



**Kauno technologijos universitetas**

Informatikos fakultetas

**Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų matematiniam  
gebėjimams ugdyti**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Aida Šileikaitė**

Projekto autorius

**Lekt. Vitalija Jakštienė**

Vadovas

---

**Kaunas, 2022**



**Kauno technologijos universitetas**

Informatikos fakultetas

# **Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti**

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

---

**Aida Šileikaitė**

Projekto autorius

**Lekt. Vitalija Jakštienė**

Vadovas

**Doc. Renata Burbaitė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2022**



**Kauno technologijos universitetas**

Informatikos fakultetas

Aida Šileikaitė

**Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų matematiniam  
gebėjimams ugdyti**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

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

Aida Šileikaitė

*Patvirtinta elektroniniu būdu*

Šileikaitė, Aida. Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymas pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti. Baigiamasis magistro projektas / vadovas lekt. Vitalija Jakštienė; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Informatikos inžinerija (B04), Informatikos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: interaktyviosios mokymosi priemonės, pradinis ugdymas, matematiniai gebėjimai.

Kaunas, 2022. 72 p.

## Santrauka

Šiuolaikinės visuomenės raidą lemia informacijos srautai ir informacinės technologijos. Skaitmeniniai gebėjimai tampa aktualūs net ir pradinėse klasėse. Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymas įgalina ugdyti kritinį mąstymą, pažintinius gebėjimus, didina mokinių mokymosi motyvaciją. Tai itin aktualu matematikos pamokose. Pradinukams sudėtinga įsisavinti tradiciniu būdu perteikiamas žinias ir įgyti reikiamus įgūdžius. Šią problemą galima išspręsti pasitelkus interaktyvias mokymo(-si) priemones.

**Tyrimo problema.** Matematinio mokymo(-si) proceso organizavimas, panaudojant interaktyvias mokymo(-si) priemones nėra naujas reiškinys švietime, tačiau susistemos informacijos, kaip tikslingai naudoti interaktyvias mokymo(-si) priemones pradinukų matematinių gebėjimams ugdyti, siekiant palengvinti aritmetinių skaičiavimų mokymąsi, nerasta.

**Tyrimo tikslas** – pagerinti pradinukų matematinius gebėjimus aritmetikos srityje, taikant sukurtą ugdymo(-si) metodiką ir interaktyvias priemones virtualioje aplinkoje. Šiame magistriniame darbe analizuojamas interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių panaudojimas pradinukų matematikos ugdyme.

**Tyrimo proceso eiga.** Pirmajame magistrinio darbo skyriuje analizuojamas pradinio matematikos ugdymo organizavimo sampratos, interaktyviųjų mokymo(-si) strategijų, metodų, priemonių ir interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos panaudojimas mokymesi, pristatomi tyrimo mokytojų požiūriui į interaktyviųjų priemonių taikymą pradiniam ugdyme nustatyti rezultatai, detalizuojama problema. Antrame skyriuje pristatoma interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti metodika.

Trečiajame skyriuje projektuojama virtualioji aplinka sukurtai metodikai įgyvendinti. Nustatyta, kad mokymosi dalyvių poreikius geriausiai atliepia turinio valdymo sistemoje „WordPress“ sukurta svetainė „MokymaiPlius.lt“ (<https://www.mokymaiplus.lt/>). Interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje – svetainėje, sukurtas ir realizuotas mokymo(-si) turinys, pagal Bloom'o taksonomiją parengtos užduotys ir panaudotos interaktyviosios mokymo(-si) priemonės joms realizuoti, siekiant ugdyti pažintinius matematikos gebėjimus aritmetikos srityje. Ištyrus svetainės ir metodikos

tinkamumą pradinukų matematiniam gebėjimams ugdyti, nustatyta, jog mokymosi rezultatai dirbant pagal sukurta metodika ir taikant numatytas priemones, pagerėjo.

Šileikaitė, Aida. Application of Interactive Teaching Tools to Develop the Mathematical Skills of Primary School Children. Master's Final Degree Project / supervisor lect. Vitalija Jakštienė; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Informatics Engineering (B04), Computing.

Keywords: interactive learning tools, primary education, mathematical skills

Kaunas, 2022. 72 p.

### Summary

The development of modern society is determined by information flows and information technologies. Digital skills are becoming relevant even in primary classes. The application of interactive learning tools enables the development of critical thinking, cognitive abilities, increases the motivation of students to learn. This is especially true in math lessons. It is difficult for beginners to assimilate the knowledge conveyed in the traditional way and to acquire the necessary skills. This problem can be solved through interactive teaching / learning tools.

**The relevance of the research.** The organization of the mathematical teaching / learning process using interactive teaching / learning tools is not a new phenomenon in education, but no systematic information has been found on how to purposefully use interactive teaching / learning tools to develop the mathematical skills of beginners to facilitate the learning of arithmetic.

**The aim of the research** is to improve the mathematical skills of primary school students in the field of arithmetic by applying the developed educational methodology and interactive tools in a virtual environment. This master's thesis analyzes the use of interactive teaching / learning tools in the education of primary school mathematicians.

**The course of the research process.** The first chapter of the master's thesis analyzes the concept of primary mathematics education organization, the use of interactive teaching strategies, methods, tools and interactive teaching environment in learning, presents the results of the research teachers' attitude to the application of interactive tools in primary education, details the problem. The second chapter presents a methodology for applying interactive learning tools to develop the mathematical skills of primary school children.

In the third chapter, a virtual environment is designed to implement the developed methodology. It has been established that the needs of learning participants are best met by the website MokymaiPlius.lt (<https://www.mokymaiplius.lt/>) created in the content management system WordPress. In an interactive learning environment, a learning content is created and implemented on a website, tasks are developed according to Bloom's taxonomy, and interactive learning tools are used to develop cognitive skills in mathematics. Examining the suitability of the website and methodology

for developing the mathematical skills of primary school children, it was found that the learning outcomes improved by working according to the developed methodology and applying the planned tools.

## TURINYS

<b>Lentelės</b> .....	<b>9</b>
<b>Paveikslai</b> .....	<b>10</b>
<b>Įvadas</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Matematikos mokymas(-is) pradinėse klasėse</b> .....	<b>14</b>
1.1. Matematinio ugdymo(-si) ypatumai pradinėse klasėse .....	14
1.2. Interaktyvusis ugdymas: strategijos ir metodai .....	17
1.3. Bloom‘o taksonomija .....	19
1.4. Interaktyvioji mokymo(-si) aplinka: samprata ir reikšmė ugdyme .....	21
1.5. Interaktyviosios mokymo(-si) priemonės.....	24
1.6. Mokytojų pasirengimo naudoti virtualią mokymo(-si) aplinką tyrimas.....	25
1.7. Nepakankamo mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti problema.....	31
<b>2. Interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti metodika</b> .....	<b>34</b>
<b>3. Mokymo(-si) priemonės, paremtos sukurta metodika, projektavimas ir realizavimas</b> .....	<b>38</b>
3.1. Dalyvių poreikiai .....	38
3.2. Projektuojamos priemonės įrankio pasirinkimas.....	40
3.3. Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos parengimas naudojant turinio valdymo sistemą .....	41
3.4. Suprojektuotos edukacinės svetainės realizavimas .....	43
<b>4. Metodikos ir priemonės tinkamumo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti tyrimas</b> .....	<b>52</b>
4.1. Priemonės tinkamumo tyrimo etapai.....	52
4.2. Tyrimo metodai .....	56
4.3. Tyrimo duomenų rinkimas .....	58
4.4. Tyrimo rezultatų apibendrinimas .....	59
4.5. Tyrimo išvados .....	64
<b>Išvados</b> .....	<b>65</b>
<b>Rekomendacijos</b> .....	<b>67</b>
<b>Literatūros sąrašas</b> .....	<b>68</b>
<b>Priedai</b> .....	<b>74</b>
1 Priedas. Anketa „Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos vertinimas“ .....	75
2 Priedas. Mokytojų nestruktūruoto interviu klausimai .....	78
3 Priedas. Sistemos diegimo aktas.....	79



## Lentelės

1.1 lentelė. Tradicinio mokymo(-si) ir el. mokymo(-si) palyginimas .....	22
3.1 lentelė. IMA dalyvių funkciniai poreikiai .....	38
3.2 lentelė. IMA dalyvių nefunkciniai poreikiai.....	39
3.3 lentelė. Sistemoje pasirinkti naudoti įskiepai / temos .....	43
3.4 lentelė. KG elementai .....	49
4.1 lentelė. Mokytojų ir mokinių charakteristika .....	55
4.2 lentelė. Apibendrintieji mokytojų atsakymai .....	63

## Paveikslai

1.1 pav. Matematikos turinio sritys .....	15
1.2 pav. Mokytojų ir mokinių sąveikos metodai [28].....	18
1.3 pav. Pasyvaus ir aktyvaus mokymo(-si) diagrama (Edgaro Dale'o patirties kūgis) [30].....	19
1.4 pav. Kognityvinė Bloom'o taksonomijos sritis ir lygmenys [36] .....	20
1.5 pav. Bloom'o skaitmeninė taksonomija .....	25
1.6 pav. Respondentų apklausos aktyvumas .....	26
1.7 pav. Respondentų skaitmeninių priemonių naudojimas .....	27
1.8 pav. Respondentų skaitmeninių priemonių pasirinkimas .....	27
1.9 pav. Respondentų nuomonė dėl skaitmeninių priemonių naudojimo .....	28
1.10 pav. Respondentų požiūris į skaitmenines priemones .....	28
1.11 pav. Respondentų teikiama pirmenybė veiksloms virtualioje mokymo(-si) aplinkoje.....	29
1.12 pav. Respondentų išvelgiami skaitmeninių priemonių privalumai .....	29
1.13 pav. Respondentų išvelgiami papildomi skaitmeninių priemonių privalumai .....	30
1.14 pav. Respondentams iškylančios problemos naudojant skaitmenines priemones.....	30
1.15 pav. Respondentų išvelgiamos problemos naudojant skaitmenines priemones.....	31
1.16 pav. Problemų medis (naudota draw.io grafikų braižymo programa).....	33
2.1 pav. Metodikos kūrimo proceso schema .....	34
2.2 pav. Metodikos modelis (naudota draw.io grafikų braižymo programa). .....	36
3.1 pav. Svetainės kūrimo žingsniai (naudota grafikų braižymo programa <i>draw.io</i> ). .....	42
3.2 pav. Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos „MokymaiPlius.lt“ struktūra.....	45
3.3 pav. Žiniatinklio programų ir įrankių pasirinkimo pagal Bloom'o taksonomiją schema.....	46
3.4 pav. Interaktyvus vaizdo įrašas.....	47
3.5 pav. Interaktyvusis darbalapis. ....	47
3.6 pav. Kontekstinis grafas .....	48
3.7 pav. Interaktyvūs vaizdo ir garso šaltiniai pamokos užduotyje.....	49
3.8 pav. Mokinio užduoties atlikimo proceso diagrama.....	50
4.1 pav. Priemonės tinkamumo tyrimo loginė schema.....	53
4.2 pav. Mokymo(-si) planas 10 dienų .....	53
4.3 pav. Antrojo tyrimo etapo žingsniai .....	54
4.4 pav. Trečiojo tyrimo etapo žingsniai. ....	56
4.5 pav. Tyrimui reikalingos informacijos šaltiniai.....	59
4.6 pav. Tiriamųjų teikiamas grįžtamasis ryšys. ....	60
4.7 pav. T1 rezultatai. ....	61
4.8 pav. T2 rezultatai. ....	61

## Įvadas

Didėjant informacijos srautams, žmogaus gyvenime centre atsiduria technologijos ir skaitmeniniai įgūdžiai turi neatsilikti nuo besikeičiančios technologijų paklausos. Atsakomybė tenka ir švietimo įstaigoms, kurioms sudaromos sąlygos naudoti skaitmeninius ryšius palaikančius įrenginius. Mokytojai skatinami tobulinti skaitmenines kompetencijas, kadangi ugdymo(-si) procese jiems tenka ieškoti inovatyviomis žiniomis ir idėjomis grįstų priemonių, skatinančių besimokantįjį būti aktyviu mokymo(-si) proceso dalyviu, atskleidžiančiu savo gebėjimus, geriau save pažinančiu.

Ugdymo įstaigose dėl pandemijos valdymo suaktyvėjo technologijų integracija ugdomuosiuose dalykuose. Mokytojui, organizuojančiam ugdymo(-si) procesą nuotoliniu būdu, tenka susipažinti su kompiuterių programomis, edukacinėmis technologinėmis priemonėmis ir tikslingu jų taikymu. Besimokantiesiems, turintiems pakankamai gerą supratimą naudojant technologijas, toks mokymo(-si) būdas tampa patrauklesnis nei nuoseklus mokymasis iš vadovėlių. Taigi, pagrindiniai skaitmeniniai įgūdžiai ir kompetencijos turi būti tobulinami jau nuo ankstyvo amžiaus. Į jį tai atsižvelgiama, skiriant dėmesį švietimo turinio atnaujinimui bendrojo lavinimo mokyklose.

**Temos aktualumas.** Dėl kylančio skaitmeninių priemonių taikymo ir pažintinių gebėjimų ugdymo matematikos pamokose poreikio, matematinis mąstymas ir skaičiavimo įgūdžiai tampa vis svarbesni jaunesniojo amžiaus vaikams. Remiantis Nacionalinio egzaminų centro (NEC) duomenimis, matematikos mokymo(-si) rezultatai netenkina švietimo bendruomenės [1]. Siekiant, kad mokytojai jau pradinėse klasėse moksleivius sudomintų matematikos dalyku, ugdytų pažintinius jų mąstymo gebėjimus skaitmeninant ugdymo(-si) procesą, aktualu atskleisti interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių (IMP) panaudojimo galimybes.

Didėjant skaitmeninių technologijų taikymo švietimo sistemoje poreikiui, kyla klausimas, kaip efektyviai integruoti IMP į mokymo(-si) praktiką. Tyrimai, susiję su IMP taikymu, daugiausia atskleidžia, kaip mokyklos valdo skaitmeninimo procesą ir kokie jo rezultatai. Nors skaitmeninimo iniciatyvos nagrinėtos keliose šalyse [2, 3], žinių apie tai, kaip efektyviai panaudoti informaciją apie interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymą pradiniam ugdyme, vis dar yra nedaug. Suprantant matematikos, kaip pagrindinio mokomojo dalyko, kuris daugeliui mokinių kelia problemų, svarbu suprasti, kad interaktyviosios priemonės gali padėti pagerinti mokinių pažintinius gebėjimus, mokymo(-si) rezultatus, juos motyvuoti. O. Viberg ir A. Mavroudi (2018) teigimu, skaitmeninės priemonės gali palengvinti besimokančiųjų bendrųjų įgūdžių įgijimą, ugdyti kritinį mąstymą ir problemų sprendimą [4]. Pastarąjį dešimtmetį Lietuvos mokslininkai tiria IMP realizavimą [5, 6, 7, 8] ugdymo(-si) procese. Atlikti tyrimai daugiau susiję su praktiniu jų naudojimu, mokytojų taikymo patirtimi ir požiūriu. Apie matematikos ugdymo(-si) procese taikomų IMP panaudojimą analizavo O.

Šalkuvienė (2012), R. Kondratavičienė (2018) [9, 10]. Tyrimų, susijusių su pradinė klasių mokinių pažintinių mąstymo gebėjimų, panaudojant IMP, ugdymu aritmetikos srityje, mūsų šalies informaciniuose šaltiniuose nepavyko rasti.

Siekiant efektyvaus pradinio matematikos ugdymo skaičių ir skaičiavimų srityje, būtina sąlyga - mokytojas turi ne tik išdėstyti dalyką, bet ir sukurti įtraukią aplinką, mokymo(-si) planą, atliepiantį besimokančiojo poreikius, taikyti praktiškas ir pažangias mokymo(-si) priemones.

**Darbo naujumas.** Bendrojo lavinimo mokyklose, ypač pradinio ugdymo, ne visas mokymo(-si) procese pamokas galima laikyti inovatyviomis ir grindžiamomis šiuolaikine mokymo(-si) paradigma. Iki šiol daugiausia sunkumų kelia mokinių ugdymo(-si) individualizavimas ir įsivertinimas [11]. Siekis, kad pradinė klasių mokiniui, kuriam būtų suteikta galimybė mokytis individualiai, būtų ugdomi pažintiniai gebėjimai siejant turimas žinias su praktika ir gaunant grįžtamąjį ryšį, leistų individualiai pažvelgti į matematikos mokymąsi. Taip pat, siekis, kad pateikta interaktyvi mokymo(-si) medžiaga, interaktyvūs uždavinių sprendimo pavyzdžiai, interaktyvios praktinės užduotys bei užtikrinama savikontrolė, suteiktų galimybę įsivertinti ir formuoti matematinį sąmoningumą.

Tad nepakankamas pradinukų matematinių gebėjimų ugdymas virtualiomis priemonėmis ir interaktyviais mokymo(-si) metodais, skirtais lavinti aukštesniojo lygio mąstymo įgūdžius, individualizuojant, suteikiant grįžtamąjį ryšį, apibrėžiamas kaip **problema**. Problemos sprendimui – atliekamas tyrimas, kuris apibrėžiamas probleminiu klausimu: - Kaip efektyviai panaudoti interaktyvias mokymo(-si) priemones ugdant mokinių pažintinius matematinius gebėjimus interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje?

**Tyrimo objektas:** interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymas pažintinių matematinių gebėjimų ugdymui interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje.

**Tyrimo tikslas** – pagerinti pradinukų matematinius gebėjimus aritmetikos srityje, taikant sukurtą ugdymo(-si) metodiką ir interaktyvias mokymo(-si) priemones virtualioje aplinkoje.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. apžvelgti pradinio matematinio ugdymo ypatumus ir metodus pažintiniams matematikos dalyko gebėjimams ugdyti;
2. charakterizuoti interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymą bei galimus sprendimus matematikos mokymuisi;
3. sukurti pradinukų matematinių gebėjimų aritmetikos srityje ugdymo(-si) metodiką interaktyviosioms mokymo(-si) priemonėms virtualioje aplinkoje taikyti;
4. suprojektuoti interaktyviąją virtualią aplinką, įgalinančią ugdyti pradinukų matematinius gebėjimus pagal sukurtą metodiką;

5. ištirti parengtos interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos ir metodo tinkamumą pradinukų matematinių gebėjimų ugdymui.

Taikomi **metodai**:

- mokslinės literatūros analizė;
- dokumentų analizė;
- stebėjimas;
- testavimas;
- apklausa;
- interviu.

**Tyrimo rezultatas.** Sukurta pradinukų matematinių gebėjimų aritmetikos srityje ugdymo(-si) metodika ir interaktyvioji mokymo(-si) priemonė. Taikant interaktyviają mokymo(-si) priemonę, paremtą sukurta metodika, pagerinti pradinukų aritmetiniai gebėjimai (sistemos diegimo Kauno Rokų gimnazijoje aktas pateiktas 3 priede).

Magistro **darbas sudarytas** iš 4 skyrių:

- pirmasis skyrius „Matematikos mokymas(-is) pradinėse klasėse. Šiame skyriuje pateikti tyrimo teoriniai aspektai - pradinio matematikos ugdymo, Bloom‘o taksonomijos ir interaktyviojo mokymo(-si), metodų, strategijų, aplinkos temomis literatūros apžvalga;
- antrasis skyrius „Interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti metodika“ – metodikos kūrimo skyrius. Pastarajame atskleidžiami metodikos kūrimo ypatumai, atsižvelgiant į Bloom‘o taksonomiją;
- trečiasis skyrius „Mokymo(-si) priemonės, paremtos sukurta metodika, projektavimas ir realizavimas“. Šio skyriaus tikslas - atskleisti metodikos panaudojimą interaktyviojoje mokymo(-si) aplinkoje, sukurtos turinio valdymo sistemos pagalba;
- ketvirtasis skyrius „Metodikos ir priemonės tinkamumo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti tyrimas“ – tyrimo rezultatų skyrius, kuriame siekiama atskleisti metodikos ir priemonės tinkamumą, t.y. kaip sukurta metodika interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių pagalba integruota į matematikos ugdomąjį dalyką.

## 1. Matematikos mokymas(-is) pradinėse klasėse

### 1.1. Matematinio ugdymo(-si) ypatumai pradinėse klasėse

Šiandiniame ugdyme vyraujant paplitusiai praktikai „išeiti vadovėlių“, mažiau sutelkiamas dėmesys į esminių gebėjimų ugdymą. Mokytojai, mokantys matematikos dalyko, per trumpą laiką mokiniams suteikia konkrečių teorinių žinių, ugdo įgūdžius ir kompetencijas, stebi ir įvertina veiklą, kompetencijų lygį. Kadangi matematika yra abstraktus mokslas, kyla grėsmė, ypatingai pradinėse klasių mokiniams, prarasti susidomėjimą mokomuoju dalyku. Mokytojui reikia įdėti daugiau pastangų išlaikant mokinių dėmesį, motyvaciją. Todėl, siekiant pakeisti situaciją, reikalingas naujas žvilgsnis į matematikos ugdymo(-si) procesą.

Pedagogui, organizuojančiam ugdymo(-si) procesą išsikeltiems mokymo(-si) tikslams pasiekti, tenka atsižvelgti į **mokymo(-si) strategijas**. Pasak Brown (2000), mokymo(-si) strategijos yra užduoties sprendimo metodai, kai veikloje, planuojant, siekiama tikslo [12]. Strategijų tikslas – padėti mokiniams imtis veiksmų, kurie skatintų jų kritinį ir refleksyvų mąstymus ir įsivertinimo įgūdžius [13]. Strategijos suteikia mokiniams galimybę įsivertinti savo dabartines žinias ir įgūdžius. Dirbdami savarankiškai arba bendradarbiaudami, mokiniai gali naudotis mokymo(-si) medžiaga, priemonėmis, dalintis žiniomis. Mokytojai gali planuoti mokymo(-si) veiklas, parinkti atitinkančią mokinių poreikius mokymo(-si) medžiagą, metodus ir vertinti, suteikiant grįžtamąjį ryšį.

Mokymo(-si) strategijos turi įtakos ir pradinėse klasių moksleivių matematinių įgūdžių pažangai. Van Beek (2009) efektyviam mokymuisi išskiria šešias mokymo(-si) strategijas [14]:

- turimų žinių aktyvavimas;
- dėmesio atkreipimas ir išlaikymas;
- mokymo(-si) galimybių sudarymas;
- motyvacijos kėlimas;
- grįžtamojo ryšio teikimas;
- reflektavimo skatinimas.

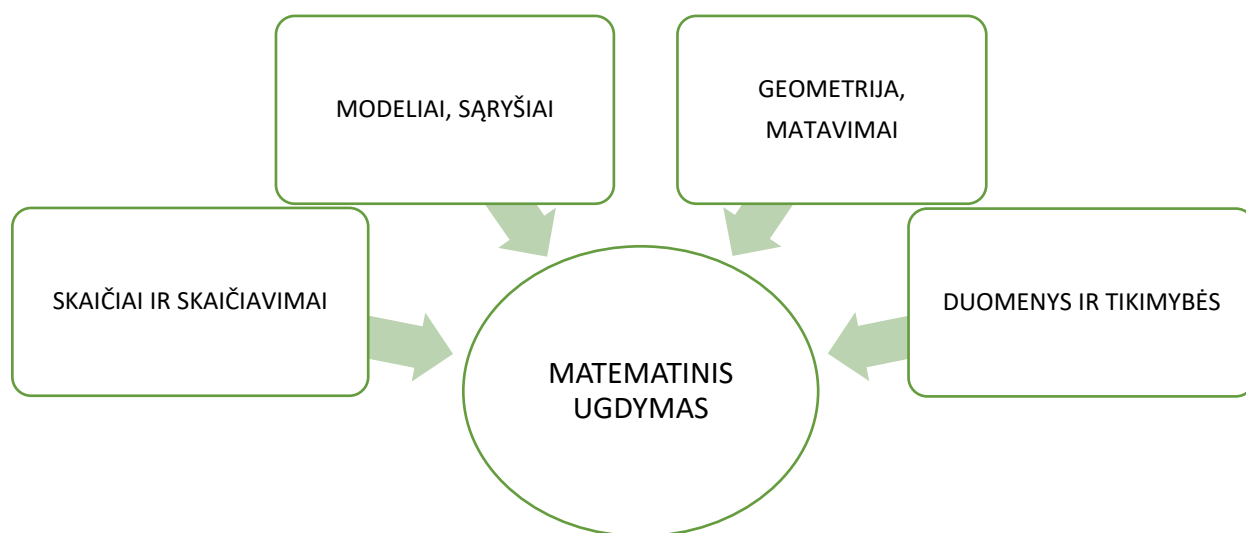
Pastebima, jog mokslinėje literatūroje klasifikuojamos įvairios mokymo(-si) strategijos. R. L. Oxford (2016) strategijas suskirstė į [15]:

- 1) kognityviosias;
- 2) afektyvines;
- 3) interaktyviasias;
- 4) metakognityvines.

E. Motiejūnienės (2006) teigimu, ugdant vaiką yra svarbu atkreipti dėmesį į lavinimo tikslus. Remiantis atnaujinama pradinio ugdymo programa, išskiriamas naujas **matematikos** mokytojo

**tikslas** – sukurti tokią mokymo(-si) aplinką, kuri įgalintų mokinius atlikti skaičių ir skaičiavimų veikmus bei aktyviai dalyvauti ir kūrybiškai veikti [16]. Matematika iki šių dienų – vienas pagrindinių mokomųjų dalykų ir ypatingai dabar, kai aritmetika ir loginis samprotavimas yra laikomi mokslo ir technologijų pagrindu. Dėl šios priežasties švietimo institucijos pabrėžia mokinių skaičiavimo ir problemų sprendimo įgūdžius, o geri skaičiavimo gebėjimai yra būtini sprendžiant įvairias problemas ir suvokimui, kad gyvenant šiuolaikiniame pasaulyje neįmanoma be skaičių ir skaičiavimų.

Remiantis Pradinio ugdymo bendrųjų programų įgyvendinimo rekomendacijų projektu (2021), **matematikos turinys** atnaujinamas remiantis Bendrąją programa [17]. Projekto duomenimis (2020), svarbiausia ir turinio apimtimi didžiausia matematikos veiklos sritimi išlieka skaičių ir skaičiavimų sritis (žr. 1.1 pav.) [17]. Ugdymo(-si) turinys išskiriamas jau ne koncentrams (1-2 klasės, 3-4 klasės), bet kiekvienai klasei atskirai.



**1.1 pav.** Matematikos turinio sritys

Parengus naują pradinio ir pagrindinio ugdymo programą, bus skiriama daugiau dėmesio gilesniam matematinių sąvokų suvokimui, argumentavimui, matematikos žinios ir gebėjimai taikymui aktualesniuose kontekstuose. Žvelgiant plačiau į turinio srities „Skaičiai ir skaičiavimai“ pokyčius, didesnis dėmesys skiriamas:

- skaičiams iki 1 000 000;
- problemų sprendimo strategijoms;
- mintinio skaičiavimo strategijoms;
- uždavinio sprendimo sampratos formavimui;
- trupmenų mokymuisi;
- finansinio raštingumo ugdymui.

Šiandieninis mokymasis grindžiamas mokytojo ir mokinių sąveika veikloje. Mokymo(-si) medžiagos perteikimas keliamas į antrą planą, nes dėmesys daugiau kreipiamas į žmogaus prigimtyje glūdintį kūrybiškumą, savęs pažinimą ir priėmimą, socialinių įgūdžių įgijimą. Nors mokytojo veikla pasireiškia mokomosios medžiagos dėstymu, stebėjimu, žinių įsisavinimo bei taikymo organizavimu, įgytų gebėjimų ir įgūdžių tikrinimu, tačiau besimokančiojo savo unikalumo priėmimas, tai daugiau nei žinių suteikimas. Gera pamoka visų pirma turi būti tikslinga: veiklos metodai, priemonės, aplinka ir kt. turi padėti pasiekti išsikeltus ugdymo(-si) tikslus [18]. Atsižvelgus į mokytojo ir mokinių veiklos pobūdį, **mokymo(-si) metodų** parinkimas turi reikšmę ugdymo(-si) tikslų pasiekimams.

