



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
SOCIALINIŲ, HUMANITARINIŲ MOKSLŲ IR MENŲ FAKULTETAS

Jūratė Vaičiūnienė

SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖ VERTĖ
MOKANT MATEMATIKOS

Baigiamasis magistro projektas

Vadovė: Doc.dr. Nida Ambrasė

Kaunas, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
SOCIALINIŲ, HUMANITARINIŲ MOKSLŲ IR MENŲ FAKULTETAS

SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖ VERTĖ MOKANT MATEMATIKOS

Baigiamasis magistro projektas
Edukacinės technologijos (S000M021)

Vadovas: Doc. dr. Nida Ambrasė
(parašas) (data)

Recenzentas: Lekt. Mantas Masaitis
(parašas) (data)

Projektą atliko: Jūratė Vaičiūnienė
(parašas) (data)

KAUNAS, 2016



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų

(Fakultetas)

Jūratė Vaičiūnienė

(Studento vardas, pavardė)

Edukacinės technologijos (S000M021)

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖ VERTĖ MOKANT MATEMATIKOS“

AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

2016 m. gegužės mėn. 23 d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Jūratės Vaičiūnienės**, baigiamasis projektas tema „*Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė mokant matematikos*“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Jūratė, Vaičiūnienė. „Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė mokant matematikos“. Magistro baigiamasis projektas. Vadovas doc. dr. Nida Ambrasė. Kauno technologijos universitetas, Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas. Mokslo kryptis ir sritis: Socialiniai mokslai (S 000). Reikšminiai žodžiai: informacinės komunikacinės technologijos, skaitmeninės priemonės, skaitmeniniai mokymosi objektai, ugdymas, edukacinė vertė, matematika, pradinis ugdymas. Kaunas, 2016 m. 79 p.

SANTRAUKA

Naujos informacinės technologijos sparčiai veržiasi į visas visuomenės gyvenimo sritis. Ugdymo procese vis dažniau minimas trečiasis „dalyvis— kompiuteris — mokymo, bendravimo ir informacijos teikimo priemonė (V. Dagienė, 2006). Mokinių poreikiai naudotis technologijomis ne tik žaisti, bet ir mokytis, jau šiandien yra didesni nei mokyklos gali užtikrinti. Šiandieniniai vaikai neretai geriau nei jų tėvai ar mokytojai geba naudotis technologijomis, bet gebėjimai, įgyti už mokyklos ribų, pasižymi didelėmis atskirtimis (T. Varis, 2006). Todėl šiame darbe rašoma apie skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse klasėse. Ankstyvasis informacinių komunikacinių technologijų pradmenų diegimas pradinių klasių ugdymo procese, yra sėkmingos integracijos į informacinę visuomenę sąlyga. Pradinių klasių ugdymo procese mokytojai taiko kaip papildomas priemones, kuriomis naudodamiesi pateikia mokiniams informaciją, patikrina žinias, ugdo komunikavimo kompetenciją ir t. t. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės nustatymo mokant matematikos pradinėse klasėse yra aktuali ir visai netirta šiandienio švietimo problema. Todėl aktualu nustatyti, skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės naudojimo galimybes pradiniam ugdyme ir jų poveikį matematinių gebėjimų formavimuisi.

Todėl šiame darbe norėta išsiaiškinti, kokius kriterijus turi atitikti skaitmeniniai mokymosi objektai, nustatant jų edukacinę vertę, mokant matematikos pradinėse klasėse?

Empiriniu tyrimu buvo siekiama atskleisti skaitmeninių mokymosi objektų taikymo edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse klasėse poveikį, keliais koncentrais (1-2 klasės ir 3-4 klasės). Siekiant užtikrinti kokybiškus tyrimo rezultatus ir gaunamų duomenų pagrįstumą, svarbu numatyti tyrimo etapus (A. Rutkienė, M. Teresevičienė, 2010): 1) Remiantis mokslinės literatūros ir dokumentų analize, buvo siekiama atskleisti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse klasėse. 2) Skaitmeninių mokymosi objektų pagal edukacinę vertę tinkančius matematikos mokymui pradinėse klasėse atranka ir pritaikymas eksperimentui. 3) Pradinių klasių mokinių matematikos, pagal pasirinktas temas vertinimas prieš ugdomąjį eksperimentą. 4) Ugdomasis eksperimentas, kurio metu atliekamos užduotys rodomos naudojant projektorį, kompiuterį, internetą, optines (belaides) pelytes (kiekvienam mokiniui). 5) Pradinių klasių pedagogų apklausos metu, norėta sužinoti, ar pamokose naudoja skaitmeninius mokymosi objektus edukacine verte tinkamus mokyti matematikos ir pagal kokius kriterijus atrenkami skaitmeniniai mokymosi objektai. 6) Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės vertinimas po ugdomojo eksperimento. Buvo įvertinta atrinktų

skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė tinkantys naudoti mokant matematikos pradinį klasių mokinius. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinio vertingumo nustatymas po ugdomojo eksperimento, naudojant tuos pačius skaitmeninius mokymosi objektus, kaip ir prieš eksperimentą ir prašoma įvertinti juos. 7) Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse klasėse poveikio vertinimas. 8) Mokinių apklausa raštu, kurioje norėta sužinoti mokinių nuomonę apie skaitmeninius mokymosi objektus ir jų edukacinį vertingumą.

Atlikus ugdomąjį eksperimentą ir pedagogų apklausą, Kauno N pagrindinėje mokykloje, paaiškėjo, kad skaitmeniniai mokymosi objektai, mokant matematikos pradinėse klasėse, turi turėti edukacinę vertę atitinkančius tokius požymius ir kriterijus: interaktyvus, lengvai įsisavinamas, atitinkantis turinį (pagal BUP), mokymosi tikslus, veikla, vertinimu, įsivertinimu, bei besimokančiųjų poreikių suderinamumas. Žaismingas, suprantamas, nuoseklus, skatinantis integraciją, pasiekiamumas (prieinamumas), operacinis suderinamumas, pritaikomumas, pakartotinis panaudojamumas, ilgaamžiškumas testavimas ir patikrinimas turinio pritaikymas, grįžtamojo ryšio skirtingo lygio besimokantiejiems indėlio nustatymas, gebėjimas motyvuoti ir sudominti besimokančiuosius, metodinės struktūros pritaikytos mokyti ir mokytis, išlaikyta vaizdinės ir tekstinės informacijos dėmė, inicijuoja besimokančiųjų bendradarbiavimą tarpusavyje ir su mokytoju, užtikrina besimokančiųjų mokymosi veiklos refleksiją, užtikrina grįžtamąjį ryšį programinio valdymo lankstumas ir mobilumas besimokantiejiems galimybė panaudoti įvairiose mokymosi aplinkose, kontekstuose bei dirbti su skirtingų poreikių mokiniais, vaizdinės ir garsinės informacijos tinkamumas besimokančiajam ir teigiamo nusiteikimo mokytis aplinkos kūrimas, laikymasis tarptautinių standartų, standartų atitikimas, naudojimo galimybės, pristatymo dizainas. Taip pat paaiškėjo, kad dalis pedagogų aktyviai naudoja aktyvius mokymosi metodus, pajvairina mokymosi veiklą skaitmeniniais mokymosi objektais, dažniausiai naudojami švietimo portaluose patalpintais ir patikimais mokymosi objektais. Tačiau nemažai pedagogų nenaudoja skaitmeninių mokymosi objektų mokant matematikos pradinėse klasėse, kadangi nėra pakankamai pritaikytos klasės arba neturi tam kompetencijos.

