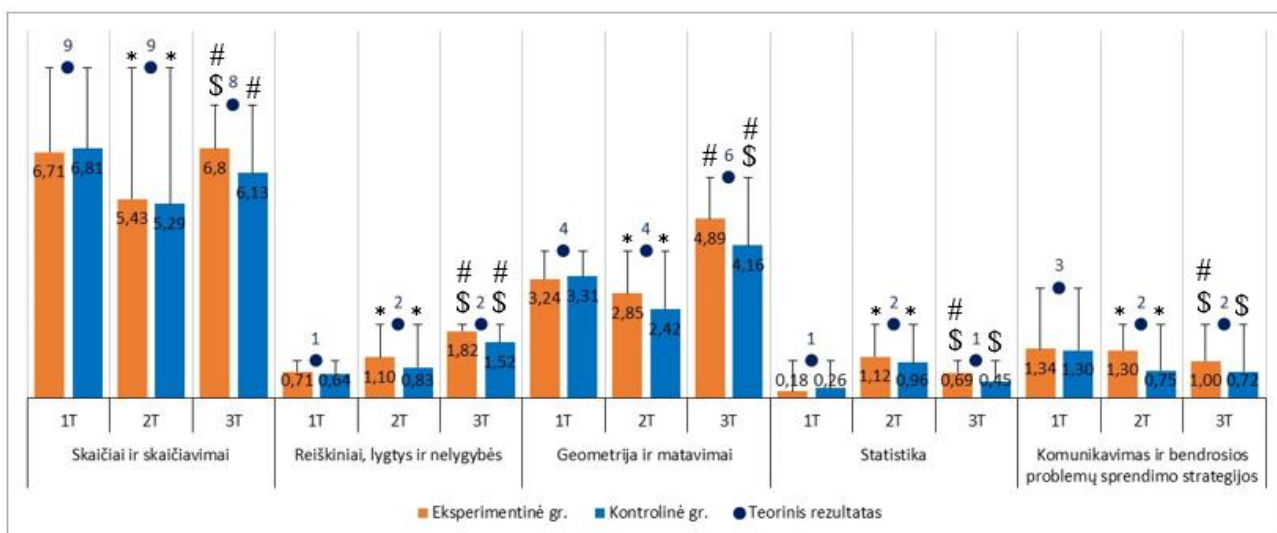
3 lentelėje pateikiama visų trijų testavimų abiejų tiriamųjų grupių mokinių pasiskirstymo dinamika pagal kognityvinių gebėjimų sritis. Analizuojant tiriamųjų grupių mokinių pasiskirstymą pagal kognityvinių gebėjimų sritis, 1 testavime stebimas statistiškai reikšmingas pokytis tik aukštesniųjų mąstymo gebėjimų srityje ($p = 0,025$), 2 testavime statistinis reikšmingumas išryškėja žinių ir supratimo ($p = 0,038$) bei taikymo ($p = 0,048$) srityse, o 3 testavime – žinių ir supratimo ($p = 0,034$) bei aukštesniųjų mąstymo gebėjimų ($p = 0,015$) srityse.

3 lentelė. Mokinių pasiskirstymo dinamika pagal kognityvinių gebėjimų sritis

Testas	Kontrolinė grupė	Eksperimentinė grupė	p
1 testavimas			
Žinios ir supratimas	5,06 (0,94)	4,96 (1,04)	0,157
Taikymas	5,62 (2,38)	5,57 (2,43)	0,051
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	1,74 (2,26)	2,14 (1,86)	0,025
2 testavimas			
Žinios ir supratimas	3,99 (2,01)	4,26 (1,74)	0,038
Taikymas	4,46 (1,54)	5,13 (0,87)	0,048
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	1,85 (3,15)	1,99 (3,01)	0,459
3 testavimas			
Žinios ir supratimas	4,15 (1,85)	4,73 (1,27)	0,034
Taikymas	5,75 (2,25)	6,04 (1,96)	0,498
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	3,00 (2,00)	4,04 (0,96)	0,015

Turinio ir veiklos sritys

Pirmo testavimo metu (1T) pradinių klasių mokinių MDPT rezultatai parodė, kad eksperimentinės grupės ir kontrolinės grupės tiriamųjų rodikliai pagal turinio ir veiklos sritis yra panašūs. Aukščiausi rodikliai yra geometrijos ir matavimų (atitinkamai 3,24 balo ir 3,31 balo) ($p = 0,067$) bei skaičių ir skaičiavimų (atitinkamai 6,71 balo ir 6,81 balo;) ($p = 0,159$) turinio ir veiklos srityse. Abiejų eksperimentinės ir kontrolinės grupių tiriamųjų žemiausi rodikliai pasiekiami statistikos srityje (EG 0,18 balo ir KG 0,26 balo) ($p = 0,029$). Gan silpnos eksperimentinės ir kontrolinės grupių sritys yra komunikavimo ir bendrųjų problemų sprendimo strategijų srityje (atitinkamai 1,34 balo ir 1,30 balo) ($p = 0,082$) bei reiškinių, lygčių ir nelygybių srityje (atitinkamai 0,71 balo ir 0,64 balo) ($p = 0,049$) (žr. 8 pav.).



8 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal turinio ir veiklos sritis, vertinamas balais

Pastaba: * — $p \leq 0,05$, skirtumas patikimas tarp 1 ir 2 testavimų

— $p \leq 0,05$, skirtumas patikimas tarp 2 ir 3 testavimų

\$ — $p \leq 0,05$, skirtumas patikimas tarp 1 ir 3 testavimų

Antro testavimo metu (2T) gauti pradinių klasių mokinių MDPT duomenys parodė rezultatų blogėjimą eksperimentinės grupės ir kontrolinės grupės tiriamųjų pasiekimams geometrijos ir matavimų srityje (atitinkamai 2,85 balo ir 2,42 balo) ($p = 0,025$), skaičių ir skaičiavimų srityje (atitinkamai 5,43 balo ir 5,29 balo) ($p = 0,120$) bei komunikavimo ir bendrųjų problemų sprendimo strategijų srityje (atitinkamai 1,30 balo ir 0,75 balo) ($p = 0,019$). Tačiau stebimas pagerėjimas statistikos srityje (EG 1,12 balo ir KG 0,96 balo) ($p = 0,042$) bei reiškinių, lygčių ir nelygybių srityje (EG 1,10 balo ir KG 0,83 balo), ($p = 0,028$) (žr. 8 pav.).

Trečio testavimo (3T) metu nustatyta, kad eksperimentinės ir kontrolinės grupių tiriamųjų rezultatai statistikos srityje nuosekliai gerėjo per visą einamųjų mokslo metų laikotarpį (EG 0,69 balo ir KG 0,45 balo) ($p = 0,021$). Tuo tarpu geometrijos ir matavimo srities eksperimentinės grupės ir kontrolinės grupių tiriamųjų rodikliai per visą tiriamąjį laikotarpį nuosekliai prastėjo (atitinkamai 4,89 balo ir 4,16 balo) ($p = 0,031$). Komunikavimo ir bendrųjų problemų sprendimo strategijų srityje tiek eksperimentinės, tiek kontrolinės grupės tiriamųjų rodikliai per visą einamųjų mokslo metų laikotarpį kiek pakilo, vėliau suprastėjo (atitinkamai 1,00 balo ir 0,72 balo baigiamojo matavimo metu) ($p = 0,036$) ir išliko silpniausia sritis pagal turinio ir veiklos sritis. Skaičių ir skaičiavimų srityje (EG 6,80 balo ir KG 6,13 balo) ($p = 0,046$) bei reiškinių, lygčių ir nelygybių srityje (EG 1,82 balo ir KG 1,52 balo) ($p = 0,026$) stebima abiejų tiriamųjų grupių pasiekimų ženkli pažanga palyginus su tarpinio matavimo duomenimis. Įvertinus eksperimentinės grupės 1 ir 3 testavimus pagal matematikos turinio ir veiklos sritis, nustatytas statistiškai reikšmingas padidėjimas skaičių ir skaičiavimų ($p = 0,041$), reiškinių, lygčių ir nelygybių ($p = 0,027$), statistikos ($p = 0,015$) bei komunikavimo ir bendrųjų problemų sprendimo strategijų ($p = 0,043$) srityse. Tuo tarpu 1 ir 3 testavimuose nustatytas sumažėjimas geometrijos ir matavimų srityje, tačiau 1 ir 2 testavimai ($p = 0,041$) bei 2 ir 3 testavimai ($p = 0,039$) parodo padidėjimą šioje srityje (žr. 8 pav.).

4 lentelėje pateikiama visų trijų testavimų eksperimentinės ir kontrolinės grupių mokinių pasiskirstymas pagal turinio ir veiklos sritis. Analizuojant mokinių pasiskirstymą pagal matematikos turinio ir veiklos sritis 1 testavime stebimas statistiškai reikšmingas pokytis reiškinių, lygčių ir nelygybių ($p = 0,049$) bei statistikos ($p = 0,029$) srityse. Tuo tarpu 2 testavime statistinis reikšmingumas išryškėja beveik visose srityse: reiškiniai, lygtys ir nelygybės ($p = 0,028$), geometrija ir matavimai ($p = 0,025$), statistika ($p = 0,042$) ir komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos ($p = 0,019$), išskyrus skaičių ir skaičiavimų sritį, o 3 testavime statistiškai reikšmingas pokytis stebimas pagal visas penkias turinio ir veiklos sritis.

4 lentelė. Mokinių pasiskirstymo dinamika pagal turinio ir veiklos sritis

Testas	Kontrolinė grupė	Eksperimentinė grupė	p
1 testavimas			
Skaičiai ir skaičiavimai	6,81 (2,19)	6,71 (2,29)	0,159
Reiškiniai, lygtys ir nelygybės	0,64 (0,36)	0,71 (0,29)	0,049
Geometrija ir matavimai	3,31 (0,69)	3,24 (0,76)	0,067
Statistika	0,26 (0,74)	0,18 (0,82)	0,029
Komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos	1,30 (1,70)	1,34 (1,66)	0,082
2 testavimas			
Skaičiai ir skaičiavimai	5,29 (3,71)	5,43 (3,57)	0,120
Reiškiniai, lygtys ir nelygybės	0,83 (1,17)	1,10 (0,90)	0,028
Geometrija ir matavimai	2,42 (1,58)	2,85 (1,15)	0,025
Statistika	0,96 (1,04)	1,12 (0,88)	0,042
Komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos	0,75 (1,25)	1,30 (0,70)	0,019
3 testavimas			
Skaičiai ir skaičiavimai	6,13 (1,87)	6,80 (1,20)	0,046
Reiškiniai, lygtys ir nelygybės	1,52 (0,48)	1,82 (0,18)	0,026
Geometrija ir matavimai	4,16 (1,84)	4,89 (1,11)	0,031
Statistika	0,45 (0,55)	0,69 (0,31)	0,021
Komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos	0,72 (1,28)	1,00 (1,00)	0,036

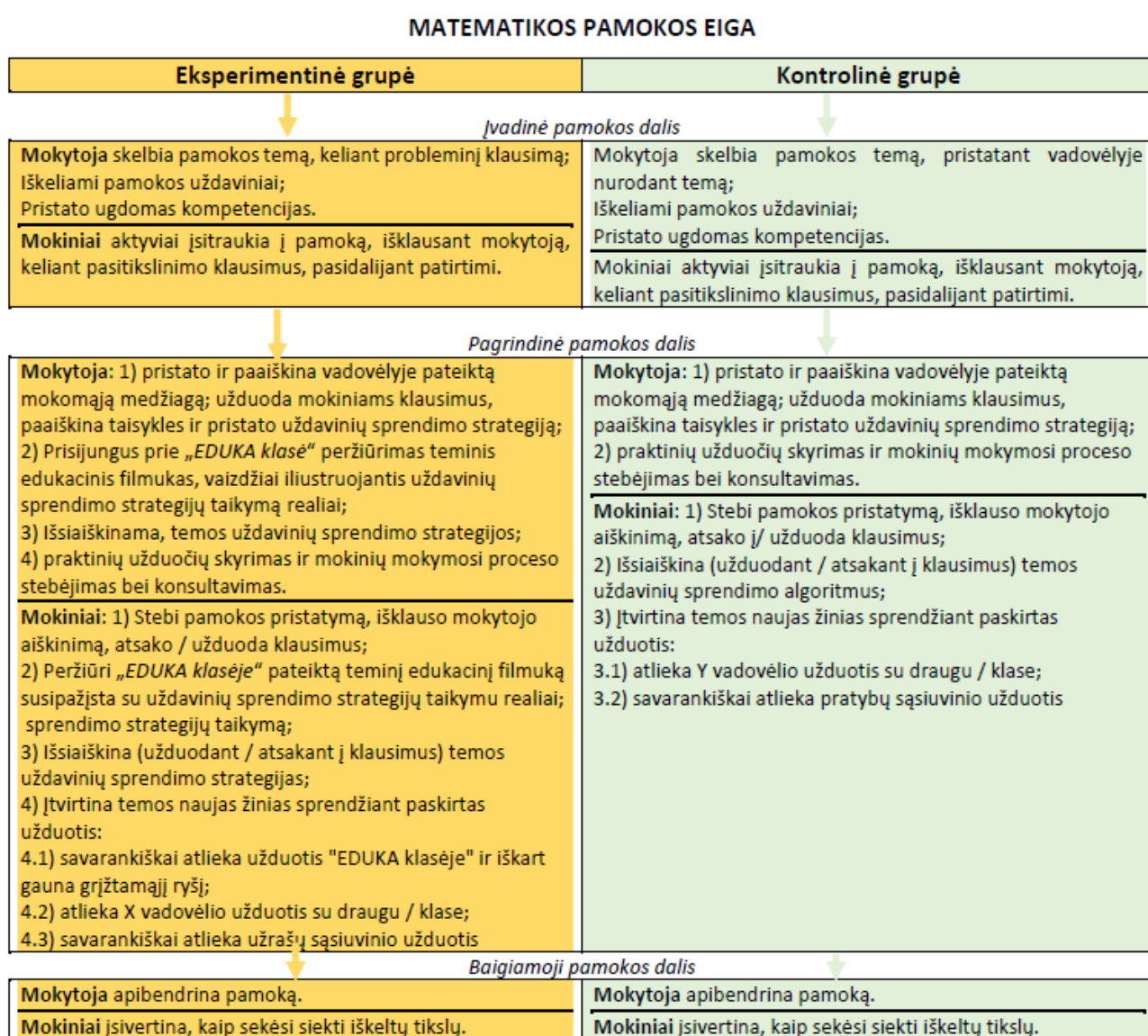
3.1.1. Tiriamųjų grupių matematikos pamokos organizavimo ypatumai