Mokytojui, ugdančiam mokinių matematinius gebėjimus ir pasirinkus mokymo(-si) metodus, tampa svarbu sukurti natūralias besimokantiesiems mokymo(-si) situacijas, kurių metu žinios, įgūdžiai ir gebėjimai būtų lengvai perteikti ir įsisavinti. Tačiau negalima pamiršti, kad naudojant metodus svarbus yra ne tik žinių kaupimas ir įsisavinimas, bet ir mokinio asmenybės formavimas. A. Ažubalio (2002) nuomone, mokytojui renkantis mokymo(-si) metodus, būtina atsižvelgti į mokinio pasiekimų lygį ir motyvuoti dalyko mokymuisi [19]. Matematikos dalyko didaktikoje metodai specialiai sukurti tam, kad būtų galima efektyviai valdyti ugdymo(-si) procesą. Remiantis bendrąja pradinės matematikos didaktika (2002), galima išskirti šiuos matematikos dalyko mokymo(-si) metodus [19]:

- *dėstymas* – metodas, skirtas ugdytiniams perteikti žinias, formuoti gebėjimus ir įgūdžius. Mokytojas, taikantis dėstymo metodą, dažniausiai naudoja pasakojimo, aiškinimo, pokalbio, savarankiško darbo su mokymo(-si) medžiaga būdus;
- *euristinis* – metodas, grindžiamas euristine veikla, kuri sukuria naują mokymo(-si) situaciją. Šis metodas pasirenkamas taikyti tada, kai norima išspręsti sudėtingą problemą ir siekiama mokyti kūrybiškai. Jo esmė – mokytojui suformulavus mokomąją problemą ir parinkus uždavinius, skatinti mokinius žingsnis po žingsnio savarankiškai atrasti matematinį faktą;
- *aktyvusis* – metodas, kuriuo remiantis greičiau ir efektyviau pasiekiamas norimas rezultatas, sudominama dalyku, skatinama aktyviai veikti, įveikti sunkumus, daryti apibendrinimus, išvadas, tokiu būdu mokymuisi tampant įdomesniu ir gilesniu;
- *probleminis mokymas(-is)* – metodas, kai mokytojas ar mokinys sukuria probleminę situaciją ir turi savarankiškai atrasti naują problemą. Galima tikimybė, kad mokinys, sprenddamas kokią nors uždavinį, atras mokytojo nenumatytą probleminę situaciją;
- *savarankiškas mokymas(is)* – tradicinis mokymo(-si) metodas, kai mokymo(-si) procesas vyksta su mokymo(-si) medžiaga, o užduotys – pratimai ar uždaviniai, atliekami pagal pavyzdį. Tačiau mokytojas turi užtikrinti, kad darbo metu mokiniams būtų suteikiama individuali pagalba.



Siekiant atliepti mokinio poreikius, formuoti glaudesnę mokytojo ir mokinio santykį, aktyvinti ir efektyvinti mokymo(-si) procesą, ugdant mokinio pažintinius mąstymo gebėjimus, mokytojas gali pasitelkti šiuolaikinius mokymo(-si) metodus, sukurti tokią mokymo(-si) aplinką, kuri skatintų savarankiškumą ir bendradarbiavimą, teikiant grįžtamąjį ryšį.

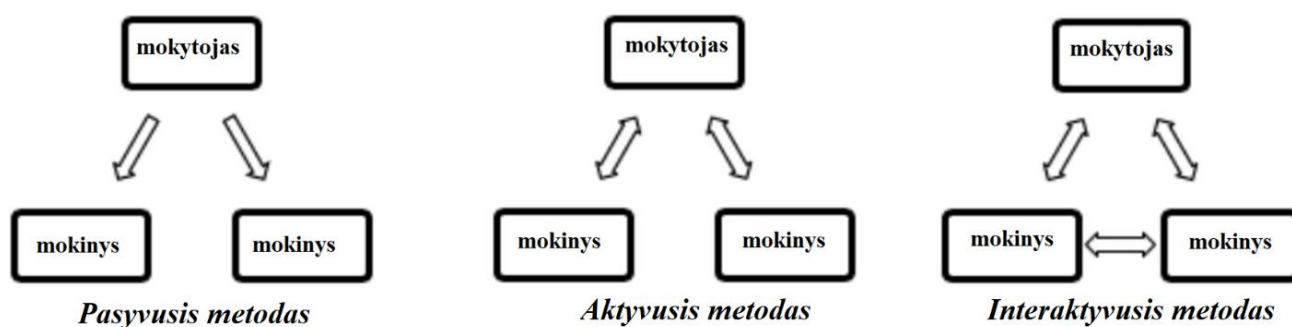
## 1.2. Interaktyvusis ugdymas: strategijos ir metodai

G. Petty (2008) teigimu „Mokymo(-si) proceso nepagerinsime, jei jo nepakeisime,<...> pagerinti mokymo(-si) procesą – tai pakeisti tai, ką mokytojai daro klasėje“ [20]. Šiuolaikinių mokymo(-si) metodų naudojimas leidžia padidinti mokymo(-si) efektyvumą, o žodis „interaktyvus“ yra raktas į mokymo(-si) procesą, kai mokytojas gali patraukti mokinių dėmesį ir mokiniai gali išmokyti daugiau [21]. Toks mokymasis, kurio metu įtraukiamos technologijos, mokinys tampa ugdomosios veiklos subjektu ir labiau užmezga dialogą, aktyviau dalyvauja veikloje, įvardijamas **interaktyviuoju mokymusi** [22]. Interaktyvaus mokymo(-si) metu besimokantieji, sąveikaudami su mokytoju, motyvuojami, aktyvinami, įtraukiami, įgyja praktinę patirtį, panaudoja turimus įgūdžius, ugdo(-si) savarankiško mokymo(-si) įgūdžius ir ilgesnį dėmesio išlaikymą, skatinami diskutuoti ir reflektuoti [23]. Interaktyviajam mokymuisi būdinga sąveika tarp besimokančiųjų - mokiniams atliekant užduotis poromis ar grupėse. Tokiu būdu sudaromas sąlygos įgyti žinias, įgūdžius, kompetencijas ir moralines vertybes. Išskiriami šie **interaktyvaus mokymo(-si) tikslai**:

- sužadinti individualius gebėjimus;
- skatinti reflektuoti;
- individualizuoti, atsižvelgiant į poreikius;
- skatinti mokinių aktyviai veikti;
- skatinti bendradarbiavimą ir komunikavimą;
- skatinti savarankiškumą.

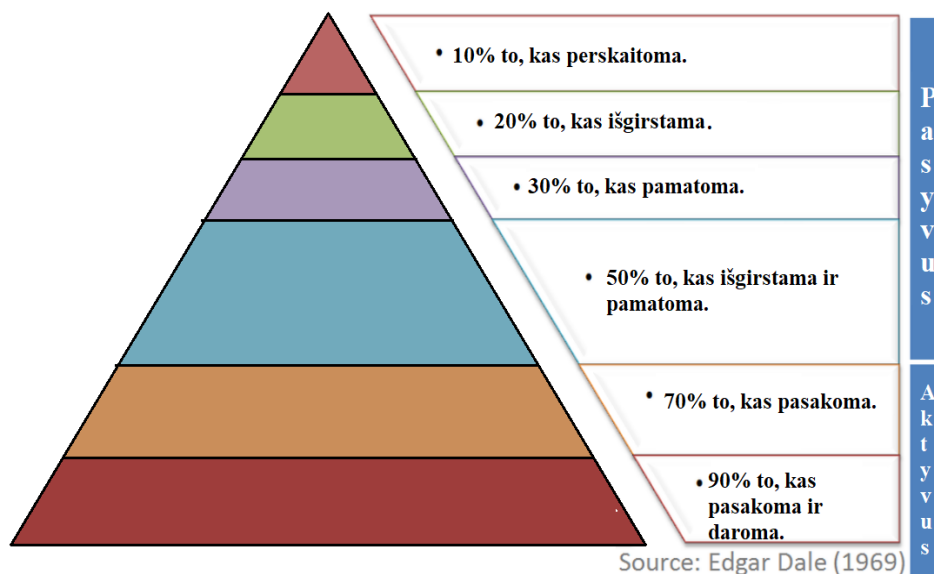
**Interaktyviojo mokymo(-si) strategijos** įvardijamos kaip išteklių, metodų, mokinių grupės organizavimo formų rinkinys, palaikantis aktyvų mokymąsi, kuriame besimokantysis veikia pagal informaciją, paversdamas ją nauja, asmenine informacija [24]. Pagrindinė šios strategijos paskirtis – lavinti mokinių mąstymą. Mokytojas, taikydamas interaktyviasias mokymo(-si) strategijas, kurios mokinius skatina mokantis susitelkti, ugdo mokinių gebėjimą kryptingai mąstyti ir savarankiškai mokytis [25]. Pasak S. Balevičienės (2003), šiuolaikinėmis technologijomis grįstos interaktyviojo mokymo(-si) strategijos padeda besimokantiems siekti geresnės mokymo(-si) ir mąstymo kokybės, o mokytojams efektyviau organizuoti mokymo(-si) procesą [26]. Tad interaktyviųjų strategijų naudojimas matematikos pamokas pavairina ir paverčia tarsi psichologiniu žaidimu, skatinančiu aktyvų dalyvavimą veiklose.

Mokytojai yra ne tik informacijos skleidėjai, jie taip pat atlieka ugdymo(-si) veiklų organizatoriaus vaidmenį ir vadovauja mokymuisi, siekdami plėtoti mokinių tarpusavio sąveiką ir formuoti asmeninius bruožus. G. F. Privalovas (2014) teigimu, **interaktyvusis mokymo(-si) metodas** suprantamas kaip mokymo(-si) metodas, kuriuo skatinama besimokančiųjų tarpusavio sąveika ir mokinio sąveiką su mokytoju technologijų pagalba [27]. Vadinasi, edukacinio proceso metu dėmesys nukreiptas ne tik iš mokytojo į mokinius, bet ir iš mokinių mokytojui, taip pat nuo vieno mokinio - kitam (žr. 1.2 pav.) [28]. Tokiu būdu pasireiškia gilus mokinių įsitraukimas ir aktyvumas ugdymo(-si) proceso metu. Tuo tarpu besimokantiejiems sudaromos sąlygos savarankiškai ugdytis mąstymo, išvadų darymo gebėjimus, mokytis išreikšti nuomonę, argumentuoti, lavinti bendravimo, diskusijų įgūdžius. Jiems lengviau, su susidomėjimu, įsitraukti į mokymo(-si) procesą. Interaktyvūs mokymo(-si) metodai koreliuoja su teigiamais besimokančiųjų rezultatais, tokiais kaip didesnis dėmesys, susidomėjimas dalyku ir pasitenkinimas [29].



1.2 pav. Mokytojų ir mokinių sąveikos metodai [28]

Interaktyviuoju metodu siekiama aktyvinti mokinių žinių įgijimą, asmeninių savybių ugdymą didinant aktyvumą tarp mokinių ir mokytojo mokymo(-si) procese [7]. Taikant interaktyviuosius mokymo(-si) metodus, keliamas mokinių susidomėjimas, atsižvelgiama į besimokančiojo patirtį ir jausmus, teikiamas grįžtamasis ryšys, formuojami įgūdžių ir elgesio pokyčiai [30]. Kai naudojami interaktyvūs mokymo(-si) metodai, vyksta aktyvusis mokymasis. Pasyvusis mokymasis – priešingas aktyviajam, nes mokiniai yra atsakingi už tai, kad suvoktų viską, kas jiems mokytojo pateikiama (žr. 1.3 pav.) [31].



1.3 pav. Pasyvaus ir aktyvaus mokymo(-si) diagrama (Edgaro Dale'o patirties kūgis) [30]

Interaktyvaus mokymo(-si) proceso organizatoriui - mokytojui, norinčiam, kad besimokantysis klasėje jaustųsi patogiau, emociškai stabilesnis, laisviau reiškiantis savo nuomonę, svarbu aiškiai apibrėžti pamokos tikslą, temą ir atidžiai apsvarstyti, kaip ir kokių tikslų bus pasiekta. Tai reiškia, kad mokytojas turi mokėti numatyti, ką kiekvienas interaktyvusis mokymo(-si) metodas mokiniui suteiks ir tikslingai organizuoti mokymo(si) procesą. Tinkamų interaktyviųjų mokymo(-si) metodų pasirinkimas ir tinkamų klausimų uždavimas gali veiksmingai motyvuoti mokinius, o mokymo(-si) procesą aktyvinti [32].

### 1.3. Bloom'o taksonomija

Palaispniui keičiantis požiūriui į mokymo(-si) procesą, vis dar išlieka poreikis ugdyti pažintinius mąstymo gebėjimus ir įgūdžius. Mokytojai, siekiantys, kad besimokantieji mokymo(-si) veiklose patirtų sėkmę, turėtų atsižvelgti į jų žinias ir koku būdu gebėjimai bus ugdomi. Vienas iš būdų - pažintinių gebėjimų, kitaip įvardijamų kaip kognityviniai įgūdžiai, ugdymas. Pažintinių gebėjimų lavinimo sėkmė tiesiogiai priklauso nuo mokytojo pasirinktų priemonių, kuriais galima planuoti sudėtingesnes pamokas, siekiant maksimalios mokinių pažangos. Šiuo atžvilgiu amerikiečių psichologas ir pedagogas B. Bloom'as sukūrė kognityvinių pedagoginių tikslų taksonomiją, vadinamą Bloom'o taksonomija. Taksonomija - klasifikavimo ir sisteminimo teorija, apimanti struktūrinius lygius [33]. Pasirinkus ugdymo(-si) procese taikyti Bloom'o taksonomiją, mokytojas įvertina besimokančiųjų žinių lygį ir lavina aukštesnius mąstymo gebėjimus, mokymo(-si) procesui tampant efektyvesniu, o mokiniui - aktyvesniu dalyviu. Tačiau siekiant geresnių akademiinių

rezultatų ir gilesnio dalyko pažinimo, mokymo(-si) veiklų organizatoriui svarbu gerai išmanyti taksonomijos ypatumus ir į juos atsižvelgti.

1956 m. Bendžamino Blūmo (angl. Benjamin Bloom) sukurta taksonomija, tyrėjų - L. Anderson'o ir D. Krathwohl'o, 2001 m. buvo pakoreguota [34]. Ši taksonomija dažnai įvardijama kaip mokymo(-si) modeliu, kuris orientuotas ne į turinį, o į mokinių mąstymo ugdymą ir į tai, kaip skatinti mokiniuose pažinimą ir supratimą. Iki šių dienų taikoma Bloom'o taksonomija, pedagogams suteikia įgūdžių pažinimo sistemą, bendrą žodyną, įvardijantį konkrečius įgūdžius, o mokiniams padeda kaupti žinias ir sėkmingai atlikti užduotis. Tačiau dauguma mokytojų sutiktų, kad akademinė sėkmė turėtų būti matuojama pagal tai, ką jie gali padaryti su savo žiniomis. Todėl aktualu peržvelgti vieną iš trijų Bloom'o taksonomijos sričių - kognityvinę (pažintinę) sritį ir šešis jos lygmenis, apibūdinančius žinojimą ir intelektualinių įgūdžių vystymąsi [35]. Bloom'o taksonomija dažniausiai vaizduojama piramidės formos (žr. 1.4 pav.), nusakant mokymo(-si) tikslus ir suteikiant aiškų vaizdą, ko bus išmokta kiekviename lygmenyje.



1.4 pav. Kognityvinė Bloom'o taksonomijos sritis ir lygmenys [36]

Žvelgiant į kognityvinės Bloom'o taksonomijos srities pirmąjį lygmenį (žr. 3 pav.), žinių prisiminimas – *žinojimas*, yra žemiausiame lygmenyje. Formuluodamas žinojimo lygmens tikslus, mokytojas iš besimokančiojo tikisi, kad mokymo(-si) proceso pabaigoje jis žinos ir sies tam tikrus faktus, sąvokas; principus ir kt. . Po žinių prisiminimo seka antrasis lygmuo - *supratimas*, arba gebėjimas suvokti pateiktą mokymo(-si) medžiagos prasmę. Supratimo lygmuo pasireiškia besimokančiojo žinių interpretavimu ir mokėjimu savais žodžiais perteikti gautą informaciją. Šio lygmens tikslas - parodyti, kaip mokinys geba paaiškinti, apibūdinti, ką sužinojo. Trečiuoju – *taikymo* lygmeniu siekiama įgalinti besimokantįjį konkrečioje situacijoje panaudoti sąvokas, taisykles tam,

kad gebėtų panaudoti tam tikrą informaciją naujoje situacijoje. *Analizavimo* lygmenyje besimokantiesiems ugdomi gebėjimai palyginti, atskirti ar klasifikuoti konkrečios srities reiškinius, ryšius ir santykius. Sekančiame, *vertinimo* lygmenyje, iš mokinių tikimasi, kad jie pritaikytų žinias ir įgūdžius, apibendrintų informaciją ir gebėtų darytų išvadas. Vyksta pasirengimas iš įgytų žinių ir įgūdžių sukurti naujų visumą – pereiti į *kūrimo* lygį. Mokymo(-si) rezultatai šiame lygmenyje - aukščiausi kognityvinėje hierarchijoje [37], o mokymo(-si) rezultatais siekiama pabrėžti kūrybinį elgesį, mokėjimą priimti sprendimus, užduoti klausimus ar sugalvoti naują procesą ir pan. .

Pradinio ir pagrindinio (vidurinio) ugdymo atnaujinamos programos projekte (2021) akcentuojama, kad mokiniai būtų skatinami savarankiškai veikti, reikšti savo mintis, darytų išvadas [38]. Tad kryptingas Bloom' o taksonomijos taikymas gali padėti įgyvendinti programoje iškeltus matematikos pradinio ugdomojo dalyko uždavinius, atliepian ir mokinių poreikius. Mokytojui, siekiančiam ugdyti gilesnius ugdytinio pažinimo įgūdžius ir gebėjimus, svarbu, kad:

- nustatytų mokymo(-si) tikslus;
- parinktų aktyvaus mokymo( -si) metodus;
- nuspręstų, kokio tipo mąstymo ir samprotavimų sieks iš mokinių;
- numatytų veiklos rezultatus;
- suprantamai pateiktų informaciją;
- pateiktų užduotis, pritaikytas kognityvinės srities lygmeniui [39].

Apibendrinant poskyrį galima teigti, Bloom' o taksonomija – praktiška pažinimo ir lavinimo(-si) sistema, padedanti mokytojui tiksliau nustatyti mokymo(-si) tikslus, aiškiai, lygmenyse parodanti mąstymo ir veiklos tipą tam, kad mokiniai ugdytųsi ilgalaikius mąstymo gebėjimus ir įgūdžius, nepraleidžiant kritinių mąstymo įgūdžių vystymuisi svarbių elementų. Kiekviename ugdymo(-si) proceso žingsnyje mokinys gali būti aktyvinamas, ugdomas jo mąstymas. Mokytojas sau sudaro galimybes stebėti, sekti mokinių pasiekimus ir pažangą, vertinti, teikiant grįžtamąjį ryšį,

#### **1.4. Interaktyvioji mokymo(-si) aplinka: samprata ir reikšmė ugdyme**

Aplinka – tai veiksniai ir aplinkos sąlygos, kurios veikia žmogų. Aplinka gali būti nagrinėjama įvairiuose kontekstuose - fizinėje ir psichinėje, vidinėje ir išorinėje, ir kt., kurioje kuriama mokytojo ir besimokančiojo aplinka. Tiek mokytojui, tiek besimokančiajam aplinka gali būti veiksnys, galintis turėti neigiamą arba teigiamą poveikį. Taip pat jie gali reaguoti į aplinką tam, kad prie jos prisitaikytų. Todėl ugdymo(-si) procese aplinka atlieka svarbų vaidmenį.

Interaktyvi aplinka yra platus terminas. Plačiąja prasme – tai technologija, pagrįsta sąsaja, kuri reaguoja į vartotojo įvestį [40]. Interaktyvi mokymo(-si) aplinka (toliau IMA), kitaip įvardijama sistema, sukurta programinėje įrangoje ir kartais su specializuota įranga [41]. Šioje aplinkoje gali

vykti mokymasis, susijęs su akademiniais, neformaliais arba profesiniais tikslais. Naudojant IMA mokymo(-si) tikslams, gali vykti sąveika tarp besimokančiojo ir aplinkos, mokytojo ir aplinkos arba tarp visų trijų – mokytojo, besimokančiojo ir aplinkos. Kiekvienas dalyvis vienaip ar kitaip daro įtaką vienas kitam, o aplinka sukuria palankias arba nepalankias sąlygas. IMA susideda iš 3 pagrindinių komponentų: žinių, interaktyviosios mokymo(-si) situacijos ir interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių [42]. Vykstant mokymo(-si) procesui IMA, dalyviams – mokytojui ir besimokančiajam, sąveikaujant tarpusavyje, jiems naudojant interaktyviasias mokymo(-si) priemones, vyksta **interaktyvusis mokymasis**. IMA mokymasis vyksta per virtualią aplinką ar platformą ir pagrindinis šiai aplinkai vartojamas terminas įvardijamas el. mokymasis [43]. El. mokymasis dažnai siejamas su nuotoliniu mokymu, tačiau pastarasis nebūtinai reikalauja informacijos ir ryšių technologijų (IRT) naudojimo [44].

El. mokymasis paprastai veikia internete ir įrenginiuose, pavyzdžiui: kompiuteriuose, planšetiniuose kompiuteriuose, telefonuose. Technologijos, tokios kaip kompiuteriai, atveria švietimo įstaigoms galimybes taikyti šiuolaikiškas mokymo(-si) priemones, mokytojams - metodus, besimokantiems diegiant dinamiškesnę mokymo(-si) medžiagą, glaudžiau su jais bendraujant, o tai sudaro sąlygas mokytis inovatyvesniu, poreikius atitinkančiu būdu [45].

Įprastai, mokytojas tradiciniame ugdymo(-si) procese, tarsi nukreipia besimokantįjį jam numatoma kryptimi, ir, atsižvelgdamas į strategijas, parinkęs mokymo(-si) metodus, priemones iškeltoms problemoms spręsti, nurodo, kokius rezultatus reikia pasiekti. Čia besimokantieji imasi veiksmų, o mokytojas į juos reaguoja. Mokytojo ir mokinių sąveika pasireiškia tuo, kad mokytojas perteikia besimokantiems informaciją, prireikus suteikia papildomos informacijos, atsako į jų užduotus klausimus, motyvuoja juos, koreguoja mokymo(-si) veiklą ir kt. . Toks mokymo(-si) būdas atitinka pasyviojo mokymo(-si) bruožus. Tačiau, pasak M. Resnick (2007), skaitmeniniai įrankiai, jei jie tinkamai suprojektuoti, gali atlikti reikšmingą vaidmenį ugdymo(si) procese [46]. Kyla klausimas: -Kodėl el. mokymasis gali būti veiksmingesnis, palyginant su tradiciniu mokymusi? Zhang ir kt. (2004) sudarė sąrašą, kuriame jis palygina abiejų mokymo(-si) būdų privalumus ir trūkumus (žr. 1.1 lentelę) [47].

**1.1 lentelė.** Tradicinio mokymo(-si) ir el. mokymo(-si) palyginimas

	Tradicionis mokymasis klasėje	El. mokymasis
<b>Privalumai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tiesiogiai suteikiamas;</li> <li>• grįžtamasis ryšys;</li> <li>• glaudesnė sąveika tarp mokytojo ir mokinio;</li> <li>• galimybė motyvuoti;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• į besimokantįjį orientuotas ir savarankiškas mokymasis;</li> <li>• laiko ir vietos lankstumas;</li> <li>• ekonomiškai naudinga;</li> <li>• pasiekiamumas;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socialios bendruomenės ugdymas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neribota prieiga prie informacijos;</li> <li>• galimybė kaupti informacinę; medžiagą, pakartotinai naudoti ir dalintis.</li> </ul>
<b>Trūkumai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• orientacija į mokytoją;</li> <li>• laiko ir vietos apribojimai;</li> <li>• ekonomiškai nenaudinga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trūksta tiesioginio grįžtamojo ryšio (asinchroninis el. mokymasis);</li> <li>• ilgesnis mokytojo pasiruošimo laikas;</li> <li>• kai kuriems dalyviams nepatogu;</li> <li>• galimas didesnis nusivylimas, nerimas ir sumišimas.</li> </ul>

**Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos dalyvių poreikiai.** Interaktyviosiose mokymo(-si) aplinkose mokiniai ne visada aktyviai dalyvauja ir tobulina savo įgūdžius. Todėl svarbu atlikti mokinių poreikių analizę. Dėka poreikių analizės, pedagogui organizuojančiam mokymąsi virtualioje mokymo(-si) aplinkoje sutaupomas laikas, finansai, žmogiškieji ištekliai ir išsiaiškinami poreikiai.

Remiantis Skaitmeninio švietimo veiksmų planu (2021), pedagogams turėtų būti suteikiama galimybė mokytis ir tobulėti pagal poreikius ir nepertraukiamą laiką, o mokytojų skaitmeninis ugdymas įtrauktas į programas, kuriose diegiamos metodinės ir inovatyvios naujovės technologiniais aspektais [48]. Todėl mokytojų poreikis efektyviai ir kūrybiškai naudoti informacines technologijas besimokančiųjų atžvilgiu, skatina atsižvelgti į mokymo(-si) proceso dalyvių poreikius. Mokytojas, atsižvelgęs į ugdytinių poreikius, įvertinęs siekiamus ugdymo(-si) tikslus, pasitelkęs metodus ir technologijas, sudaro sąlygas ugdytis mokinių gebėjimams, supratimui ir žinojimui virtualioje mokymo(-si) aplinkoje. Tačiau mokytojui, siekiančiam sėkmingai integruoti į ugdymo(-si) procesą interaktyvias priemones, svarbus tinkamas pasirengimas. Organizuojant interaktyvųjį, mokinių poreikius atliepanti mokymąsi, jam būtina atsižvelgti į:

- trukmę;
- dalyko turinį;
- instrukcijų pateikimą;
- užduočių pobūdį;
- temų ir užduočių pateikimo būdą;
- individualizavimo svarbą;
- grįžtamojo ryšio teikimą.

Mokiniai lengviau mokosi naujo ugdomojo turinio, kai mokytojas atsižvelgia į ugdytinių poreikius, patyrimus ir įgytas žinias, gebėjimus [49]. Naujas ugdymo(-si) turinys, kuris pritaikytas prie mokinių poreikių, sudomina, skatina aktyviai veikti, spręsti problemas, sieti naujas žinias su anksčiau įgytomis [49]. Atsižvelgiant į šiandieninį Nacionalinės švietimo agentūros vykdomą

projekta(2022), kuriuo siekiama sukurti skaitmeninį turinį ir jį efektyviai diegti ugdyme, skaitmeninis mokymo(-si) turinys gali atliepti šiuolaikinių mokinių poreikius [50].

Interaktyviausias mokymo(-si) užduotis mokytojas skiria dėl šių priežasčių:

- 1) įdomesnių užduočių poreikio;
- 2) individualaus mokymo(-si) poreikio
- 3) individualizuoto mokymo(-si) poreikio;
- 4) kitokios mokymo(si) medžiagos poreikio;
- 5) grįžtamojo ryšio poreikio;
- 6) bendradarbiavimo poreikio.

Apibendrinant poskyrį galima teigti, kad interaktyvioji mokymo(-si) aplinka ir priemonės suteikia ugdymo(-si) proceso dalyviams – mokytojams ir jų ugdytiniams, galimybę aktyviai dalyvauti mokymesi ir sudaro sąlygas tenkinti ugdytinių poreikius. Tačiau interaktyviojo mokymo(-si) procese būtina sąlyga tenkinti ne tik mokinių, bet ir mokytojų poreikius.