Jurate Vaiciuniene. The Educational Value of Digital Learning Objects in Teaching Mathematics: Master's Final Project / supervisor Doc.dr. Nida Ambrasė. The Faculty of Social Sciences, Arts and Humanities, Kaunas University of Technology. Research area and field: Educational sciences (S 000). Key words: ICT, digital products, digital learning objects, training, educational value, mathematics, primary education. Kaunas, 2016. 79 p.

SUMMARY

New information technologies are expanding to all areas of public life at a rapid pace. A computer is often included in education process as the third participant. It is considered to be a tool to provide teaching, communication and information (V. Dagienė, 2006). Today the students' needs to use technology not only for playing but also for learning are higher than the schools can guarantee. In the field of technology, today's children are often better than their parents or teachers. However, the skills acquired outside school indicate large disjunctions (T. Varis, 2006).

Therefore, this thesis focuses on educational value of digital learning objects while teaching mathematics in primary school. Early information and communication technology teaching in primary school helps the students integrate into information society successfully. In primary school education process, teachers use digital learning objects as a tool to provide students with information, test their knowledge, develop communication competence, etc. In education process, detecting the possibilities of educational value of digital learning objects while teaching mathematics in primary school is a relevant problem of present education system and it has not been analysed yet. Hence, it is relevant to establish the usability possibilities of educational value of digital learning objects in primary education and their impact on the formation of mathematical abilities.

Therefore, this thesis is an attempt to analyse the features of digital learning objects under consideration of their educational value while teaching mathematics in primary school. Moreover, the study also centres on educational value of digital learning objects while teaching students mathematics in primary school.

Empirical research was to reveal the digital learning objects in the application of the educational value of teaching mathematics in primary school effects, several concentre (Class 1-2 and Class 3-4). In order to guarantee the quality of the results obtained and the validity of the data, it is important to provide for the study phases (A. Rutkienė M. Teresevičienė, 2010): 1) Based on the scientific literature and document analysis was used to reveal the digital learning objects educational value of teaching mathematics in primary school. 2) Digital learning objects according to suitable educational value of mathematics teaching in primary school selection and application of the experiment. 3) Primary school pupils in mathematics, according to the selected topics educational assessment prior to the experiment. 4) Educational experiment, which involves tasks are displayed using a projector, computer, Internet, optical (wireless) pelytes (for each student). 5) Primary school teachers' survey, wanted to know if the

classroom use of digital learning objects educational value of the right to teach mathematics and according to which criteria the selection of digital learning objects. 6) The digital learning objects educational value assessment after educational experiment. It has been estimated sampled digital learning objects educational value suitable for use in teaching mathematics for primary school students. Digital learning objects educational merits after setting educational experiment, using the same digital learning objects, as well as before the experiment and asked to evaluate them. 7) The digital learning objects educational value of teaching mathematics in primary school impact assessment. 8) The written survey of students who would like to know what students think about digital learning objects and their educational usefulness.

The data gathered after educational experiment and teachers' survey in Kaunas N basic school appear to suggest that digital learning objects while teaching mathematics in primary school must have the following features and criteria to correspond educational value: interactive, easily mastered, corresponding to the content (according to General Education Curricula), learning objectives, activities, assessment, self-assessment and compatibility of learners' needs. The following factors are also important: playful, understandable, consistent, promoting integration, accessibility, interoperability, applicability, reusability, durability, testing and verification, content adaptation, feedback input determination of learners with different level of preparation, ability to motivate and engage learners, methodical structures applied to teaching and learning, combination of visual and textual information, initiating learners' cooperation with each other and with a teacher, providing reflection of learning, providing feedback, flexibility and mobility of learners' operational control, ability to use digital learning objects in different learning environments and contexts, working with students with different needs, availability of visual and auditory information for learners, creating a positive learning environment, following international standards, corresponding standards, possibilities of usability, presentation design. It has also been found that some teachers often use active learning techniques, incorporate digital learning objects into learning activities and usually use reliable learning objects presented in educational websites. However, some teachers do not use digital learning objects while teaching mathematics in primary school because the classrooms they work in are not suitable enough or there is a lack of competence among teachers.

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

LOM (<i>Learning Object Metadata</i>)	Mokymosi objektų metaduomenų standartas.
Mokymo(si) išteklius	Bet kuris išteklius, kurį galima naudoti mokymui ir mokymuisi. Priimta laikyti, kad išteklius yra skaitmeninis.
Mokymo(si) objektas (toliau – MO)	Bet kuris skaitmeninis mokymosi išteklius (elektroninio mokymosi elementas), kurį galima naudoti mokymuisi ir taikyti iš naujo kituose mokymosi kontekstuose.
Mokymosi objektas (angl. <i>Learning Object</i>, tekste vartojama santrauka MO)	Mokymuisi naudotinas skaitmeninis išteklius, kurio pagrindinė savybė – daugkartinis panaudojamumas, t.y. galimybė taikyti iš naujo kituose mokymosi kontekstuose. Mokymosi objektai visų pirma pasižymi tuo, kad jie yra aprašomi (sudaromi jų metaduomenys), saugomi ir tvarkomi naudojant tarptautiniu mastu pripažintus standartus ir specifikacijas. Mokslinėje literatūroje taip pat naudojama kiek platesnė (skaitmeninio) mokymosi išteklių sąvoka – ištekliams nėra taikomi daugkartinio panaudojamumo bei atitikimo standartams reikalavimai.
Mokymosi objektų saugykla (angl. <i>Learning Object Repository</i>)	Tikslingai parengta LOM (angl. <i>Learning Object Metadata</i>) – tarptautinis mokymosi objektų metaduomenų standartas.
Daugkartinis panaudojamumas (angl. <i>Reusability</i>)	Galimybė mokymosi objektams funkcionuoti vienu metu keliose virtualiosiose mokymosi aplinkose ar edukaciniuose kontekstuose; daugkartinį panaudojamumą įtakoja techniniai, pedagoginiai ir socialiniai veiksniai.
Sąveikumas (suderinamumas, sąveikos geba, angl. <i>Interoperability</i>)	Funkcinių vienetų tarpusavio ryšiai, kai iš naudotojo nereikalaujama žinių apie specifines šių vienetų charakteristikas.