Tyrime sudaromos dvi, eksperimentinė ir kontrolinės grupės, kurios tiriamojo požymio atžvilgiu yra vienodos. Matematikos dalyko moko(si) remiantis Pradinio ugdymo bendrąją programa (2016), taikant matematikos vadovėlius, kurie atitinka vadovėlių rengimo reikalavimus, yra patvirtinti ir pripažinti švietimo ministerijos, kad yra tinkami naudoti matematikos pamokose: eksperimentinė grupė matematikos ugdyme taiko X matematikos vadovėlius, kontrolinė – Y (I darbo dalyje pateikiama X ir Y vadovėlių struktūros ir turinio analizė). Abu X ir Y leidiniai, taip pat ir „*EDUKA klase*“ yra „Šviesos“ leidyklos mokymui(si) skirti ištekliai.

Atkreiptinas dėmesys, kad virtualioje mokymo(si) platformoje „*EDUKA klase*“ galima rasti visų pradinio ugdymo matematikos vadovėlių komplektus, įskaitant X ir Y matematikos I klasei vadovėlius. Kiekvienas mokytojas pats priima sprendimą dėl virtualios mokymo(si) platformos siūlomų priemonių taikymo dalyko mokyme, derinant nagrinėjamą matematikos temą su „*EDUKA*

klasė“ pateikiamomis užduočių banko užduotimis. Vadinasi, siekiant praturtinti tradicinį dalyko mokymą(si), teoriškai visiems besimokantiems matematikos dalyko pradiniam ugdyme yra suteikiama galimybė praturtinti tradicinę mokymo(si) aplinką ir naudotis virtualia mokymo(si) platforma bei jos teikiamomis galimybėmis (skaitmeninė biblioteka, užduočių banku, saugyklomis ir kt.) (Leidykla „Šviesa“, 2020).

Siekiant nuodugniai pažinti ir atskleisti eksperimentinės ir kontrolinės grupių matematikos pamokos organizavimo ypatumus ir jų skirtumus buvo analizuojami „Šviesos“ leidyklos mokymosi ištekliai: X ir Y matematikos I klasei vadovėliai (Leidykla „Šviesa“ 2016, 2017), tyrinėjama virtuali mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“ (Leidykla „Šviesa“, 2020) ir remiamasi eksperimento tiriamųjų grupių mokytojų iš dalies struktūruoto interviu gautais duomenimis (žr. 6 priedą). Remiantis šiais duomenimis buvo sudaryta Eksperimentinės ir kontrolinės grupių lyginamoji matematikos pamokos organizavimo ir eigos schema (žr. 9 pav.).



9 pav. Matematikos pamokos organizavimas ir eiga eksperimentinėje ir kontrolinėje grupėse

Eksperimentinės grupės mokytojai nurodė, kad atsižvelgiant į praturtintą matematikos vadovėlio komplektaciją skaitmeninėmis priemonėmis (skaitmeninis vadovėlis, skaitmeninė mokytojo knyga,

užduočių bankas ir kt. mokymą palengvinančio skaitmeninės priemonės), kartu į matematikos pamokas (sistemiškai, kiekvieną pamoką skirdama apie 20 – 30 proc. pamokos mokymuisi virtualioje aplinkoje) integruoja ir virtualią mokymo(si) platformą „EDUKA klasė“. Tuo tarpu kontrolinės grupės mokytojai teigia, žinantys apie galimybę integruoti „EDUKA klasė“ į matematikos pamokas, tačiau netaiko, nes pamokoje pakanka Y vadovėlio komplektacijos arba tam trūksta pamokos laiko. Taip pat nurodo, kad taikomas Y matematikos vadovėlis matematiniam ugdyti, nėra tiesiogiai susietas su virtualia mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“, kas suteikia pasirinkimo galimybę.

Laikantis pamokos struktūros įvadinėje dalyje turi būti skelbiama pamokos tema, pamokos uždaviniai ir kompetencijos (nuostatos, žinios ir gebėjimai), kurias numatoma ugdyti pamokoje. Analizuojant vadovėliuose pateikiamas matematikos temas, pirmiausia pastebimas skirtumas temų skelbimo formuluotėse. X vadovėlis parengtas taip, kad kiekviena pamokos tema būtų skelbiama probleminio klausimo kėlimu, pvz. „*Kaip atimti?*“, „*Kaip spręsti uždavinį?*“, „*Kiek pridėti? Prie ko pridėti?*“, „*Kaip skaičiuoti iki 9?*“, „*Kaip palyginti skaičius?*“ ir t.t. Tuo tarpu Y vadovėlio tema skelbiama ne probleminiu klausimu, o pavadinimo skelbimu: pvz., „*Skaičiai iki 10. Mano žaislai*“, „*Daugiau. Mažiau. Nelygu. Prie avilio*“, „*Sudėtis iki 5. Sode*“, „*Sudėtis ir atimtis iki 5. Mano žaidimai*“ ir t.t. (Leidykla „Šviesa“ 2016, 2017).

Klausiant respondentų, *kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus išskirtų įvadinėje pamokos dalyje?*, eksperimentinės grupės ir kontrolinės grupių mokytojai pokalbio metu nurodė, kad pamoką pradeda temos ir uždavinių skelbimu bei trumpai pristato, kokias kompetencijas ugdyti. Eksperimentinės grupės mokytojai nurodė, kad temos skelbimas probleminio klausimo formuluote itin sudomina mokinį ir tai skatina mokinio aktyvumą ieškoti atsakymų, klausiti ir suprasti. Tuo tarpu kontrolinės grupės mokytojai teigia, kad visame mokymo(si) procese yra labai svarbus visuminis mokymasis iš savo artimos aplinkos, kurią mokinys atpažįsta ir vėliau supratęs algoritmus, geba paaiškinti, kodėl tai vyksta. Respondentų nuomonė pateikiama 5 lentelėje.

5 lentelė. Respondentų išskirti įvadinės pamokos dalies ypatumai

Išskirti ypatumai	Respondentų argumentai
Temos skelbimas	<p>Eksperimentinė grupė: „<i>Pamokos pradžios skelbimą klausimu, išskirčiau ryškiu skirtumu lyginant su kitais vadovėliais. Manau, tai labai sudomina mokinius ir juos įtraukia į pamoką</i>“;</p> <p>Mokytojo knygoje aiškiai paaiškinama, kaip ir kokiu būdu, taip pat kokiomis priemonėmis reikia pradėti pamoką. Todėl pamoką vedu dažniausiai skelbdama pamokos klausimą. Tai leidžia pažadinti mokinių smalsumą“.</p> <p>Kontrolinė grupė: „<i>Temą skelbiu taip, kaip parašyta vadovėlyje. Vėliau keliu klausimus, kam to reikia, kodėl to reikia ir t.t.</i>“; „<i>Patinka temos pavadinimas, kuris yra labai artimas vaiko aplinkai. Manau tai vaikui leidžia geriau suprasti ko mokosi</i>“;</p> <p>„<i>Ypatumų gal neišskirsičiau. Tiesiog, skelbiu pamokos temą, kuri yra lengvai atpažįstama vaikų, kokia yra nurodyta vadovėlyje</i>“.</p>

Analizuojant X, Y matematikos vadovėlius, virtualią mokymo(si) platformą „EDUKA klasė“ ir pereinant į pagrindinę pamokos dalį, pamokos pradžioje pirmiausia turėtų būti pristatoma ir paaiškinama matematikos vadovėlyje pateikiama teminė medžiaga: apžvelgiamos ir pristatomos iliustracijos, pagrindinės temos sąvokos, taisyklės, užduočių sprendimo strategijos ir kt. Matematikos pamokoje, taikant X vadovėlį, vėliau turėtų būti pratęsiamas aiškinimas virtualioje mokymo(si) platformoje „EDUKA klasė“, siekiant pagilinti mokinių žinias, o vėliau šios naujos žinios virtualioje aplinkoje ir pradamos įtvirtinti, sprendžiant interaktyvias užduotis: sujungti, suskaičiuoti, pastatyti,

nuspalvinti ir t.t.. Po teorinio aiškinimo, taikant X ir Y matematikos vadovėlius, organizuojamas naujų žinių įtvirtinimas, sprendžiant vadovėlio ir pratybų sąsiuvinių užduotis (Leidykla „Šviesa“ 2016, 2017, 2020).

Klausiant respondentų, *kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus išskirtų pagrindinėje pamokos dalyje?*, mokytojai nurodė, kad pagrindinėje pamokos dalyje pirmiausiai susipažįsta su vadovėlyje pateikiama teorine medžiaga, kuri grafiškai patraukliai iliustruojama (žr.). Eksperimentinės grupės mokytojai teigė, kad taikant X vadovėlį nauja tema aiškinama dinamiškai: pirmiausia peržiūrima matematikos vadovėlio pateikta medžiaga, išklauso mokytojo paaiškinimą, kaip taikyti uždavinių sprendimo strategiją, o vėliau prisijungę prie virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“, peržiūri animuotą edukacinį vaizdo įrašą su temos herojumi, realiai parodantį, kaip taikyti mokymosi strategiją žingsnis po žingsnio. Po vaizdo medžiagos peržiūros, vyksta aptarimas, siekiant išryškinti uždavinio sprendimo žingsnius (mokymosi strategijas, padedančias spręsti uždavinius). Įgavę žinių mokiniai pereina į praktinę dalį: pirmiausiai naujų žinių pritaikymas vykdomas virtualioje mokymo(si) platformoje „EDUKA klasė“, kurioje atlieka įvairias, mokiniui patrauklias interaktyvias užduotis, susietas su nagrinėjama tema, kurias užduoda virtualus temos herojus. Atlikus užduotis, iškart gauna grįžtamąjį ryšį apie tai, kaip sekėsi jas atlikti. Po darbo virtualioje aplinkoje, žinios įtvirtinamos tradicinėje mokymo(si) aplinkoje – klasėje, kurioje vadovėlio užduotys sprendžiamos su draugu ir / ar klase (prie kiekvieno uždavinio sutartiniu ženklu nurodoma užduoties sprendimo forma) bei savarankiškai atliekant užrašų sąsiuvinio užduotis pamokoje. Respondentų nuomonė pateikiama 6 lentelėje.