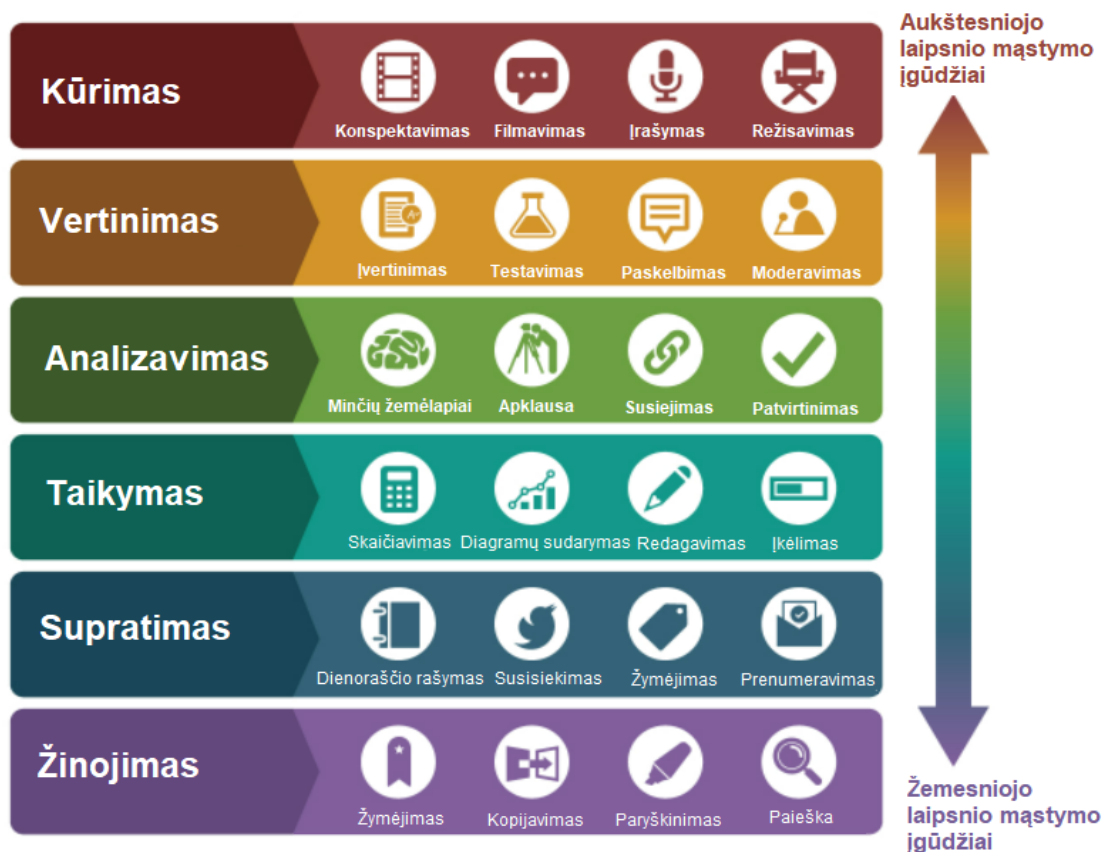
### **1.5. Interaktyviosios mokymo(-si) priemonės**

Mokyklos, siekiančios ugdyti šiuolaikiškai ir rezultatyviai, renkasi inovatyvias priemones. Atsiradus galimybėms ir prisitaikius prie kintančių sąlygų, mokiniai jau seniai pajuto technologijomis praturtino mokymo(-si) naudą [51]. Alfa ir Z kartų mokiniai mėgsta technologijas [52]. Perkėlus mokymo(-si) išteklius ir priedus, pvz., darbalapius, į internetą, jie automatiškai patraukia ugdytinių dėmesį. Šiai dienai interaktyvus, tai nereiškia, kad besimokančiajam tereikia paspausti mygtuką. Interaktyvumas (angl. *interaction*) - tai sąveika tarp objektų [53].

**Interaktyvieji įrankiai** – tai sprendimų palaikymo priemonės, kurios nuosekliai ir alternatyviai apima skaičiavimo ir dialogo fazes, kol įvykdoma tam tikra sustabdymo sąlyga [24]. El. knygos, žaidimai, manipuliacijos ir kt. interaktyvieji įrankiai, suteikia mokymo(-si) aplinkai interaktyvumo. Internete galima rasti daug nemokamų interaktyviųjų įrankių, tačiau mokytojai, siekdami užtikrinti efektyvų mokymąsi, turi ne tik žinoti, kaip naudoti technologijas [54], bet ir integruoti jas į mokymo(-si) turinį tam, kad būtų kuo geriau išnaudotas jų potencialas.

Dėl kylančio skaitmeninių priemonių naudojimo poreikio [55], švietimo srities specialistai sugalvojo būdą, kaip sujungti skaitmeninius įrankius su Bloom'o taksonomijos sistema, dėl kurios atsirado „Skaitmeninė Bloom'o taksonomija“. Šios taksonomijos tikslas – informuoti mokytojus, kaip naudoti skaitmeninius įrankius, siekiant palengvinti mokinių mokymo(-si) patirtį [56]. Naudojant šią, Bloom'o taksonomijos versiją, kiekviename kognityvinės srities lygmenyje dėmesys sutelkiamas į tai, kokie įrankiai gali būti naudojami kaip priemonė, keičianti mokinių mąstymą lygiuose (žr. 1.5 pav.) [57].





1.5 pav. Bloom'o skaitmeninė taksonomija

Skaitmeninės mokymo(-si) priemonės skirtos bendrosioms programoms (BP) įgyvendinti [59]. Pastarosios yra multimodalios (informacija pateikiama verbaliai arba vizualiai) ir adaptyvios (mokymosi turinys automatiškai pritaikytas prie mokinio) [59]. El. mokymo(-si) priemonės atlieka svarbų vaidmenį siekiant pokyčių; be to, mokymo(-si) procesą paverčia interaktyviu, mokiniui sutaupo laiko ir pastangų mokymesi [60, 61]. Atlikti tyrimai parodė, kad net mokytojų įsitikinimai ir požiūris į interaktyviųjų priemonių taikymą - kaip jie bus naudojami pamokoje, turi lemiamą reikšmę, [62, 63, 64]. Taigi, interaktyviosios mokymo(-si) priemonės gali būti naudojamos kaip pagalbinė priemonė tiek mokiniui, tiek mokytojui, o Bloom'o skaitmeninė taksonomija mokytojui padeda lengviau išsirinkti interaktyviųjų įrankių.

### 1.6. Mokytojų pasirengimo naudoti virtualią mokymo(-si) aplinką tyrimas

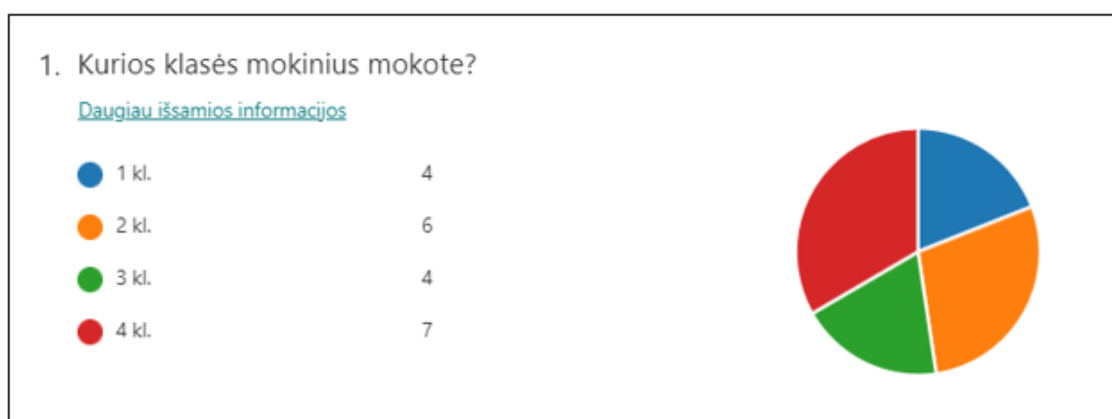
Pagrindine mokymo organizavimo forma vis dar išlieka pamoka. Atsižvelgiant į tai, ugdytojui svarbu užtikrinti jos kokybę ir nesvarbu ar tradicinėje, ar virtualioje aplinkoje tektų ją organizuoti. Mokytojui taip pat labai svarbu, kad po pamokos įvertintų ne tik mokinių gebėjus, pažangą, bet ir atkreiptų dėmesį į taikomos priemonės, jų veiksmingumą. Siekiant atskleisti dabartinę mokytojo

situaciją bei mokytojo požiūrį į dalyko mokymąsi virtualioje mokymo(-si) aplinkoje (VMA) ir skaitmeninių priemonių taikymą nuotolinio mokymo(-si) metu, buvo atliktas sociologinis tyrimas.

Sociologinio tyrimas buvo atliktas trijose Kauno mokyklose, bendradarbiaujant su pradinių klasių mokytojais. Mokyklos mokytojams, dirbantiems su 1-4 klasių mokiniais, 2020 m. gruodžio mėn. buvo pateiktas klausimynas. Kadangi tiriamieji nuotolinio mokymo(-si) metu naudoja „MS Office365” priemonės teikiamais įrankiais, buvo apklausti „MS Forms” pagalba, nuotoliniu būdu. Pedagogams skirtą klausimyną sudarė 10 klausimų, kurių atsakymai buvo pateikti procentinėmis išraiškomis, skrituline ir stulpeline diagramomis. Tyrime dalyvavo 22 mokytojai.

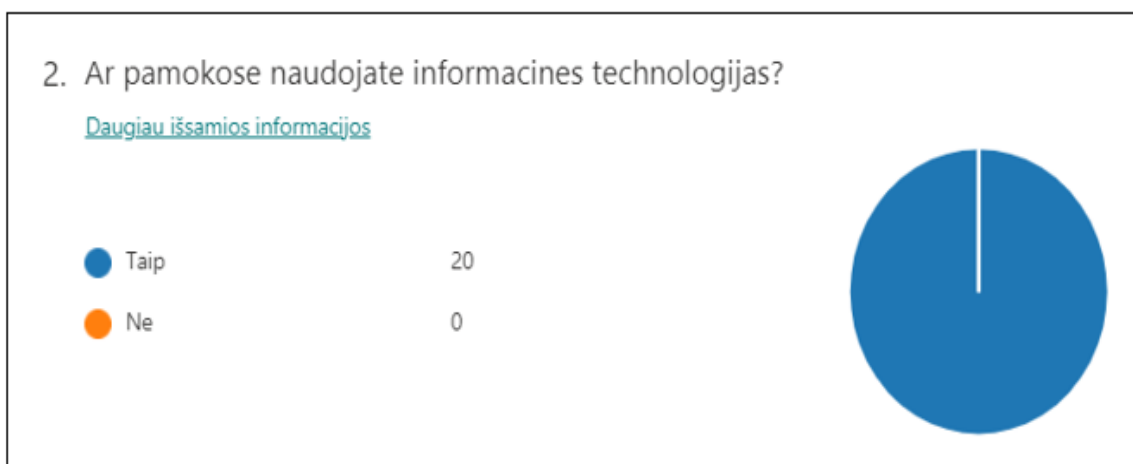
Analizuojant pradinių klasių mokytojų apklausos rezultatus pastebėta, kad mokytojai yra linkę atsakyti į anketos klausimus, kurie svarbūs pradinių klasių mokinių mokymo(-si) virtualioje aplinkoje kokybei iširti. Technologijų naudojimas šiame tyrime reiškia, kad technologijos teigiamai prisideda prie ugdymo(-si) proceso nuotoliniame mokymesi, apimant dalyko ugdymą ir mokytojų santykius su besimokančiuoju.

Daugiausiai – 33 proc. apklaustųjų teigė ugdatys ketvirtos klasės mokinius. 29 proc. respondent - ugdatys antros klasės mokinius. Vienodai pasiskirstė pirmos ir trečios klasės respondentų skaičius - po 19 proc. (žr. 1.6 pav.).



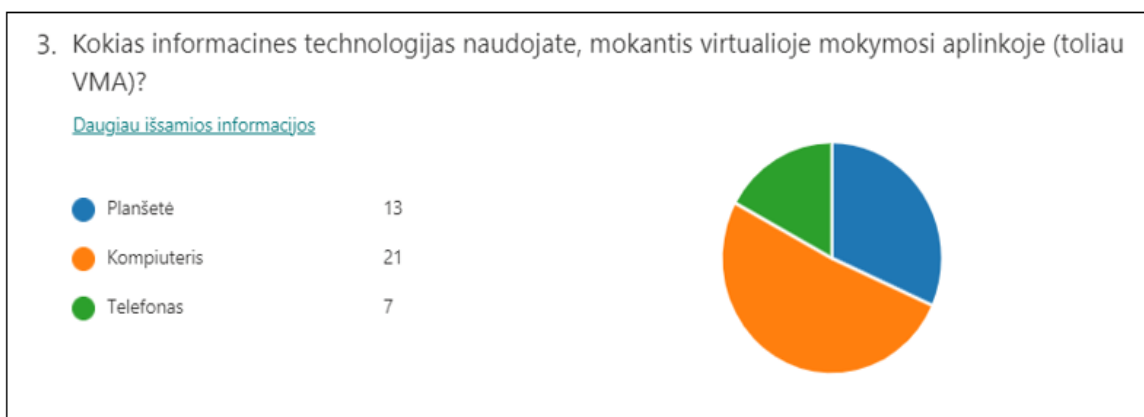
**1.6 pav.** Respondentų apklausos aktyvumas

Visi tyrime dalyvavę pradinių klasių mokytojai teigia (žr. 1.7 pav.), kad nuotolinio mokymosi metu naudoja ir informacines technologijas (toliau IT). Galima daryti išvadą, kad IT yra svarbi priemonė nuodojama nuotolinio mokymosi būdu.



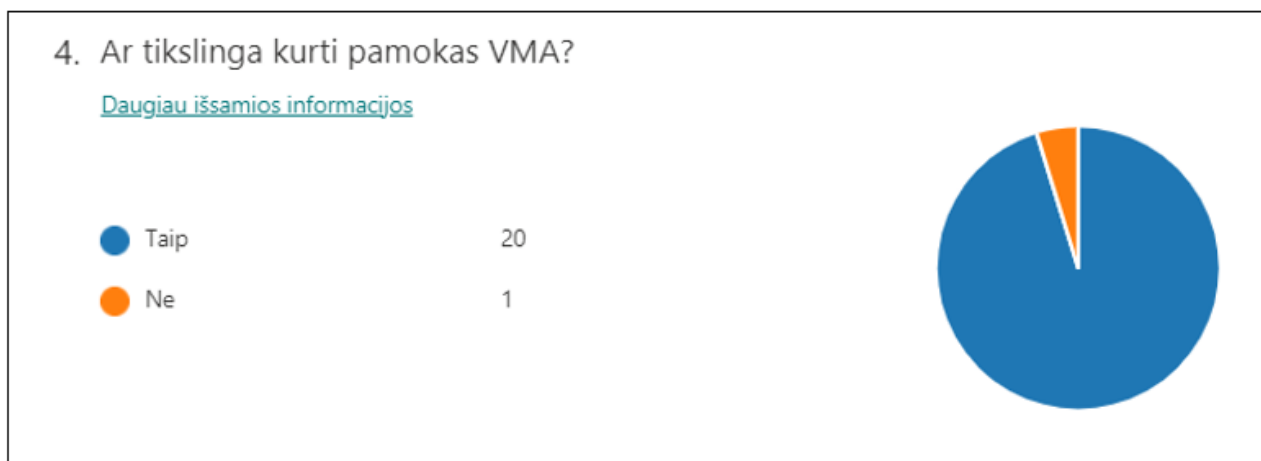
**1.7 pav.** Respondentų skaitmeninių priemonių naudojimas

Į klausimą “Kokias IT naudojate, mokantis virtualioje mokymosi aplinkoje”, atsakymų skaičius pasiskirstė ne vienodai. Apklaustųjų teigimu, nuotolinio mokymosi metu dažniausiai (51proc.) naudoja kompiuterį. 32 proc. apklaustųjų teigia, kad ugdymo(si) proceso metu pasitelkia ir planšetės teikiamomis galimybėmis. Likusi dalis (17proc.) pažymi, jog nuotolinio mokymo(si) metu naudojami ir telefonai. Taigi populiariausia priemone, mokantis virtualioje mokymosi aplinkoje, išlieka kompiuteris (žr. 1.8 pav.).



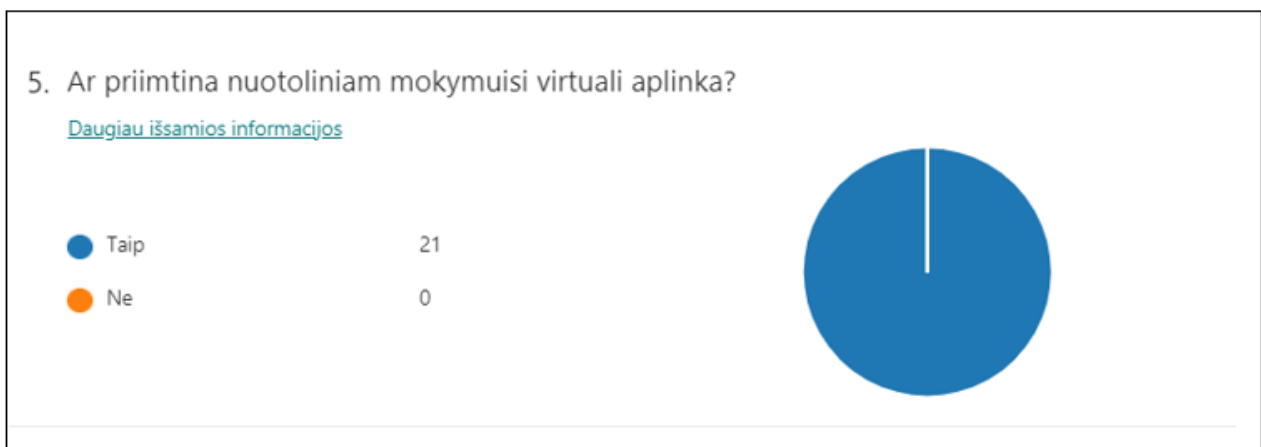
**1.8 pav.** Respondentų skaitmeninių priemonių pasirinkimas

Į klausimą “Ar tikslinga kurti pamokas virtualioje mokymosi aplinkoje” ne visi pradinių klasių mokytojai atsakė teigiamai. 5 proc. žymi, kad nėra tikslinga kurti pamokas virtualioje aplinkoje (žr. 1.9 pav.).



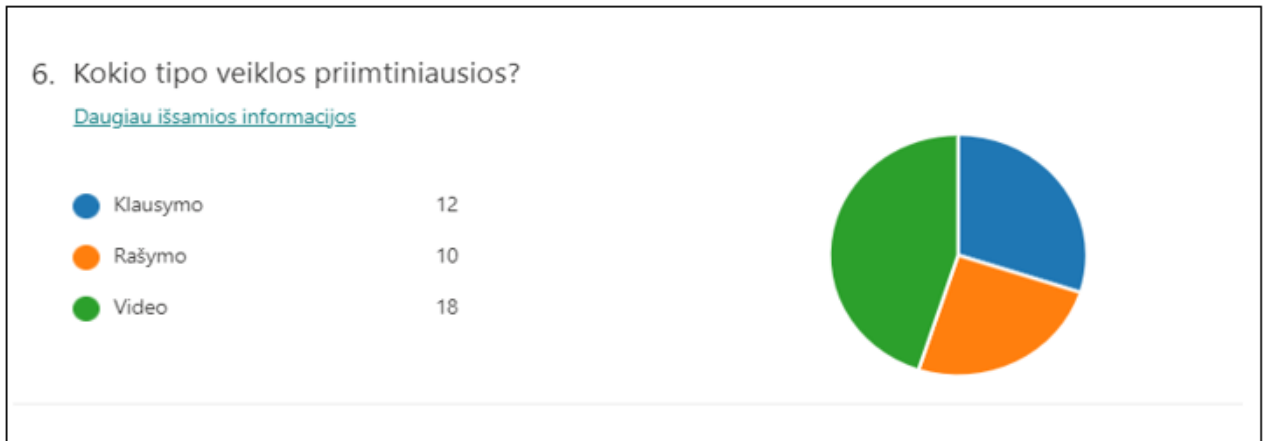
**1.9 pav.** Respondentų nuomonė dėl skaitmeninių priemonių naudojimo

Visų apklaustų pradinių klasių mokytojų teigimu, virtuali mokymosi aplinka (kaip minėta Microsoft Teams) - priimtina nuotolinio mokymosi metu (žr. 1.10 pav.). Taigi, mokytojus tenkina tokia nuotolinio mokymosi metu naudojama priemonė ir jos teikiamos galimybės.



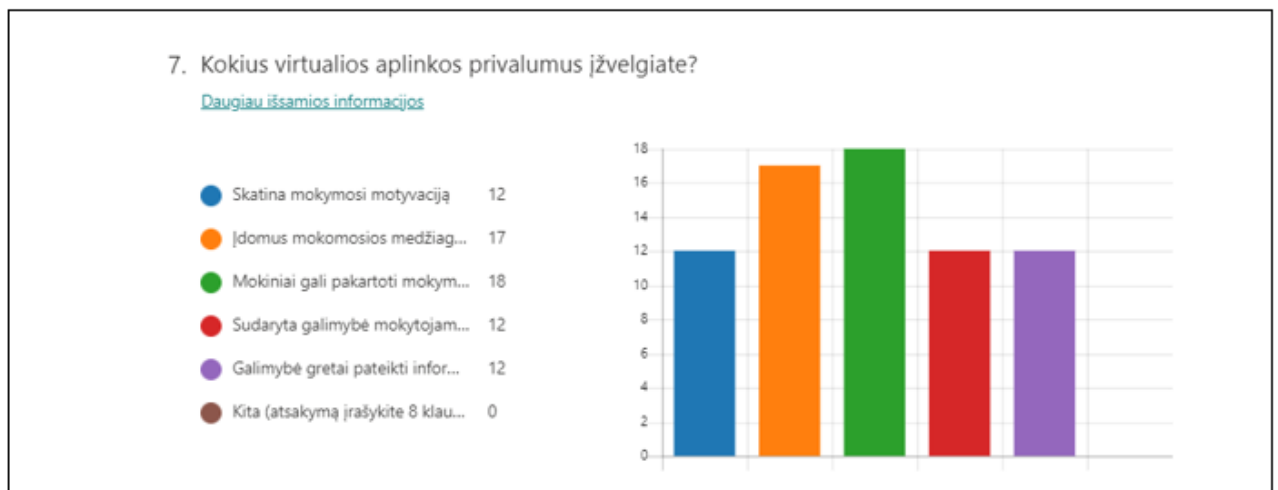
**1.10 pav.** Respondentų požiūris į skaitmenines priemones

Respondentų taip pat buvo klausama, kokio tipo veiklos jiems yra priimtinausios. 45 proc. apklaustųjų nurodė, kad jų manymu tikslingiausia nuotolinio mokymosi metu veikla – pasitelkiant vaizdo priemones (žr. 1.11 pav.). Anot tyrime dalyvavusių mokytojų, mokantis virtualioje aplinkoje klausymo ir rašymo veiklos-taip pat neatsiejamos ugdymo(si) proceso metu. Tačiau dalis apklaustųjų – 30 proc. teigia, kad klausymo veiklos turi didesnę įtaką, nei rašymo.



**1.11 pav.** Respondentų teikiama pirmenybė veikloms virtualioje mokymo(-si) aplinkoje

Apie virtualios mokymo(-si) aplinkos privalumus, mokantis nuotoliniu būdu, respondentų nuomonės pasiskirstė panašiu santykiu (žr. 1.12 pav.). Apklaustųjų teigimu, didžiausias privalumas virtualioje mokymosi aplinkoje yra tai, kad mokiniai gali pakartoti mokymo(-si) medžiagą norimu laiku. 17 iš 22 tyrime dalyvavusių mokytojų vyrauja teigiamas požiūris į mokymo(-si) medžiagos pateikimą, kas suteikia galimybę pajvairinti ugdymo(-si) procese veiklas.



**1.12 pav.** Respondentų išvelgiami skaitmeninių priemonių privalumai

Apklaustųjų taip pat buvo prašoma atsakyti į atvirą klausimą ir raštu nurodyti, kokių dar virtualiosios mokymo(-si) aplinkos priemonių privalumus jie išvelgia. Remiantis pateikta lentele (žr. 1.13 pav.) pastebima, kad 6 iš 22 apklaustųjų - pradinių klasių mokytojų, išvelgia ir pateikia daugiau privalumų, mokantis nuotolinio mokymo(-si) metu.

ID ↑	Pavadinimas	Atsakymai
1	anonymous	Reikia leisti 7 klausime pasirinkti kelis variantus.
2	anonymous	Naudingi tik trumpi dokumentiniai filmai įvairioms temoms, kurių beveik nėra.
3	anonymous	Didesnis tėvų įsitraukimas
4	anonymous	Patogu diferencijuoti užduotis.
5	anonymous	Mokiniai mokosi atidumo skaitydami užduotį, turi ją perskaityti iki galo, jog suprastų.
6	anonymous	Paprastiau pritaikyti pagal individualius vaikų poreikius

**1.13 pav.** Respondentų įžvelgiami papildomi skaitmeninių priemonių privalumai

Vis gi, vykdant ugdymo(-si) procesą virtualioje mokymo(-si) aplinkoje, pedagogai susiduria su problemomis. 44 proc. apklaustųjų pažymi, kad tenka susidurti su techninėmis problemomis (žr. 1.14 pav.). 30 proc. teigia, kad jiems vis dar trūksta patirties ir žinių. 19 proc. respondentų - problemų neiškyla.



**1.14 pav.** Respondentams išskylančios problemos naudojant skaitmenines priemones

8 iš 22 respondentų taip pat įžvelgia kitas problemas bei pateikia savus argumentus dėl mokymo(-si) virtualioje aplinkoje (žr. 1.15 pav.). Apklaustieji teigia, kad susiduria su laiko stoka ir priemonių įvairove, ieškant tinkamų resursų, todėl sunku sukurti tinkamą turinį. Taip pat įžvelgia sunkumus ir mokinių atžvilgiu – suprastėja rašymo gebėjimai, dėl nepamatuoto laiko sutrinka jų sveikata.

1	anonymous	Mokiniai geriau išmoksta klasikiniais būdais
2	anonymous	Neįvelgiu
3	anonymous	Dei gausos kartais sunku atsirinkti tinkamiausią turinį.
4	anonymous	Daug modulių virtualių aplinkų, o bendros valstybinės nuostatos nėra, tad mokyklos savo ruožtu rinkosi priemones, nebūtinai geriausias.
5	anonymous	Trūksta turinio lietuvių kalba.
6	anonymous	Daug laiko resursų norint nuolat užtikrinti įdomių užduočių kūrimą.
7	anonymous	Jog mokiniai rašydami kompiuteriu nenaudoja lietuviškų raidžių, dažnai pamiršta naudotis sąsiuviniais ir jame rašyti, jei ilgai dirba su kompiuteriu. Taip pat ilgas ekrano laikas, nes yra mokinių, kuriems prasideda migrena.
8	anonymous	Virtualių aplinkų kūrimas naudoja daug laiko resursų.

**1.15 pav.** Respondentų išvelgiamos problemos nauojant skaitmenines priemones

Remiantis atlikto sociologinio tyrimo rezultatų duomenimis galima teigti, kad:

1. ugdymas virtualioje mokymo(-si) aplinkoje gali sėkmingai formuoti pradinių klasių mokinių dalyko pagrindus, nuotolinio mokymo(-si) metu ir nesvarbu ar asinchroninį, sinchroninį, mišrų mokymo(-si) būdą ugdytojas pasirinks;
2. mokymo(-si) proceso dalyviai – mokytojas ir besimokantysis, aprūpinami skaitmeninėmis priemonėmis ir jų teikiamomis galimybėmis;
3. pradinių klasių mokytojai teigiamai žiūri į virtualios mokymo(-si) aplinkos (tyrimo atveju Microsoft Teams) panaudojimą pradiniam ugdyme;
4. tikslingiausia nuotolinio mokymo(-si) metu veikla – pasitelkiant vaizdo priemones.