Turinys

IVADAS

1. SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖ VERTĖ MOKANT MATEMATIKOS TEORINIS PAGRINDIMAS	16
1.1. Skaitmeninių mokymosi objektų sampratos pagrindimas.....	16
1.2. Edukacinės vertės samprata	19
1.3. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės nustatymo kriterijai	21
1.4. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė mokant matematikos pradinėse klasėse 35	
1.5. Matematikos svarba pradiniam ugdyme	38
2. SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖS VERTĖS MOKANT MATEMATIKOS TYRIMO METODOLOGIJA.....	54
2.1. Tyrimo organizavimas ir metodai	54
2.2. Tyrimo imties pagrindimas.....	57
2.3. Tyrimo etika	57
2.4. Tyrimo instrumento pagrindimas	58
3. SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖ VERTĖ MOKANT MATEMATIKOS TYRIMO REZULTATAI IR APIBENDRINIMAS.....	62
3.1. Ugdomojo eksperimento rezultatų analizė.....	62
DISKUSIJA.....	75
REKOMENDACIJOS	77
IŠVADOS.....	78
LITERATŪRA.....	79
PRIEDAI.....	87

LENTELĖS

1 lentelė Mokymosi objektų apibrėžimai.....	17
2 lentelė Skaitmeninių mokymosi objektų kokybės vertinimo pedagoginiai ir projektavimo kriterijai.....	24
3 lentelė Skaitmeninių mokymosi objektų kokybės vertinimo kriterijai	27
4 lentelė Skaitmeninių mokymosi objektų vertinimo kriterijai ir kriterijų požymiai	31
5 lentelė Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė nustatant matematinius gebėjimus	48
6 lentelė Ugdomojo eksperimento schema	56
7 lentelė Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės kriterijai.....	60

PAVEIKSLAI

1 pav. Skaitmeninių mokymosi objektų kokybės vertinimo kriterijų modelis	29
2 pav. Dažniau lankomi portalai tarp skirtingų dalykų mokytojų (ITC, SMM., 2012)	44
3 pav. Pradinių klasių mokinių dalyvavusių ugdomajame eksperimente, pasiskirstymas	62
4 pav. Klasių naudojimo skaitmeninius mokymosi objektus, pasiskirstymas	63
5 pav. Mokinių atsakymų, kokiais požymiais turėtų pasižymėti skaitmeniniai mokymosi objektai, pasiskirstymas	64
6 pav. Mokinių atsakymų į klausimą apie skaitmeninių mokymosi objektų naudojimą ugdomojo eksperimento metu, pagal matematikos veiklos sritis, pasiskirstymas	64
7 pav. Respondentų atsakymų į klausimą apie skaitmeninių mokymosi objektų naudojimą pamokose, pasiskirstymas	66
8 pav. Respondentų atsakymų į klausimą, kur randa/ieško skaitmeninių mokymosi objektų pamokoms, pasiskirstymas	67
9 pav. Naudojimo skaitmeninius mokymosi objektus esančius švietimo portale e. mokykla pasiskirstymas	70

IVADAS

Temos aktualumas. Naujos informacinės technologijos sparčiai veržiasi į visas visuomenės gyvenimo sritis. Ugdymo procese vis dažniau minimas trečiasis „dalyvis— kompiuteris — mokymo, bendravimo ir informacijos teikimo priemonė (V. Dagienė, 2006). Galima teigti, kad kompiuteris lemia mokymo proceso pažangą bei naujų informacinių technologijų atėjimą į mokyklą (R. Rimšėlienė, 2011). Kompiuteriai tapo būtinu daugumos mokytojų ir mokinių darbo įrankiu. Informacinių komunikacinių technologijų diegimas švietimo sistemoje – įvairialypis uždavinys, susijęs ne tik su kai kuriomis švietimo sritimis, mokomaisiais dalykais, bet ir su visa švietimo aplinka (V. Dagienė, 2003). Informacinei visuomenei svarbus žmonių informacinis išprusimas, informacinių mokėjimų ir įgūdžių įvaldymas. Mokinių poreikiai naudotis technologijomis ne tik žaisti, bet ir mokytis, jau šiandien yra didesni nei mokyklos gali užtikrinti. Šiandieniniai vaikai neretai geriau nei jų tėvai ar mokytojai geba naudotis technologijomis, bet gebėjimai, įgyti už mokyklos ribų, pasižymi didelėmis atskirtimis (T. Varis, 2006). Ankstyvasis informacinių komunikacinių technologijų pradmenų mokymas pradinėse klasėse, yra sėkmingos integracijos į informacinę visuomenę sąlyga. Informacinių komunikacinių technologijų negalima atsisakyti, nes mokslo pažanga skatina diegti ir plėsti naujas informacines technologijas mokykloje (M. Barkauskaitė, A. Mileikytė, 2003).

L. Markauskaitė, (1997), eigia kad turėti kompiuterius, tinkamą programinę įrangą bei mokomąsias kompiuterių programas yra būtina, bet nepakankama sąlyga mokymo procesui keistis. Taip pat P. Jucevičienė, (2003) pabrėžia, kad būtina pereiti nuo technologinio prie pedagoginio poveikio rodiklių, technologinių rodiklių matavimas gali iškreipti informacinių komunikacinių technologijų naudojimą mokykloje. Informacijos ir komunikacijos priemonės yra efektyviai panaudojamos tik jei mokyklose yra pakankamai tinkamos kompiuterinės technikos ir mokomosios programinės įrangos, jei mokytojas išmano tokio darbo specifiką, moka išsirinkti tinkamas mokymo priemones ir organizuoti mokinių darbą. Pačios savaime informacinės technologijos negarantuoja mokymo kokybės, o netinkamai taikomos gali teikti ir žalos (P. Jucevičienė, 2003).

D. Česnauskienė (2006) atlikus pradinių klasių mokytojų apklausą apie informacinių komunikacinių technologijų taikymo galimybes pradinėje mokykloje, išskiria tokias pagrindines veiklos kryptis:

- Kompiuterinio raštingumo pratybos, vaikams neturintiems jokios darbo kompiuteriu patirties.
- Supažindinimas su mokomosiomis programomis, kurių paskirtis – lavinti dėmesį, pastabumą, atmintį, reakciją ir kitus psichinius procesus ar jų savybes, ugdyti lietuvių kalbą, gilinti anglų kalbos žinias, lavinti skaičiavimo įgūdžius.

- Kompiuterių naudojimas pamokose (mokytojas taiko mokomąsias programas per įvairių dalykų pamokas savo nuožiūra diferencijuodamas ir individualizuodamas mokymą – užduotis silpnesniems ir stipresniems mokiniams).

Pradinių klasių ugdymo procese mokytojai taiko kaip papildomas priemones, kuriomis naudodamiesi pateikia mokiniams informaciją, patikrina žinias, ugdo komunikavimo kompetenciją ir t. t. Kompiuterį namuose pradinukai dažniausiai naudoja ne mokymuisi, bet žaidimams, pramogoms. Tuo tarpu mokykloje mokytojai dažniausiai naudoja naujai medžiagai pateikti, iliustruoti, mokymosi motyvacijai didinti (P. Pečiuliauskienė, 2006, M. Rimeika, 2003; T. Katkutė, 2005).