6 lentelė. Respondentų išskirti pagrindinės pamokos dalies ypatumai

Išskirti ypatumai	Respondentų argumentai
Mokymosi veiklos dinamika	<p>Eksperimentinė grupė: <i>„Šioje dalyje pirmiausia susipažįstame su vadovėlyje pateikiamu temos aiškinimu. Po to jungiamės prie „EDUKOS“, ten peržiūrim labai gražius, mokiniams įdomius filmukus, kurie priimtina, aiškiai paaiškina taisykles ir žingsniukus, ką po ko reikia daryti. Tada viską aptariame ir vėliau bandome atlikti užduotis. Pirmiausia darome „EDUKA“ užduotis: kažką sujungti, parinkti tinkamą atsakymą, nuspalvinti ir pan. ir iškart gauname vertinimą, kaip sekėsi jas atlikti. Taip „EDUKOJE“ praleidžiam apie 10 – 15 minučių pamokos. Vėliau sprendžiam vadovėlio užduotis. Daug užduočių atliekama su draugu. Po to pratybas, bet pratybose vyksta savarankiškas mokymasis“;</i></p> <p><i>„Pradžioje visada vaikai išklauso mano aiškinimą, peržiūrim vadovėlį ir toliau keliaujam į „EDUKA“ peržiūrėti priskirtą edukacinį filmuką. Vaikams labai patinka dirbti su šia platforma, tai labai skatina jų motyvaciją. Po filmuko apsitariame naują temą, žingsnius, kaip spręsim uždavinius. Tą išsiaiškinę atliekam užduotis pirmiausia „EDUKOJE“, tada vadovėlio užduotis ir pratybų užduotis. Užduotis atliekame, taip, kaip nurodoma pagal sutartinį ženklą: su draugu arba individualiai. Pamokoje „EDUKA“ taikome apie 10 minučių visos pamokos“.</i></p> <p>Kontrolinė grupė: <i>„Mokomės įprastai: susipažįsta su vadovėlyje pateikiama vaizdžia medžiaga kuri patraukliai iliustruojama, išsiaiškinam temą, taisykles, kaip teisingai spręsti uždavinius. Tada kartu su klase, ar porose su suolo draugu, kai kurias ir savarankiškai, atliekame vadovėlio užduotis. Jas pabaigus, sprendžiam pratybų užduotis, ja sprendžia savarankiškai. Gabesni vaikai gali išmėginti savo jėgas sprendžiant klubo galvosūkį“;</i></p> <p><i>„Peržiūrim ir išsiaiškinam vadovėlio nauja tema. Paaiškinu taisykles, uždavinių sprendimo algoritmus. Vėliau pradedam žinių įtvirtinimo etapą, kuriame pirmiausia su visa klase, po to ir su suolo draugu sprendžiam vadovėlyje pateiktas užduotis. Jas atlikus imame pratybas ir dirbama savarankiškai. Kas būna greitesni, gali spręsti užduotis iš aukštesniųjų mąstymo gebėjimų ugdymo kampelio“.</i></p>

Tuo tarpu matematikos pamokoje Y vadovėlio komplektaciją taikanti kontrolinės grupės mokytojai nurodė, kad vadovėlyje pateiktą naują medžiagą studijuoja labiau tradiciškai: peržiūrima ir išsiaiškinama vadovėlyje nagrinėjama nauja tema, susipažinama su uždavinių sprendimo algoritmais. Vėliau pereinama į žinių praktinį pritaikymą: kartu su klase ir / ar su suolo draugu sprendžiamos vadovėlyje pateiktos užduotys bei savarankiškai atliekamos pratybų sąsiuvinyje pateikiamos užduotys. Siekiant ugdyti mokinių aukštesnius mąstymo gebėjimus, Y vadovėlio kiekvienoje temoje pateikiamos aukštesniųjų mąstymo gebėjimų ugdymo kampelis, kuriuos gali atlikti mokiniai.

Pamokos apibendrinime tiek eksperimentinėje, tiek kontrolinėje grupėje turėtų būti organizuojamas mokinių įsivertinimas, kaip jiems sekėsi siekti iškeltų uždavinių: kas pamokoje pavyko / nepavyko, ko išmoko pamokoje ir pan. (Leidykla „Šviesa“ 2016, 2017, 2020).

Respondentų paprašius išskirti baigiamosios pamokos dalies ypatumus, eksperimentinės ir kontrolinės grupės mokytojai teigė, kad yra visuomet pamokos pabaigoje organizuojamas pamokos aptarimas, išryškunami akcentai, taip pat stengiamasi organizuoti mokinių įsivertinimą, bet ne visada suspėjama (žr. 7 lentelę).

7 lentelė. Respondentų išskirti baigiamosios pamokos dalies ypatumai

Išskirti ypatumai	Respondentų argumentai
Įprasta pamokos eiga	<p>Eksperimentinė grupė: „Šįkart ypatumų neišskirsiu, nes pamokos baigiamoji dalis vyksta, manau, įprastai: apibendrinant pamoką ir įsivertinant, ką išmokom“; „Pamokos pabaigoje visada vyksta pamokos aptarimas, išryškinu svarbiausius dalykus, na o po to stengiamės individualiai žodžiu reflektuoti ir įsivertinti, bet ne visada suspėjame“.</p> <p>Kontrolinė grupė: „Pabaigoje visada aptariam naują temą ir kiekvienas įsivertinam ką išmokom“; „Šioje dalyje visada labai akcentuoju svarbiausias pamokos dalis, kad užtvirtinti pamoką ir, jei spėjame, kiekvienas įsivertiname, ką išmokau“.</p>

Remiantis X ir Y matematikos vadovėlių, virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ teoriniu informacijos pateikimu ir mokytojų teigimu, galima apibendrinti, kad priklausomai nuo taikomų mokymo(si) priemonių matematikos pamokoje, laikantis pamokos struktūros, išsiskiria eksperimentinės ir kontrolinės grupių matematikos pamokos organizavimas ir eiga. Eksperimentinėje grupėje, taikant matematikos vadovėlio komplektaciją susietą su skaitmenine technologija tradicinis mokymo(si) procesas tampa pažangesnis ir patrauklesnis mokiniams, o sistemingai integruojama virtuali mokymo(si) platforma „EDUKA klasė“ į formalų matematikos dalyko mokymą, mokymąsi paverčia patraukliu mokiniui, dinamišku mokymo(si) procesu, palyginus su kontroline grupe, netaikančia mokymo(si) platformos matematikos pamokoje. Virtuali mokymo(si) platforma praturtina tradicinį matematikos dalyko mokymą vaizdo, garso įrašais, patraukliomis mokiniui interaktyviomis užduotimis, temos herojais ir kitais virtualios mokymo(si) elementais, kurios padeda mokytis, aktyvina mokinius bei skatina mokymosi motyvaciją. Taip pat mokytojui suteikiama galimybė kurti užduotis, testus ir skirti nagrinėjamos naujos temos įtvirtinimui. Tuo tarpu kontrolinė grupė, taikanti Y vadovėlio komplektaciją matematikos dalyko mokyme, organizuoja labiau tradicinį matematikos dalyko ugdymą, orientuotą į matematinio mąstymo gebėjimų lavinimą, taip pat turi galimybę turėti prieigą prie virtualios mokymo(si) platformos „EDUKA klasė“ ir naudotis skaitmenine biblioteka, užduočių banku, siekiant įtvirtinti matematikos žinias. Tačiau mokytojas, planuodamas pamoką, priima sprendimą dėl šios virtualios platformos taikymo pamokoje, kaip papildomos mokymo(si) priemonės integravimą.

3.2. Diskusija

Mokymo(si) aplinka, kaip mokymosi pasiekimų geriniamas, šiuo metu yra viso pasaulio dėmesio centre, kaip vienas iš esminių kokybiško švietimo veiksnių. Lietuvos pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ rašoma, kad privalu visose mokyklose sukurti tinkamą mokymo(si) aplinką, siekiant užtikrinti mokymo programų kokybę bei siekiant ugdyti ateities visuomenės narių kūrybingumą. Mokymo(si) aplinka, mokymo(si) būdai privalo būti lankstūs, plėtojantys mokinių galias, žinias, taip pat patrauklūs ir motyvuojantys šiuolaikinį mokinį. Dėl šių priežasčių, pasinaudojant įvairiomis išmaniosiomis technologijomis, IKT, švietimo specialistai kuria inovatyvias informacines technologijas, priemones, padedančias palaikyti ir kartu organizuoti kokybišką ugdymui (Lietuva 2030, 2012; Lietuvos valstybinė švietimo 2013–2022 metų strategija, 2013; Pradinio ugdymo matematikos bendroji programa, 2016).

Analizuojant mokymą(si) virtualioje aplinkoje, pastebima, kad nėra sutariama dėl bendro termino apibūdinti virtualiai organizuojamo mokymo(si) proceso vietą. Užsienio mokslininkai Rahimah ir kt. (2016), Longjun ir kt. (2020), Dillenbourg ir kt. (2002) ir kt. vartoja terminą virtualios mokymosi aplinkos (angl. *Virtual Learning Environment, VLE*) arba e. mokymo(si) aplinkos (angl. *e.learning platform*). Lietuvos mokslininkai Targamadžė (2011), Balbierius ir kt. (2005) taip pat vartoja virtualios mokymo(si) aplinkos terminą, o Volungevičienė ir kt. (2015) – elektroninės mokymo(si) aplinkos terminą. Tačiau yra sutariam, kad tai yra pagrįsta ugdymo sistema virtualioje aplinkoje, kurioje mokiniai mokosi mokytojų padedami per IT įrangą bei internetą, apjungiant kelias aplinkas vienu metu: žiniatinklį, asinchroninį ir/ar sinchroninį diskusijų forumus (pvz., pokalbius internete per pokalbių kanalus), vaizdo konferencijas, elektroninį paštą, internetinius žaidimus, skaitmeninė mokomąją literatūrą ir kt. (Dillenbourg ir kt. 2002, Balbierius ir kt., 2005; Targamadžė, 2011; Volungevičienė ir kt., 2015; Rahimah ir kt., 2016; Longjun ir kt., 2020).

Manoma, kad virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ integravimas į matematikos dalyko mokymą lėmė mokinių mokymosi pasiekimų gerėjimą. Remiantis atliktais tyrimais, patvirtinama, kad virtualių mokymo(si) platformų taikymas matematikos pamokose efektyvina ugdymo procesą, ugdymo turinys perteikiamas kokybiškiau, kas skatina mokinių aktyvumą ir motyvaciją domėtis matematika, dėl to įgyjamos gilesnės žinios, mokiniai pasiekia aukštesnius mokymosi pasiekimus (Dhakar ir Sharma, 2016; Kim ir Ke, 2017; Zuber ir Sulaiman, 2019). Phoong, S. Y., Phoong, S. W. ir Phoong, K. H. (2020) nustatė, kad audiovizualinis mokymo(si) turinio perteikimas per virtualias mokymo(si) platformas ir linksmos, patrauklios mokiniui, mokymosi atmosferos šiose platformose užtikrinimas, itin sąlygoja pradinio ugdymo mokinių susidomėjimą matematika ir motyvacija mokytis šio dalyko, kas vėliau turi įtakos mokinių matematikos pasiekimų gerėjimui (Phoong, S. Y., Phoong, S. W. ir Phoong, K. H., 2020).

Remiantis nacionalinio mokinių pasiekimų patikrinimo duomenimis 2 klasės mokinių 2017 metų matematikos rezultatai pagal pasiekimų grupes ir vietovę, kurioje yra mokykla, nustatyta, jog trečiai pasiekimų grupei priskirtų antrojų dalis Vilniaus (70 proc.) ir kitų didžiųjų miestų (67 proc.) mokyklose buvo didžiausia, o priskirtųjų pirmai pasiekimų grupei dalis – mažiausia (atitinkamai: 6 proc. ir 7 proc.). Pagal matematikos testo rezultatus, trečiai pasiekimų grupei priskirtų miesto mokyklų antrojų dalis buvo mažesnė (58 proc.), o kaimo mokyklų – mažiausia (47 proc.), didžiausia priskirtųjų pirmai pasiekimų grupei antrojų dalis (17 proc.) buvo kaimo mokyklose, o tai rodo žemą matematinį raštingumą (Nacionalinis egzaminų centras, 2017). Atkreiptinas dėmesys, kad mūsų vykdyto tyrimo, trūkusio vienerius 2018 – 2019 mokslo metus, poveikis labai svarbus antros klasės

mokinių matematiniais pasiekimams. Atliktame tyrime nustatyta, kad sistemingai integruojama virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ į formalųjį ugdymą, matematikos dalyką, padarė reikšmingą poveikį mokinių matematiniais pasiekimams. Po eksperimento statistiškai patikimai sumažėjo ($p < 0,05$) skirtumas tarp pradinųjų ir galutinių rezultatų, mokinių turinčių patenkinamą lygį ir nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$) mokinių, turinčių aukštesnį lygį. Tikėtina, kad ir toliau integruojama virtuali mokymo(si) platforma į matematikos dalyką darys teigiamą poveikį ugdymo kokybei bei mokinių mokymosi pasiekimams – matematikoje bus pasiekiami aukštesni akademiniai pasiekimai.