### **1.7. Nepakankamo mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti problema**

Remiantis mokslinės literatūros analize ir atlikto sociologinio tyrimo išvadomis, išryškėja nepakankamo mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti problema. Viena iš priemonių, kurių dėka galima siekti tikslų – analizuoti ir vizualiai pateikti sprendžiamą problemą, išskiriant priežastis bei pasekmes, sudarant „problemų medį“. Pasitelkiant šį metodą, galima išanalizuoti bet kurią probleminę sritį. Šiuo tyrimo analizuojama probleminė sritis – interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymas, ugdant pradinukų pažintinius matematinius

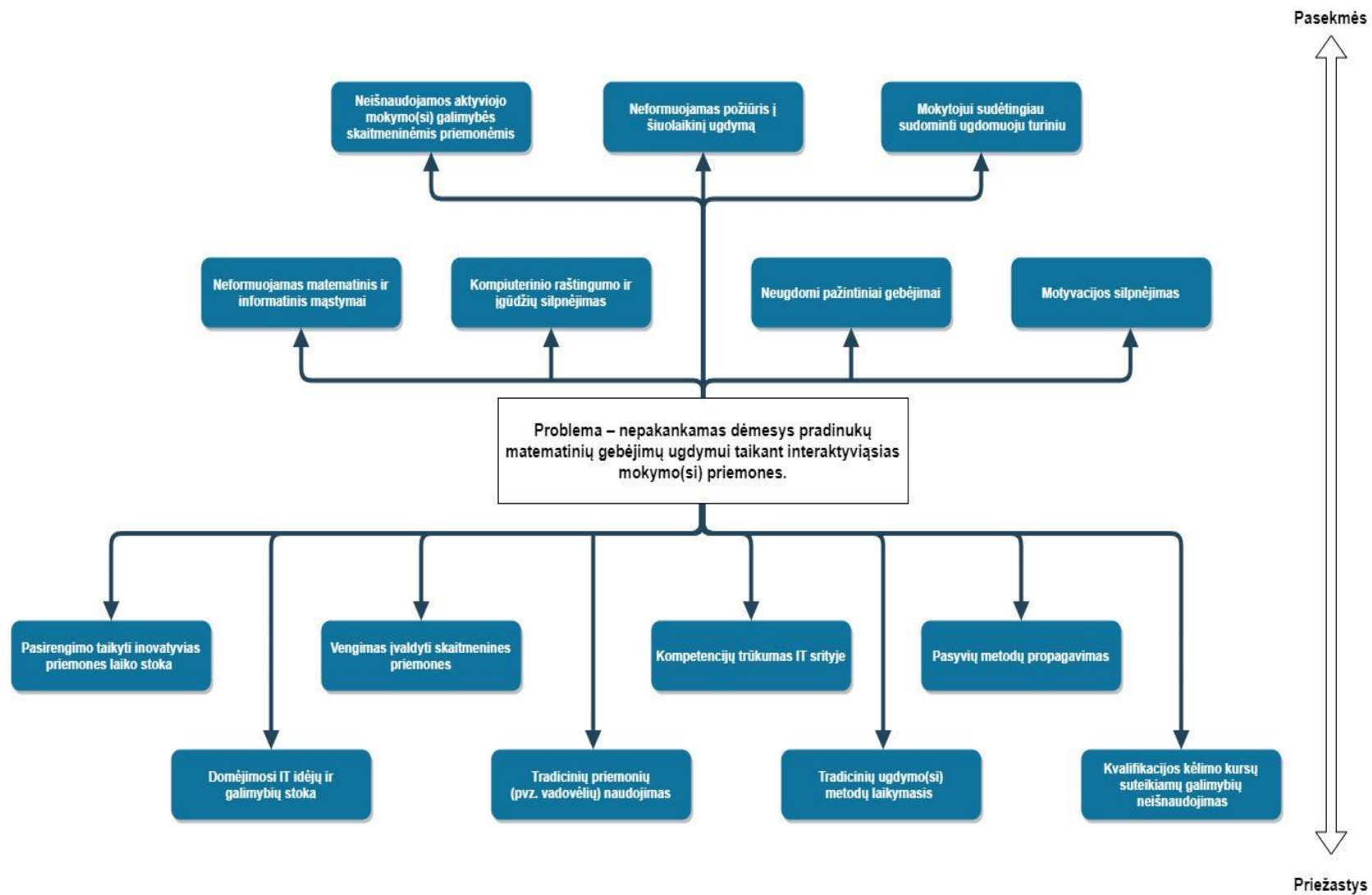
gebėjimus aritmetikos srityje. Pagal probleminę sritį sudarytas problemų medis, išskiriant problemą, surašant jos priežastis ir pasekmes (žr. 2.1 pav.).

Sudarius problemų medį, išryškėjo esminė problema - nepakankamas dėmesys pažintinių matematinių gebėjimų ugdymui interaktyviosiomis priemonėmis. Siekiant išspręsti problemą, vienas iš būdų – sukurti metodiką ir ją praktiškai pritaikyti.

### ***Skyrių apibendrinančios išvados.***

- 1. Pradinių klasių matematikos mokytojo užduotis – sukurti aplinką, kurioje mokiniai atlikdami skaičiavimus aktyviai mokytųsi ir kūrybiškai veikty, skatinti loginį mokinių samprotavimą, ugdyti skaičiavimo ir problemų sprendimo įgūdžius. Naujojoje ugdymo programoje akcentuojamas gilesnis matematinių sąvokų suvokimas, argumentavimas, žinių ir gebėjimų taikymas mokiniui aktualiuose kontekstuose.*
- 2. Taikant interaktyviuosius mokymo(-si) metodus, siekiama paskatinti aktyvų mokymąsi ir savarankiškumą, sužadinti vaiko individualius gebėjimus, atsižvelgti į vaiko poreikius, skatinti reflektuoti, bendradarbiauti besimokančiuosius tarpusavyje.*
- 3. Bloom'o taksonomija padeda mokytojui formuoti mokymo(-si) tikslus, parinkti metodus ir ugdyti mokinių gebėjimus pradedant nuo paprasčiausio žinojimo ir palaipsniui pereinant į vis aukštesnį lygmenį.*
- 4. Interaktyviųjų mokymo(-si) aplinkų naudojimas yra tikslingas, kai atsižvelgiama į mokymo(-si) dalyvių poreikius, mokytojas įvertina siekiamus tikslus, parenka mokymo(-si) metodus ir tinkamas technologijas mokinių gebėjimams, žinojimui ir supratimui ugdyti.*
- 5. Bloom'o taksonomija įgalina tikslingą interaktyviųjų mokymosi priemonių parinkimą mokinių mokymosi tikslams pasiekti bei mokymosi procesui palengvinti.*
- 6. Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, tyrime dalyvavę pradinių klasių mokytojai pažymi interaktyviųjų vaizdo įrašų naudą, priemonių lietuvių kalba trūkumą, laiko stoką interaktyviųjų užduočių kūrimui.*
- 7. Nepakankamo mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti problemai spręsti tikslinga sukurti interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematinių gebėjimams ugdyti metodiką ir priemonę.*





1.16 pav. Problemų medis (naudota draw.io grafikų braižymo programa)

## 2. Interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti metodika

Siekiant pagerinti pradinukų matematinius gebėjimus aritmetikos srityje interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių pagalba, sukurta metodika.

**Metodikos taikymo sritis.** Metodika taikoma 1 pradinės klasės mokiniams, matematikos pamokų metu, dalyvaujant ir jų mokytojams. Ji skirta pradinukų matematinių gebėjimų ugdymui, aritmetikos srityje (20-ies riboje ardant ir neišardant dešimtis).

**Metodikos priemonių apžvalga.** Remiantis metodikos paskirtimi, pasirinktos interaktyviosios mokymo(-si) priemonės ir įrankiai. Interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių pasirinkimą lėmė dalyvių amžius ir pagal Bloom'o taksonomiją sukurtas matematikos mokymo(-si) turinys – kiekviename taksonomijos lygmenyje pasirinktos skirtingos priemonės, atliepiančios to lygmens siekiamus tikslus. Atsižvelgiama, kad mokymuisi skirtos priemonės būtų praktiškos ir paprastos naudoti pradinėse klasių mokinių atžvilgiu. Interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių pagalba tiriamieji mokiniai mokosi, atlieka interaktyviasias užduotis, patikrinant ir įsivertinant savo žinias, mokytojui teikiant grįžtamąjį ryšį.

**Metodikos kūrimo principai.** Siekiant kokybiško tyrimo proceso atlikimo, svarbu realiai įgyvendinti ir aprašyti visus taikomos metodikos proceso etapus. Kuriant metodiką, tyrėja remiasi trijų pakopų proceso etapais (žr. 2.1 pav.).



2.1 pav. Metodikos kūrimo proceso schema

Pirmajame metodikos kūrimo proceso etape, tyrėjai išanalizavus Bloom'o taksonomijos taikymo ypatumus ugdyme, planuojamas ugdymo(-si) turinys, pasirinkus matematikos ugdymo sritį – aritmetiką. Komunikuojant su tiriamųjų mokytojais, sudarytas mokymo(-si) planas, kuriame akcentuojama, kokių temų bus mokomasi. Plane taip pat numatomi 2 matematinių žinių ir gebėjimų

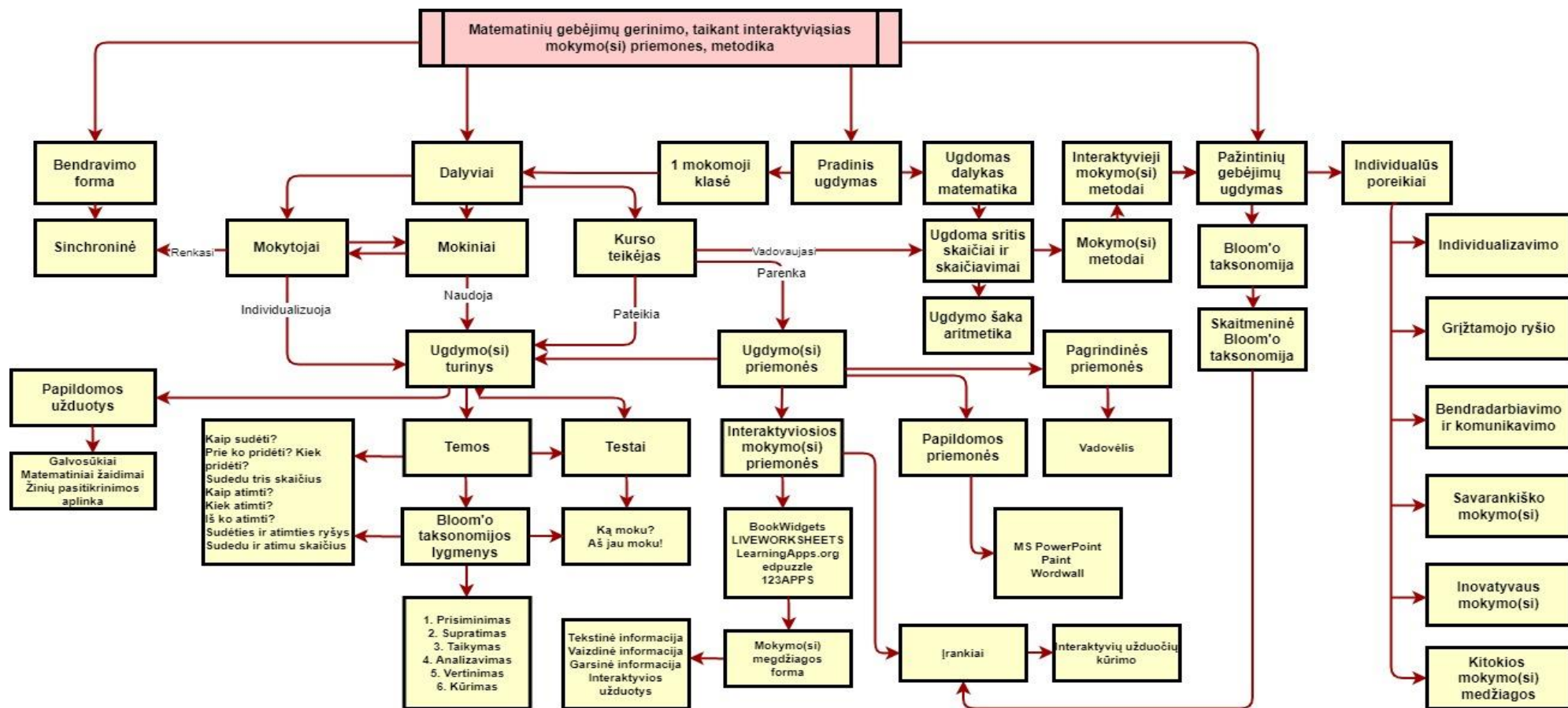
pasitikrinamieji testai. Planuojama, kad vienas iš testų, mokinių bus atliekamas prieš 8 interaktyviąją veiklą grindžiamas pamokas. Kitas – po įgyventintų 8 pamokų, kuriose mokiniai siekė pagerinti matematinės žinias ir gebėjimus, naudojant interaktyvias mokymo(-si) priemones.

Antrajame metodikos kūrimo proceso etape vykdytas interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių pasirinkimas, atsižvelgiant į Bloom'o taksonomijos lygmenis. Jų pagalba kuriamos interaktyviosios užduotys, interaktyvieji vaizdo įrašai, pasitikrinamieji testai, mokymo(-si) procese reikalingos priemonės atliekant matematikos mokymuisi skirtas užduotis. Taip pat, parengiami ugdymo(-si) procesui realizuoti virtualioje aplinkoje pamokų planai. Kiekviename pamokos plane mokiniams akcentuojami pamokos tikslai ir uždaviniai tam, kad susipažintų su tuo, ką mokysis ir ko sieks išmolti. Kuriant užduotis, tyrėja rėmėsi 1 pradinės klasės Bendrojoje ugdymo programoje pateiktu matematikos turiniu ir tikslais skaičiavimų srityje, ir X vadovėlio turiniu. Sėkmingam užduočių parengimui, pasirinktos programos, įrankiai. Siekiant sukurtas užduotis patalpinti ir joms būti pasiekiamomis, pasirinktos žiniatinklinės platformos.

Trečiajame metodikos kūrimo etape atsiskleidžia tyrėjos veiklos rezultatai. Sukurti pamokų planai su palaiapsniui sunkėjančiomis užduotimis. Betarpiškai komunikuojant su tiriamųjų mokytojais, atsižvelgta į temas, kuriose mokiniams sunkiausiai sekasi pritaikyti įgytas žinias. Sukurtos interaktyviosios mokymo(-si) užduotys atliepia 1 pradinės klasės mokinių poreikius ir atitinka Bendrosios programos tikslus.

**Metodikos elementai.** Metodika apima: mokymo(-si) planą, užduotis, interaktyviuosius mokymo(-si) metodus, Bloom'o taksonomiją, interaktyviąją mokymo(-si) aplinką, ugdymo sritį, interaktyvias mokymo(-si) priemones, instrumentus, mokinių poreikius, pradinę klasę ir matematikos programos tikslus, ugdumus gebėjimus, supratimą ir siekiamas įgyti žinias (žr. 2.2 pav.). Kiekvienas metodikos elementas tarpusavyje susijęs. Visi su interaktyviosiomis mokymo(-si) priemonėmis susiję elementai, skirti gerinti mokinių matematinius pasiekimus aritmetikos srityje. Svarbiausiais elementais šioje metodikoje laikytini – bendravimo forma, dalyviai, pradinis ugdymas ir pažintinių gebėjimų ugdymas.

Kuriant metodiką remtasi humanistinės ugdymo teorijos nuostatomis. Pasak N. Cibulskaitės (2014) pastarosios orientuoja organizuoti ugdymo(-si) procesą, laiduojantį ugdytinio asmenybės potencialo plėtrą, skatina jam suprasti savo poreikius ir saviraidos tikslus [65]. Humaniškumo ugdymas atsiskleidžia humanišku perteiktame tyrėjos sukurtame mokymo(-si) turinyje. Šiuo turiniu siekiama formuoti tiriamųjų humaniškas nuostatas, išgyvenimus ir elgesį.



2.2 pav. Metodikos modelis (naudota draw.io grafikų braižymo programa).

**Mokymo(-si) proceso organizavimas.** Sukurta metodika siekiama pagerinti matematinius gebėjimus aritmetikos srityje. Siekiant organizuoti matematikos mokymo(-si) procesą, taikant sukurtą metodiką, svarbu atsižvelgti į tai, kad dėmesys skiriamas savarankiškam mokinių darbui. Mokiniais, atliekant savarankiškas mokymo(-si) užduotis, individualizuojamas jų ugdymas - sudaromos sąlygos mokytis kiekvienam individualiai ir pagal savo galimybes. Tačiau ugdytiniams jas atliekant, mokytojui reikia laiku pamatyti ir padėti silpnesniems mokiniams.

Taikant metodiką ugdymo(-si) procese išryškėja ir diferencijavimo galimybės, kai mokytojas stipresniesiems skiria papildomų, sudėtingesnių užduočių. Tokiu būdu užtikrinama, kad visi mokiniai būtų užimti, savarankiškai veiktų ir pajustų džiaugsmą, atliekant užduotis. Organizuojant matematikos mokymo(-si) veiklas, paremtas tyrėjos sukurta metodika, kiekvienas ugdytinis suranda savo vietą pamokoje - sukuriama lygiateisiškumas. Ugdymo(-si) procesui efektyvumui taip pat turi reikšmę aplinka, mokinio ir mokytojo komunikavimas, todėl veiklų metu mokytojas tampa ne informacijos perteikėju, o konsultu, patarėju. Į matematikos mokomąjį dalyką integruojama metodika, formuoja glaudžius mokytojo ir mokinio santykius. Grįžtamasis ryšys įgauna kitą vertę, vertinant ir įsivertinant. Todėl užduočių atlikimo metu gaunami atsiliepimai tampa svarbia grįžtamojo ryšio dalimi. Pedagogų sprendimu, priemone – interaktyviają mokymo(-si) aplinką galima naudoti kaip pagrindinę mokymo(-si) priemonę

### ***Skyrių apibendrinančios išvados.***

- 1. Sukurta metodika apima 1-os pradinio ugdymo klasės matematikos aritmetinių skaičiavimų srityje temas pagal mokyklos programą, parengtas interaktyvias užduotis pagal Bloom'o taksonomijos lygmenis Metodikoje numatomi interaktyvūs mokymo(-si) metodai ir instrumentai, atliepiantys mokinių mokymo(-si) poreikius, programos tikslus ir siekius.*
- 2. Pateiktas mokymo(-si) organizavimo, panaudojant metodikoje numatytas interaktyvias mokymo(-si) priemones, aprašas įgalina mokytojus taikyti metodiką matematikos pamokose.*

### 3. Mokymo(-si) priemonės, paremtos sukurta metodika, projektavimas ir realizavimas

Analitinėje dalyje pateikta informacija apie interaktyvias mokymo(-si) aplinkas. Atsižvelgus į tikslinės mokinių grupės amžių tampa aišku, kad kuriamoje aplinkoje informacija būtų pateikta gimtąja kalba. Siekiant sėkmingai panaudoti sukurta metodiką, kuriama svetainė, edukaciniams tikslams įgyventi. Interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje - svetainėje formuojamas turinys, naudojant interaktyvias mokymo(-si) priemones. Projektuojama sistema – tai inovatyvi priemonė, padėsianti X mokyklos 1 pradinės klasės mokiniams patobulinti matematinės žinias aritmetikos srityje. Siekiama, kad skaitmeninių priemonių pagalba tobulintųsi ir besimokantieji, ir jų mokytojai, matematikos mokymo(-si) procese taikydami šiuolaikiškas mokymo(-si) priemones.

#### 3.1. Dalyvių poreikiai

Projektuojant turinio valdymo sistemoje nedidelės apimties interaktyviąją mokymo(-si) aplinką „MokymaiPlius.lt“, apsiribojama trimis dalyviais: administratoriumi (kurso kūrėjas), mokytoju ir mokiniu. Šios aplinkos turinio valdymo sistemoje administratorius parengia kursą, valdo aplinką, prireikus keičia aplinkos funkcionalumą ir turinį. Mokytojų pagalba, mokiniai naudoja resursus, interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos mokymo(-si) veikloje. Jie gali mokytis, atlikti interaktyvias užduotis, jas analizuoti, įsivertinti savo veiklas, gauti ir teikti grįžtamąjį ryšį.

Pagal tai, ką interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje (toliau IMA) reikia atlikti ir ko nereikia atlikti, dalyvių poreikiai skirstomi į funkcinius ir nefunkcinius poreikius. Kiekvienas mokymo(-si)-kurso dalyvis turi poreikius ir funkcijas, įgalinčias juos patenkinti. Mokymo(-si) procesas IMA – svetainėje bus sklandus, jei tinkamai veiks visos funkcijos. IMA vyksta daug įvairių procesų, kurie nusako dalyvių funkcinius poreikius (žr. 3.1 lentelę), susijusi su mokymo(-si) veikla, komunikavimu ir bendradarbiavimu, vertinimu ir įsivertinimu.

3.1 lentelė. IMA dalyvių funkciniai poreikiai

Administratorius (kurso kūrėjas)	Mokytojas	Mokinys
Turėti diegimo instrukciją	Galimybė administruoti	Gauti mokymo(-si) medžiagą
Planuoti resursus	Galimybė įkelti kurso medžiagą	Vertinimui pateikti atliktas užduotis
Sustruktūruoti sistemą	Galimybė sudaryti mokymo(-si) kursą	Komunikuoti su kurso valdytoju
Išplėsti sistemos funkcines galimybes	Galimybė integruoti papildomas priemones	Gauti kitokią mokymo(-si) medžiagą
Integruoti priemones	Galimybė atnaujinti mokymo(-si) medžiagą	Galimybė atlikti interaktyvias užduotis
Kurti atsargines kopijas	Komunikuoti su administratoriumi	Rasti informaciją
Atlikti IMA atnaujinimą	Galimybė teikti papildomas priemones	Atlikti patikrinamuosius testus

Kurti kursus	Galimybė įkelti patikrinimo testus, užduotis	Gauti ir matyti įvertinimą
Naikinti kursus	Galimybė ugdymo(-si) procese individualizuoti	Teikti grįžtamąjį ryšį
Suteikti administravimo teisę	Galimybė besimokantiems teikti grįžtamąjį ryšį	Mokytis bendradarbiaujant
Įkelti kurso medžiagą	Galimybė ugdymo(-si) procese diferencijuoti	Gauti grįžtamąjį ryšį
Valdyti kurso medžiagos prieinamumą	Galimybė ugdymo(-si) procese matyti mokinių pažangą	Pasitikrinti įgytas žinias
Saugumo, gimtosios kalbos užtikrinimas	Struktūruoti mokymo(-si) turinį	Naudotis papildomomis mokymo(-si) priemonėmis, informacija

Mokymo(-si) procesai ir posistemės jiems realizuoti sudaro projektuojamą turinio valdymo sistemą. Išskiriamos šios IMA posistemės:

1. kurso administravimo – susijusi su mokymo(-si) aplinkos valdymo funkcijomis;
2. mokymo(-si) turinio pateikimo - apima mokymo(-si) turinio pateikimo, naudojimo, užduočių pateikimo ir atnaujinimo veiklas;
3. vertinimo - apima veiklas susijusias su besimokančiojo žinių ir gebėjimų patikrinimu bei įvertinimu;
4. bendradarbiavimo ir komunikavimo - svarbi grįžtamajam ryšiui palaikyti.

Galima atskirti nefunkcinius dalyvius poreikius pagal IMA posistemas (žr. 3.3 lentelę). Analizuojant ir išskiriant nefunkcinius dalyvių poreikius atsižvelgiama į tai, kad sistema diegiama mokykloje. Sistemai tai kelia tam tikrus reikalavimus, pvz., kad gali jungtis daug vartotojų tuo pačiu metu. Todėl būtina vertinti galimą sistemos našumo trūkumą, nes interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje gali būti apsunkinta pamokinė veikla, demotyvuojami mokiniai ir prarandama aplinkos paskirtis. Šiame darbe visi bandymai bus realizuojami pradinėje klasėje, naudojant 22-25 planšetinius kompiuterius. Būtina sąlyga, kad IMA sąsaja turi būti adaptyvi ne tik pagal naudojamą prietaisą, bet ir kompiuterį, išmanųjį telefoną, palaikantį iOS ir Android operacines sistemas.

**3.2 lentelė.** IMA dalyvių nefunkciniai poreikiai

IMA posistemė	Nefunkciniai reikalavimai
Kurso valdymas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interaktyvi, pritaikyta vartotojo įrenginiui aplinka;</li> <li>• aiškiai matoma, girdima ir suprantama informacija.</li> </ul>
Mokymo(-si) turinio pateikimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pasiekiamą, interaktyvi mokymo(-si) medžiaga;</li> <li>• dažniausiai naudojami formatai;</li> <li>• galimybė atlikti interaktyvias užduotis;</li> <li>• patogus ir aiškus mokymo(-si) medžiagos, užduočių išdėstymas;</li> <li>• pritaikyta individualizavimui ir diferencijavimui.</li> </ul>

Vertinimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplinka pritaikyta įvairiems įrenginiams;</li> <li>• informacijos prieinamumas.</li> </ul>
Grįžtamojo ryšio teikimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interaktyvumas;</li> <li>• paprastas ir patogus komunikavimas.</li> </ul>

Išskyrus dalyvių funkcinis ir nefunkcinius poreikius kuriamai aplinkai projektuoti ir realizuoti, siekiant ugdyti pradinių klasių mokinių matematinius gebėjimus interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje, tikslinga atsirinkti tinkamiausias interaktyvias mokymo(-si) priemones. Besimokantysis, prisijungęs prie edukacinės svetainės, gali matyti interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių pagalba sukurtą mokymo(-si) medžiagą su pateiktomis interaktyviosiomis užduotimis. Priemonių dėka, mokiniams taip pat gali būti sudarytos sąlygos savarankiškai atlikti žiniatinklio platformoje patalpintus interaktyvius darbalapius, pasitikrinti ir įsivertinti žinias - atlikti interaktyvius testus. Keliamas tikslas, kad interaktyvūs darbalapiai skatintų aktyvų mokinių mokymąsi, būtų lengvai suprantami iš besimokančiojo perspektyvos ir mokytojui suteiktų aiškų individualios pažangos momentinį vaizdą. Pradiniame ugdyme matematikos darbalapiai naudojami dėl mokomosios medžiagos įsisavinimo.

### 3.2. Projektuojamos priemonės įrankio pasirinkimas

Interneto svetainės skirstomos į dvi grupes – statistines ir valdomas [66]. Interaktyviosios svetainės priskiriamos prie lengviau kuriamų ir valdomų, ir iš labiau traukiančių dėmesį, palyginus su statistinėmis svetainėmis. Puslapio interaktyvumas, prieinamas didelis kiekis duomenų, patirtys, taip pat sukuria gerą emocija lankantis tokiam tinklapyje. Siekiant sukurti tinkamą interaktyviąją mokymo(-si) aplinką (IMA) - svetainę, kuri tenkintų dalyvių poreikius ir įgalintų mokytojus, besimokančiuosius siekti numatytų ugdymo tikslų skaitmeninių priemonių pagalba, turi būti pasirinkta ir įvertinta turinio valdymo sistema (TVS), jos funkcionalumas, teikiamos galimybės. Projektuojant turinio valdymo sistemos (angl. *Content Management System*) pagalba svetainę, atsižvelgta į tai, kad vartotojui nereikėtų programavimo žinių. Sistemoje pritaikyti įvairūs programiniai įrankiai, kurie palengvina jos valdymą [66]. Kitaip tariant, TVS – tai programinė įranga, kuri leidžia patiems vartotojams paprastai tvarkyti svetainės informaciją. Pasirenkant TVS, yra daugybė pasirinkimo variantų, todėl svarbu įsivertinti savo, kaip kūrėjo galimybes ir atsirinkti tą, kuri patikima ir padės lengviau suprojektuoti svetainę.

Siekiant suprojektuoti svetainę, kuri tenkintų visas ugdymo(-si) proceso dalis: įvadinę (dėstoma medžiaga), pagrindinę (veikloje naudojamos priemonės) ir baigiamąją (grįžtamojo ryšio teikimas), buvo pasirinktas šiuo metu rinkoje vienas iš populiariausių nemokamų ir atvirojo kodo įrankių – „WordPress“ turinio valdymo sistema. Remiantis W3Techs duomenimis (2020), statistiškai



„WordPress” naudoja 42,9 proc. svetainių savininkų visame pasaulyje [67]. Tai reiškia, kad TVS rinkoje yra patikimas įrankis, kuriant svetaines.

Išanalizavus internetinius šaltinius apie „WordPress” turinio valdymo sistemą taip pat galima teigti, kad:

1. tai yra žiniatinklio programinė įranga;
2. pasižymi arba jau įdiegtų, arba nemokamai papildant, integruojamų programų įvairove, kas daro įtaką sėkmingam turinio sukūrimui ir procesų valdymui;
3. skiriamas dėmesys duomenų saugumui;
4. galimybė naudoti lengvai įdiegiamais įskiepius (programos komponentus, suteikiančius svetainei funkcionalumą);
5. pasižymi įskiepių-plėtinių ir temų, kuriant svetainės dizainą, įvairove;
6. paprastai patalpinamas turinys (tekstas, nuotraukos, dokumentai ir kt.);
7. skirta visai neturintiems arba turintiems mažesnę svetainių kūrimo patirtį;
8. suteikia kūrėjui daugiau laisvių ir teisių, sukuriant edukacinio pobūdžio svetainę.