L. Railienė, (2006) išvardina tokius informacinių komunikacinių technologijų taikymo pranašumus organizuojant pradinių klasių mokinių ugdymą: „Vaizdo ir DVD įrašai daro didelį emocinį poveikį. Įtaigūs, natūralūs vaizdai veikia moksleivius, o tai labai svarbu ugdymo procese. Tokie įrašai patraukia mokinių dėmesį, greičiau perimama ir įsimenama pateikiama informacija, padidėja mokymo efektyvumas, racionaliau panaudojamas pamokos laikas. Įrašo veiksmingumas priklauso ne tik nuo jo turinio, bet ir nuo to, kaip jis panaudojamas pamokoje“ (L. Railienė, 2006, 76 psl.).

Kompiuteriniai tinklai, virtualios kompiuterinės sistemos, skaitmeniniai mokymosi objektai, atlieka visas pagrindines didaktines funkcijas – perteikia naują mokomąją medžiagą, sudaro sąlygas ją įtvirtinti, leidžia taikyti sprendžiant problemas, formuoti praktinius bei protinius gebėjimus, kaupia grįžtamąją mokymosi informaciją bei ugdytinių patirtus mokymosi sunkumus (V. Brazdeikis, 2008). Tyrimais įrodyta, kad mokymosi turinio perkėlimas į skaitmeninę erdvę sąlygoja veiksmingesnį ugdymo proceso organizavimą (S. Papert, 1998; J. Rebol, 2003; F. Frith, M. Jaftha, 2004). Skaitmeninių mokymosi objektų taikymas mokymosi procese sukuria besimokančiajam lankstesnes sąlygas pasirenkant mokymosi tempą bei turinį, atveria platesnes mokymosi veiklų pasirinkimo galimybes, gerina savarankiško mokymosi ir bendradarbiavimo įgūdžius, didina mokymosi patrauklumą, tačiau tam būtina, kad būtų sąlygos naudotis šiomis technologijomis ne tik namų, bet ir mokyklos mokymosi aplinkoje (S. Papertas, 2005; A. Balčytienė, 2008);

Mokymosi aplinka – tai visos edukacinę vertę turinčios žmogaus gyvenimo ir veiklos erdvės, įgalinančios asmeninį individo tobulėjimą, pasiekiamą per mokymosi pastangas. Mokymosi aplinka apima ir fizinius (pastatai, kabinetai, technologijos ir kt.), ir socialinius (besimokančiųjų santykiai, nuotaika, motyvacija ir kt.) aspektus (A. Kumžienė, T. Bakanovienė, 2009). Edukacinė aplinka praturtinta įvairiomis edukacinėmis mokymo priemonėmis, paremtų informacijos ir komunikacijos technologijomis yra labai populiarios tarp mokinių, dėl šių priežasčių: pateikiamas didelis kiekis iliustruotos informacijos vienoje vietoje; galimybė, bet kuriuo darbo momentu rasti reikalingą informaciją; vaizdumas; nesudėtingas valdymas. Mokiniais suteikiamos ne tik žinios, bet ir skatinamas išradingumas, kūrybiškumas, informacinio raštingumo augimas; skatina mokinių aktyvumą, savarankiškumą (V. Brazdeikis, 2008). Mokslo literatūroje stebima tendencija rekomenduoti mokytojui

pamokoje nesitenkinti vien naudojamu vadovėliu ir netgi siaurinti jo naudojimą, o daugiau taikyti aktyvius mokymosi metodus. Vieni iš jų gali būti skaitmeniniai mokymosi objektai (A. Kalvaitis, 2010).

M. Sosteric ir S. Hesemeier (2002) pabrėžia, kad skaitmeninis mokymosi objektas, yra „skaitmeninis failas (vaizdo, kino ir t.t.) skirtas naudoti švietimo tikslais ir įtraukti į mokymosi veiklą. Taip pat turi turėti daugkartinio naudojimo vertę. A. Littlejohn (2008) ir G. Nikolopoulos (2012) mokymosi objektams išskirti nusako šiuos požymius:

- 1) prieinamumas (angl. accessibility) – turi būti aprašomi metaduomenimis, kad juos būtų lengva surasti saugyklose ir duomenų bazėse;
- 2) pakartotinis panaudojimas (angl. reusability) – naudojamas daugelyje mokymosi kontekstų;
- 3) tarpusavio sąveika (angl. interoperability) – turi būti nepriklausomas nuo pateikimo priemonių ir žinių valdymo sistemų;
- 4) mokinio motyvacijos stiprinimas – naudojimas turi suteikti galimybes aktyviai mokytis;
- 5) kokybės užtikrinimas.

Problemų aktualumas: Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės nustatymo mokant matematikos pradinėse klasėse galimybės ugdymo procese yra aktuali ir netirta šiandienio švietimo problema. Todėl aktualu nustatyti, skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės naudojimo galimybes pradiniam ugdyme ir jų poveikį matematinių gebėjimų formavimuisi. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės nustatymo pradiniam ugdyme mokant matematikos trūkumas ir tyrimų šia tema stoka, lemia šio darbo aktualumą ir naujumą. Tyrimo **problema** ta, kad trūksta išsamesnių tyrimų, kurie atskleistų *skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę ir kaip galima mokyti matematikos juos taikant pradinėse klasėse*. Todėl darbe apsiribota tirti pradinės klases ir taikyti skaitmeninius mokymosi objektus tinkančius matematikos mokymui. Todėl šiame darbe keliamas **probleminis klausimas:** Kokiais kriterijais turi pasižymėti skaitmeniniai mokymosi objektai, nustatant jų edukacinę vertę, mokant matematikos pradinėse klasėse?

Tyrimo objektas – skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė mokant matematikos pradinių klasių mokinius.

Darbo tikslas – atskleisti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę mokant matematikos.

Darbo uždaviniai:

1. Teoriškai pagrįsti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse klasėse.
2. Pagrįsti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės taikymo, mokant matematikos pradinėse klasėse, tyrimo metodologiją.
3. Nustatyti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę, mokant matematikos pradinėse klasėse.

Duomenų rinkimo metodai: mokslinės literatūros ir dokumentų analizė, ugdomasis eksperimentas, apklausa raštu, stebėjimas.

Duomenų analizės metodai: kokybinė turinio analizė, empiriniai tyrimo metodai,.

Darbo sudaro: įvadas, trys uždaviniai, trys dėstymo dalys, diskusija, išvados, rekomendacijos, literatūros sąrašas, priedai.

Darbo apimtis – 79 puslapiai, 9 paveikslai, 7 lentelės, 8 priedai.

Literatūros sąrašas: 81 šaltinis.

1. SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖ VERTĖ

MOKANT MATEMATIKOS TEORINIS PAGRINDIMAS

Šiame skyriuje analizuojama mokymosi objektų samprata, klasifikacija ir skaitmeninių mokymosi objektų (toliau SMO) samprata. Aiškinamasi, kas yra mokymosi objektai, kuo jie skiriasi nuo skaitmeninių mokymosi objektų. Aptariami skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė. Analizuojami skaitmeniniai mokymosi objektai edukaciniu vertingumu tinkantys mokyti matematikos pradinėse klasėse. Atrenkamas pasirinktų skaitmeninių mokymosi objektų edukacinis vertingumas, naudingumas, tikslingumas ir nuoseklumas mokant matematikos.

1.1. Skaitmeninių mokymosi objektų sampratos pagrindimas

Kadangi mokymosi objektai Lietuvoje dar ganėtinai nauja sąvoka ir jais visai neseniai pradėta domėtis bei juos kurti, todėl pravartu aptarti jų sąvoką. Mokymosi objekto sąvoka pradėta vartoti maždaug prieš penkiolika metų. Jos pradininku laikomas el. mokymo srities ekspertas W. Hodgins (2006).

Ši sąvoka - „mokymosi objektas“ (toliau - MO) skirtingų autorių . W. W. Norton (2003) naudoja sąvoką – „daugialypės terpės objektai“ (angl. media objects), M. D. Merrill (2006) teigia, kad tai yra žinių objektai (angl. knowledge objects), K. Friesen – mokymo objektai (angl. educational objects), A. Gibbons (2009) ir kt. – mokomieji objektai (angl. instructional objects), R. Koper ir M. Oliver (mokymosi vienetai, angl. units of learning) ir t.t. Mokomųjų objektų sąvoka buvo greitai priimta informacinių komunikacinių technologijų pasaulyje. Mokymosi objekto idėja yra plačiai priimama sąvoka grįsto elektroninio mokymosi turiniui pristatyti. Iš objektinio programavimo atsiradusi sąvoka išvysto beveik visą skaitmeninį turinį apimančią sąvoką.

E. Ignaško, E. Kurilovas (2009) mokymosi objektus apibrėžia, kaip bet kokius skaitmeninius išteklius, kuriuos galima naudoti mokymuisi.

Skaitmeninių mokymosi objektų aprašų saugykloje (2010), mokymosi objektas apibrėžiamas, kaip bet koks skaitmeninis išteklius (skaitmeninė mokymo priemonė), kurį galima naudoti mokymuisi ir tinkamai pakartotinai taikyti įvairiuose mokymosi kontekstuose.

Pagrindinis mokymosi objektų tikslas yra paruošti dalyko standartų modelį, kuris sustiprina mokymosi turinio lankstumą, platformos savarankiškumą, daugkartinį panaudojimą, mokytojų ir besimokančiųjų valdymą (BECTA, 2013).

Galima teigti, kad iki šiol nėra vieningo apibrėžimo, kas yra mokymosi objektai (žr. 1 lentelėje).

1 lentelė. Mokymosi objektų apibrėžimai

Autoriai	Mokymosi objekto apibrėžimas
E. Ignaško, E. Kurilovas (2010)	Mokymosi objektas paprastai yra apibrėžiamas kaip bet koks skaitmeninis išteklius, kuris gali būti naudojamas pakartotinai ar iš naujo mokymuisi palaikyti.
R.McGreal, T. Roberts, (2007); D.A.Wiley, (2000)	Mokymosi objektas yra bet koks iš naujo naudojamas skaitmeninis išteklius. Mokymosi objektą apibūdina kaip paprasčiausią lygį, kaip informacijos objektą ar komponentą, kuris gali būti paprastas tekstas, fotografija, video vaizdas, 3D paveikslukas ir t. t., kurie gali būti panaudojami mokymuisi. Šios priemonės tampa mokymosi objektu, kai yra įtraukiamos į ugdymo procesą, siekiant konkrečių tikslų ir dažniausiai yra neilgesnės negu 90 minučių.
J. Murali, (2003); G.Balbieris (2005)	Mokymosi objektai– tai daugkartinio naudojimo skaitmeniniai mokymosi ištekliai, iš kurių sudaroma pamoka, iš pamokos – modulis, iš modulio – kursas, iš kurso – mokymosi programa. Kuo mažesni yra mokymosi objektai, tuo juos lengviau pritaikyti įvairiems mokymosi dalykams.
M. Sosteric ir S. Hesemeir, (2002)	Mokymosi objektas yra skaitmeninis objektas, kuris turi formalų edukologinį tikslą pasirinktame pedagoginiame kontekste.
IEEE LTSC (angl. The Learning Technology Standards Committee's of the Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE LTSC)	Mokomieji objektai yra tiek skaitmeniniai, tiek ne skaitmeniniai. Tai gali būti bet koks dokumentas, paveikslukas, techninės įrangos dalis arba net žmonės, tam tikri įvykiai. Jie turi būti naudojami mokymuisi ir mokymui.

J. Murali (2003), G. Balbieris (2005) teigia, kad mokymosi objektai yra daugkartinio naudojimo skaitmeniniai mokymosi ištekliai, iš kurių sudaroma pamoka, iš pamokos – modulis, iš modulio – kursas, iš kurso – mokymosi programa. Kuo mažesni yra mokymosi objektai, tuo juos lengviau pritaikyti įvairiems mokymosi dalykams (žr. 1.1 lentelę).

E. Ignaško, E. Kurilovas (2010) ir D. A. Wiley (2002) teigia, kad mokymosi objektas paprastai yra apibrėžiamas, kaip bet koks skaitmeninis išteklius, kuris gali būti naudojamas pakartotinai ar iš naujo mokymuisi palaikyti.

M. Sosteric ir S. Hesemer (2002) teigia, kad MO yra skaitmeninis objektas, kuris turi formalų edukologinį tikslą pasirinktame pedagoginiame kontekste.

R. McGreal, T. Roberts (2007) ir D. A. Wiley (2000) mokomuosius objektus apibūdina, kaip paprasčiausią lygį, kaip informacijos objektą ar komponentą, kuris gali būti paprastas tekstas, fotografija, video vaizdas, 3D paveikslukas ir t. t., kurie gali būti panaudojami mokymuisi.

Mokomieji objektai – tai skaitmeninės mokymo priemonės ištekliai, interaktyviu formatu, kurie gali būti daug kartų naudojami mokymosi kontekstuose (atskirose skaitmeninėse mokymo priemonėse). Mokymosi objektų tyrimų spektras gana platus: turinio kūrimas (įvairių priemonių edukaciniams tikslams įgyvendinti rengimas, turinio metodologinių aspektų atskleidimas), agregavimo (MO specifikavimo), standartizavimo ir kt. aspektai (V. Belton ir T. J. Stewart, 2002).

Toliau analizuojant mokslinę literatūrą ir skirtingų autorių darbuose nerasta vieningo apibrėžimo, kas yra mokymosi objektai. Mokomųjų objektų idėja yra plačiai priimama sąvoka grįsto elektroninio mokymosi turiniui pristatyti.

Apibendrinant galima teigti, kad mokomieji objektai – tai skaitmeninės mokymo priemonės ištekliai interaktyviu formatu, kurie gali būti daug kartų naudojami mokymosi kontekstuose (atskirose skaitmeninėse mokymo priemonėse).