Analizuojant kognityvinių gebėjimų sritis ir mokinių rezultatus, atkreiptinas dėmesys, kad 2015 m. ir ankstesniuose atliktuose TIMMS tyrimuose Lietuvos IV klasės mokinių silpnoji kognityvinių gebėjimų sritis yra matematinis mąstymas (apima loginį ir sisteminių mąstymą, siekiant išspręsti problemas neįprastose arba nepažįstamose situacijose), kurią būtina stiprinti. Tuo tarpu taikymų sritis (matematinė žinių – faktų, sąvokų, procedūrų taikymas įvairiuose kontekstuose) – stipriausioji (Dukinytė ir kt., 2016). Atkreiptinas dėmesys, kad šio eksperimento vykdymo metu, nuosekliai gerėjo kognityvinių gebėjimų, ypač aukštesniųjų mąstymo gebėjimų, sričių rezultatai, tačiau ši sritis ir toliau išlieka silpniausia kognityvinių gebėjimų sritimi. Tikima, kad toliau į matematikos pamokas integruojama virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“, darys teigiamą įtaką šiems rodikliams. Manoma, kad VMA integravimas į formalųjį matematikos dalyko ugdymą leido efektyviau lavinti aukštesniuosius mąstymo gebėjimus, kas galimai lėmė nuosekliai gerėjančius mokinių kognityvinių gebėjimų sričių rezultatus. Mokslininkų tyrimais nustatyta, kad virtualios aplinkos, skirtos mokymo(si) procesui optimizuoti ir palaikyti yra modernios, lanksčios, besiorientuojančios į individualius mokinių lūkesčius ir poreikius. Virtualios mokymo(si) platformos, gali pasiūlyti platų spektrą priemonių ir įrankių, palaikančių ir praturtinančių tradicinį mokymą(si), atsižvelgiant į individualius mokinių poreikius ir galimybes. Šios priemonės aktyvina ir motyvuoja mokinių mokymąsi bei, kartu, mokytojui padeda kūrybiškai planuoti ir realizuoti praktiškesnę, patrauklesnę mokymo procesą mokinio atžvilgiu (Carr, 2012; Garcia ir Pacheco, 2013; Blazar, 2015; Kim ir Ke, 2017; Longjun ir kt., 2020).

Manoma, kad atlikto tyrimo eksperimentinės grupės aukštesniųjų mokymosi rezultatų demonstravimą pagal turinio ir veiklos sritis, išskyrus komunikavimo ir bendrųjų problemų strategijų taikymo srityje, lėmė virtualių mokymo(si) platformų integracija matematikos pamokoje. Anot Zaranis ir kt. (2013), skaitmeninės mokymo(si) priemonės itin skatina aktyvų mokinių dalyvavimą matematikos mokymesi pagal matematikos veiklos ir turinio sritis, formuojant mokinių supratimą apie matematiką, atitinkanti vaikų amžiaus tarpsnį. Tačiau, neigiamai regresuojantį komunikavimo ir bendrųjų problemų strategijų taikymo srityje mokymosi rezultatus, manoma, galėjo nulemti socialinė sąveika tarp besimokančiųjų ir intensyvesnis kitų matematikos pagal turinio ir veiklos sričių lavinimas, įtvirtinant nagrinėjamos pamokos temas žinias, pamokoje. Dhakal ir Sharma (2016) nustatė, kad virtualių mokymo(si) platformų integracija daro teigiamą poveikį matematikos mokymo(si) procesui ir matematikos mokymosi pasiekimams, tačiau tuo pačiu aktyvi socialinė interakcija sumažina mokinių savarankišką matematinį mąstymą, sprendžiant problemų sprendimo užduotis, kas nulemia žemesnį pasiekimų rezultatą šioje srityje (Dhakal ir Sharma, 2016).

Organizuojant matematikos mokymo(si) procesą, kaip ir kitų dalykų, didelis dėmesys yra skiriamas individualiems mokinio dalykiniais ir bendriesiems matematikos gebėjimams lavinti, kas lemia geresnius matematikos mokymosi pasiekimus. Kondratavičienė (2018) nustatė, kad virtuali

mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“, atliepdama į ugdymo individualizavimo ir diferencijavimo poreikį, padidino individualizavimo ir diferencijavimo mokykloje galimybes. „*EDUKA klasėje*“ mokytojui suteikiama galimybė greitai ir patogiai individualizuoti ir diferencijuoti mokymo(si) turinį, suskirstant mokinius vienalytėmis grupėmis pagal jų polinkius, interesus, gabumus, pažangumą. Virtualioje mokymo(si) platformoje mokytojas naudodamasis skaitmenine biblioteka, saugykla, užduočių banku bei užduočių kūrimo instrumentais (suteikiant galimybę pačiam mokytojui kurti įvairaus sudėtingumo atvirojo tipo užduotis bei uždarojo tipo testus) nesudėtingai suformuoja ir paskiria individualizuotą ir diferencijuotą mokymo turinį grupės mokiniams. Virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ integravimas į mokymo(si) procesą palengvina mokytojo darbą ne tik individualizuojant ir diferencijuojant mokymosi turinį, bet kartu ir stebint mokinių mokymosi rezultatus, daromą pažangą, bei teikiant mokiniams ir jų tėvams grįžtamąjį ryšį. Tikėtina, kad tai vėliau sąlygoja geresnius mokymosi pasiekimus (Kondratavičienė, 2018).

Atlikto pilotinio tyrimo rezultatai, kuriame buvo eliminuojamas mokytojo kontekstas, rodo, kad virtualios mokymo(si) platformos integracija į matematikos mokymo(si) procesą leidžia praturtinti bei optimizuoti tradicinį ugdymą, kas sąlygoja ugdymo kokybę. Tyrimo rezultatai įrodė, kad modernios virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ integracija į matematikos ugdymo procesą daro teigiamą pokytį mokinių matematikos mokymosi pasiekimams – mokinių matematikos mokymosi pasiekimai yra teigiamai progresuojantys bei aukštesni, palyginus su tiriamąja grupe netaikančia virtualios mokymo(si) platformos matematikos ugdymo procese. Pastebint, kad virtualios mokymo(si) aplinkos integracija į formalų matematikos dalyko ugdymą per vienerius mokslo metus padarė teigiamą poveikį mokinių matematiniais pasiekimams, labai svarbu plėtoti tyriminį lauką. Taip pat labai svarbu tęsti longitudinalinio eksperimento vykdymą ir toliau, iki pat pradinio ugdymo 4 klasės, tiriant tuos pačius mokinius. Longitudinalinio eksperimento vykdymas leistų suprasti ir perteikti virtualios mokymo(si) aplinkos dinamiką, įvertinti pokyčius ir jų intensyvumą. Siekiant atskleisti virtualios mokymo(si) platformos įtaką pradinių klasių mokinių matematikos pasiekimams, buvo vykdytas pilotinis tyrimas. Tyrime buvo eliminuojamas mokytojo kontekstas, to pasekoje atveria labai platų tyrimo lauką tolimesniems tyrimams ir t.t.

Taip pat, remiantis tyrimo rezultatais, mokytojai galės organizuoti šiuolaikiškesnes matematikos pamokas pradinio ugdymo mokiniams, į jas integruojant inovatyvias, skaitmenines technologijas, kurios yra modernios ir lanksčios, taip pat papildančios tradicinį ugdymą priemonės, padėsiančios sudominti mokinius bei pagerinti mokinių matematikos akademinius rezultatus ateities perspektyvoje.

Išvados

1. Mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad tinkamai parinktos ir kryptingai integruotos į ugdymosi procesą virtualios mokymo(si) platformos bei skaitmeninės technologijos teigiamai veikia ugdymosi procesą bei sąlygoja mokinių mokymosi pasiekimus. Virtualioje aplinkoje mokytojams suteikiama galimybė naudotis moderniais skaitmeniniais ištekliais (dalyko turiniu, užduočių ir įrankių baze, metodinėmis rekomendacijomis ir kt.), palaikyti bei optimizuoti tradicinį mokymą(si). Virtuali mokymo(si) platforma „*EDUKA klasė*“ yra vietinio naujumo inovacija Lietuvoje. Tai patraukli ir motyvuojanti nūdienos mokinių aplinka, suteikianti galimybę interaktyviai plėtoti mokinių žinias, skatinti motyvaciją mokytis, ieškoti bei kurti. Ugdymo procesas organizuojamas virtualioje mokymo(si) platformoje tampa lankstesnis, veiksmingesnis ir efektyvesnis, mokiniai pasiekia aukštesnius mokymosi pasiekimus.
2. Remiantis virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ bei pradinį klasių mokinių matematinio mokymosi pasiekimų sąsajomis, eksperimente taikomas, iš anksto kitų autorių parengtas (laikantis matematikos ugdymo bendrųjų programų reikalavimų bei laikantis testo sandaros reikalavimų ir užduočių kokybinių reikalavimų) ir aprobuotas tyrimo instrumentas – matematikos diagnostiniai pažangos testas. Matematikos diagnostiniai pažangos testas skirtas įvertinti pradinio ugdymo pirmos klasės mokinių įgytas žinias, įgūdžius, dalykinius ir bendruosius matematikos gebėjimus.
3. Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad virtualios mokymo(si) platformos „*EDUKA klasė*“ integracija į tradicinį matematikos dalyko ugdymą buvo efektyvi ir veiksminga. Mokinių grupei, kuriai buvo taikoma intervencinė priemonė (virtualios mokymo(si) platformos integraciją į formalųjį matematikos mokymo(si) procesą) darė teigiamą įtaką matematikos pasiekimams – mokinių matematikos mokymosi pasiekimai yra teigiamai progresuojantys visose matematinėse srityse. Demonstruojami aukštesni mokinių matematikos pasiekimai pagal turinio ir veiklos sritis, ženkliai išlavėjo mokinių aukštesnieji mąstymo bei taikymo kognityviniai gebėjimai, palyginus su tiriamąją grupe netaikančia virtualios mokymo(si) platformos matematikos ugdymo procese. Remiantis mokytojų patirtimi, galima patvirtinti, kad virtualios mokymo(si) platformos integracija į matematikos pamokas buvo naudinga: virtualios mokymo(si) platformos funkcijos ir galimybės praturtina tradicinį mokymą(si), itin aktyvina mokinių įsitraukimą į pamoką, didina mokymosi motyvaciją, pamokos yra dinamiškesnės ir produktyvesnės, dėl platesnio ir gilesnio informacijos pateikimo mokantis taikyti mokymosi strategijas realiai. Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, galima tvirtinti, kad virtualios mokymo(si) platformos integracija į matematikos mokymo(si) procesą praturtina tradicinį dalyko mokymą(si), kas skatina didesnę mokinių smalsumą ir motyvaciją mokytis bei nulemia aukštesnius matematikos mokymosi pasiekimus, pamokos yra dinamiškos ir produktyvios.

Rekomendacijos

Pradinių klasių mokytojams:

1. Organizuoti kuo glaudesnę informacinių technologijų ir dalyko mokymo(si) procesą, sudarant galimybę mokytis pažangiai, lanksčiai, kūrybiškai;
2. Tradicinį dalyko mokymą(si) praturinti pažangiomis mokymui(si) skirtomis skaitmenines technologijomis ir priemonėmis, atliepančiomis švietimo kaitą bei mokinio individualius gebėjimus, poreikius ir galias;
3. Į ugdomąjį dalyką integruoti VMA ir kurti pažangią, į ateitį žvelgiančią mokymo(si) aplinką, sudarant galimybę palaikyti ir optimizuoti kokybišką dalyko mokymą realioje ir virtualioje mokymo(si) aplinkose.

Padėka

*Nuoširdžiai dėkojama leidyklai „Šviesa“
už bendradarbiavimą ir suteiktus mokymosi išteklius įgyvendinant tyrimą „Virtualios mokymo(si)
platformos įtaka pradinėms klasių mokinių matematiniams pasiekimams“.*

Literatūros sąrašas

1. Balbieris G., Kriščiūnienė N., Muraškienė D. ir kt. (2005). Virtualioji mokymosi aplinka mokyklai. *Švietimo ir mokslo ministerija*. [žiūrėta 2020-03-12]. Prieiga per internetą: <http://www.mtp.smm.lt/metodines.htm>
2. Balevičienė S., 2016, Kodėl reikia keisti mokinių mokymosi pasiekimų ir pažangos vertinimo sistemą? *Švietimo ir problemos analizė*, 4(147), 1–8. [žiūrėta 2020-03-10]. Prieiga per internetą: https://www.smm.lt/uploads/documents/tyrimai_ir_analizes/Kaip_keičiame_vertinimo_sistema_GALUTINIS.pdf
3. Bartaševičius, R. (2012). Mokymo(si) aplinka XXI amžiuje. *Švietimo Problemos Analizė*, 7(71), 1–8. [žiūrėta 2020-03-12]. Prieiga per internetą: <http://www.nmva.smm.lt/wp-content/uploads/2012/12/Mokymosi-aplinka-XXI-amziuje-2>
4. Blazar, D. (2015). Effective teaching in elementary mathematics: identifying classroom practices that support student achievement. *Economics of Education Review*, 48, 16–29. [žiūrėta 2019-01-12]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2015.05.005>
5. Bos, B. (2009). Virtual math objects with pedagogical, mathematical, and cognitive fidelity. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 521–528. [žiūrėta 2019-01-12]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.11.002>
6. Bryceson, K. (2007). The online learning environment-A new model using social constructivism and the concept of “Ba” as a theoretical framework. *Learning Environments Research*, 10(3), 189–206. [žiūrėta 2020-03-31]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10984-007-9028-x>
7. Carr, J. M. (2012). Does math achievement h’APP’en when iPads and game-based Learning are Incorporated into fifth-grade mathematics instruction? *Journal of Information Technology Education: Research* (Vol. 11). [žiūrėta 2019-10-31]. Prieiga per internetą: <http://www.jite.org/documents/Vol11/JITEv11p269-286Carr1181.pdf>
8. Dhakal, B. P., Sharma, L. (2016). Virtual Learning Environment (VLE) in Mathematics Education. *Education Journal*, 5(6), 126–135. [žiūrėta 2020-05-25]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.11648/j.edu.20160506.11>
9. Dillenbourg, P., Schneider, D., Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. *Information & Communication Technologies in Education*, 3–18. [žiūrėta 2020-03-31]. Prieiga per internetą: <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190701/document>
10. Dudaitė, J. (2016). Matematinio raštingumo samprata. *Acta Paedagogica Vilnensia*, 18(18), 170–187. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15388/actpaed.2007.18.9667>
11. Dudaitė, J., Prakapas, R. (2016). Lietuvos mokytojų, dirbančių su “Activinspire” interaktyviąją sistema, patirtys organizuojant pamokos darbą. *Socialinis Darbas / Social Work*, 14(2), 199–209. [žiūrėta 2020-05-27]. Prieiga per internetą: <https://repository.mruni.eu/bitstream/handle/007/14574/4496-9967-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dukynaitė, R., Skripkienė, R., Stundža, M. (2016). *Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2015 Ataskaita Matematika 4 klasė*. [žiūrėta 2020-01-20]. Prieiga per internetą:

- https://www.smm.lt/uploads/lawacts/docs/1360_655cc29f931df84c68939dd62d3ca59e.pdf
12. *EDUKA klasė - Eduka.lt* (2020). *Leidykla „Šviesa“*. [žiūrėta 2020-02-03]. Prieiga per internetą: <https://www.eduka.lt/klase/>
 13. *Eduka klasė* (2019). *Naujasis Knygnešys*. [žiūrėta 2020-02-03]. Prieiga per internetą: <https://www.naujasis-knygnesys.lt/dalyviai/eduka-klase/15>
 14. English, L. D. (2015). Handbook of International Research in Mathematics Education. *Handbook of International Research in Mathematics Education* (3rd ed.). [žiūrėta 2020-01-20]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4324/9780203448946>
 15. Fabian, K., Topping, K. J., Barron, I. G. (2018). Using mobile technologies for mathematics: effects on student attitudes and achievement. *Education Tech Research Dev*, 66, 1119–1139. [žiūrėta 2020-01-20]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9580-3>
 16. Furco, A. (2013). A Research Agenda for K-12 School-based Service-Learning: Academic Achievement and School Success. *The International Journal of Research on Service-Learning and Community Engagement*, 1(1), 11–22. [žiūrėta 2020-02-20]. Prieiga per internetą: <https://journals.sfu.ca>
 17. Gaižauskaitė, I., Valavičienė, N. (2016). *Socialinių tyrimų metodai: kokybinis interviu*. eISBN9789955302056. [žiūrėta 2020-02-20]. Prieiga per internetą: <https://ebooks.mruni.eu/product/socialini-tyrim-metodai-kokybinis-interviu>
 18. Garcia, I., Pacheco, C. (2013). A constructivist computational platform to support mathematics education in elementary school. *Computers & Education*, 66, 25–39. [žiūrėta 2019-12-15]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.004>
 19. Gerulaitis, Š. ir kt. (2016). *Mokinių mokymosi gerinimas: į pagalbą mokytojui. Metodinė priemonė*. Ugdymo plėtotės centras, ISBN 978-609-95724-4-4. 36 – 40 p. [žiūrėta 2020-02-20]. Prieiga per internetą: <https://www.upc.smm.lt/naujienos/priemones/gerinimas/Methodine-priemone-Mokiniu-mokymosi-gerinimas.pdf>
 20. Hoogland, K., Tout, D. (2018). Computer-based assessment of mathematics into the twenty-first century: pressures and tensions. *ZDM - Mathematics Education*, 50(4), 675–686. [žiūrėta 2020-01-11]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0944-2>
 21. Jablonka, E. (2003). *Mathematical Literacy*. In *Second international handbook of mathematics education* (pp. 75–102). [žiūrėta 2019-12-20]. Prieiga per internetą: <https://www.researchgate.net/publication/226813336>
 22. Jucevičienė, P. (2008). Educational and Learning Environments as a Factor for Socioeducational Empowering of Innovation. *Social Sciences/Socialiniai Mokslai*, 1(59), 58–70. [žiūrėta 2020-03-20]. Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB0001:J.04~2008~1367165181372/J.04~2008~1367165181372.pdf>
 23. Kaiser, G., Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: results of an empirical study. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24(2–3), 48–60. [žiūrėta 2020-03-20]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1093/t>
 24. Kalvaitis, A. (2013). Vadovėlių ir kitų mokymo priemonių pasirinkimas ir naudojimas ugdymo procese Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklose. [žiūrėta 2020-03-20]. Prieiga per

- internetą: <https://www.upc.smm.lt/ekspertavimas/tyrimai/failai/Vadoveliu-ir-kitu-mokymo-priemoniu-pasirinkimas.pdf>
25. Kardelis, K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai* (2nd-asis leid.). [žiūrėta 2019-12-18]. Prieiga per internetą: <https://www.scribd.com/doc/37948910/K-Kardelis-Moksliniu-tyrimu-metodologija-ir-metodai>
 26. Kaur, T., Hussein, N. (2014). Teachers' Readiness to Utilize Frog VLE: A Case Study of a Malaysian Secondary School. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 5(1), 20-29. [žiūrėta 2020-05-25]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.9734/BJESBS/2015/11965>
 27. Kazlauskienė, A., Gaučaitė, R. (2018). *Formuojamasis vertinimas-individualiai pažangai skatinti. Metodinė priemonė*. Švietimo aprūpinimo centras, Vilnius. ISBN 978-9986-03-688-3. [žiūrėta 2020-03-01] Prieiga per internetą: https://www.smm.lt/uploads/documents/Pedagogams/Formuojamasis_vertinimas_internetine_versija_2018.pdf
 28. Kim, H., Ke, F. (2017). Effects of game-based learning in an OpenSim-supported virtual environment on mathematical performance. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 543–557. [žiūrėta 2020-03-01]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1167744>
 29. Klizienė I., Čižauskas G., Daniusevičiūtė-Brazaitė L., G. Cibulskas, A. Janūlevičienė (2018). Physical activity, physical fitness and academic achievements of primary school children. *Baltic journal of sport and health science*, No 1 (108). eISSN 2538-8347. [žiūrėta 2020-02-03].
 30. *Kokia pamoka yra gera?* (2012). Ugdymo plėtotės centras. [žiūrėta 2020-05-27]. Prieiga per internetą: <http://www.ugdome.lt/kompetencijos5-8/pagrindinis/kompetenciju-ugdymo-praktika/pamoka/>
 31. Kondratavičienė, R. (2017). Skaičių ir skaičiavimų mokymas(-is) naudojant virtualią mokymo(si) aplinką „Eduka klasė“ pradinėje mokykloje. *Role of higher education institutions in society: challenges, tendencies and perspectives*, 88-96
 32. Kondratavičienė, R. (2018). Ugdymo turinio individualizavimas ir diferencijavimas naudojant virtualiąją mokymo(si) aplinką “EDUKA klasė”. *Pedagogika*, 130 (2), 131–147. [žiūrėta 2019-11-13]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15823/p.2018.27>
 33. Lazakidou, G.; Retalis, S. (2010). Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers & Education*, 54, 1, 3–13.
 34. *Lietuva 2030*. Valstybės pažangos taryba (n.d.). [žiūrėta 2020-02-20]. Prieiga per internetą: <https://www.lietuva2030.lt/lt/apie-lietuva-2030>
 35. Longjun, Z., Fangmei, L., Shanshan, W., Ming, Z. (2020). "School's Out, But Class's On", The Largest Online Education in the World Today: Taking China's Practical Exploration During The COVID-19 Epidemic Prevention and Control as an Example. *Best Evidence of Chinese Education*, 4(2), 501–519. [žiūrėta 2020-05-03]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15354/bece.20.ar023>
 36. Mokinių pasiekimų tyrimai (n.d.). Nacionalinio egzaminų centras. [žiūrėta 2020-02-03]. Prieiga per internetą: <https://www.nec.lt/177/>
 37. Motiejūnienė, E., Žadeikaitė, L. (2009). Kompetencijų ugdymas: iššūkiai ir galimybės. *Pedagogika*, 95, 86–93. [žiūrėta 2020-02-03]. Prieiga per internetą:

- <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2009~1367169329971/J.04~2009~1367169329971.pdf>
38. *Naujų horizontų naujais mokslo metais!* (2016). Leidykla „Šviesa“. [žiūrėta 2020-02-03]. Prieiga per internetą: <https://www.sviesa.lt/node/119>
 39. Paulionytė, J. (2005). *Studijų darbų metodinės rekomendacijos*. Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilnius. ISBN 9955-20-004-9
 40. Phoong, S. Y., Phoong, S. W., Phoong, K. H. (2020). The Effectiveness of Frog Virtual Learning Environment in Teaching and Learning Mathematics. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3 B), 16–23. [žiūrėta 2020-05-25]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081502>
 41. Poskitt, J. Taylor, K. (2008). Shifts in student learning and achievement. *Ministry of Education - Education Counts*. [žiūrėta 2020-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.educationcounts.govt.nz/publications/schooling/27968/6>
 42. Pradinio ugdymo bendroji programa (2016). [žiūrėta 2019-11-22]. Prieiga per internetą: https://www.sac.smm.lt/wp-content/uploads/2016/01/ugdpr_1priedas_pradinio-ugdymo-bendroji-programa.pdf
 43. Rahimah, K.; Adilla, M.; Ariff, A. R. (2016). Conceptual Model Of Virtual Learning Environment (VLE) Acceptance And Success: A Review From The Lecturers' Perspective. *Research in Science Education*. [žiūrėta 2020-04-22]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/313895918_Conceptual_Model_Of_Virtual_Learning_Environment_VLE_Acceptance_And_Success_A_Review_From_The_Lecturers'_Perspective
 44. *RIEŠUTAS I*. Leidykla „Šviesa“. [žiūrėta 2020-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.sviesa.lt/rinkiniai/rie-utas-i>
 45. Rudienė, A., Sičiūnienė, V., Bareikienė, M., Uinskienė, I. (2014). 2014 m. Nacionalinio mokinių pasiekimų tyrimo dalykinė ataskaita. Matematika, lietuvių kalba. [žiūrėta 2020-05-22]. Prieiga per internetą: https://www.nec.lt/failai/5837_NT2014_Dalykine_ataskaita.pdf
 46. Rupšienė, L. (n.d.). *Kokybinių tyrimų duomenų rinkimo metodologija*. [žiūrėta 2020-05-27]. Prieiga per internetą: https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/kokybiniu_tyrimu_duomenu_rinkimo_metodol.pdf
 47. Tamašauskas, V. (2019). Pokyčiai pamokos vadyboje ir aktyvus kiekvieno mokinio mokymasis. *Švietimo naujienos*. [žiūrėta 2020-05-27]. Prieiga per internetą: <http://www.svietimonaujienos.lt/pokyciai-pamokos-vadyboje-ir-aktyvus-kiekvieno-mokinio-mokymasis/>
 48. Targamadžė, A. (2011). *Technologijomis grįsto mokymosi priemonės ir sistemos*. KTU Informatikos fakultetas. ISBN 978-609-433-075-9. [žiūrėta 2020-05-22]. Prieiga per internetą: http://www.esparama.lt/documents/10157/490675/Technologijomis_gristas_mokymasis.pdf/428e7cc9-f214-4c55-8972-a8af35370765
 49. Telešienė, A. (n.d.). Kompiuterizuota kokybinių duomenų analizė su NVIVO ir Text analysis suite. *Lidata.eu*. [žiūrėta 2020-05-22]. Prieiga per internetą: http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/NVivo/nvivo.html&course_file=nvivo_III_3_2_2.html