Atsižvelgus į tai, kad būtų sukurta mokomojo pobūdžio interaktyvi mokymo(-si) aplinka, kuri pasižymėtų nesudėtinga vartotojui navigacija, informacijos atnaujinimu, funkcionalumu, interaktyvios mokymo(-si) medžiagos ir uždučių turiniu, dėmesio neblaškančiu dizainu, svetainę pasirinkta kurti turinio valdymo sistemoje „WordPress”.

### **3.3. Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos parengimas naudojant turinio valdymo sistemą**

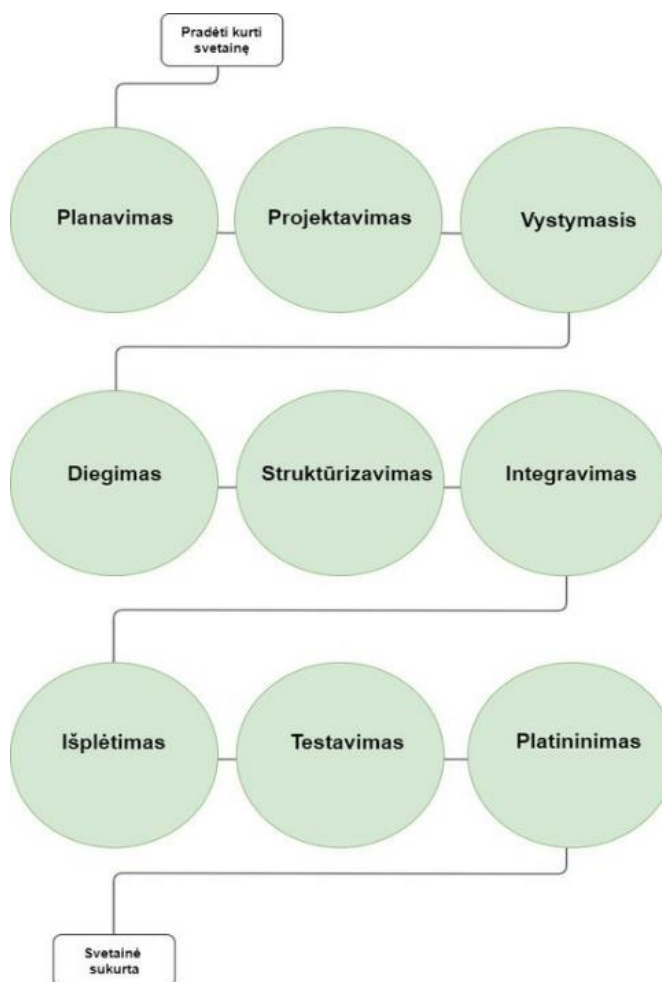
Kuriant interneto svetainę turėtų būti laikomasi pagrindinių prieinamumo principų, kurie yra aprašyti Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarime (2018). Dokumente nurodoma, kad įstaigų interneto svetainės, privalo būti prieinamos, užtikrintas jų suvokimas, suprantamumas ir pasiekiamumas [68].

Projektuoti svetainę, skirtą edukaciniams tikslams, reikalingos ne tik pedagoginės žinios. Svarbu būti pažengusiems kompiuterio ir interneto naudotojais, tačiau, nors ir neturintiems techninio išsilavinimo, galima patiems susikurti tinklalapį turinio valdymo sistemoje (TVS) „WordPress“. Siekiant sukurti svetainę TVS įrankio „WordPress” pagalba, pradžioje reikia eiti į tinklalapį [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com), pasirinkti domeną (pasirinktas svetainės vardas „MokymaiPlius.lt“, kuris yra vedamas naršyklėje norint ją pasiekti) ir gauti hostingą (virtualią erdvę, kuri palaiko tinklapio veikimą serveryje). Tik gavę prisijungimo duomenis, administratoriaus teisėmis galima prisijungti prie platformos „WordPress” ir įdiegiamų įskiepių (papildomos programos, skirtos padidinti TVS funkcionalumą) pagalba kurti svetainę.

Svetainės „MokymaiPlius.lt“ kūrimas, naudojant TVS prasidėjo atsižvelgus į tai, koku tikslu ji kuriama ir įsivaizdavimu, kaip ji atrodys (spalvos, dizainas, struktūra). Palaiptiesniui planuojama ir,

vadovaujantis kūrimo žingsniais (3.1 pav.), siekiama, kad svetainė pasižymėtų aukštu interaktyvumu – tai vienas pagrindinių kuriamai svetainei keliamų reikalavimų. Svetainės interaktyvumas, prieinamas didelis kiekis duomenų, patraukia dėmesį ir sukuria gerą emociją lankantis tokiame tinklapyje. Kuriant dinamines interneto svetainę, pasižyminčią aukštu interaktyvumo lygiu, vadovautasi parengta metodika bei kriterijais, parenkant interaktyvias mokymo(-si) priemones. Projektuojant svetainę „MokymaiPlius.lt“, atsižvelgta į šiuos išsikeltus kriterijus:

1. svetainė atitinka klasę, kurioje mokinys mokosi;
2. svetainėje naudojamos priemonės gimtąja kalba;
3. svetainėje mokymuisi skirtos skirtingos priemonės patalpintos šalia atliekamų užduočių;
4. svetainėje patalpintos priemonės nemokamos ir prieinamos;
5. svetainėje suteikta galimybė teikti grįžtamąjį ryšį;
6. svetainėje patalpintos užduotys įgalina mokinį savarankiškai spręsti problemas;
7. svetainėje pateiktos užduotys suskirstytos pagal pamokas.



**3.1 pav.** Svetainės kūrimo žingsniai (naudota grafikų braižymo programa *draw.io*).

Svetainių kūrimo platformoje-sistemoje „WordPress“ įskiepai, kitaip įvardijami papildiniai, pakeičia arba papildo svetainės veikimą, išvaizdą. Svetainės projektavimui įskiepai surasti pačioje

„WordPress“ sistemoje, spustelėjus meniu mygtuką „Įskiepai“ (angl. *Plugins*). Ieškant įskiepio, sistemos paieškos laukelyje įrašomas įskiepio / temos pavadinimas arba jo dalis ir angliškai įrašomas ieškomo įskiepio / temos raktažodis. Svetainės išvaizdai keisti, nuosekliai spaudžiami (angl. *Appearance*) -> Temos (angl. *Themes*) ir „Įdiegti naują“ (angl. *Add new*) mygtukai. Renkantis įskiepi / temą atsižvelgta į tai, kiek žmonių jį naudoja ir koks vidutinis įvertinimas (žr. 3.3 lentelę).

Naujai įdiegti įskiepai / temos automatiškai nepradedą veikti, jie turi būti aktyvuojami. Pradžioje reikia atidaryti visų priedų sąrašą ("*plugins*" -> "*Installed plugins*") ir ties priedu, kurį reikia aktyvuoti, spustelėti „Aktyvuoti“ (angl. *Activate*). Tuomet įskiepis iš karto pradeda veikti. Bet kuri įdiegtą įskiepi / temą visada galima sistemoje išjungti arba pašalinti .

**3.3 lentelė.** Sistemoje pasirinkti naudoti įskiepai / temos

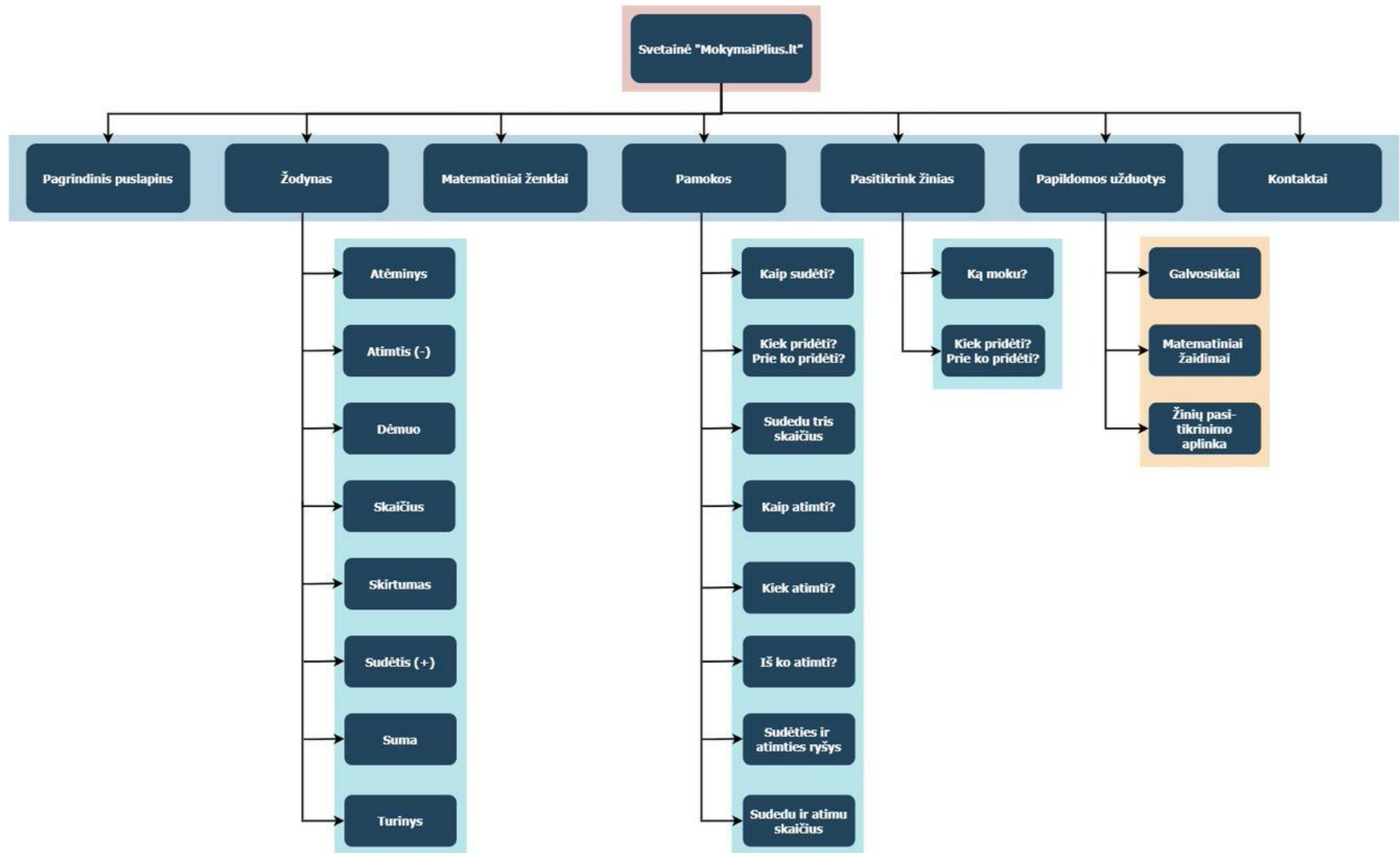
Įskiepis	Aprašymas
Classic Editor	Įskiepis sugrąžina senąjį įrašą ir redagavimo ekrano vaizdą, suteikia galimybę naudoti kitus įskiepius.
Classic Widgets	Papildinys atkuria ankstesnius valdiklių nustatymų ekranus ir neleidžia bloką redaktoriui valdyti valdiklių.
Contact Form 7	Naudojant kontaktinę formą 7 galima tvarkyti kontaktines formas ir lanksčiai tinkinti formą ir el. pašto turinį.
Cookie Notice & Compliance for GDPR / CCPA	Suteikia paprastą svetainės tinkinamą „reklamjuostę“, kuri gali būti naudojama siekiant padėti jūsų svetainei atitikti tam tikrus sutikimo su slapukais reikalavimus pagal ES GDPR slapukų įstatymą ir CCPA reglamentus, ir apima sklandų integravimą su slapukų laikymusi, kad svetainė atitiktų naujausius esamų sutikimo įstatymų atnaujinimus.
Google Doc Embedder	„Google Doc Embedder“ leidžia įterpti kelių tipų failus į „WordPress“ puslapius naudojant nemokamą „Google“ dokumentų peržiūros priemonę – tai leidžia tiesiogiai peržiūrėti (ir pasirinktinai atsisiųsti) įvairių populiarių failų tipų, nereikalaujant „Flash“ ar PDF naršyklės papildinių.
Slider Revolution	Turinio kūrimo ir rodymo įrankis. Papildinys yra žinomas dėl savo nuostabių animacijų ir įdomių vizualizacijų.
WPBakery Page Builder	Papildinys, skirtas valdyti savo svetainę. Naudojant intuityvią vilkimo ir numetimo priemonę, sukuriamas išdėstymas ir nereikia jokių programavimo žinių.
UpSolution Core	Per UpSolution Core papildinį teikiama pagrindinės temos pasirinkimo, nustatymo funkcijos.
WP Fastest Cache	Talpyklos sistema sukuria statinį .html failą ir išsaugo. Kiti vartotojai pasiekia statinį HTML puslapį.

### 3.4. Suprojektuotos edukacinės svetainės realizavimas

Eukacinei sistemai suprojektuoti ir realizuoti parinktos tiek vidinės (įskiepai), tiek išorinės (žiniatinklio programos, interaktyviam mokymuisi sukurti). Taigi, edukaciniams tikslams skirtoje svetainėje „MokymaiPlius.lt“, mokymo(-si) turinys integruotas programų pagalba. Interaktyvi mokymo(-si) aplinka pasiekama per įrenginius su iOS ir Android operacinėmis sistemomis, perteikia mokymo(-si) medžiagą ir įgalina besimokančiuosius ja naudotis. Navigacijai svetainėje skiriamas

ypatingas dėmesys, kadangi mokymo(-si) turinys orientuotas į jauniausius dalyvius – 1 pradinės klasės mokinius. Todėl kurso dalyviai labai paprastai ir lengvai susiranda ir, paspaudus ant norimos meniu juostoje dalies, pvz. pamokos, atsidaro atskirą pamokos temą. Orientavimosi palengvinimui ir mokymuisi skirtos aplinkos suvokimui, kiekvienoje meniu juostos struktūrinėje dalyje (žr. 3.2 pav.) svetainės puslapyje, patalpinta informacija, kuri susieta su mokymo(-si) turiniu.

Tikslingai parinktos interaktyviosios mokymo(-si) priemonės integruotos į sistemą ir sukurta interaktyvioji mokymo(-si) aplinka – svetainė. Panaudojant interaktyvias mokymo(-si) priemones vyksta interaktyvusis mokymas, susijęs su mokinių mokymusi taip, kad jie aktyviai dalyvautų mokymo(-si) procese. Naudojant mokymo(-si) tikslų klasifikaciją – Bloom'o taksonomiją, susidedančią iš 6 lygių, struktūrizuotos pamokos ir pasirinktos kiekvienam lygiui interaktyviosios mokymo(-si) priemonės ir įrankiai. Mokomajai medžiagai pateikti, pasirinktos vaizdo įrašymo priemonės, informacijai ir nurodymams – internetinis diktofonas (balso įrašymo įrankis). Užduotims sukurti, parinkti atviri mokami ir nemokami įrankiai, kuriems nereikalingas programavimas ir leidžia greitai, paprastai sukurti arba pasinaudoti mokymo(-si) tikslams jau sukurtais daugialypės terpės mokymo(-si) moduliais.



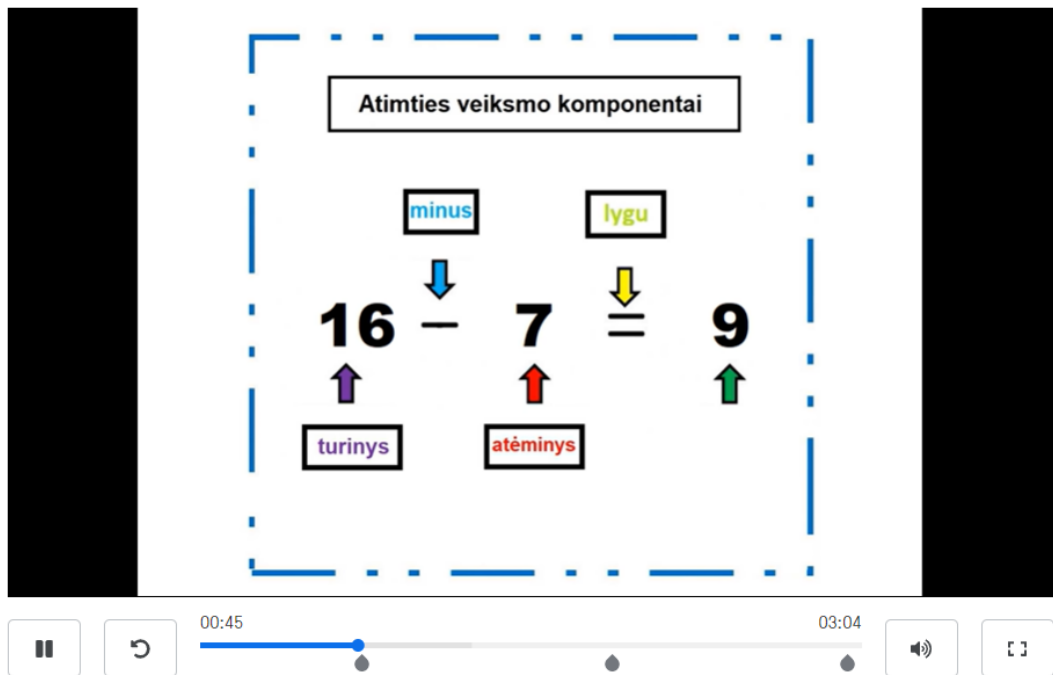
3.2 pav. Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos „MokymaiPlus.lt“ struktūra

Sistemoje, atsižvelgiant į Bloom'o taksonomijos lygmenis interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių ir įrankių pagalba (žr. 3.3 pav.) sukurtas ir pateiktas mokymo(-si) turinys, pagrįstas susidedantis iš interaktyviųjų mokymo(-si) užduočių. Žiniatinklio programos tinkamos įvairiems mokomiesiems dalykams, įvairaus amžiaus mokiniams, dermė su mobiliais įrenginiais, planšetiniais kompiuteriais užtikrina interaktyviųjų užduočių, pavyzdžiui darbalapių, mokomųjų žaidimų ir viktorinų atlikimą. Lengvai kuriami, siunčiami, automatiškai įvertinami darbalapiai pateikia mokiniams kokybišką atsiliepimą, o mokytojams pateikia informaciją, kurios reikia norint greitai nustatyti problemines sritis ar mokinius, kuriems reikia papildomo dėmesio.



3.3 pav. Žiniatinklio programų ir įrankių pasirinkimo pagal Bloom'o taksonomiją schema

Mokymo(-si) medžiagos įvairovės dėka, atsižvelgiama į individualius asmens poreikius. Svetainėje „MokymaiPlius.lt“ vyrauja interaktyvus mokymo(-si) medžiagos perteikimas vaizdo įrašų formatu. Tai interaktyvioji mokymo(-si) medžiaga, kai besimokantysis paleidžia filmuką, kurio metu patikrina turimą informaciją arba įgyja naują. Interaktyvumas atsiskleidžia tuo, kad į vaizdo įrašų faile iššokančius klausimus besimokantieji pasirenka atsakyti arba ne, kitu atveju negali tęsti vaizdo peržiūros (žr. į 3.5 pav.).



3.4 pav. Interaktyvus vaizdo įrašas

Mokymo(-si) tikslams skirtoje svetainėje, prie kiekvienos pamokos patalpinta ne tik interaktyvi mokymo(-si) medžiaga, bet ir patalpintos nuorodos į interaktyviasias užduotis PDF formatu, interaktyviųjų darbalapių kūrimo ir atlikimo aplinkoje (žr. 3.5 pav.).

**Rask nežinomus skaičius. Naudokis skaičių tiesėmis.**

1.  $15 - 3 = 12$

2.  $13 - \square = 5$

3.  $18 - \square = 7$

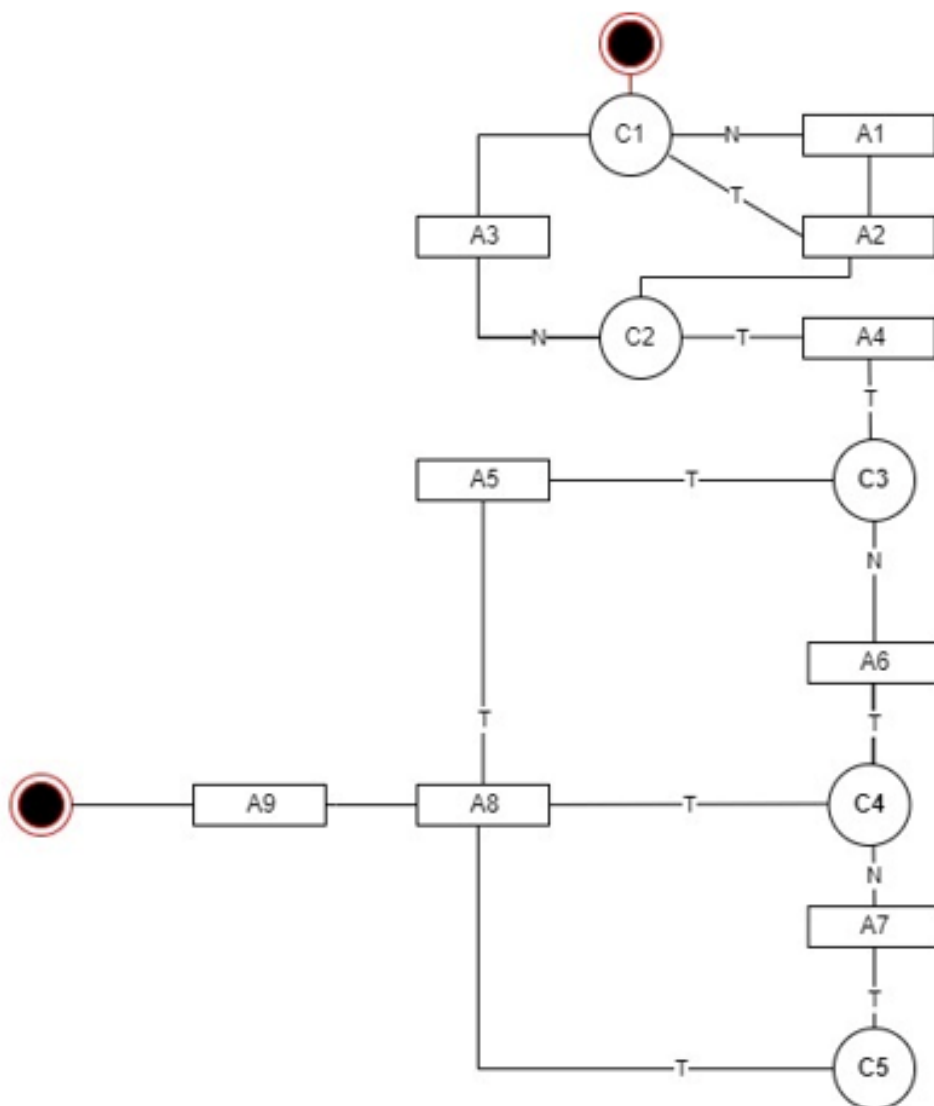
4.  $14 - \square = 8$

LIVWORKSHEETS

Finish!!

3.5 pav. Interaktyvusis darbalapis.

Paspaudus ant sukurtoje svetainėje patalpinto užduoties paveikslėlio .jpg formatu, susieto su internetine nuoroda, naršyklėje atsidaro aplinka su interaktyviuoju PDF failu. Besimokantiesiems, interaktyviuose darbalapiuose teikiamas automatizuotas užduočių įvertinimas skirtas tam, kad galėtų įsivertinti, palyginti savo ir bendraklasio atsakymus, mokytoji iš klaidų. Tokį mokymo(-si) procesą galima įvardinti interaktyviu, nes interaktyviosios užduotys atliekamos bendraujant ir komunikuojant su mokytoju - matematiniam ugdymo(-si) procesui vykstant sinchroniniu būdu, tradicinėje aplinkoje - klasėje. Virtualioje aplinkoje sutinkamos interaktyviosios mokymo(-si) užduotys, skirtos savarankiškam mokymuisi. Mokytojai, organizuojant ugdymo(-si) procesą, jomis manipuliuoja – individualizuoja ir diferencijuoja. Taip pat, ugdymo(-si) procesui organizatoriui – mokytojui, suteikta galimybė atsispausdinti žiniatinklyje patalpintus PDF failus. Atsispausdinimui galimi 3 būdai, kurie atsispindi kontekstiniame grafe (KG) (žr. 3.6 pav.). KG elementai detalizuoti 3.2 lentelėje.



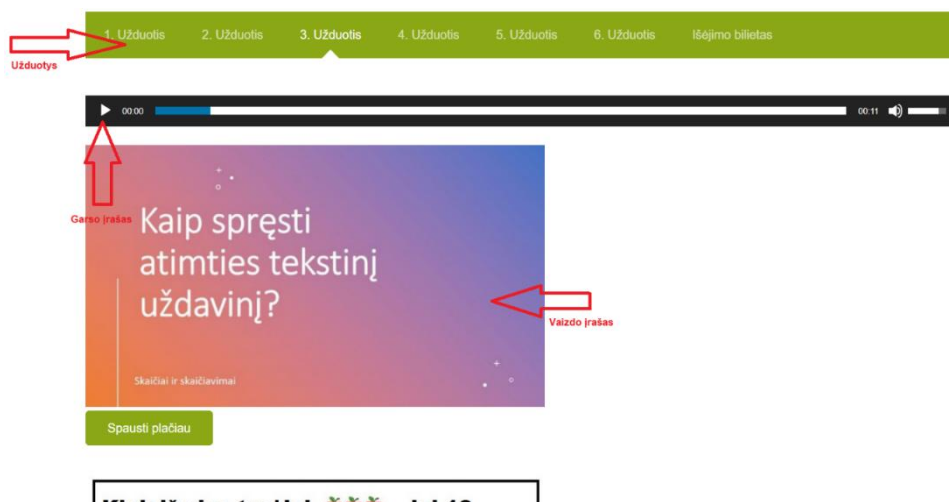
3.6 pav. Kontekstinis grafas



### 3.4 lentelė. KG elementai

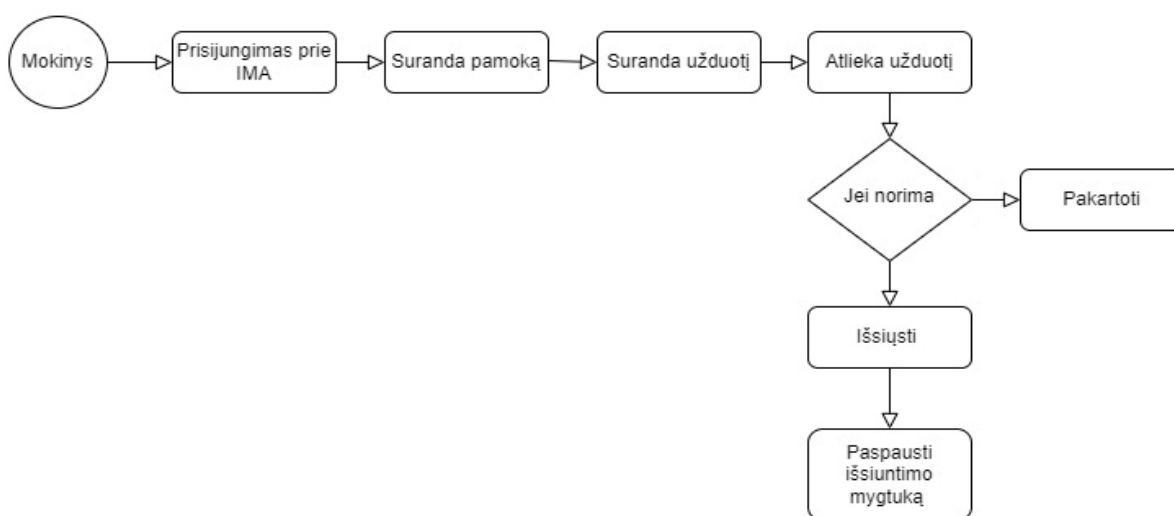
Elementas (sąlyga)	Reikšmė
C1	Ar naršyklėje atvertas interaktyvus PDF dokumentas?
C2	PDF dokumento atspausdinimas
C3	Ar pasirenkama dokumentą atspausdinti sparčiuoju klavišų metodu?
C4	Ar buvo pasirinkta dokumentą atspausdinti greitosios prieigos metodu?
C5	Ar pasirenkama dokumentą atspausdinti naudojant kontekstinį meniu?
Elementas (veiksmas)	Reikšmė
A1	Patikrinamas interneto ryšys
A2	Atveriamas interaktyvus PDF failas
A3	Kreipiamasi į užduoties sudarytoją dėl neaktyvios nuorodos
A4	Pasirenkamas spausdinimo būdas
A5	Vienu metu klaviatūroje paspaudžiami "ctrl" ir "print scr" mygtukai
A6	Spausdinama kitu būdu. Lango kampe surandamas ir paspaudžiamas mygtukas "Menu".
A7	Spausdinama kitu būdu. Spustelėjamas dešinysis pelės mygtukas
A8	Išskleidžiamas nuostatų meniu
A9	Paspaudžiamas mygtukas "spausdinti"

Mokymo(-si) procesą taip pat aktyvina ir vaizdo, garso šaltiniai (žr. 3.7 pav.), skirti žinių įsisavinimui ir informacijos apie užduotį perteikimui. Su „PowerPoint“ įrankiu sukurtos ir įgarsintos skaidrės, konvertuotos į vaizdo failą .mp4 formatu, buvo eksportuotos ir patalpintos sistemoje, kaip mokomo(-si) priemonė žinioms įtvirtinti ir užduočių atlikimui panaudoti. Su žiniatinklio programa „123APPS“ panaudotas internetinis įrankis, naudojant mikrofoną leido įrašyti balsą ir jį išsaugoti kaip .mp3 failą. Garso įrašai patalpinti sistemoje prie užduočių, besimokantiejiems, susiduriantiems su skaitymo sunkumais, leido lengviau ir greičiau suprasti, ką ir kaip atlikti užduotyje.