1.2. Edukacinės vertės samprata

Prieš nagrinėjant skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės nustatymo sampratą, aktualu išanalizuoti edukacinių aplinkų ir skaitmeninių mokymosi objektų sampratas, nustatyti šių sampratų ryšius. P. Jucevičienė (2000) teigia, kad svarbiausia ugdymo procese yra edukacinė aplinka – erdvė, kurioje mokinys, sąveikaudamas su informacijos šaltiniais bei didesnę patirtį turinčiais individais, konstruktyvia, valinga, sąmoninga veikla, grindžiama tikslingumu ir refleksija, įgyja žinių, gebėjimų ir vertybių. Šios sampratos yra naudingos, nes mokymo specialistai mano, kad veiksmingas mokymasis reikalauja mokinio aktyvumo ir pasirinkimo. Vilioja tokia koncepcija, kai mokiniai gauna erdvės tyrinėjimams, nurodomi veiklos tikslai ir mokymosi būdai (įrankiai). Šiuo atveju mokymosi aplinka apibūdinama iš mokytojo pozicijų ir yra institucinio ir pedagoginės sistemos lygmens dimensija. D. Lipinskienė (2001) edukacinę aplinką apibrėžia kaip dinamišką mokymo ir mokymosi erdvę, sukurtą ir veikiamą edukatoriaus ir nulemtą edukacinio tikslo, jį atitinkančio turinio ir jo įsisavinimą paremiančių metodų. Tai dinamiška mokymo ir mokymosi erdvė, sukurta ir veikiama edukatoriaus bei sąlygota edukacinio tikslo, jį atitinkančio turinio bei jo įsisavinimą paremiančių metodų. Šioje aplinkoje veikia besimokantysis, kurio mokymąsi per jam suprantamą mokymosi aplinką tiesiogiai sąlygoja edukacinės aplinkos veiksniai. Mokymosi aplinkos – tai edukacinę vertę turinčios žmonių gyvenimo bei veiklos erdvės, įgalinančios individo asmeninį tobulėjimą, realizuojamą per mokymosi pastangas (P. Jucevičienė, 2001).

Edukacinės dalies kategorijoje pateikiama skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė ir pedagoginė informacija: kokio amžiaus besimokantiesiems skirtus skaitmeninius mokymosi objektus, kokioje aplinkoje yra numatomas mokymasis ar mokymas, koks numatomas naudotojo vaidmuo, mokymosi išteklių tipas. Interaktyvumo tipas ir lygis gali nusakyti, ar besimokantysis įtraukiamas į aktyvią veiklą, ar jis yra tik pasyvus stebėtojas (S. Kubilinskienė, 2012). Toliau verta aptarti, kas lemia ugdymo sėkmę ir mokymosi objektų edukacinę vertę (V. Grabauskienė, K. Siminauskienė, 2012):

- mokinių įtraukimas į aktyvų ir sąmoningą mokymąsi;
- ne tik mokymo proceso, bet ir mokymosi planavimas;

- individualizuotas ir diferencijuotas mokymas ir mokymasis;
- padedančio mokyti vertinimo taikymas;
- IKT galimybių panaudojimas visų dalykų mokymui ir mokymuisi;
- mokymąsi skatinančios aplinkos sukūrimas;
- tėvų įtraukimas į ugdymo procesą.

Remiantis J. Ramsden (1996), E. Marton (1998) ir kt. galima teigti, jog sėkmingas mokymasis įmanomas tokioje edukacinėje aplinkoje, kurioje keliamas besimokančiojo pasitikėjimas savimi, savo jėgomis, ir tuo būdu suteikia jam mokymosi galią. Pasak J. Ramsden (1996), žmogaus tikėjimas tuo, kad jis sugebės veikti tam tikroje konkrečioje aplinkoje, yra įgalinimo veiklai pagrindas.

Šiame darbe nagrinėjami skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė, kurie padeda mokyti matematikos pradinėse klasėse ir ugdo matematinius gebėjimus (žr. lentelę 2 priede). Pagal edukacinę vertę, mokant matematikos pradinėse klasėse yra be galo daug. Pasirinkta ieškoti laisvai prieinamose ir švietimo ir mokslo ministerijos patvirtintuose, dažniausiai naudojamuose puslapiuose: <https://sites.google.com/site/jolitosklase/mokykimes-zaisdami/matematika> ir <http://portalas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx>. Iš pateiktos lentelės, galima matyti, kad skaitmeninių mokymosi objektų laisvai prieinama internete. Jų edukacinė vertė nusakoma remiantis Bendrosiomis pradinio ugdymo programomis (2008).

Taigi, apibendrinant galima teigti, kad edukacinė aplinka, pasak P. Jucevičienės (2000), „tai – erdvė, kurioje mokinys, sąveikaudamas su informacijos šaltiniais bei didesnę patirtį turinčiais individais, konstruktyvia, valinga, sąmoninga veikla, grindžiama tikslingumu ir refleksija, įgyja žinių, gebėjimų ir vertybių. Šios sampratos yra naudingos, nes mokymo specialistai mano, kad efektyvus mokymasis reikalauja mokinio aktyvumo ir pasirinkimo“. Būtina įvertinti mokymosi aplinkoje veikiančių subjektų ir fizines charakteristikas, o taip pat socialines-psichologines sąlygas, kurios turi motyvacinį bei paremiantį poveikį besimokančiajam. Analizuojant mokomųjų objektų sampratą paaiškėjo, kad mokomieji objektai gali būti išdėlioti bet kokia tvarka, kokia yra reikalinga teisingai pateikti mokomąją medžiagą, o skaitmeniniai mokymosi objektai turi turėti edukacinį poveikį individui ir kurti edukacinę

vertę, t.y. edukacinėmis priemonėmis įgalinti besimokantįjį spręsti jam kylančias gyvenimo ir veiklos problemas.

1.3. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės nustatymo kriterijai

M. Sosteric ir S. Hesemeier (2002) pabrėžia, kad skaitmeninis mokymosi objektas, yra „skaitmeninis failas (vaizdo, kino ir t.t.) skirtas naudoti švietimo tikslais ir įtraukti į mokymosi veiklą. Taip pat turi turėti daugkartinio naudojimo ir edukacinę vertę“.

Toliau analizuojamoje mokslinėje literatūroje sutinkama mokymosi objektų tyrėjų (D. Wiley, M. D. Merrill, I. Dolphin ir kt., 2005, D. Yang ir Q. Yang, 2009), kurie siūlo skirtingas skaitmeninių mokomųjų objektų klasifikacijas:

D. Wiley (2005) išskiria penkių tipų:

- 1) fundamentalus;
- 2) uždaras sudėtinis;
- 3) atviras sudėtinis;
- 4) generuojamasis–pristatymas;
- 5) generuojamasis–mokomasis.

M. D. Merrill (2005) juos klasifikuoja atsižvelgdamas į jų progresyvinę būklę:

- 1) daugialypiai objektai;
- 2) informatyvūs objektai;
- 3) mokymosi objektai;
- 4) kursai ir rinkiniai.