50. Thaddaeus, E. (2020). 9 Best Online Learning Platforms With Free Application. Study Abroad Nations. *Study abroad nations*. [žiūrėta 2020-05-10]. Prieiga per internetą: <https://studyabroadnations.com/online-learning-platforms/>
51. Volk, M., Cotič, M., Zajc, M., Istenic Starcic, A. (2017). Tablet-based cross-curricular maths vs. traditional maths classroom practice for higher-order learning outcomes. *Computers & Education*, 114, 1–23. [žiūrėta 2020-01-02]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.004>
52. Volungevičienė, A., Teresevičienė, M., Žydžiūnaitė, V., Kaminskienė, L., Rutkienė, A., Trepulė, E., Daukila, S. (2015). *Technologijomis grindžiamas mokymas ir mokymasis organizacijoje*. Versus aureus, Vilnius. ISBN: 978-609-467-118-0. [žiūrėta 2020-01-27]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/281289157_Technologijomis_grindziamas_mokymas_ir_mokymasis_organizacijoje
53. Zaranis, N., Kalogiannakis, M., Papadakis, S. (2013). Using Mobile Devices for Teaching Realistic Mathematics in Kindergarten Education. *Creative Education*, 4(7A1), 1–10. [žiūrėta 2020-05-20]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/>
54. Zuber, M. M., Sulaiman, H. (2019). Exploring the effectiveness of e-learning in increasing students' achievements in mathematics at the primary school level. *AIP Conference Proceedings*, 2184(1), 030004. [žiūrėta 2020-05-20]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1063/1.5136372>
55. Žalimienė, L., Lazutka, R., Skučienė, D., Aidukaitė, J., Kazakevičiūtė, J., Navickė, J., Ivaškaitė-Tamošiūnė, V. (2011). *Socialinis teisingumas švietime: teorinė samprata ir praktinis vertinimas*. Švietimo ir mokslo ministerija. ISBN 978-9955-611-63-9. [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: https://www.smm.lt/uploads/lawacts/docs/693_f31fc7ad3da4f678e4cb208806e76b91.pdf
56. Židžiūnienė, A. (2018). Vadovėliai: vertinimas, lūkesčiai ir kitos naujovės. *Švietimo naujienos*. [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <http://www.svietimonaujienos.lt/vadoveliai-vertinimas-lukesciai-ir-kitos-naujoves/>
57. Žydžiūnaitė, V. (2011). *Baigiamojo darbo rengimo metodologija*. Mokomoji knyga. Klaipėdos valstybinė kolegija. ISBN 978-609-454-033-2. [žiūrėta 2020-05-27]. http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2012_Baigiamojo_darbo_metodologija.pdf
58. 2003 metų Nacionalinis IV ir VIII klasės mokinių lietuvių gimtosios kalbos (skaitymo ir rašymo), matematikos, gamtamokslinio ir socialinio ugdymo tyrimas, 2003. Nacionalinis egzaminų centras. [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <https://egzaminai.lt/177/>
59. 2005 m. nacionalinis IV ir VIII klasės mokinių lietuvių gimtosios kalbos, matematikos, gamtamokslinio ir socialinio ugdymo pasiekimų tyrimas, 2005. Nacionalinis egzaminų centras. [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <https://egzaminai.lt/177/>

60. 2007 metų nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas IV klasė. Dalykinė ataskaita. (2007). Švietimo plėtotės centras, Vilnius. ISBN 978-9955-9978-6-3.
61. 2012 m. Nacionalinio IV ir VIII klasių mokinių pasiekimų tyrimo dalykinė ataskaita. Matematika ir lietuvių kalba, 2012. *Nacionalinis egzaminų centras*. [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: https://www.nec.lt/failai/5836_NT2012_Dalykine_ataskaita.pdf
62. 2014 m. Nacionalinio IV ir VIII klasių mokinių pasiekimų tyrimo dalykinė ataskaita. Matematika ir lietuvių kalba, 2014. Nacionalinis egzaminų centras. [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: https://www.nec.lt/failai/6057_2014_NMPT_ataskaita_galutine_RED.pdf
63. 2017 metų nacionalinio mokinių pasiekimų patikrinimo ataskaita, 2017. Nacionalinis egzaminų centras. [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: https://www.egzaminai.lt/failai/7303_NMPP-2017-ATASKAITA.pdf

Šaltiniai

1. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. (2004). Dėl mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratos (2004 m. vasario 25 d. Nr. ISAK – 256). [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.228113?jfwid=15etomdtrw>
2. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Dėl Lietuvos higienos normos HN 22:2017 „Bendrojo ugdymo dalykų vadovėliai. Sveikatos saugos reikalavimai“ patvirtinimo (2003 m. birželio 11 d. Nr. V-345). [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.213275/asr>
3. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Dėl mokinių pasiekimų tyrimų vykdymo tvarkos aprašo patvirtinimo (2008 m. gruodžio 8 d. Nr. ISAK-3379). [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.338287/yKwfhFftGB>
4. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Dėl Reikalavimų bendrojo lavinimo dalyko vadovėliui patvirtinimo (2003 m. balandžio 9 d. Nr. 452). [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <https://e-seimasx.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.210110?jfwid=15a3e4ue49>
5. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Nacionalinio mokinių pasiekimų patikrinimo organizavimo ir vykdymo tvarkos aprašas (2017 m. sausio 4 d. Nr. V-6). [žiūrėta 2020-02-15]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/ba81b8b0d38a11e69c5d8175b5879c31>
6. Lietuvos Respublikos švietimo įstatymo pakeitimo įstatymas (2011 m. kovo 17 d. Nr. XI-1281). [žiūrėta 2019-12-15]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.395105/ZPzOxUEnvH>
7. What is E-Learning Platform. (2020). IGI Global. [žiūrėta 2020-05-20]. Prieiga per internetą: <https://www.igi-global.com/dictionary/between-tradition-innovation-ict-teaching/8801>
8. Žodžio platforma reikšmė. Lietuvos Respublikos terminų bankas. (2019). [žiūrėta 2020-05-20]. Prieiga per internetą: <http://terminai.vlkk.lt/terminas/1447692>
9. Valstybinė lietuvių kalbos komisija. (2019). Lietuvos Respublikos terminų bankas. [žiūrėta 2020-04-01]. Prieiga per internetą: <http://terminai.vlkk.lt/paieska?search=mokymosi+pasiekimai>

Priedai

1 priedas. Matematikos diagnostinis pažangos testai 1 Matematikos diagnostinis pažangos testas

1. Įrašyk skaičius į tuščius langelius. 2 taškai

2. Į vieną dėžutę galima įdėti vieną porą batų. 1 taškas

Kiek iš viso batų bus sudėta į dėžes?

3. Pažymėk , kur pripilta pusė stiklinės. 1 taškas

4. Kimas turėjo 10 morkų, 2 morkas sugrauzė, o 3 atidavė Takui. 1 taškas

Kiek morkų liko Kimui? morkos.

5. a) Mikas turi 9 kamuoliukus. Septynis laiko vienoje rankoje. Kiek kamuoliukų yra kitoje Miko rankoje? 2 taškai

kamuoliukai.

b) Kaip dar KITAIP galima būtų padalinti kamuoliukus? Pasiūlyk savo variantą. Įrašyk skaičius.

+ = 9

6. Kurioje gandro pusėje varlių yra daugiau? 2 taškai

Dešinėje
 Kairėje

7. Suskaičiuok: 2 taškai

a) $6 + 3 =$ b) $8 - 5 =$

8. Suskaičiuok ir pažymėk , kur yra neteisingai: 1 taškas

= 10
 = 6
 = 5

9. Suskaičiuok taškelius ant drugelio sparnų? Atsakymą įrašyk. 1 taškas

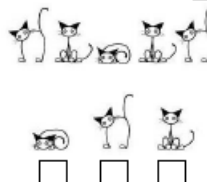
taškų.

10. Skaičius 7 9 2 4 įrašyk vieną kartą taip 1 taškas
kad eilutės būtų teisingos:

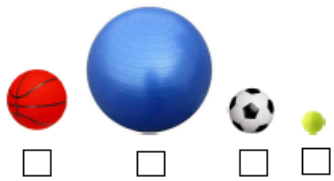
> <

11. Kuri iš šių figūrų yra stačiakampis? Atsakymą pažymėk 1 taškas


12. Kuris katės paveikslėlis turi pratęsti paveikslėlių seką. Atsakymą pažymėk. 1 taškas






13. Kuris kamuolys pats didžiausias? Atsakymą pažymėk. 1 taškas




14. Suskaičiuok, kiek ir kokių figūrų yra paveikslėlyje. Nuspalv tiek langelių kiek yra figūrų. 1 taškas



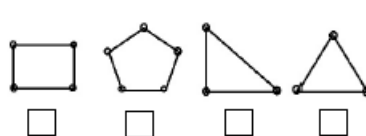
15. Domas žaidė su , kai Simui atidavė pusę , jam liko 4. Kiek  Domas turėjo iš pradžių? Atsakymą nuspalvink. 1 taškas

3 2 8 7

16. Rokas iš šiaudelių ir plastilino konstruoja figūras. 1 taškas

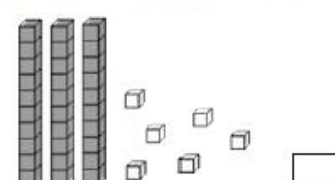


Iš visų šių detalių berniukas sukonstravo dvi figūras. Kurias? Pažymėk. 1 taškas



2 Matematikos diagnostinis pažangos testas

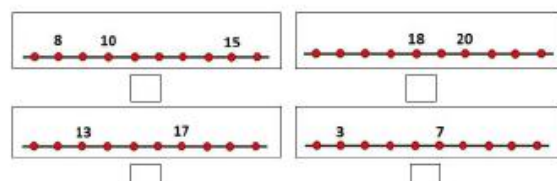
1. Suskaičiuok, kiek kubelių pavaizduota? 1 taškas



2. Apskaičiuok. 2 taškai

a) $30 + 20 = \square$ b) $30 - 7 = \square$

3. Kurioje skaičių tiesėje negalima įrašyti skaičiaus 11? Atsakymą pažymėk. 1 taškas



4. Parašyk gretimus skaičius. 1 taškas
 49

5. Kiek valandų rodo laikrodis?

1 taškas



Atsakymas _____ val.

6. Vilius turėjo . Jis pirko balioną už 30 ct.

1 taškas

Pardavėja atidavė gražą. Kuri graža Viliaus?



7. Kurio krovinio negali vežti mašina? Nubrauk

1 taškas

$$23 + \text{traktorius} < 36$$

10 7 15 3

8. Apibrėžk didžiausią skaičių.

1 taškas

28 86 26 62 82 68

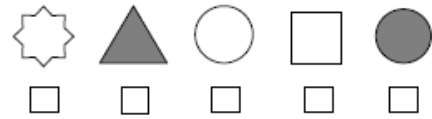
9. Vidas pusryčiauja, skuba į mokyklą ir stebi tris laikrodžius. Du iš jų sugedę. Padėk berniukui išsiaiškinti, kuris laikrodis rodo teisingą laiką. Atsakymą pažymėk .

1 taškas



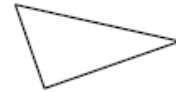
10. Kuri iš šių figūrų yra skritulys? Atsakymą pažymėk .

1 taškas



11. Išmatuok trumpiausią trikampio kraštinę.

1 taškas



Kraštinės ilgis cm

12. Koks skaičius slepiasi po gėle?

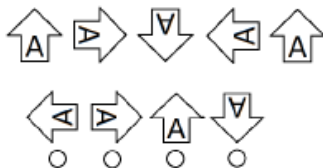
1 taškas

$$42 + \text{gėle} = 50$$

Po gėle slepiasi

13. Kuris paveikslėlis turi pratęsti paveikslėlių seką. Atsakymą pažymėk .

1 taškas



14. Milda nupiešė 20 paveikslėlių.

2 taškai

Diagramoje parodyta, kiek mergaitė nupiešė ir . Suskaičiuok ir nuspalvink, kiek nupiešė mergaitė?

$$\text{flower} + \text{butterfly} + \text{butterfly} = 20$$

$$\square + \square + \square = 20$$

8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		



15. Pažymėkite tris kamuolius, kurių skaičius sudėję gausite 25.

1 taškas



16. Močiutė Simui ir Mėtai iškepė blynų .

2 taškai

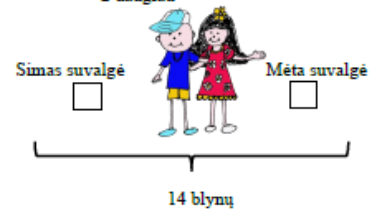
Kai suvalgė 14 blynų, lėkštėje liko 3 blynai.

a) Kiek blynų iškepė močiutė vaikams?

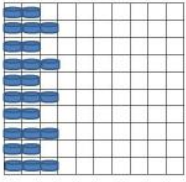
Močiutė iškepė blynų.

b) Kiek blynų suvalgė Simas ir kiek Mėta, jei žinome, kad Simas suvalgė 2 blynais daugiau nei Mėta.

2 daugiau



1. Suskaičiuok, kiek langelių uždengta šaškėmis? 1 taškas

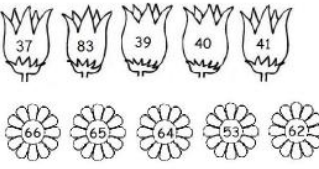


langeliai

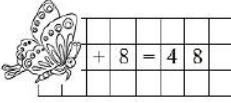
2. Apskaičiuok. 2 taškai

a) $43 + 35 =$ b) $58 - 20 =$

3. Įsižiūrėk, kurios gelės auga ne savo vietoje? Apibrėžk. 1 taškas




4. Kokį skaičių slepia drugelis? 1 taškas



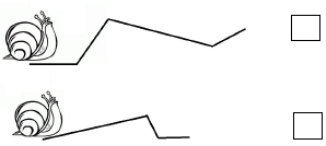
Po drugeliu slepiasi

5. Vaidas dėlioja 24 detalių dėlionę. Nesudėtos liko 5 detalės. Kiek detalių jau sudėta? 1 taškas

15 19 29 21

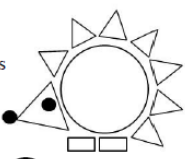


6. Sraigės šliaužia vienodu greičiu. Kuri sraigė įveiks kelią pirma? Pažymėk 2 taškai



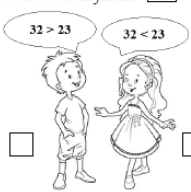
Kodėl ji pirma? Atsakymą paaiškink.