3.7 pav. Interaktyvūs vaizdo ir garso šaltiniai pamokos užduotyje

Svetainėje pateikta teorinė dalis, supažindina mokinius su matematinėmis sąvokomis, ženklais, susietais su interaktyviomis užduotimis, interaktyviais darbalapiais, skirtais padėti mokiniui įgyti tam tikrų matematinių įgūdžių, kurie ugdomi klasėje. Sinchroniniu mokymo(-si) metu, mokytojai gali stebėti ir teikti savo mokiniams grįžtamąjį ryšį, prireikęs pagalbą, atliekant užduotis individualiai ir bendradarbiaujant. Interaktyviosios, įskaitant skaičiavimo veiksmus, užduotys, pateiktos su paaiškinimais, o mokymo(-si) medžiaga - su pavyzdžiais, sutinkamais artimoje aplinkoje, kas vizualizuoja ir matematikos dalyką perteikia kaip lengvai suvokiama. Mokiniai gavo iš mokytojos nurodymą, kad visos užduotys turi būti atliktos ir jei daug suklysta, pakartotinai atliktos (žr. 3.8 pav.).



3.8 pav. Mokinio užduoties atlikimo proceso diagrama

Sukurta interaktyvioji mokymo(-si) aplinka „MokymaiPlus.lt“ atitinka interaktyviosios aplinkos bruožus. TVS įrankiu suprojektuota svetainė, remiantis išsikeltais svetainės kūrimo reikalavimais, lengvai ir paprastai įdiegta, o svarbiausia – pagal sukurtą metodiką patalpintas ir parengtas mokymuisi skirtas turinys. Mokymo(-si) tikslams sukurtas ir patalpintas turinys atnaujinamas, o svetainės funkcionalumas kuriamas papildomais išoriniais įrankiais (įskiepais). Ugdymo(-si) proceso dalyviams – mokiniams sukurta svetainė patogi naudotis, nereikalauja išskirtinių savybių, įgalina aktyviai dalyvauti matematinio mokymo(-si) procese. Mokytojams, suderintos interaktyviosios užduotys su mokymo(-si) medžiaga tapo individualizavimo ir diferencijavimo šaltiniu.

***Skyrių apibendrinančios išvados.***

1. *Projektuojama priemonei – svetainei „MokymaiPlus.lt“ – realizuoti parinkta TVS „WordPress“. Siekiant išplėsti svetainės veikimą ir pagerinti išvaizdą, papildomai įdiegti įskiepai. Interaktyvaus turinio kūrimui panaudotos išorinės programos.*

2. *Svetainės dizainas ir turinio pateikimo būdas atliepia besimokančiųjų amžių. Svetainę sudaro 29 puslapiai, kuriuose pateiktos 48 pamokinės užduotys, papildomų - 26, įsisavinant 8 temų mokomąją medžiagą, kiekvienoje temoje atliekant po 6 užduotis.*

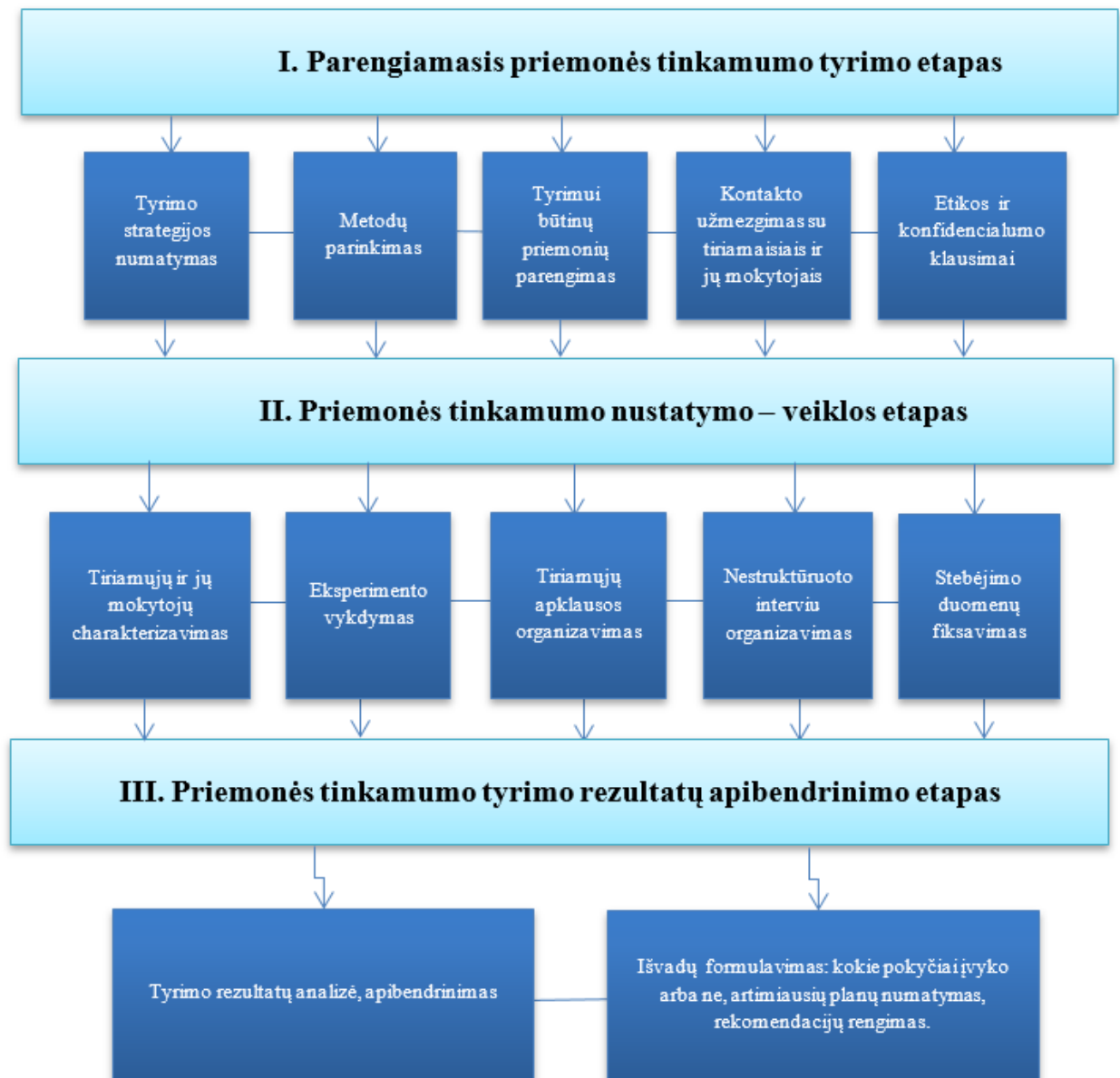
#### **4. Metodikos ir priemonės tinkamumo pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti tyrimas**

Pasak V. Žydžiūnaitės (2011), tyrimo procesas vyksta ir tada, kai tyrėjas renka ir analizuoja surinktus tyrimo duomenis, juos apibendrina, lygina su teorija [69]. Tyrimo duomenų surinkimui ir objektyviems rezultatams nustatyti, tyrėja pasirenko testavimo metodą. Testai skirti X gimnazijos moksleiviams, besimokantiems 1 pradinėje klasėje kontaktiniu būdu. Tiriamiesiems buvo pristatytas tyrimo tikslas ir paaiškinta, kad testai bus naudojama tik tyrimo tikslais. Testai parengti vadovaujantis matematikos vadovėlio X turiniu, apimant aritmetikos sritį, užduotis. X vadovėlio turinys orientuotas į aukštesniųjų matematinio mąstymo gebėjimų ugdymą ir užduotimis atlikti pasitelkiami aukštesnieji matematiniai gebėjimai [70]. Siekiant garantuoti tyrime dalyvaujančių asmenų anonimiškumą ir atsakymų konfidencialumą, tiriamieji testus atliko remiantis slaptumo principu. Laikantis etikos principo, mokiniai turėjo teisę rinktis - atlikti testus ar ne.

##### **4.1. Priemonės tinkamumo tyrimo etapai**

Priemonės tinkamumo tyrimas pradėtas 2022 m. kovo mėn. 27 d. ir baigtas tų pačių metų balandžio 24 d., vienoje iš Kaune mokyklų. Siekiant kokybiško tyrimo, numatomi 3 priemonės tinkamumo tyrimo etapai (žr. 4.1 pav.). Laikantis mišriosios kokybinės ir kiekybinės strategijos, kiekviename etape išskiriami tyrimo eigos žingsniai. Kokybinis tyrimas, sudarius eksperimentines grupes, turėjo eksperimentinį ir stebimąjį etapus. Tyrimo proceso metu gauti tiriamųjų testavimo, anketavimo ir mokytojų nestruktūruoto interviu rezultatai, kuriais siekta atskleisti sukurtos metodikos ir priemonės tinkamumą.

**Pirmojo tyrimo etapo** (2022-02-07 – 2022-03-14) metu vyko pasirengimas tyrimo veiklos etapui. Šio etapo metu suplanuota tyrėjos veikla, numatyta tyrimo strategija, pasiruošta tyrimui, parengiant tyrimo instrumentus – testus, anketą, nestruktūruoto interviu klausimus. Suformuluotas tyrimo tikslas ir uždaviniai, pasirinkti tyrimo metodai. Po atliktos mokslinės literatūros šaltinių analizės, tyrimui pasirinktos dvi 1 pradinės klasės ir jų mokytojos, informuota mokyklos vadovybė, gautas žodinis gimnazijos direktorės sutikimas dėl tyrimo veiklų vykdymo. Sutikus dalyvauti 1 pradinės klasės mokiniams ir jų mokytojams tyrime, kad jie įvyko pirmasis tyrėjos susitikimas, kurio metu susitarta dėl tolimesnio bendradarbiavimo. Tyrimo dalyviai - mokytojai ir jų mokiniai, buvo supažindinti su interaktyviaja mokymo(-si) aplinka – svetaine, ir patalpintu mokymo(-si) planu, kuriame pateiktos numatytos mokymo(-si) temos ir matematinių žinių, gebėjimų patikrinimas (žr. 4.2 pav.). Taip pat jiems atskleistas tyrimo tikslas ir numatomi veiklų rezultatai. Parinkta tyrimo technologinė priemonė - planšetinis kompiuteris, kuriuo tiriamieji naudosis inovatyvaus mokymo(-si) procese. Tyrėja sąmoningai nebandė vadovautis pedagoginiais patarimais.



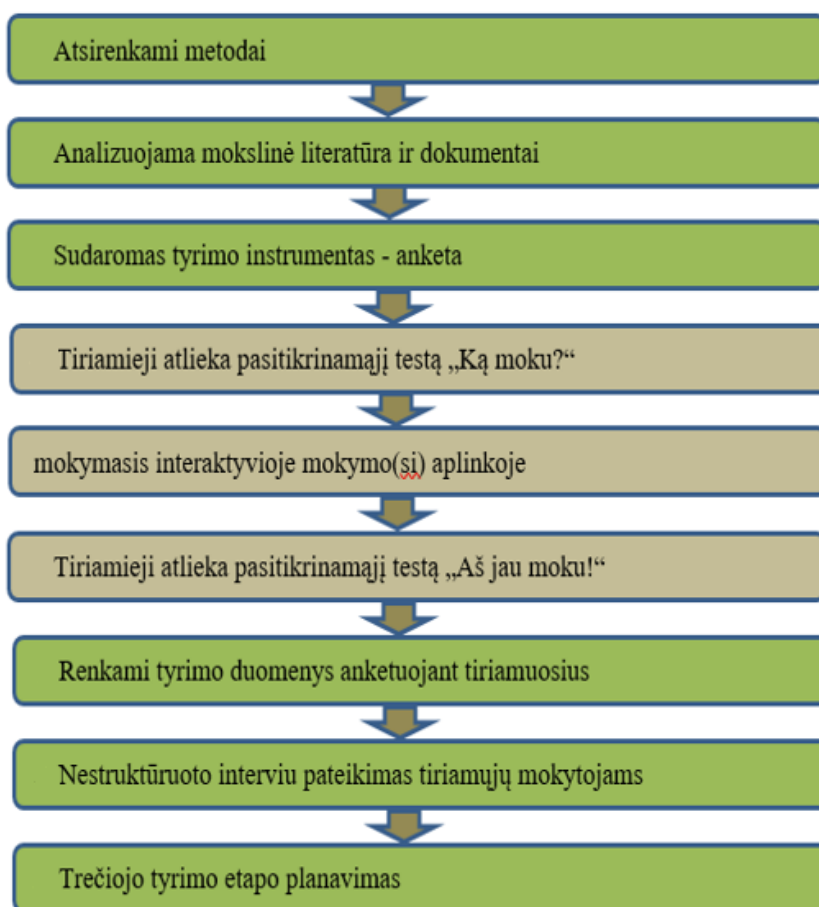
4.1 pav. Priemonės tinkamumo tyrimo loginė schema

Dienos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Temos/ pasitikrinimo užduotys	Ką moku?	Kaip sudėti?	Kiek pridėti? Prie ko pridėti?	Sudedu tris skaičius	Kaip atimti?	Kiek atimti?	Iš ko atimti?	Sudėties ir atimties ryšys	Sudedu ir atimu du skaičius	Aš jau moku!

■ - temos  
■ - pasitikrinimo užduotys

4.2 pav. Mokymo(-si) planas 10 dienų

**Antrojo priemonės tinkamumo tyrimo etapo** (2022-03-18 – 2022-04-08) metu buvo diegiama sukurta metodika ir daromas poveikis mokinių matematiniams gebėjimams. Šis etapas pradėtas po mėnesį trukusio pasirengimo ir taip pat suskirstytas į žingsnius (žr. 4.3 pav.). Jo metu, pasiruošta praktinei tyrimo daliai būtinosios priemonės: interaktyvioji mokymo(-si) aplinka (priemonė), testai, anketa, nestruktūruoto interviu klausimai. Šiuo veiklos etapu siekiama išsiaiškinti priemonės, paremtos sukurta metodika, tinkamumą. Prieš veiklos vykdymą, tiriamųjų mokytojai neformalaus bendravimo metu su tyrėja, pateikė informaciją dėl grupių sudarymo ir charakterizavimo. Suskirsčius tiriamuosius grupėmis (A1 ir A2), sinchroniniu mokymo(-si) būdu interaktyviojoje mokymo(-si) aplinkoje – svetainėje, adresu [www.mokymaiplus.lt](http://www.mokymaiplus.lt), tiriamieji dalyvavo 8 matematikos pamokinėse veiklose, atlikdami interaktyviasias užduotis, tobulindami žinias ir gebėjimus aritmetikos srityje per 6 Bloom'o taksonomijos lygmenis. Tokiu būdu buvo sudarytos natūralios sąlygos mokinių pažintinių gebėjimų ugdymuisi. Prieš dalyvaudami interaktyviose pamokinėse veiklose, abi tiriamųjų grupės atliko žinių ir gebėjimų patikrinamąjį testą „Ką moku?“, kuris palygintas su vėlesniu (po visų pamokinių interaktyviųjų veiklų) pateiktu ir atliktu testu „Aš jau moku!“ tam, kad įvertinti tiriamųjų pažangą ir nusakyti padarytą poveikį.



**4.3 pav.** Antrojo tyrimo etapo žingsniai

Antrojo priemonės tinkamumo tyrimo etapo metu tiriamųjų ir jų mokytojų klasėms suteikti pseudonimai – klasės įgavo pavadinimus A1 grupė ir A2 grupė. Neformalių pokalbių su tiriamųjų mokytojomis metu, atsiskleidė tiek jų, tiek jų klasės mokinių esminiai bruožai (žr. 4.1 lentelę).

**4.1 lentelė.** Mokytojų ir mokinių charakteristika

Tiriamųjų grupė	Mokytojų charakteristika	Mokinių charakteristika
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kvalifikacinis laipsnis – mokytoja metodininkė;</li> <li>• ugdymo(-si) procese visada taiko aktyviusius mokymo(-si) metodus;</li> <li>• technologijų ugdyme netaiko;</li> <li>• skiria ypatingą dėmesį matematinio ugdymo individualizavimui ir grįžtamajam ryšiui;</li> <li>• pagrindinė mokymo(-si) priemonė - vadovėlis ir pratybos;</li> <li>• matematiniuose skaičiavimuose naudoja manipuliavimo priemones (liniuotę, kaladėles ir kt.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 iš 22 mokinių sunkiai sutelkia dėmesį ugdymo(-si) procese;</li> <li>• mokytojos teigimu, 2 iš 22 mokinių pasižymi aukštesniaisiais matematiniais gebėjimais;</li> <li>• mokytojos teigimu, 5 iš 22 mokinių sunkiai atmintinai skaičiuoja 10-ies riboje;</li> <li>• mokytojos teigimu, matematinio ugdymo(-si) procese mokiniai siekia savarankiškai skaičiuoti, pasitelkdami pagalbines priemones;</li> <li>• mokiniai greitai įsitraukia į matematikos ugdymo(-si) procesą.</li> </ul>
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kvalifikacinis laipsnis – mokytoja;</li> <li>• ugdymo(-si) procese retai taiko aktyviusius mokymo(-si) metodus;</li> <li>• retai, bet taiko technologijas matematikos ugdyme;</li> <li>• matematinio ugdymo(-si) procese skiria didesnę dėmesį drausmei;</li> <li>• visada ugdymo(si) procese naudoja vadovėlį ir pratybas;</li> <li>• matematiniuose skaičiavimuose nenaudoja manipuliavimo priemonių (liniuotės, kaladėlių ir kt.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iš 25 mokinių klasėje mokosi 14 berniukų ir 11 mergaičių;</li> <li>• 3 iš 25 mokinių sunkiai sutelkia dėmesį matematinio ugdymo(-si) procese;</li> <li>• mokytojos teigimu, 4 iš 25 mokinių pasižymi aukštesniaisiais matematiniais gebėjimais;</li> <li>• 3 iš 25 mokinių sunkiai atmintinai skaičiuoja 10-ies riboje;</li> <li>• mokytojos teigimu, mokiniai neskaičiuoja pasitelkiant pagalbines priemones ir vis dar yra keletas mokinių, kurie skaičiuoja „pirštukų“ pagalba;</li> <li>• mokiniai ne visada greitai įsitraukia į matematikos ugdymo(-si) procesą.</li> </ul>

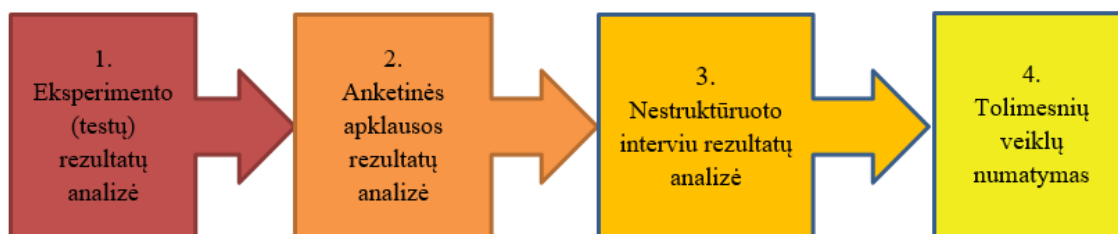
Apibendrinant antrajame priemonės tinkamumo tyrimo etape gautus duomenis apie tiriamuosius ir jų mokytojas galima teigti, kad:

- skiriasi mokytojų patirtis;
- skiriasi mokytojų požiūris į technologijų taikymą ugdymo(-si) procese;
- skirtingas mokinių matematinių gebėjimų, žinių ir įgūdžių lygis;

- A1 tiriamųjų grupėje vyrauja daugiau žemesniųjų matematinių gebėjimų ir žinių turinčių mokinių, palyginus su A2 tiriamųjų grupe;
- A1 tiriamojoje grupėje labiau aktyvinamas matematinio ugdymo(-si) procesas, palyginus su A2 tiriamųjų grupe;
- skiriasi A1 ir A2 grupių ugdymo metodai - A1 grupė matematinio ugdymo(-si) procese naudoja manipuliavimo priemonės, nepropaguoja „vadovėlinio“ mokymo(si), kai A2 tiriamųjų grupė remiasi mokymusi iš vadovėlio ir manipuliavimo priemonės nenaudojamos.

Antrajam tyrimo etapui artėjant į pabaigą, atlikta mokinių apklausa – tiriamiesiems pateikta iš 14 klausimų sudaryta anketa „Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos „MokymaiPlus.lt“ vertinimas“. Šiuo klausimynu siekiama atskleisti mokinių požiūrį į kitokį, netradicinį matematikos dalyko mokymąsi, jiems netradicinėje aplinkoje. Tyrimo duomenims rinkti be anketinės tiriamųjų apklausos, mokytojams taikytas nestruktūruotas interviu, siekiant gauti daugiau informacijos apie inovatyvios priemonės tinkamumą matematikos ugdymo procese.

**Trečiajame priemonės tinkamumo tyrimo etape** (2022-03-11 – 2022-04-24) fiksuojama pakitusi – antrinė situacija ir analizuojama įdiegtų naujovių įtaka moksleiviams. Tai gautų rezultatų aptarimas, analizė, kokie pokyčiai įvyko tiriamųjų atžvilgiu, kaip su tyrimo rezultatais bus supažindinta mokyklos bendruomenė. Šiame etape sugrupuota visa informacinė medžiaga (testai, apklausa, nestruktūruotas interviu) ir, remiantis stebėjimo rezultatais, apibendrinti pokyčiai. Taip pat suformuluotos tyrimo išvados ir numatomos tolimesnės tyrimo veiklos (žr. 17 pav.).



**4.4 pav.** Trečiojo tyrimo etapo žingsniai.

## 4.2. Tyrimo metodai

Priemonės tinkamumo tyrime dominuoja mišri kiekybinių ir kokybinių tyrimų strategija. B. Bitino (2006) teigimu, viena iš esminių edukologijos funkcijų - tinkamas kiekybinių ir kokybinių tyrimų derinimas, padedantis atlikti tyrimus, kuriais ugdoma tikrovė ne tik aprašoma ir aiškinama, bet visų pirma grindžiamas jos tobulinimas [70].



Priemonės tinkamumo tyrime taikyti šie metodai:

- **apklauso** - taikytas tiriamiesiems pateikus anketą-klausimyną, siekiant atskleisti tiriamojo objekto tinkamumą. Tyrėjos apgalvotas ir parengtas tyrimo instrumentas (anketa) padėjo susisteminti iš respondentų gaunamą informaciją ir ją pateikti;
- **nestruktūruoto interviu** - pasirinktas siekiant pagrįsti kiekybinį tyrimą ir suteikti daugiau informacijos apie sukurtos metodikos tinkamumą. Tiriamųjų mokytojai apklausti iš anksto parengtais klausimais, kuriuose atsispindi esminiai klausimai technologiniu, informaciniu ir socialiniu aspektais. Anot K. Kardelio (2016), taikant nestruktūruotą interviu metodą, iš tiriamųjų apklauso rezultatų galima gauti aktualią informaciją, geriau pažinti tiriamuosius [71]. Taip pat, šio metodo naudojimas suteikia galimybę gauti papildomos informacijos nagrinėjama tema [72];
- **duomenų analizės** - pagrindinis tyrimo metodologijos metodas, kuriuo išanalizuoti gauti respondentų duomenys (anketa-klausimynas, nestruktūruotas interviu);
- **dokumentų analizės** - atliekant Lietuvos švietimo dokumentų analizę vyko tyrimo planavimas, organizavimas ir laikomasi rekomendacijų rašant tyrimo ataskaitą;
- **mokslinės literatūros analizės** - dėka mokslininkų darbų analizės, laikomasi etikos, konfidencialumo ir kitų principų, reikalingų kokybiškam tyrimo proceso organizavimui ir rezultatų pateikimui, taip pat pasirinkti tinkami tyrimui metodai;
- **stebėjimo** - naudotas siekiant stebėti ir fiksuoti pirminę situaciją (prieš sukurtos metodikos diegimą), ir antrinę (po sukurtos metodikos diegimo) situaciją tam, kad nustatyti, palyginti pokyčius tiriamųjų atžvilgiu. Prieš taikant stebėjimo metodą sudarytas išankstinis planas, o taikymo metu rašyta refleksija. Stebėjimą galima įvardinti atvirojo tipo [73], kadangi buvo informuoti ir sutiko dalyvauti tyrime;
- **testavimo metodas** – pasirinktas siekiant nustatyti sukurtos metodikos tinkamumą interaktyviųjų priemonių pagalba, ugdymo(-si) procesą organizuojant „MokymaiPlius.lt“ svetainėje. Taip pat, patvirtinti arba paneigti hipotezę, kad nuosekliai integruojama metodika pradinukų matematikos ugdyme, daro įtaką mokinių pažintiniams gebėjimams – mokinių matematiniai gebėjimai, žinios ir įgūdžiai aritmetikos sityje (20-ies riboje ardant ir neardant dešimtis) yra geresni, palyginti su metodikos netaikymu. Su „BookWidgets“ programos įrankiu parengti du testai naudoti matematinių žinių ir gebėjimų patikrinimui tam, kad patikrinti tiriamuosius prieš eksperimentą ir po eksperimento, tokiu būdu įvertinant pokytį. Testo klausimai sudaryti pagal matematiname ugdyme taikomą X vadovėlį. Pasirenkant vadovėlį atsižvelgta į tai, kad vadovėlis atitinka vadovėlių rengimo reikalavimus [74]. Tiriamųjų mokytojai matematikos ugdymo(-si) procese naudoja kitus vadovėlius ir mokymo(-si) priemones.

**Tyrimo aplinka.** Mokymo(-si) aplinka, apimanti ir fizinius, ir socialinius aspektus, įgalina individo tobulėjimą ir gali daryti įtaką mokymo(-si) rezultatams. Atsižvelgiant į fizinę mokymo(-si) erdvę, mokykla, kurioje vykdomas tyrimas, technologiškai turtinga - į ugdymo turinį integruojamos technologijomis grindžiamos veiklos. Atliekant tyrimą, tiriamųjų mokytojų teigimu, jų mokiniais siekiama užtikrinti palankias sąlygas socialinio mokymo(-si) aplinkoje. Dalyviai mokosi tiek savarankiškai, tiek grupėse ar porose, sudarant sąlygas jų saviraiškai ir prigimtinių galių sklaidai. Pasak Jucevičienės P. ir kt. (2010), mokymo(-si) aplinka – erdvė, kurioje vyksta mokymasis, besimokantysis, naudodamas įvairias priemones ir patarimus, veikia ir sąveikauja su kitais [75]. Taigi, tiek fizinės, tiek socialinės aplinkos, mokiniams gali daryti įtaką. Todėl tyrimo metu, mokytojams svarbu užtikrinti ne tik natūralias, bet ir palankias mokymuisi aplinkas atliepiančias mokinių poreikius, nes tai gali turėti įtakos mokinių mokymo(-si) rezultatams.