I. Dolphin ir P. Miller (2005) skiria į tris tipus:

- 1) generuojamasis;
- 2) jungtinis;
- 3) adaptyvus.

J. Magenheimer ir O. Scheel (2010) apibrėžia 2 mokomųjų objektų tipus:

- 1) atviras;
- 2) uždaras.

Iš anksčiau minėtų autorių, galima matyti, kad skirtingai nustatoma edukacinė vertė . Vieni pateikia klasifikacijas, kiti – požymius, dar kiti nusako kriterijus, pagal kuriuos nustatoma edukacinė vertė. Tačiau skaitmeninį mokymosi objektą sudaro ne tik pats objektas, bet ir papildomi duomenys, kurie aprašo patį mokymosi objektą. Šie duomenys vadinami metaduomenimis. Metaduomenys – tai duomenys, kurių pagalba mokymosi objektą galima surasti sistemoje; juose nurodoma: autorius, pavadinimas, kalba, paskirtis ir kt. (G. Balbieris ir kt., 2005). Mokomieji objektai gali būti išdėlioti bet kokia tvarka, kokia yra reikalinga teisingai pateikti mokomąją medžiagą. Todėl nedažnai mokytojas turi žinoti, ko tiksliai reikia pamokoje ir atrinkti mokomuosius objektus pagal temą, turinį, nuoseklumą, moksliškumą, gebėjimus, tikslingumą. Demonstraciniuose mokomuosiuose objektuose teorinės medžiagos pateikimui gali būti naudojama ne vien tekstinė informacija, bet ir iliustracijos, audio ir video medžiaga, interaktyvios sąvokos.

Skaitmeniniam mokymosi objektui, idealiam pakartotinai panaudojamam būdingi tokie požymiai:

- 1) modulinė mokymosi objektų struktūra, nepriklausoma nuo taikymų ir aplinkų (J. Nath, 2012);
- 2) nenuosekli modulių jungimo seka (angl. non sequential) (J. Nath, 2012);
- 3) vieno ar kelių mokymosi tikslų perdengimas (G. Nikolopoulos, 2012);
- 4) prieinamumas plačiai auditorijai (J. Nath, 2012).

Vieni teigia, kad skaitmeniniai mokymosi objektai yra daugkartinio naudojimo skaitmeniniai mokymosi ištekliai, iš kurių sudaroma pamoka, iš pamokos – modulis, iš modulio - kursas, iš kurso – mokymosi programa. Kuo mažesni yra mokymosi objektai, tuo juos lengviau pritaikyti įvairiems mokymosi dalykams (J. Murali, 2003;G. Balbieris, 2005).

R. McGreal, (2004) išskiria šiuos požymius:

- pasiekiamumas (prieinamumas),
- operacinis suderinamumas,
- pritaikomumas,
- pakartotinis panaudojimas,

- ilgaamžiškumas.

Mokymosi objekto **pasiekiamumas** yra svarbi charakteristika, nes mokomieji komponentai dažniausiai pasiekiami iš vienos nutolusios vietos ir pristatomi daugelyje kitų mokymosi aplinkų vietų (turinio valdymo sistemos Content Management Systems (toliau- CMS)). **Operacinis suderinamumas** reiškia, kad galima naudoti mokomuosius komponentus, sukurtus skirtingose vietose, naudojant skirtingus įrankius ir terpes. Kol mokymosi objektai persiunčiami iš vienos CMS į kitą, objekto vientisumas turi būti gerai išlaikytas. Metaduomenys ir mokymosi objekto standartai padidina mokymosi objektų operacinį suderinamumą. **Pritaikomumas** užtikrina, kad mokymosi objektas yra tinkamai pritaikytas individualiems poreikiams. **Pakartotinis naudojimas** yra turbūt svarbiausia charakteristika. Gerai sukurtas mokymosi objektas turi leisti vartotojams įtraukti jį į sudėtingas programas be didelių pastangų (R. McGreal, 2004). Mokymosi resursų saugojimas, ieškojimas ir suradimas visada buvo gana nelengvas tradiciniame mokyme. Mokymosi objektų kūrėjai turėtų kurti tik pakartotinai panaudojamus mokomuosius komponentus, kuriuos būtų galima išskirstyti mokymosi objektų saugyklose tam, kad galėtų pasidalinti ir pakartotinai pasinaudoti jais ateityje. **Ilgaamžiškumas** pasireiškia tuo, kad mokomieji komponentai veikia, net pasikeitus pagrindinei technologijai, be pakartotinio kūrimo ar programavimo. **Pakartotinis panaudojimas** yra daugiausiai akcentuojama priežastis, dėl ko naudojami mokymosi objektai. Kai tam tikras turinys pateiktas kaip mokymosi objektas, šio objekto kūrėjas gali jį įkelti į skirtingas programas be didelių papildomų pastangų. Nereikia iš naujo kurti objekto, paprasčiausiai galima jį pasiskolinti, pakeisti ir pakartotinai panaudoti turinį iš egzistuojančių mokymosi objektų. Naudojant mokymosi objektus galima užtikrinti aukštą mokymo turinio kokybę. Šios priemonės tampa mokymosi objektu, kai yra įtraukiamos į ugdymo procesą, siekiant konkrečių tikslų ir dažniausiai yra neilgesnės negu 90 minučių (R. McGreal, T. Roberts, 2007, D. A. Wiley, 2000, Kvalifikacijų ir profesinio mokymo plėtros centras, 2012).

M. Sosteric ir S. Hesemeier (2002) pritaria R. McGreal, D. A. Wiley, (2000) ir T. Roberts (2001) nuomonei, kad mokomieji objektai turi turėti formalų edukacinį tikslą.

V. Belton ir T.J. Stewart (2002) teigia, kad viena iš pagrindinių savybių darančių įtaką mokymosi objekto veiksmingumo lygiui yra daugkartinis panaudojamumas. MO gali būti naudojamas įvairiose virtualiose mokymosi aplinkose arba saugyklose;

Skaitmeninis mokymosi objektas pagal esamą pedagoginę situaciją gali būti pakeičiamas tokiu, kad atitiktų mokytojo bei mokinio poreikius (V. Belton ir T.J. Stewart, 2002).

Pagal BECTA standartą (žr. 2 lentelę) skaitmeninių mokymosi objektų kokybės vertinimo principai yra tiesiogiai susiję su kūrimo ir panaudojimo veiksmingam mokymui ir mokymuisi. Šie pagrindiniai kriterijai yra suskirstyti į dvi grupes: pedagoginius ir projektavimo. Pagrindiniai pedagoginiai kriterijai apsprendžia veiksmingą mokymąsi ir mokymą. Pagrindiniai projektavimo kriterijai apima tokius klausimus, kaip išteklių dizainas, prieinamumas ir sąveikumas (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Skaitmeninių mokymosi objektų kokybės vertinimo pedagoginiai ir projektavimo kriterijai (BECTA, 2013)

Pedagoginiai kriterijai	Projektavimo kriterijai
– integracija ir galimybės	– skaitmeninių mokymosi išteklių dizainas
– besimokančio dalyvavimas	– patikimumas ir palaikymas
– veiksmingas mokymasis	– išteklių kokybė (vientisumas)
– naudojimo paprastumas	– prieinamumas
– inovatyvūs metodai	– sąveikumas
– apibendrinamasis vertinimas	– testavimas ir patikrinimas
– palaikantis mokymąsi vertinimas	– veiksminga komunikacija
– mokymo programų suderinamumas	– žmogaus ir kompiuterio sąveika.