7. Goda iš geometrinių figūrų sukūrė piešinį. Kokios geometrinės figūros nėra piešinyje? Pažymėk 1 taškas



taškas

8. Kuris vaikas teisus? Pažymėk 1 taškas



9. Nubrežk 4 cm atkarpą ir užrašyk jos ilgį. 1 taškas

I---

10. Parašyk gretimus skaičius. 1 taškas

19

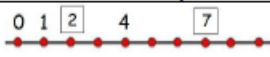

11. Motinos dienos proga Marius mamai padovanojo didelę puokštę gėlių. 1 taškas


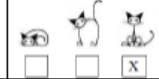

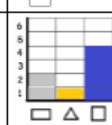
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tulpės									
Ramunės									
Narcizai									

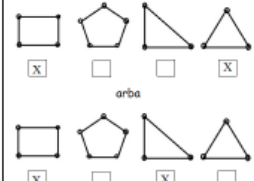
Kiek iš viso žiedų buvo surišta į puokštę? žiedų.

**2 priedas. Matematikos diagnostinių pažangos testų
vertinimo instrukcijos**
1 Matematikos diagnostinis pažangos testo vertinimo
instrukcija

Pažangos testo VERTINIMO INSTRUKCIJA

Nr.	Atsakymai	Taškai	Vertinimas
1.		1	Už teisingai įrašytus skaičius.
2.	<input type="text" value="8"/>	1	Už teisingą atsakymą.
3.		1	Už teisingą atsakymą.
4.	<input type="text" value="5"/>	1	Už teisingą atsakymą.
5a.	<input type="text" value="2"/>	1	Už teisingą atsakymą.
5b.	<input type="text" value="0"/> + <input type="text" value="9"/> = 9 arba 9 + 0 <input type="text" value="1"/> + <input type="text" value="8"/> = 9 arba 8 + 1 <input type="text" value="3"/> + <input type="text" value="6"/> = 9 arba 6 + 3 <input type="text" value="4"/> + <input type="text" value="5"/> = 9 arba 5 + 4	1	Už teisingai pasirinktą ir įrašytą skaičių porą.
6.	Dešinėje <input checked="" type="checkbox"/> Kairėje <input type="checkbox"/>	1	Už teisingą atsakymą.
7a.	<input type="text" value="9"/>	1	Už teisingą atsakymą.
7b.	<input type="text" value="3"/>	1	Už teisingą atsakymą.
8.	, - 6 = <input type="checkbox"/> , - 5 = <input checked="" type="checkbox"/> .	1	Už teisingą atsakymą (pažymėtas du klaidas, jei pažymėtas tik vienas, taškas neskiriamas)

9.	<input type="text" value="12"/>	1	Už teisingą atsakymą.
10.	$7 > 2$ arba $4 < 9$ $4 > 2$ arba $7 < 9$ $7 > 4$ arba $2 < 9$ $9 > 7$ arba $2 < 4$ $9 > 2$ arba $4 < 7$ $9 > 4$ arba $2 < 7$	1	Už teisingą atsakymą, tinkamai įrašytus skaičius į nelygybes.
11.		1	Už teisingą atsakymą
12.		1	Už teisingą atsakymą
13.		1	Už teisingą atsakymą
14.		1	Už teisingai nuspalvintą (užbrūkšniuotą) diagramą (spalvos nesvarbios)
15.	<input type="text" value="8"/>	1	Už nuspalvintą ar kitaip pažymėtą teisingą atsakymą

16.		1	Už teisingą atsakymą
-----	--	---	----------------------

Iš viso 18 taškų.

Pastaba. Jei pateiktame atsakymo variante nėra pateiktas mokinio pasiūlytas teisingas sprendimo variantas, taškas skiriamas mokinio naudai.

Pažangos testo VERTINIMO INSTRUKCIJA

Nr.	Atsakymai	Taškai	Vertinimas
1.	<input type="text" value="36"/>	1	Už teisingai suskaičiuotus kubelius.
2.a	<input type="text" value="50"/>	1	Už teisingą atsakymą.
2.b	<input type="text" value="23"/>	1	Už teisingą atsakymą.
3.		1	Už teisingą atsakymą.
4.	<input type="text" value="48"/> <input type="text" value="49"/> <input type="text" value="50"/>	1	Už teisingą atsakymą.
5.	Atsakymas 5 val.	1	Už teisingą atsakymą.
6.		1	Už teisingai pasirinktą ir paįmėtą gražos langelį.
7.	<input type="text" value="10"/> <input type="text" value="7"/> <input checked="" type="text" value="14"/> <input type="text" value="3"/>	1	Už teisingą atsakymą.
8.	28 <input checked="" type="text" value="86"/> 26 62 82 68	1	Už teisingą atsakymą.
9.		1	Už teisingą atsakymą.

10.		1	Už teisingą atsakymą. (jei paįmėtos dvi figūros, taškas neskiriamas)
11.	Kraštinės ilgis <input type="text" value="3"/> cm	1	Už teisingą atsakymą.
12.	<input type="text" value="8"/>	1	Už teisingą atsakymą.
13.		1	Už teisingą atsakymą.
14.	$\text{flower} + \text{butterfly} + \text{bee} = 20$ <input type="text" value="5"/> + <input type="text" value="8"/> + <input type="text" value="7"/> = 20 	2	1 taškas. Už teisingai perskaitytą informaciją diagramoje, nustatytą ir įrašytą gelyčių ir drugelių skaičių. 1 taškas. Už teisingai apskaičiuotą ir nuspalvintą (užbrūkšniuotą) diagramos dalį (spalva nesvarbi). Jei nuspalvino diagramą, bet skaičius (7) neįrašė taškas skiriamas.
15.		1	Už teisingai paįmėtus tris kamuolinius.
16.a		1	Už teisingą atsakymą (suskaiciuota ir įrašyta iškeptų blynų skaičių).

16.b	<p>2 daugiau</p> <p>Simas suvalgė <input type="text" value="8"/> (blynų)</p> <p>Mėta suvalgė <input type="text" value="6"/> (blynų)</p> <p>14 blynų</p>	1	Už teisingą atsakymą. Jei teisingai įrašytas tik vienas skaičius, taškas neskiriamas.
------	---	---	---

Iš viso 19 taškų.

Pastaba. Jei pateiktame atsakymo variante nėra pateiktas mokinio pasiūlytas teisingas sprendimo variantas, taškas skiriamas mokinio naudai.

3 Matematikos diagnostinis pažangos testo vertinimo instrukcija

Pažangos testo VERTINIMO INSTRUKCIJA

Nr.	Atsakymai	Tškai	Vertinimas
1.	<input type="text" value="25"/>	1	Už teisingai suskaičiuotus langelius su šaukėmis.
2.a	<input type="text" value="78"/>	1	Už teisingą atsakymą.
2.b	<input type="text" value="38"/>	1	Už teisingą atsakymą.
3.		1	Už teisingai apibūrinamas ar kitaip pažymėtas dvi gėles.
4.	Po drugelių slepiasi <input type="text" value="40"/>	1	Už teisingą atsakymą.
5.	15 <input checked="" type="radio"/> 19 29 21	1	Už teisingą atsakymą.
6.		2	2 tškai skiriami už teisingai pasirinktą ir pažymėtą antros sraigės langelį ir teisingą paaiškinimą. Paaiškinime turi būti įvardinta, kad antros sraigės kelias trumpesnis. 1 taškas skiriamas už pažymėtą teisingai sraigės langelį, be paaiškinimo. Arba paaiškinimas neteisingas. Puz. sraigė didesnė, sraigė greičiau.

7.		1	antros sraigės kelias trumpesnis. 0 taškas. Jei žymėjimas ir aiškinimas neteisingi ar jo visai nėra. Už teisingą atsakymą. Jei vaikas suskaičiuavo figūras ir į langelius įrašė teisingai jų skaičių, taškas skiriamas.
8.		1	Už teisingą atsakymą.
9.		1	Už teisingai nubrėžtą 4 cm atkarpą ir užrašytą ilgį. Jei teisingai nubrėžta atkarpa, bet neužrašytas ilgis taškas skiriamas.
10.	<input type="text" value="18"/> <input type="text" value="19"/> <input type="text" value="20"/>	1	Už teisingą atsakymą.
11.	<input type="text" value="19"/> žiedų.	1	Už teisingą atsakymą.
12.	Filmo pradžia 9:00 Pabaiga – 11:00 	1	Už teisingą atsakymą. Jei sujungta teisingai tik vienas – taškas neskiriamas.

13.	Sprendimai: $28 - 5 - 3 = 20$ Ats.: 20 obuolių <i>arba</i> $28 - 3 - 5 = 20$ Ats.: 20 obuolių <i>arba</i> $1) 5 + 3 = 8$ $2) 28 - 8 = 20$ Ats.: 20 obuolių <i>arba</i> $28 - (5 + 3) = 20$ Ats.: 20 obuolių	2	2 tškai skiriami už teisingą sprendimą ir atsakymą. 1 taškas skiriamas: už teisingą atsakymą be sprendimo. Už teisingai pasirinktą sprendimo strategiją, bet neteisingą atsakymą (skaičiavimo klaida)
14.		1	Už teisingai pažymėtas keturias monetas. Jei pažymėtos trys monetos taškas neskiriamas.
15.	Čia yra <u>Ugnė</u> jai <input type="text" value="7"/> metų Čia yra <u>Rasa</u> jai <input type="text" value="16"/> metų	1	Už teisingai įrašytus vardus ir metus.
16.	Mikas rado <input type="text" value="10"/> ct.	1	Už teisingą atsakymą.

Iš viso 19 taškų.

Pastaba. Jei pateiktame atsakymo variante nėra pateiktas mokinio pasiūlytas teisingas sprendimo variantas, taškas skiriamas mokinio naudai.

**2 priedas. Matematikos diagnostinių pažangos testų
charakteristikos
1 MDPT charakteristika**

Pažangos testo CHARAKTERISTIKA

1. Testo sudarymo šaltiniai ir principai.

- 1.1. Matematikos pažangos matavimo testas, skirtas 1 klasės mokiniams, parengtas vadovaujanti Pradinio ugdymo bendrosiomis programomis (patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433 (Žin., 2008, Nr. 99-3848 ir Priešmokyklinio ugdymo bendrąja programa (patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ir mokslo ministro 2014 m. rugsėjo 2 d. įsakymu Nr. V-779).
- 1.2. Testas sudarytas laikantis testo sandaros reikalavimų ir užduočių kokybinių reikalavimų.
- 1.3. Testo atlikimo laikas 35 min.

2. Testo sandara.

- 2.1. Testą sudaro 16 užduočių.
- 2.2. Galimas surinkti taškų skaičius – 18

3. Testo matrica

Testas sudarytas proporcingai paskirstant užduotis pagal mokinių pasiekimų lygius, matematikos turinio ir veiklos sritis ir kognityvinių gebėjimų grupes.

3.1. Užduočių pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius.

	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Užduočių Nr.	1, 3, 5b, 7a, 9, 11, 13	2, 4, 5a, 6, 7b, 8, 10, 14	12, 15, 16
Taškai	7	8	3
%	38,9 %	44,4 %	16,7%

3.2. Užduočių pasiskirstymas pagal turinio ir veiklos sritis.

	Skaičiai ir skaičiavimai	Reiškiniai, lygtys ir nelygybės	Geometrija, matai ir matavimai	Statistika	Komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos
Užduočių Nr.	1, 2, 4, 5a, 5b, 7a, 7b, 8, 9,	10	3, 6, 11, 13	14	12, 15, 16
Taškai	9	1	4	1	3
%	50 %	5,5 %	22,2 %	5,5 %	16,7 %

3.3. Užduočių pasiskirstymas pagal kognityvinių gebėjimų grupes.

	Žinios ir supratimas	Taikymas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai
Užduočių Nr.	1, 3, 7a, 7b, 11, 13.	2, 4, 5b, 6, 8, 9, 10, 14	5a, 12, 15, 16.
Taškai	6	8	4
%	33,3 %	44,4 %	22,2

4. Pasiekimų lygių ribos.

Pasiekimų lygis	Pasiekimų lygių ribos	
	Nuo	Iki
Nepatenkinamas	0	4
Patenkinamas	5	8
Pagrindinis	9	15
Aukštesnysis	16	18

Pažangos testo CHARAKTERISTIKA**1. Testo sudarymo šaltiniai ir principai.**

- 1.1. Matematikos pažangos matavimo testas, skirtas 1 klasės mokiniams, parengtas vadovaujantis Pradinio ugdymo bendrosiomis programomis (patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433 (Žin., 2008, Nr. 99-3848) ir Priešmokyklinio ugdymo bendrąja programa (patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ir mokslo ministro 2014 m. rugsėjo 2 d. įsakymu Nr. V-779).
- 1.2. Testas sudarytas laikantis testo sandaros reikalavimų ir užduočių kokybinių reikalavimų.
- 1.3. Testo atlikimo laikas 35-45 min.