**Tyrimo imtis.** Tyrimo subjektais buvo pasirinkti 47 pirmos pradinės klasės mokiniai ir 2 jų mokytojos. Tiriamieji buvo atrinkti naudojant paprastąją atsitiktinę atranką (angl. *simple random sampling*). Paprastoji atsitiktinė atranka yra viena iš tikimybinės atrankos būdų, kai visiems populiacijos nariams suteikta galimybė pakliūti į tyrimo imtį [75]. Pasak L. Rupšienės (2007) įvardijama kaip „patogioji atranka“ ir naudojama tais atvejais, kai imtis sudaroma iš lengviausiai tyrėjui prieinamų vienetų [76].

### 4.3. Tyrimo duomenų rinkimas

Surinkti duomenis nebuvo apsiribota tik iš trijų šaltinių – testų, anketos ir nestruktūruoto interviu (žr. 4.5 pav.). Pirma, tyrimo pradžioje vyko neformalus pokalbis su tiriamųjų mokytojais. Pokalbis atliktas siekiant suprasti mokytojų požiūrį į interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių integravimą, naudą ir iššūkius, susijusius su jų naudojimu matematikos ugdyme. Pokalbis vyko mokytojas netrikdančioje aplinkoje ir truko apie 40 minučių. Vėliau, visą priemonės tinkamumo tyrimo laikotarpį su šiais mokytojais vyko papildomas neformalus bendravimas. Antra, atliktas stebėjimas tiriamosiose klasėse (16 val.), norint fiksuoti, kaip buvo tiriamųjų mokytojų naudojama interaktyvioji mokymo(-si) priemonė matematikos pamokose. Galiausiai, 2022 m. balandžio mėn., artėjant eksperimentiniam laikotarpiui į pabaigą ir prieš testuojant tiriamuosius, vyko neformalus, refleksinio pobūdžio pokalbiai su kiekviena tiriamųjų grupe (A1 ir A2).

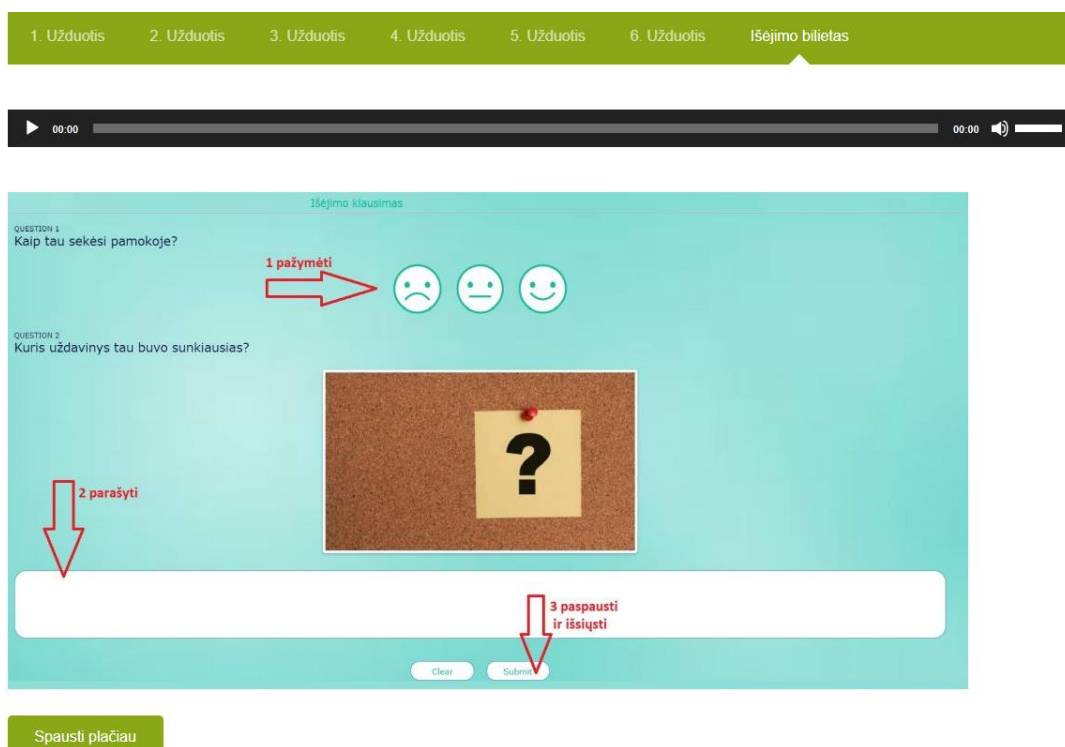


4.5 pav. Tyrimui reikalingos informacijos šaltiniai.

#### 4.4. Tyrimo rezultatų apibendrinimas

Antrajame priemonės tinkamumo tyrimo etape atsiskleidė **praktinės veiklos stebėjimo rezultatai**. Šiame etape vyko sukurta metodika paremtos interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos - svetainės „MokymaiPlius.lt“ integracija (priežastis) į matematikos formalųjį ugdymą. Tiriamiesiems, paskirtiems į A1 ir A2 grupes, interaktyviąją mokymo(-si) priemonę buvo daroma įtaka pažintinių matematikos gebėjimų ugdymui (pasekmė). Veiklų metu tyrėja pasitelkė stebėjimo metodą. Stebėjimas buvo vykdomas tiriamojoje aplinkoje – tiriamiesiems ir jų mokytojams tradicinėje aplinkoje, klasėje, jiems įprastu matematikos pamokų laiku. Pirmajame tyrimo etape tyrėjai susitikus ir užmezgus kontaktą su tiriamųjų A1 ir A2 grupės mokiniais, planšetinių kompiuterių pagalba jie prisijungė prie matematikos mokymuisi skirtos dinaminės svetainės „MokymaiPlius.lt“ ir, atsižvelgę į mokymo(-si) plane nurodytą temą, pradžioje su mokytojos ir tyrėjos pagalba, o vėliau (nuo trečiosios pamokos) ir savarankiškai, susirasdavo pamokos temą ir atlikdavo interaktyviasias užduotis. Interaktyviomis veiklomis ir priemonėmis parengtose pamokose, pradžioje peržiūrėdavo mokymo(-si) medžiagą, susipažindami su pamokos tikslais ir tai, ko mokysis ir sieks išmolti. Mokymo(-si) medžiaga, perteikta interaktyviu vaizdo įrašu, tiriamuosius aktyvino – peržiūrėdami vaizdo įrašą atliko nesudėtingas interaktyviasias užduotis, kurias tik atlikę, galėjo tęsti vaizdo įrašo

peržiūrą. Tokių užduočių atlikimas jiems tapo savotišku pasirengimu prieš kitas, pagal Bloom'o taksonomiją parengtas interaktyviasias užduotis. Kiekvienas tiriamasis prie užduoties rasdavo pateiktą įrašą, kas jiems palengvindavo ir paspartindavo užduoties supratimą ir atlikimą, suteikė galimybę išlaikyti dėmesį veikloms ypatingai tiems, kuriems skaitymo gebėjimai silpnesni. Po kiekvienos virtualioje aplinkoje interaktyvios pamokinės veiklos, mokiniai palikdavo žinutę, įsivertindami save ir nurodydami, kuri užduotis jiems buvo sudėtingiausia (žr. 4.6 pav.).



4.6 pav. Tiriamųjų teikiamas grįžtamasis ryšys.

Daugeliui mokinių, ypač pradinukams, sunku atlikti savęs vertinimą [78]. Taigi, mokymasis svetainėje „MokymaiPlius.lt“ jiems tapo savęs vertinimo ir įsivertinimo priemone. Kiekvienos interaktyvios užduoties atlikimo metu, tiriamieji gavo grįžtamąjį ryšį – teisingus atsakymus arba nurodymus, kur buvo klysta. Pastebėję klaidingus atsakymus, juos palygindavo su šalia esančio besimokančiojo rezultatais arba su savo ir iš naujo atlikdavo užduotį(-is). Taip pat, tiriamiesiems atliekant interaktyviasias užduotis, palaipsniui suaktyvėjo jų dalyvavimas mokymo(-si) procese. Vis daugiau A1 ir A2 grupės mokinių užduotis sekėsi atlikti sparčiau, sąžiningiau, nepaliekant neišspręstų arba klaidingai išspręstų užduočių. Tačiau ne visi tiriamieji buvo suinteresuoti veikti, ne visi jautė pasitikėjimą savo jėgomis. Tokiu metu tiriamųjų mokytojos suteikdavo pagalbą, komunikuodavo iškylančiais klausimais. Gabesniesiems – greičiau atliekantiems interaktyviasias užduotis, rečiau kildavo sunkumų. Prireikus, mokymo(-si) aplinkoje jie atlikdavo papildomas, įtraukiančias ir

mokymo(-si) iššūkius keliančias užduotis - matematinius galvosūkius, žaidimus ar kt., kas užtikrino, kad būtų išlaikyta jų motyvacija, atlieptas individualizavimo poreikis.

**Testavimo rezultatai.** Tiriamiesiems buvo pateikti žinių ir gebėjimų matematikos pasitikrinamieji testai. Abi tiriamųjų grupės - A1 ir A2, gavo vienodus testus ir atliko su jiemis praktiškais technologinėmis priemonėmis – planšetiniais kompiuteriais. Tiriamiesiems buvo pateikti su „BookWidgets“ įrankiu sukurti testai - prieš eksperimentą matematinių žinių ir gebėjimų pasitikrinamasis testas „Ką aš moku?“ (T1) ir po eksperimento „Ką jau moku?“ (T2). T1 (žr. 4.7 pav.) ir T2 (žr. 4.8 pav.) testų gauti, palyginti ir pateikti apibendrinti rezultatai. Testai buvo tikslingai pateikti tokie patys tam, kad palyginti prieš eksperimentą ir po jo, matematinės mokinių žinias ir gebėjimus aritmetikos srityje, atliekant skaičiavimus 20 riboje.

	Klausimas	Vid. balas
1	Kokių ženklų trūksta?	60 %
2	Pažymėkite, kurie yra sudėties, o kurie yra atimties komponentai.	44 %
3	Apskaičiuokite. 3 + 17 = 7 + 6 = 18 + 0 = 10 + 7 =	53 %
4	Apskaičiuokite. 20 - 4 = 12 - 6 = 15 - 7 = 17 - 2 =	35 %
5	Raskite nežinomą dėmenį.	8 %
6	Apskaičiuokite.	50 %
7	Raskite nežinomą atėminį.	0 %
8	Raskite nežinomą informaciją.	40 %
9	Pieštukinėje buvo 12 pieštukų. Lina 3 pieštukus pasiėmė. Kiek pieštukų liko pieštukinėje?	29 %
10	I vieną dėžę ūkininkas įdėjo 6 obuolius. Į kitą - 8 obuoliais daugiau. Kiek iš viso dėžutėse obuolių?	51 %

4.7 pav. T1 rezultatai.

	Klausimas	Vid. balas
1	Kokių ženklų trūksta?	67 %
2	Pažymėkite, kurie yra sudėties, o kurie yra atimties komponentai.	51 %
3	Apskaičiuokite. 3 + 17 = 7 + 6 = 18 + 0 = 10 + 7 =	80 %
4	Apskaičiuokite. 20 - 4 = 12 - 6 = 15 - 7 = 17 - 2 =	55 %
5	Raskite nežinomą dėmenį.	20 %
6	Apskaičiuokite.	53 %
7	Raskite nežinomą atėminį.	35 %
8	Raskite nežinomą informaciją.	50 %
9	Pieštukinėje buvo 12 pieštukų. Lina 3 pieštukus pasiėmė. Kiek pieštukų liko pieštukinėje?	33 %
10	I vieną dėžę ūkininkas įdėjo 6 obuolius. Į kitą - 8 obuoliais daugiau. Kiek iš viso dėžutėse obuolių?	83 %

4.8 pav. T2 rezultatai.

Apibendrinant testų rezultatus galima teigti, kad:

- 7 proc. mokinių teisingiau parenka veiksmui tinkamą matematinį ženklą (+,-,=);
- 20 proc. - pagerėjo atimties veiksmų, kai neišardomos ir išardomos dešimtys, rezultatai;
- 20 proc. - pagerėjo sudėties veiksmų skaičiavimai, kai susidaro ir nesusidaro naujos dešimtys;
- 7 proc. tiriamųjų geriau skiria sudėties ir atimties komponentus;
- 12 proc. daugiau mokinių geba rasti sudėties komponentą – dėmenį;
- 35 proc. daugiau mokinių geba rasti atimties komponentą – atėminį;
- 4 proc. mokinių geriau sekasi apskaičiuoti tekstinį atimties uždavinį;
- 32 proc. mokinių geriau sekasi apskaičiuoti tekstinį sudėties uždavinį.

*Pastaba.* Testavime T1 ir T2 dalyvių skaičius skyrėsi, todėl testų rezultatuose galima paklaida.

**Apklauso rezultatai.** Tiriamųjų anketinė apklausa vykdyta, tiriamiesiems atlikus testus, 2022 m. balandžio mėnesį. Anketa „Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos „MokymaiPlius.lt“ vertinimas“ sukurta „MS Forms“ programos pagalba ir tiriamųjų klasių mokytojams nuoroda į ją nusiųsta el. paštu. Tiriamieji planšetiniuose kompiuteriuose atsakė į 14 klausimyno klausimų (anketos klausimai ir atsakymai su respondentų skrituline diagramų išraiška pateikti prieduose), pasirenkant vieną iš galimų atsakymų. Mokytojų teigimu, apklausa vyko sklandžiai - klausimynas užpildytas sąžiningai, klausimai žymių sunkumų ar neaiškumų nesukėlė ir truko apytiksliai 10-15 minučių. Atsižvelgus į anketavimo dieną buvusių mokinių skaičių, apskaičiuota, kad iš 47 mokinių klausimynus užpildė 36 mokiniai – 18 berniukų ir tiek pat mergaičių.

Tiriamiesiems atsakius į 1 ir 2 klausimus, išryškėjo jų orientavimosi virtualioje mokymo(-si) aplinkoje – svetainėje „MokymaiPlius.lt“, ypatumai. Didžiajai daliai apklaustųjų (apie 94 proc.) lengvai sekėsi prisijunti prie aplinkos ir rasti reikiamą informaciją, pvz. pagal mokymo(-si) planą pamokas su interaktyviosiomis užduotimis. 92 proc. apklaustųjų teigia, kad jiems lengvai sekėsi atlikti užduotis, tačiau į klausimą, ar pateiktos užduotys buvo suprantamos ir aiškios, tik 58 proc. sutiko. Galima daryti prielaidą, kad tiriamieji giliau pažvelgė į mokymo(-si) situaciją. Į klausimą „Ar visas užduotis spėdavo laiku atlikti“, respondentų atsakymai pasiskirstė nevienodai. Pusė apklaustųjų (50 proc.) teigia, kad visada laiku atlikdavo, 33 proc. teigimu dažniausiai, o likusi dalis – 17 proc. ne visada. Į klausimus, susijusius su kitokios mokymo(-si) medžiagos ir užduočių poreikiu, respondentai buvo vieningesnės nuomonės – vid. 33 iš 36 apklaustųjų pažymėjo, kad interaktyviojo turinio elementai yra naudingi ir reikalingi. 88 proc. sutiko dėl pagalbinės priemonės – garso įrašo, kuriame pateikta informacija apie užduotį, naudingumu, o 94 proc. įžvelgė naudingumą dėl atsakymų ir rezultatų paskelbimo po atliekamos užduoties. Taip pat, atliktos apklauso rezultatų dėka išryškėjo respondentų teigiamas požiūris į kitokį matematikos dalyko mokymąsi – 89 proc. teigimu, toks matematikos mokymasis yra naudingas.

Apibendrinant mokinių apklausos gautus duomenis galima teigti, kad:

- tiriamieji teigiamai žiūri į technologijomis paremtą mokymąsi;
- tiriamieji aktyviai naudojami mokymo(-si) aplinkos teikiamomis galimybėmis;
- interaktyviajame dalyko mokymesi įžvelgiamas naudingumas;
- išryškėjo kitokio matematikos dalyko mokymo(-si) būtinumas.

**Nestruktūruoto interviu rezultatai.** Tiriamųjų mokytojos sutikus, vykdytas nestruktūruotas interviu. Šiuo apklausos būdu atskleistas mokytojų požiūris į interaktyviąją mokymo(-si) aplinką – svetainę, „MokymaiPlius.lt“; jų tinkamumas ir naudingumas matematinio ugdymo(-si) procese. Atsakinėjimai į tyrėjos pateiktus klausimus (klausimai pateikti prieduose) truko nuo 25-35min. . Pedagogių sutikimu, interviu buvo įrašytas. Gauta apklausos žodžiu informacija išanalizuota, pateikti apibendrintieji jų atsakymai techniniu, informaciniu ir socialiniu aspektais (žr. 4.2 lentelę).

**4.2 lentelė.** Apibendrintieji mokytojų atsakymai

Klausimo tipas	Apklausos rezultatas
Technologinis	Tiriamųjų grupių A1 ir A2 mokytojos pasisakė, kad nuo pat pradžių rodė didelį susidomėjimą inovatyvia veikla matematikos pamokose. Vienos jų teigimu, interaktyviosios veiklos įtraukia besimokančiuosius, juos motyvuoja veikti ir ne retai šiuolaikiniams vaikams jos įdomesnės nei tradicinės – darbas su vadovėliu ir pratybomis. Abi pedagogės prieš veiklas žinojo apie galimybes naudoti interaktyvias mokymo(si) priemones ugdymo(-si) procese, tačiau A1 grupės mokytoja prieš tai praktiškai taikė tik su kolegų iniciatyva ir pagalba. Jos nuomone, tam trūkdavo laiko, nebuvo tiek suteikiamų skaitmeninių priemonių, ką gali pasiūlyti šiandieninė mokykla. A2 grupės mokytojos pasisakymu, technologijos ugdyme ją lydi kelis metus – veda robotikos būrelį, su vyresniais (4 kl.) mokiniais sėkmingai taikiusi interaktyvias priemones organizuojant viktorinas, kuriant interaktyvius vaizdo įrašus. Todėl dėl galimų technologinių nesklaidumų žvelgusi ramiai. Mokytojos tikino pradžioje išgirdę apie galimybę integruoti mokomąją svetainę „MokymaiPlius.lt“ į matematikos pamokas su, jei tik prireiks, visapusiška pagalba, sutiko, kad jautėsi labiau pasitikinčios savo jėgomis. A1 grupės mokytoja veiklų pradžioje labiausiai nerimavo dėl techninių nesklaidumų. Anot jos, pirmose matematikos pamokose, mokiniams gavus planšetinius kompiuterius, kilo ne mažai techninių klausimų. A2 grupės mokytojos ugdytiniais taip pat iškilo tokio pobūdžio klausimų, bet, pastarosios teigimu nesunkiai juos išsprendė. Paklausus, kada interaktyviosiose pamokinėse veiklose mokiniai tapo savarankiškesni ir teko daugiau pagelbėti ne techniniais klausimais, o akademiniais, abiejų atsakymai sutapo, kad nuo trečiosios pamokos. Mokytojos teigia įžvelgusios, kad svetainės „MokymaiPlius.lt“ naudojimas nėra sudėtingas, neperkrautas dėmesį blaškančiais paveikslais ir aiškiai sustruktūruotas. Suprantama nuo ko pradėti ir kaip užbaigti pamoką.
Informacinis	Tiriamųjų grupių mokytojų teigimu, taikius priemonę aštuoniose matematikos pamokose buvo keista, kad tereikia užtikrinti sklaidų mokymo(-si) procesą, teikti grįžtamąjį ryšį ir veiklų pabaigoje apibendrinti pamoką. Jos sutinka, kad efektyviam matematikos mokymuisi, taikant interaktyvias mokymo(-si) priemones, reikia gerai apie jas žinoti, išbandyti ir skirti laiko suderinti su turiniu tam, kad kuo sklandžiau vyktų jų integravimas į mokomąjį dalyką. Tuomet visos interaktyviosios - vaizdo, garso interaktyviosios priemonės ir užduotys ne tik sudomintų, užtikrintų mokinių aktyvų dalyvavimą ir efektyvesnę mokymąsi. Susipažinus su visomis svetainės teikiamomis galimybėmis, mokytojos labiausiai patiko nepasikartojantys interaktyvieji uždaviniai, prie jų patalpinti garso įrašai užduoties atlikimą ir tai, kad viskas ko reikia, mokiniams priminama, ir sužinoma interaktyvioje mokomo(-si) medžiagoje. Inovatyvią praktiką A1 pedagogė labiau įvardina kaip pakartojimą nei naujo turinio mokymąsi. Jos teigimu, tradicinėse matematikos pamokose veiklose ji taip pat teikia pirmenybę sąvokų mokymuisi, manipuliavimo priemonių ir aktyvių metodų taikymui. Pedagogės nuomone, tikslingas ir

	nuoseklus interaktyviųjų priemonių taikymas labiau sudomintų mokinius mokytis matematikos, tačiau mokytojui tai būtų papildomas darbo krūvis. A2 pedagogė išsakytoms mintims pritaria ir tikina, kad įvaldžius technologijas, jos gali padėti mokant vaikus. Po šios inovatyvios praktikos A1 ir A2 tiriamųjų mokytojos įsitikino, kuriems mokiniams ir kokios pagalbos reikia. Abi mokytojos ugdytiniuose išvelgė norą ir būtinumą mokytis kitaip, technologijų pagalba. A2 grupės mokytoja pastebėjo, kad mokiniai vietoj skaičiavimo „pirštukais“ dažniau pasiima liniuotę, norėdami atlikti sudėties ar atimties veiksmą.
Socialinis	Pasidalinusi inovatyvia patirtimi su mokinių tėveliais, mokytojos teigia, kad sulaukė grįžtamojo ryšio ir palaikymo. Abiejų tiriamųjų grupės mokytojų teiravosi, ar tokio pobūdžio pamokų ateityje dar vyks. Tačiau mokytojų teigimu, buvo ir tokių tėvelių, kuriems priimtinesnis tradicinis vaikų ugdymas, o tai tik esą pamokos pajvairinimas, savotiškas pamokos žaidimas.

Apibendrinant eksperimentinių grupių A1 ir A2 mokytojų, techniniu, informaciniu ir socialiniu požiūriu atsakymus į nestruktūruoto interviu klausimus, galima teigti, kad tiriamųjų mokytojos įgijo praktinės patirties taikant interaktyvias mokymo(-si) priemones matematiniam ugdyme, užmezgė glaudesnius ryšius su savo ugdytiniais ir turėjo progą pažvelgti į kitokį mokymąsi. Po eksperimento – testavimo, pedagogės išreiškė teigiamą požiūrį į interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos „MokymaiPlius.lt“ integravimą į matematikos dalyką, pastebėjo, kad aplinka pasižymi aiškia struktūra, o įgarsinti užduočių paaiškinimai nukreipia mokinius jų mokymo(-si) pažangoje.

#### 4.5. Tyrimo išvados

Šio tyrimo tikslas buvo ištirti priemonės ir metodikos tinkamumą - kaip sukurta metodika interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių pagalba integruota į matematikos ugdymą. Priemonės tinkamumo tyrime buvo siekiama atsakyti į klausimą, kaip sukurta metodika ir priemonė tenkina mokymosi dalyvių poreikius ir kokią įtaką turi besimokančiųjų mokymosi rezultatams. Nestruktūruoto interviu rezultatų duomenimis, mokytojai turi dėti daug pastangų, kad technologijos būtų integruotos į mokymo(-si) turinį ir sukurtų sąlygas palankiai mokymo(-si) aplinkai. Mokymo(-si) aplinkoje „MokymaiPlius.lt“ A1 ir A2 tiriamųjų grupės tobulino ir gilino matematinės žinias, gebėjimus ir įgūdžius aritmetikos srityje. Palaiapsniui tiriamieji tapo savarankiškesniais, atsakingesniais už savo mokymąsi ir technologijų pagalba augo jų motyvacija mokytis matematikos. Pamokos su planšetėmis mokiniams sukėlė intelektualinį ir emocinį aktyvumą.

Mokiniai buvo suinteresuoti atlikti interaktyvias užduotis ir tuo pačiu galėjo išbandė save. Tiriamieji ir jų mokytojai sudalyvavo visose mokymo(-si) plane suplanuotose pamokose ir atliko visas užduotis. Mokomojo turinio įsisavinimui interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje patikrinti, jie sudalyvavo eksperimente - atliko du žinių ir gebėjimų pasitikrinamuosius testus. Gauti testavimo rezultatai patvirtino teigiamą pokytį aritmetinių skaičiavimų srityje.



## Išvados

1. Atlikus mokslinę literatūros analizę, išryškėjo matematikos mokymo(-si) ir tinkamų metodų, siekiant mokymosi tikslų, taikymo svarba pradiniam ugdyme. Pradinukų matematinio ugdymo(-si) procesas nukreiptas į mokinių individualias savybes. Mokytojams keliamas uždavinys kurti mokomąsias situacijas, kuriose mokymosi turinys atliepia besimokančiųjų poreikius, mokymosi veiklos yra įtraukiančios, susiję su mokinių gyvenimiškomis situacijomis, grįstos bendradarbiavimu ir komunikavimu, mokymasis vykdomas, pradedant nuo paprasčiau užduočių ir palaipsniui pereinant prie sudėtingesnių. Siekiant matematinio ugdymo(-si) tikslų ir taikant Bloom'o taksonomiją, tiek mokiniams, tiek pedagogams suteikiama aiški ir patikima struktūra, aktyvinamas mokymo(-si) procesas.
2. Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymas sprendžia įvairesnio mokymosi turinio, įdomesnių užduočių, grįžtamojo ryšio, bendradarbiavimo, individualaus ir individualizuoto mokymo(-si) poreikius. Bloom'o taksonomijos ir interaktyvaus mokymo(-si) dėmė mokiniams suteikia teigiamą motyvaciją mokytis matematikos ir skatina domėjimąsi dalyku, pedagogams sudaro sąlygas ugdyti bendruosius ir pažintinius mokinių matematinius gebėjimus. Remiantis tyrimu dalyvavusių mokytojų įžvalgomis, pradiniam ugdyme yra naudingi interaktyvieji vaizdo įrašai.
3. Sukurta pradinukų matematinių gebėjimų aritmetikos srityje ugdymo(-si) metodika nusako ugdymo(-si) tikslus, interaktyvius mokymo(-si) metodus, priemones ir mokymo(-si) turinį pagal Bendrąją pradinio ugdymo programą. Metodika integruojama į pirmos klasės matematikos mokomąjį dalyką, ugdymo(-si) procesui vykstant sinchroniniu būdu. Interaktyviosios mokymo(-si) užduotys apima 6 Bloom'o taksonomijos lygmenis, teikiamas grįžtamasis ryšys mokiniui ir mokytojui.
4. Turinio valdymo sistemos „WordPress“ pagalba suprojektuota interneto svetainė „[MokymaiPlus.lt](http://MokymaiPlus.lt)“. Tinklapyje realizuojama sukurta interaktyvaus mokymo(-si) priemonių taikymo metodika, mokinių pažintiniams matematiniams gebėjimams gerinti. Interaktyvioje mokymo(-si) aplinkoje - svetainėje, pateikta interaktyvi mokymo(-si) medžiaga, interaktyviosios užduotys, matematinių sąvokų žodynas, matematinių ženklų paaiškinimai, nuorodos į papildomas interaktyviasias užduotis - galvosūkius, žaidimus, žinių pasitikrinimo aplinkas. Sukurta aplinka atliepia besimokančiųjų amžių, todėl yra paprasta naudoti, lengvai prieinama ir atitinka besimokančiųjų poreikius.
5. Atlikus metodikos ir priemonės tinkamumą pradinukų matematiniams gebėjimams ugdyti tyrimą, nustatyta, kad pradinukų mokymo(-si) rezultatai aritmetikos srityje pagerėjo. Remiantis nestruktūruotos mokytojų apklausos rezultatais, tyrimo dalyviai (mokiniai ir mokytojai) teigiamai

vertina interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių taikymo metodiką ir virtualiąją aplinką matematikos ugdyme, pripažįsta interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių panaudojimo aktualumą matematiniams ugdymams.