2. Testo sandara.

- 2.1. Testą sudaro 16 užduočių.
- 2.2. Galimas surinkti taškų skaičius – 19

3. Testo matrica

Testas sudarytas proporcingai paskirstant užduotis pagal mokinių pasiekimų lygius, matematikos turinio ir veiklos sritis ir kognityvinių gebėjimų grupes.

- 3.1. Užduočių pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius.

	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Užduočių Nr.	2a, 4, 5, 8, 10, 11,	1, 2b, 6, 9, 12, 13, 14, 16a	3, 15, 7, 16b,
Taškai	6	9	4
%	31,7 %	47,3 %	21 %

- 3.2. Užduočių pasiskirstymas pagal turinio ir veiklos sritis.

	Skaiciai ir skaičiavimai	Reiškiniai, lygtys ir nelygybės	Geometrija, matai ir matavimai	Statistika	Komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos
Užduočių Nr.	1, 2a, 2b, 3, 4, 8, 15, 16a, 16b.	7, 12	5, 6, 10, 11,	14	9, 13
Taškai	9	2	4	2	2
%	47,3 %	10,5 %	21 %	10,5 %	10,5 %

- 3.3. Užduočių pasiskirstymas pagal kognityvinių gebėjimų grupes.

	Žinios ir supratimas	Taikymas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai
Užduočių Nr.	2a, 2b, 4, 5, 8, 10	1, 3, 6, 9, 11, 14, 16a	7, 12, 13, 15, 16b
Taškai	6	8	5
%	31,7 %	42,1 %	26,3 %

4. Pasiekimų lygių ribos.

Pasiekimų lygis	Pasiekimų lygių ribos	
	Nuo	Iki
Nepatenkinamas	0	4
Patenkinamas	5	8
Pagrindinis	9	15
Aukštesnysis	16	19

Iš dalies struktūruoto interviu klausimai

1. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikėte įvadinėje pamokos dalyje?
2. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikėte mokymosi veiklos pamokos dalyje:
 - 2.1. Kaip organizuojate naujos nagrinėjamos temos aiškinimą?
 - 2.2. Kokius metodus, priemones taikote šioje pamokos dalyje?
 - 2.3. Kokiais metodais, priemonėmis įtvirtinate pateiktą teorinę medžiagą?
3. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikėte apibendrinamojoje pamokos dalyje?

Pagalbiniai klausimai: pateikite pavyzdžių, papasakokite daugiau.

5 priedas. Iš dalies struktūruoto interviu instrumento pagrindimas

Teiginys	Šaltinis	Klausimo formulė
<p>„Svarbios pamokos dalys: <i>Įvadinė dalis:</i> ko siekiama? trumpa veikla, susijusi su praėjusia pamoka (gali ir nebūti); mokymosi uždavinių kėlimas ir aptarimas; motyvavimas, sudominimas, turimų žinių, patirties aktualizavimas <i>Mokymosi veikla:</i> kaip veikiama siekiant pamokoje išsikeltų uždavinių? naujos medžiagos pateikimas; individualus, grupės ar visos klasės darbas: praktinės užduotys, pavyzdžiui eksperimentas, stebėjimas ar kt., pratimai, teksto skaitymas ir aptarimas, teorinės medžiagos aptarimas nurodytu aspektu, trumpi rašiniai, diskusijos ir pan. <i>Apibendrinimas:</i> iš ko galima spręsti apie pasiekimus? mokymosi veiklos rezultatų ir proceso aptarimas (pvz., parašyto teksto pavyzdžio aptarimas, grupės darbo pristatymas ir pan.), mokytojo ir bendraklasių vertinimas ir įsivertinimas; veiklos reflektavimas, atsakant į pateiktus klausimus; tolesnių mokymosi žingsnių numatymas.“</p>	Ugdymo plėtotės centras (2012)	<p>1. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikėte įvadinėje pamokos dalyje? 2. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikėte mokymosi veiklos pamokos dalyje: 2.1. Kaip organizuojate naujos nagrinėjamos temos aiškinimą? 2.2. Kokius metodus, priemones taikote šioje pamokos dalyje? 2.3. Kokiais metodais, priemonėmis įtvirtinate pateiktą teorinę medžiagą? 3. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikėte apibendrinamojoje pamokos dalyje?</p>
„Skaitmeninės priemonės https://klase.eduka.lt/ (skaitmeninis vadovėlis, skaitmeninė mokytojo knyga, užduočių bankas)“	Leidykla „Šviesa“ (2017, 2020)	Pagalbiniai klausimai: pateikite pavyzdžių, papasakokite daugiau, kaip dirbate virtualioje mokymo(si) platformoje „EDUKA klase“
„Pasikeitus gyvenimui, privalo keistis ir mokytojas – turėti ne tik profesinių, bet ir pamokos vadybos žinių bei įgūdžių. Manau, kad tai vienas iš pamokos modernizavimo, mokinių mokymosi ir pasiekimų bei individualios pažangos optimizavimo kelių. Nuo vadybinės mokytojo kompetencijos priklauso jo saviraiška, bendravimas ir bendradarbiavimas su mokiniais, kolegomis, mokinių tėvais ir visuomene. Dabartiniu metu pagrindiniuose švietimo dokumentų projektuose, pabrėžiančiuose mokyklų veiklos ateities perspektyvas, orientuojamasi į mokymosi paradigma pagrįstą mokytojo veiklą.“	Tamašauskas (2019)	
„Didžiausią akcentą mokytojai teikia interaktyvių mokymo priemonių naudingumui. Spalvingos ir tvarkingos iliustracijos ir demonstracijos padeda geriau suprasti pamokos medžiagą. Labai naudingi įvairūs interaktyviosios lentos įrankiai, pvz., ekrano tinklelis, funkcijos, resursai, kamera. Tokios pamokos yra produktyvios dėl didesnės aprėpties, informatyvumo ir efektyvumo. Interaktyvios priemonės teikia didesnes galimybes: galima atlikti užduotis interaktyviąją sistema, pratybų sąsiuvinyje, stebint, kas rodoma lentoje, vadovėlio skaitymą pakeitus skaidrėmis, atsiranda didesnės galimybės individualiam darbui su mokiniu, galimybė diferencijuoti ir individualizuoti savarankišką darbą klasėje, rezultatų suvestinė, taisymas (korekcijos), klaidų taisymas, pritaikomumas, galimybė paprastai sugrįžti į tą veiklą, kurią mokiniai atliko praeitą ar užpraeitą pamoką. Interaktyvios pamokos yra įvairesnės, įdomesnės, darbas jose vyksta sklandžiai, gyvybingos, žaismingos, teorinė medžiaga skaidrėse pateikta aiškiai, brėžiniai yra tikslūs, taisyklingi ir gražūs“.	Dudaitė ir Prakapas (2016)	

**6 priedas. Iš dalies struktūruoto interviu
apdoroti duomenys**

1. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikote įvadinėje pamokos dalyje?	
Eksperimentinės grupės mokytojai	Kontrolinės grupės mokytojai
EG1 „Pamokos pradžioje visuomet skelbiu pamokos temą, uždavinius ir kokias kompetencijas įgys mokiniai, remiantis Mokytojo knyga“. Pamokos pradžios skelbimą klausimu, išskirčiau ryškiu skurtumu lyginant su kitais vadovėliais. Manau, tai labai sudomina mokinius ir juos įtraukia į pamoką“.	KG1 „Pamoką pradėdama skelbdama naują temą ir su ja susijusius uždavinius. Tema skelbiu taip, kaip parašyta vadovėlyje. Vėliau keliu klausimus, kam to reikia, kodėl to reikia ir t.t.“; „Patinka temos pavadinimas, kuris yra labai artimas vaiko aplinkai. Manau tai vaikui leidžia geriau suprasti ko mokosi“; „Taip, žinau „EDUKA“, bet jos netaikau, nes, pirmoje klasėje dar pakanka vadovėlių ir pratybų“.
EG2 „Mokytojo knygoje aiškiai paaiškinama, kaip ir kokių būdu, taip pat kokiomis priemonėmis reikia pradėti pamoką. Todėl pamoką vedu dažniausiai skelbdama pamokos klausimą. Tai leidžia pažadinti mokinių smalsumą“.	KG2 „Ypatumų gal neišskirsiu. Tiesiog, skelbiu pamokos temą, kuri yra lengvai atpažįstama vaikų, kokia yra nurodyta vadovėlyje ir uždavinius. Pasakau, kokių žinių ir įgūdžių vaikai išmoks“. „Žinau „EDUKA“, bet mūsų vadovėlis nėra tiesiogiai susietas su matematikos mokymu. Ten galiu rasti tik tinkamų užduočių, kaip papildomų, konkrečiai temai. Todėl čia dar jos netaikau. Gal dar ir dėl laiko stokos“.
2. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikote mokymosi veiklos pamokos dalyje?	
EG1 „Šioje dalyje pirmiausia susipažįstame su vadovėlyje pateikiamu temos aiškinimu. Po to jungiamės prie „EDUKOS“, ten peržiūrim labai gražius, mokiniams įdomius filmukus, kurie priimtina, aiškiai paaiškina taisykles ir žingsniukus, ką po ko reikia daryti. Tada viską aptariame ir vėliau bandome atlikti užduotis. Pirmiausia darome „EDUKA“ užduotis: kažką sujungti, parinkti tinkamą atsakymą, nuspalvinti ir pan. ir iškart gauname vertinimą, kaip sekėsi jas atlikti. Taip „EDUKOJE“ praleidžiam apie 10 – 15 minučių pamokos. Vėliau sprendžiam vadovėlio užduotis. Daug užduočių atliekama su draugu. Po to pratybas, bet pratybose vyksta savarankiškas mokymasis“.	KG1 „Mokomės įprastai: susipažįsta su vadovėlyje pateikiama vaizdžia medžiaga kuri patraukliai iliustruojama, išsiaiškinam temą, taisykles, kaip teisingai spręsti uždavinius. Tada kartu su klase, ar porose su suolu draugu, kai kurias ir savarankiškai, atliekame vadovėlio užduotis. Jas pabaigus, sprendžiam pratybų užduotis, ja sprendžiam savarankiškai. Gabesni vaikai gali išmėginti savo jėgas sprendžiant klubo galvosūki“.
EG2 „Pradžioje visada vaikai išklauso mano aiškinimą, peržiūrim vadovėlį ir toliau keliam į „EDUKA“ peržiūrėti priskirtą edukacinį filmuką. Vaikams labai patinka dirbti su šia platforma, tai labai skatina jų motyvaciją. Po filmuko aptariame naują temą, žingsnius, kaip spręsim uždavinius. Tą išsiaiškinę atliekam užduotis pirmiausia „EDUKOJE“, tada vadovėlio užduotis ir pratybų užduotis. Užduotis atliekame, taip, kaip nurodoma pagal sutartinį ženklą: su draugu arba individualiai. Pamokoje „EDUKA“ taikome apie 10 minučių visos pamokos“.	KG2 „Peržiūrim ir išsiaiškinam vadovėlio naują temą. Paaiškinu taisykles, uždavinių sprendimo algoritmus. Vėliau padedam žinių įtvirtinimo etapą, kuriame pirmiausia su visa klase, po to ir su suolu draugu sprendžiam vadovėlyje pateiktas užduotis. Jas atlikus imame pratybas ir dirbama savarankiškai. Kas būna greitesni, gali spręsti užduotis iš aukštesniųjų mąstymo gebėjimų ugdymo kampelio.“
3. Kokius pamokos organizavimo ir eigos ypatumus taikote apibendrinamojoje pamokos dalyje?	
EG1 „Šįkart ypatumų neišskirsiu, nes pamokos baigiamoji dalis vyksta, manau, įprastai: apibendrinant pamoką ir įsivertinant, ką išmokom“.	KG1 „Pabaigoje visada aptariame naują temą ir kiekvienas įsivertinam ką išmokom“.
EG2 „Pamokos pabaigoje visada vyksta pamokos aptarimas, išryškiniu svarbiausius dalykus, na o po to stengiamės individualiai žodžiu reflektuoti ir įsivertinti, bet ne visada suspėjame“.	KG2 „Šioje dalyje visada labai akcentuoju svarbiausias pamokos dalis, kad užtvirtinti pamoką ir, jei spėjame, kiekvienas įsivertiname, ką išmokau“.