## Rekomendacijos

### Pradinių klasių mokytojams:

1. interaktyviųjų mokymo(-si) priemonių integracija į matematikos dalyką gali būti efektyvi skatinant mokinių aktyvų mokymąsi, atskleidžiant jų pažintines galias, plėtojant įgūdžius aritmetikos srityje, turtinant supratimą apie matematikos mokslo galimybes ir žadinant susidomėjimą bei motyvaciją mokantis inovatyviai;
2. interaktyvieji mokymo(-si) metodai, kaip parodė eksperimentas, didina ugdomojo proceso efektyvumą. Mokiniai palaiapsniui ugdomi pasitikėjimą savo jėgomis, palankiai formuojasi jų mokymosi poreikis. Šią metodiką pradinių klasių mokytojai savo pamokose galėtų pradėti naudoti tada, kai jau yra suformuoti mokinio darbo su technologijomis įgūdžiai ir nori pagilinti žinias, įgūdžius ir gebėjimus aritmetikos srityje, matematinių sąvokų giliname;
3. sukurta interaktyvioji mokymo(si) aplinka „MokymaiPlius.lt“ - aktyvaus ir inovatyvaus mokymo(-si) priemonė, gali būti taikoma neformaliose veiklose. Priemonės panaudojimas pedagogams padėtų geriau suprasti ir įvertinti interaktyvumo svarbą asmenybei ir visuomenei bei paskatintų išbandyti siūlomas galimybes matematinio ugdymo pamokose;
4. šis darbas pasitarnautų ne tik jaunam pedagogui, stokojančiam žinių matematikos pažintinių gebėjimų ugdyme, bet ir patyrusiam mokytojui, norinčiam tobulėti, keisti savo darbo stilių ir įprastas pamokas paversti tikromis interaktyviomis pamokomis.

## Literatūros sąrašas

1. Kaip pagerinti mokinių pasiekimus? PISA tyrimo įžvalgos ir Europos šalių patirtis (2014). Tyrimas. [žiūrėta 2022-01-27]. Prieiga per internetą: <https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2020/07/Kaip-pagerinti-mokiniu-pasiekimus.pdf>;
2. Europos komisija skaitmeninės formavimas (2017). Antroji mokyklų apklausa: IKT švietime. [žiūrėta 2022-02-10.]. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2nd-survey-schools-ict-education>;
3. Masters J. (2018). K-12 mokyklų skaitmeninimo tendencijos: Australijos perspektyva. *Seminaras.Net*, 14 (2), 120 - 131. [žiūrėta 2022-02-12.]. Prieiga per internetą: <https://journals.hioa.no/index.php/seminar/article/view/2975>;
4. Viberg O., Mavroudi, A. (2018). Visur esančios kompiuterijos ir daiktų interneto vaidmuo ugdant XXI amžiaus besimokančiųjų įgūdžius: ekspertų nuomonė. V. Pammer-Schindler, M. PérezSanagustín, H. Drachsler, R. Elferink ir M. Scheffel (red.), *Mokymasis visą gyvenimą, technologijomis patobulintas. EC-TEL 2018. Informatikos paskaitų konspektas, t.11082* (p. 640 – 643). [žiūrėta 2022-02-17.]. Prieiga per internetą: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5\\_63](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_63);
5. Gerulaitienė E. (2014). Kirčiavimo kompiuterizuoto mokymo priemonės sudarymas ir tyrimas. [žiūrėta 2022-02-24.]. Prieiga per internetą: <https://epubl.ktu.edu/object/elaba:2090179/>;
6. Dudaitė J. ir Prakapas R. (2016). Lietuvos mokytojų, dirbančių su „ActiveInspire“ interaktyviaja sistema, patirtys. *Socialinis darbas*, 14 (1), 82-91. doi:10.13165/SD-14-1-06 29. [žiūrėta 2022-01-27.]. Prieiga per internetą: <https://repository.mruni.eu/handle/007/14528>;
7. Kondratavičienė R. (2019). Pradinių klasių mokinių vertybių ugdymas naudojant informacines komunikacines technologijas. *Straipsnis*, Nr. 1, p. 202–216 / Vol. 133, No. 1, pp. 202–216. [žiūrėta 2022-01-28.]. Prieiga per internetą: <https://pdfs.semanticscholar.org/d041/1803b8fe89662f4571cc4952bcdb758f8484.pdf>;
8. Markevičienė B. (2014). Interaktyvių lentų naudojimo Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklose galimybės. *Magistro darbas*. VDU, Edukologijos fakultetas. [žiūrėta 2022-02-14.]. Prieiga per internetą: <https://hdl.handle.net/20.500.12259/117900>;
9. Šalkuvienė O. (2012). Virtualiųjų mokymo(si) objektų taikymo IV-V klasėse ugdant aritmetikos veiksmų atlikimo gebėjimus empirinis tyrimas. [žiūrėta 2021-11-22.]. Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2012~1367182517771/>;
10. Kondratavičienė, R. Skaičių ir skaičiavimų mokymas(-is) naudojant virtualią mokymo(si) aplinką „Eduka Klasė“ pradinėje mokykloje. Alytaus kolegija. Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos. *Mokslo darbai*. Nr. 1(7) p. 89-964. [žiūrėta 2021-10-14.]. Prieiga per internetą: <https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2020/12/Pradinio-ugdymo-pamoku-kokybe-1.pdf>;
11. Dr. Wegner C., Minnaert L., Strehlke F. (2013). The importance of learning strategies and how the project ‘Kolumbus-Kids’ promotes them successfully. *European Journal of Science and Mathematics Education* Vol. 1, No. 3. [žiūrėta 2022-03-17]. Prieiga per internetą: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1108220.pdf>;
12. Braun, V., & Clarke, V. (2013). *Successful qualitative research: A practical guide for beginners*.
13. Buehl, D. (2004). *Interaktyviojo mokymosi strategijos*. Vilnius: Garnelis.

14. Dr. Wegner C., Minnaert L., Strehlke F. (2013). The importance of learning strategies and how the project 'Kolumbus-Kids' promotes them successfully. *European Journal of Science and Mathematics Education* Vol. 1, No. 3. [žiūrėta 2022-03-17]. Prieiga per internetą: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1108220.pdf>;
15. Oxford, R. L. (2016). *Teaching and researching language learning strategies: Self – regulation in context*. Taylor and Francis. Pfof M., Hattie J., Dörfler T., Artelt C. (2014). Individual Differences in Reading Development: A Review of 25 Years of Empirical Research on Matthew Effects in Reading. *AERA*, Vol. 84(No. 2), 203–244. [žiūrėta 2022-03-21]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3102/0034654313509492>;
16. Rimšėlienė R. (2020). Pradinio ugdymo matematikos bendrosios programos atnaujinimo darbų pristatymas. Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas. Projektas. [žiūrėta 2022-02-19]. Prieiga per internetą: <https://www.mokykla2030.lt/wp-content/uploads/2020/07/Matematikos-BP-atnaujinimo-darb%C5%B3-pristatymas-2020-07-13.pdf>;
17. Pradinio ugdymo bendrųjų programų įgyvendinimo rekomendacijų projektas (2020). Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas. Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001. [žiūrėta 2022-03-21]. Prieiga per internetą: <https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2021-08-16/IR/Pradinio%20ugdymo%20bendr%C5%B3j%C5%B3%20program%C5%B3%20C4%AFgyvendinimo%20rekomendacijos3.pdf>;
18. Švietimo, mokslo ir sporto ministerija (2020). Kokia pradinio ugdymo pamokų kokybė? 2020 gruodis, Nr. 10 (188), ISSN 2669-0977. [žiūrėta 2021-09-18]. Prieiga per internetą: [Pradinio-ugdymo-pamoku-kokybe-1.pdf \(smm.lt\)](#)
19. Ažubalis A., Kiseliovas A., Bendroji pradinės matematikos didaktika. Vadovėlis pradinio ugdymo specialybės studentams. Šiauliai, 2002.
20. Petty, G. (2008). Įrodymais pagrįstas mokymas: praktinis vadovas. Vilnius: Tyto Alba.
21. Pradono S., et al., "A Method for Interactive Learning," *CommIT*, vol. 7, no. 2, pp. 46-48, 2013.
22. Kutbiddinova R., Eromasova A., Romanova M. (2016). The Use of Interactive Methods in the Educational Process of the Higher Education Institution. *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 11, no. 14, 6557-6572. [žiūrėta 2022-04-08]. Prieiga per internetą: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1115891.pdf>;
23. Zikirova N., Abdullayeva N., Nishanova O., Djalilov B., Nishanbayeva E. (2019). Interactive Strategies and Methods of Education. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4. [žiūrėta 2022-04-08]. Prieiga per internetą: <http://repository.tma.uz/xmlui/bitstream/handle/1/511/85.pdf?sequence=1&isAllowed=y>;
24. IGI Global žodynas. [žiūrėta 2022-04-13]. Prieiga per internetą: <https://www.igi-global.com/dictionary/interactive-teaching-strategies/103940>
25. Buehl, D. (2004). *Interaktyviojo mokymosi strategijos*. Vilnius: Garnelis.
26. Balevičienė, S., Jucevičienė, P., Stanikiūnienė, B. (2003). Šiuolaikinio mokymosi metodai. Konceptijų žemėlapis ir „VEE“ diagrama.- Žinių visuomenės institutas.
27. Privalova, G. F. (2021). Active and interactive methods of education as a factor of improvement of educational process in high school. *Modern Problems of Science and Education*, 2014, 3, p. 1-8. [žiūrėta 2022-03-21]. Prieiga per internetą: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13161> ;

28. Vinogradova M., Yakobyuk L., Zenina N. (2018). Interactive teaching as an effective method of pedagogical interaction. ISSN 0798 1015. Vol. 39 (Number 30) Year 2018. Page 25. [žiūrėta 2022-03-24]. Prieiga per internetą: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n30/a18v39n30p25.pdf>
29. Sivan, A., Leung, RW, Woon C. ir Kember D. (2010). Aktyvaus mokymosi įgyvendinimas ir jo įtaka mokinių mokymosi kokybei. *Innovations in Education and Training International*, 37 (4), 381-389. [žiūrėta 2022-03-24]. Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/135580000750052991>;
30. Kutbiddinova R., Eromasova A., Romanova M. (2016). The Use of Interactive Methods in the Educational Process of the Higher Education Institution. *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 11, no. 14, 6557-6572. [žiūrėta 2022-04-08]. Prieiga per internetą: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1115891.pdf>;
31. Surbhi S. (2021). Skirtumas tarp aktyvaus ir pasyvaus mokymosi. [žiūrėta 2022-02-11]. Prieiga per internetą: <https://keydifferences.com/difference-between-active-and-passive-learning.html>;
32. Rimšalienė R., Sičiūnienė V., Zdanevičienė A. (2021). Pradinio ugdymo matematikos bendroji programa: kokia linkme judame? [žiūrėta 2021-12-06]. Prieiga per internetą: [https://www.mokykla2030.lt/wp-content/uploads/2021/05/Pradinio-ugdymo-matematikos-bendroji-programa\\_kokia-linkme-judame\\_2021-05-05-1.pdf](https://www.mokykla2030.lt/wp-content/uploads/2021/05/Pradinio-ugdymo-matematikos-bendroji-programa_kokia-linkme-judame_2021-05-05-1.pdf);
33. Zikirova N., Abdullayeva N., Nishanova O., Djalilov B., Nishanbayeva E. (2019). Interactive Strategies and Methods of Education. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4. [žiūrėta 2022-02-14]. Prieiga per internetą: <http://repository.tma.uz/xmlui/bitstream/handle/1/511/85.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. Wilson L. O. (2016). Anderson and Krathwohl Bloom's Taxonomy Revised. Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy. [žiūrėta 2021-10-20]. Prieiga per internetą: [https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl\\_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf](https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf);
35. Urbonienė J. (2014). Adaptyviųjų programavimo mokymo priemonių projektavimas. Daktaro disertacija. VU, Technologijos mokslai, informatikos inžinerija. [žiūrėta 2022-04-06]. Prieiga per internetą: [https://www.mii.lt/files/doc/lt/doktorantura/apgintos\\_disertacijos/mii\\_dis\\_2014\\_urboniene.pdf](https://www.mii.lt/files/doc/lt/doktorantura/apgintos_disertacijos/mii_dis_2014_urboniene.pdf);
36. Wilson L. O. (2016). Anderson and Krathwohl Bloom's Taxonomy Revised. Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy. [žiūrėta 2021-10-20]. Prieiga per internetą: [https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl\\_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf](https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf);
37. Armstrong P. (2016) Bloom'o taksonomija. Vanderbilto universitetas, mokymo centras. <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/> ;
38. Apynis A., Gudalienė D., Mazėtis E., Rimšalienė R. ir kt. (2021). Matematikos bendrosios programos projektas. Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001. [žiūrėta 2022-01-27]. Prieiga per internetą: <https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2021-08-16/BPP/Matematikos%20BP%20projektas%202021-08-16.pdf> ;
39. Anderson, L. W ir Krathwohl, DR, eds. 2001. Mokymosi, mokymo ir vertinimo taksonomija: Bloomo švietimo tikslų taksonomijos peržiūra.

40. Dynamic Digital Advertising žodynas. [žiūrėta 2022-02-21]. Prieiga per internetą:  
<https://www.zeroonezero.com/glossary/interactive-environment.html>
41. Psołka J. (2012) Interaktyvios mokymosi aplinkos. In: Seel NM (eds) Encyclopedia of the Sciences of Learning. Springeris, Bostonas, MA. [žiūrėta 2022-03-04]. Prieiga per internetą: [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_321](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_321);
42. Minh A. H. (2018). Interaktyvaus mokymo taikymas mokant matematikos vidurinėje mokykloje Vietname. Tyrimo straipsnis, 6 (7), 930-940. [žiūrėta 2022-03-04]. Prieiga per internetą:  
<http://pubs.sciepub.com/education/6/7/7/index.html>;
43. Tavangarian D., Leybold E. M., Nölting K., Röser, M., & Voigt D. (2004). Is e-Learning the Solution for Individual Learning? Electronic Journal of e-Learning Volume 2, 2, 273- 280.
44. Salud S. (2022). E. mokymasis: kas tai yra, savybės ir dažniausiai naudojamos mokymosi platformos. [žiūrėta 2022-01-18]. Prieiga per internetą:  
<https://lt.encyclopedia-titanica.com/e-learning>;
45. Ihlström J., Westerlund F. (2013). Interactive learning environments: The effects of interactivity in online learning environments. [žiūrėta 2021-11-06]. Prieiga per internetą:  
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:630258/FULLTEXT02>;
46. Resnick, M. (2007). All I really need to know (about creative thinking) I learned (by studying how children learn) in kindergarten. Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition (C&C '07), 1-6.
47. Zhang, D., Zhao J. L., Zhou, L. & Nunamaker, J. F. (2004). Can e-learning replace classroom learning?. Commun. ACM, 47, 5, 75-79.
48. Europos komisija (2020). Skaitmeninio švietimo veikslių planas 2021–2027 m. [žiūrėta 2021-11-12]. Prieiga per internetą:  
<https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0624>;
49. Pradinio ugdymo bendrųjų programų įgyvendinimo rekomendacijų projektas (2020). Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas. Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001. [žiūrėta 2022-04-16]. Prieiga per internetą:  
<https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2021-08-16/IR/Pradinio%20ugdymo%20bendr%C5%B3j%C5%B3%20program%C5%B3%20%C4%AFgyvendinimo%20rekomendacijos3.pdf>;
50. NŠA (2018). Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas. Projektas. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001. [žiūrėta 2021-11-02]. Prieiga per internetą:  
<https://www.nsa.smm.lt/ugdymo-turinio-departamentas/projektai/skaitmeninio-ugdymo-turinio-kurimas-ir-diegimas/>
51. Švietimo naujienos (2020). Nuotolinio mokymo organizavimo patirtis naudojant „Office 365“ programą „Teams“. [žiūrėta 2021-05-24]. Prieiga per internetą:  
<https://www.svietimonaujienos.lt/nuotolinio-mokymo-organizavimo-patirtis-naudojant-office-365-programa-teams/>
52. Z ir Alfa kartos vaikai. [žiūrėta 2021-03-10]. Prieiga per internetą:  
<http://www.2456.vu.lt/wp-content/uploads/2019/02/Z-ir-alfa-kartos-vaikai.pdf>
53. Deveikienė V. (2018). Kraštovaizdžio architektūros ir urbanistikos sąveika. Daktaro disertacija. [žiūrėta 2022-04-27]. Prieiga per internetą:

- [http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/3767/10/Disertacija\\_Deveikien%C4%97.pdf](http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/3767/10/Disertacija_Deveikien%C4%97.pdf)
54. Moersch Ch. (2002). Sėkmės matai: šeši instrumentai, skirti įvertinti, kaip mokytojai naudojami technologijomis. Straipsnis. [žiūrėta 2021-03-10]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/297370770\\_Measures\\_of\\_success\\_Six\\_instruments\\_to\\_a\\_sess\\_teachers'\\_use\\_of\\_technology](https://www.researchgate.net/publication/297370770_Measures_of_success_Six_instruments_to_a_sess_teachers'_use_of_technology) ;
55. Lemke D. (2005). Daugialypės terpės žanrai ir kelionės. Straipsnis. [žiūrėta 2021-03-10]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/249929156\\_Multimedia\\_Genres\\_and\\_Traversals](https://www.researchgate.net/publication/249929156_Multimedia_Genres_and_Traversals)
56. Coffman T. (2017). Inquiry-Based Learning– Designing Instruction to Promote Higher Level Thinking. Third Edition. [žiūrėta 2021-11-17]. Prieiga per internetą: <https://books.google.lt/books?id=-AxDgAAQBAJ&lpg=PA135&ots=956tBVPu17&dq=%2F%2Fwww.commonsemmedia.org%2Fvideos%2Fblooms-digital-taxonomy&hl=lt&pg=PR5#v=onepage&q=//www.commonsemmedia.org/videos/blooms-digital-taxonomy&f=false>
57. Lightle K. (2011). Daugiau nei tik technologija. Mokslo apimtis, 34 (9), 6-9.
58. Churches A. (2012). Bloom'o skaitmeninė taksonomija. [žiūrėta 2021-10-15]. Prieiga per internetą: <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+Digital+Taxonomy>
59. Pradinio ugdymo bendrųjų programų įgyvendinimo rekomendacijų projektas (2020). Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas. Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001. [žiūrėta 2022-04-27]. Prieiga per internetą: <https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2021-08-16/IR/Pradinio%20ugdymo%20bendr%C5%B3j%C5%B3%20program%C5%B3%20%C4%AFgyvendinimo%20rekomendacijos3.pdf>;
60. Dr. Salma Kuraisy & Dr. Mohammad Ubaidullah Bokhari, “Teaching Effectively with E-Learning” International Journal of Recent Trends in Engineering, Vol. 1, No. 2, May 2009 Distance Education” 2nd Edition
61. Dr. Mohammad Ubaidullah Bokhari & Dr. Salma Kuraisy “E-Learning for the Disabled in the Higher Education: A Reflective Approach” The Indian Journal of Bio Research, Vol. 73, No. 2, PP 248-256, 2006
62. Hermans R., Tondeur, J., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers’ educational beliefs on the classroom use of computer. Computers and Education, 51 (4), 1499–1509
63. Wang L., Ertmer, A. P., & Newby, J. T. (2004). Increasing preservice teachers’ self-efficacy beliefs for technology integration. Journal of Research on Technology in Education, 36 (3), 231–250.
64. Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? Educational Technology Research and Development, 53 (4), 25–39.
65. Bruzgelevičienė R. (2014). Ugdymo paradigmu iššūkiai didaktikai. [žiūrėta 2022-04-27]. Prieiga per internetą: <http://talpykla.elaba.lt/elaba-fedora/objects/elaba:11726596/datastreams/MAIN/content>
66. Ričkutė M. (2013). Tinklalapių kūrimas, dizainas ir valdymas. Mokomoji knyga. [žiūrėta 2021-12-03]. Prieiga internete:



- [https://marko.lt/wpcontent/uploads/2021/01/10\\_2013\\_Tinklapiu\\_kurimas\\_dizainas\\_ir\\_valdymas.pdf](https://marko.lt/wpcontent/uploads/2021/01/10_2013_Tinklapiu_kurimas_dizainas_ir_valdymas.pdf)
67. W3Techs – World Wide Web technologijų apklausa. [žiūrėta 2022-03-28]. Prieiga internete: <https://w3techs.com/>
68. LRV (2018). Nutarimas dėl Lietuvos respublikos vyriausybės 2003 m. balandžio 18 d. nutarimo nr. 480 „dėl bendrųjų reikalavimų valstybės ir savivaldybių institucijų ir įstaigų interneto svetainėms aprašo patvirtinimo“ pakeitimo. [žiūrėta 2021-05-17]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/324bbc61ff9e11e89b04a534c5aaf5ce/asr>
69. Žydžiūnaitės V. ir Sabaliauskas S. (2017). Kokybiniai tyrimai. Principai ir metodai. Vadovėlis. [žiūrėta 2022-04-27]. Prieiga per internetą: [https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2021/02/7702\\_Kokybiniu\\_tyrimu\\_etika.pdf](https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2021/02/7702_Kokybiniu_tyrimu_etika.pdf);
70. EDUKA klasė - Eduka.lt (2020). Leidykla „Šviesa“. [žiūrėta 2022-03-23]. Prieiga per internetą: <https://www.eduka.lt/klase/>
71. Kardelis K. (2002). Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai. 2-asis pataisytas ir papildytas leidimas. [žiūrėta 2022-02-20]. Prieiga per internetą: <https://pdfslide.net/documents/kkardelis-moksliniu-tyrimu-metodologija-ir-metodai.html?page=3>;
72. Jamshed S. (2014). Kokybinis tyrimo metodas-interviu ir stebėjimas“. Journal of Basic and Clinical Pharmacy, 5(4), 87–88. [žiūrėta 2022-02-20]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4103/0976-0105.141942>;
73. Bitinas B. (2006). Edukologijos tyrimas: sistema ir procesas. Vilnius: Kronta;
74. 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://eseimasx.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.210110?jfwid=15a3e4ue49>
75. Jucevičienė P., ir kt., Universiteto edukacinė galia. Atsakas XXI amžiaus iššūkiams. Kaunas: Technologija, 2010, 922 p.;
76. Rupšienė L. (2007). Kokybinių tyrimo duomenų rinkimo metodika. Vadovėlis. [žiūrėta 2022-02-20]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/323497804\\_Kokybiniu\\_tyrimu\\_duomenu\\_rinkimo\\_metodologija](https://www.researchgate.net/publication/323497804_Kokybiniu_tyrimu_duomenu_rinkimo_metodologija);
77. Gaižauskaitė I., Mikėnė S. (2014). Socialinių tyrimų metodai: apklausa. Vadovėlis. MRU. [žiūrėta 2022-03-23]. Prieiga per internetą: <https://repository.mruni.eu/bitstream/handle/007/16910/9789955196426.pdf?sequence=1&isAllowed=y>;
78. Tichonova R., Schoroškienė V. (2013). Pradinių klasių mokinių įsivertinimas: mokinių, jų tėvų ir mokytojų požiūris. [žiūrėta 2022-04-22]. Prieiga internete: <https://ejournals.vdu.lt/index.php/Pedagogika/article/download/1842/1315/6408>

## **Priedai**

- 1 PRIEDAS – Anketa „Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos vertinimas“
- 2 PRIEDAS – Mokytojų nestructūruoto interviu klausimai
- 3 PRIEDAS – Sistemos diegimo aktas

# 1 Priedas. Anketa „Interaktyviosios mokymo(-si) aplinkos vertinimas“

## Interaktyviosios mokymo(si) aplinkos "MokymaiPlius.lt" vertinimas

Gerbiami respondentai,

esu Kauno technologijos universiteto studentė Aida Šileikaitė ir maloniai kviečiu užpildyti šią anketą, kurios rezultatai bus naudojami magistrantūros baigiamajame darbe. Apklausa sudaro 14 klausimų, kuriais bus siekiama išsiaiškinti Jūsų nuomonę apie mokomąją aplinką, skirtą aritmetiniams gebėjimams ugdyti.

Anketa yra anoniminė, individualūs atsakymai nebus viešinami.

Iš anksto dekoju už Jūsų nuomonę!

1

Kas esate?

- Mokinys
- Mokinė

2

Kaip sekėsi prisijungti prie mokymosi aplinkos?

- Gerai
- Blogai

3

Ar lengva mokymosi aplinkoje rasti pamokas?

- Taip
- Ne

4

Ar buvo aiškus ir suprantamas mokymo(si) planas - kaip mokytis aplinkoje?

### Mokymo(si) planas 10 dienų

Dienos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Temos/ pasitikrinimo užduotys	Ką moku?	Kaip sudėti?	Kiek pridėti? Prie ko pridėti?	Sudedu tris skaičius	Kaip atimti?	Kiek atimti?	Iš ko atimti?	Sudėties ir atimties ryšys	Sudedu ir atimu du skaičius	Aš jau moku!

- temos
- pasitikrinimo užduotys

- Taip
- Ne

8

Jūsų nuomone, ar reikalingos tokios užduotys?

- Taip
- Ne

9

Pamokos vaizdo įrašas:



Ar pamokose, pamokos vaizdo įrašai buvo naudingi?

- Taip
- Ne

5

Kaip sekėsi mokymosi aplinkoje atlikti užduotis?

- Gerai
- Blogai

6

Ar pateiktos užduotys buvo suprantamos ir aiškios?

- Visada
- Ne visada

7

Ar visas užduotis laiku spėdavote atlikti?

- Visada
- Dažniausiai
- Ne visada

10

Ar užduotyse pateikti garso įrašai buvo naudingi?

1. Užduotis 2. Užduotis 3. Užduotis 4. Užduotis 5. Užduotis 6. Užduotis Išėjimo bilietas



Taip

Ne

11

Kiek iš viso turėjai 🍎🍎🍎 , jei 13  
🍎🍎 pardavei, o 7 🍎🍎🍎 liko?

$$\square - \square = \square$$

Atsakymas: ..... 🍎🍎🍎

Ar gauti informaciją - atsakymų, apie atliktą užduotį buvo naudinga?

Taip

Ne

12

Ar jums buvo įdomu atlikti užduotis?

Taip

Ne visada

13

Mokymuisi skirtoje aplinkoje yra skiltys: "Žodynas", "Matematiniai ženklai", "Papildomos užduotys". Ar peržiūrėjote šiose skiltyse informaciją?

Taip

Ne

14

Jūsų nuomone, ar ši mokymo(si) aplinka naudinga mokantis matematikos?

Taip

Ne

Pateikti

## 2 Priedas. Mokytojų nestruktūruoto interviu klausimai

1. Ar pedagoginėje praktikoje taikėte interaktyvias mokymo(-si) priemones matematikos pamokose? Jei taip, papasakokite plačiau.
2. Su kokiais sunkumais susidūrėte įtraukdami į matematikos pamokas interaktyviąją mokymo(-si) aplinką „MokymaiPlius.lt“?
3. Kaip manote, kas lemia efektyvų matematikos mokymo(-si) procesą, taikant interaktyvias mokymo(-si) priemones?
4. Kaip vertinate interaktyviųjų mokymo(si) užduočių, vaizdo įrašų ir kt. priemonių taikymą matematikos ugdymo(-si) procese?
5. Plačiau papasakokite apie Jums inovatyvią praktiką (ugdymo būdą, metodus, priemones, aplinką ir kt.).
6. Kaip manote, kokia Jūsų inovatyviosios praktikos esmė?
7. Kokių pagalbos priemonių Jums reiktų, kad integruotumėte interaktyvias mokymo(-si) priemones tolimesnėje pedagoginėje praktikoje?
8. Kaip manote, kodėl tikslinga organizuoti mokymąsi taikant interaktyvias mokymo(-si) priemones?
9. Kokius pokyčius savo mokiniuose įžvelgiate po inovatyviosios pedagoginės praktikos matematikos pamokose?
10. Kaip į diegiamas naujoves ir pokyčius matematikos pamokose reagavo mokinių tėvai?



**KAUNO ROKŲ GIMNAZIJA**

Biudžetinė įstaiga. Vijūnų g. 2, 46117, Kaunas. Tel. (8 37) 43 60 36.  
El.p. [gimnazija@rokai.kaunas.lm.lt](mailto:gimnazija@rokai.kaunas.lm.lt).  
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 191090841

---

**SISTEMOS DIEGIMO AKTAS**

2022-05-12 Nr. D2-70  
Kaunas

Šiuo raštu patvirtinu, kad 2020 m. kovo mėnesį gimnazijos 1-oje pradinėje klasėje buvo įdiegta Aidos Šileikaitės sukurta metodika ir edukacinė sistema matematinių pasiekimų gerinimui.

Direktorė



Rūta Buinickienė