Slaitmeninius mokymosi objektus galima prilyginti mokymosi medžiagai. Iš visos mokymo medžiagos įvairovės išskiriamos šios rūšys:

- **Konspektas** (konspektas - jei pateikiamas skaitmenine forma) padeda besimokantiejiems glaustai bei susistemintai įsisavinti mokymosi turinį, greičiau susirasti, išmokti ar pasikartoti reikiamą temą. Jis yra parankinė pedagogo ir mokinio knyga.

- **Užduočių rinkinys** skatina aktyvią besimokančiojo veiklą pateikiant jame įvairias užduotis, skirtas plėtoti įgytas žinias ir gebėjimus.
- **Mokytojo knyga** (mokytojo knyga - jei pateikiama skaitmenine forma) padeda mokytojui planuoti, organizuoti, diferencijuoti ir individualizuoti mokymo procesą, teikia mokymo procesui reikalingos papildomos medžiagos.
- **Testai** (testai jei pateikiamas skaitmenine forma) padeda pa(si)tikrinti besimokančiųjų įgytas žinias ir kompetencijas standartizuotu būdu bei į(si)vertinti ir palyginti mokymosi pasiekimus.
- **Kompiuterinės mokymo priemonės** (moderniomis technologijomis sukurtos mokomosios programos), naudojamos mokymo turiniui perteikti ir mokymo ir mokymosi kokybei gerinti, skatina besimokančiųjų motyvaciją mokytis, ugdo jų bendrąsias kompetencijas ir individualizuoja mokymąsi. Kompiuterinės mokymo programos turėtų apimti modulių medžiagą su interaktyviais paveikslais, video, Flash technologijas, animaciją su įgarsinimu, savikontrolės klausimus, užduotis, testus, pagal kuriuos besimokantysis pats gali į(si)vertinti žinias.
- **Specialiosios mokymo priemonės** (vaizdinės, demonstracinės, kompiuterinės, literatūra ir kita medžiaga) parengtos ir pritaikytos ugdyti specialiųjų poreikių turinčius besimokančiuosius. Jos skatina jų motyvaciją mokytis ir padeda įgyti įgūdžius ir kompetencijas.
- **Kitos mokymo priemonės** (plakatai, technologinės kortelės, albumai, žodynai, žinynai, atlasai, skaidrės, pateiktys, katalogai, muliažai) suteikia papildomą informaciją besimokančiajam siekiant įgyti reikiamų kompetencijų, padeda geriau suvokti ir įsiminti mokymo turinį.

Skaitmeninę mokymosi priemonę sudaro skaitmeninė ugdymo aplinka ir skaitmeninis turinys. Skaitmeninių mokymosi priemonių apibrėžimų lentelė (žr. 8 priede). Būtent skaitmeninių mokymosi priemonių skaitmeninį turinį ir sudaro skaitmeniniai mokymosi objektai.

Skaitmeninių mokymosi objektų naudojimas skatina vaiko mokymosi motyvaciją, įsitraukimą į mokymosi veiklą, nes mokyklos aplinka tampa vaikui įdomesnė, šiuolaikiškesnė

(V. Dagienė, I. Žilinskienė, 2011). SMO užtikrina mokymosi interaktyvumą ir besimokančiojo aktyvumą (V. Dagienė, G. Grigas, T. Jevsikova, 2008). Skaitmeninių mokymosi objektų naudojimas padeda individualizuoti mokymąsi, padaro jį patrauklesniu. Atitinkančios vaikų išsivystymo lygį ir poreikius SMO padeda efektyviau suvokti pateiktą informaciją, pažinti aplinką (E. M. Dominguez, M. A. Rico, A. B. Cumbreno, 2005). Kadangi daugelis mokymosi objektus apibrėžia kaip skaitmeninius išteklius, todėl šiame darbe bus vartojama sąvoka skaitmeniniai mokymosi objektai ir tiriami skaitmeniniai mokymosi objektai. Visi skaitmeninio pobūdžio objektai švietime taikomi siekiant ugdymo veiksmingumo. Juos naudojant gali būti praturtintos programos, plėtojama inovatyvi pedagogika. Papildant švietimą SMO, atveriamos platesnės ugdymo galimybės. SMO naudojimas skatina vaiko mokymosi motyvaciją, įsitraukimą į mokymosi veiklą, nes mokyklos aplinka tampa vaikui įdomesnė, šiuolaikiškesnė (V. Dagienė, I. Žilinskienė, 2011).

Skaitmeniniai mokymosi objektai turi atitikti šiuos kriterijus (S. Kubilinskienė, E. Kurilovas, 2008):

- turi būti pakartotinai panaudojami (*angl. reusable learning objects*);
- skaitmeniniai (*angl. electronic learning objects*);
- intelektualūs MO (*angl. intelligent learning objects*);
- bendradarbiaujantys (*angl. collaborative learning objects*);
- prisitaikantys MO (*angl. adaptive learning objects*);
- mobilūs (*angl. mobile learning objects*) ir t.t..

Iš esmės mokymosi objektas ir yra mokymosi medžiaga, tačiau jis suprojektuotas iš atskirų struktūrinių vienetų-komponentų, kurie gali būti pakartotinai panaudojami skirtinguose kontekstuose arba gali būti sujungiami tam, kad suformuotų agreguotą SMO, pavyzdžiui: paskaitą, kursą ir pan. Be to, skirtingai nuo mokymo medžiagos, skaitmeninis mokymosi objektas turi būti aprašytas metaduomenimis, kurie aprašo įvairias charakteristikas, reikalingas mokymosi objektų paieškai, saugojimui ir naudojimui (S. Kubilinskienė, 2012; S. Sėrikovienė, 2013; R. Burbaitė ir kt., 2014).

Tam, kad įvertinti, ar skaitmeniniai mokymosi objektai vertingi ir atitinka ugdymo kokybės kriterijus, nepakanka įvertinti vien techninių kriterijų:

- prieinamumas,
- pakartotinis panaudojimas,
- sąveikumas,
- standartų atitikimas naudojimo galimybės, pristatymo dizainas.

Reikia įvertinti ir pedagoginius:

- turinio kokybę,
- mokymosi tikslų suderinamumas,
- grįžtamasis ryšys ir pritaikymas,
- motyvacija.

T. L. Leacock ir J. C. Nesbit išskiria 9 skaitmeninių mokymosi objektų kokybės kriterijus (žr.3 lentelę).

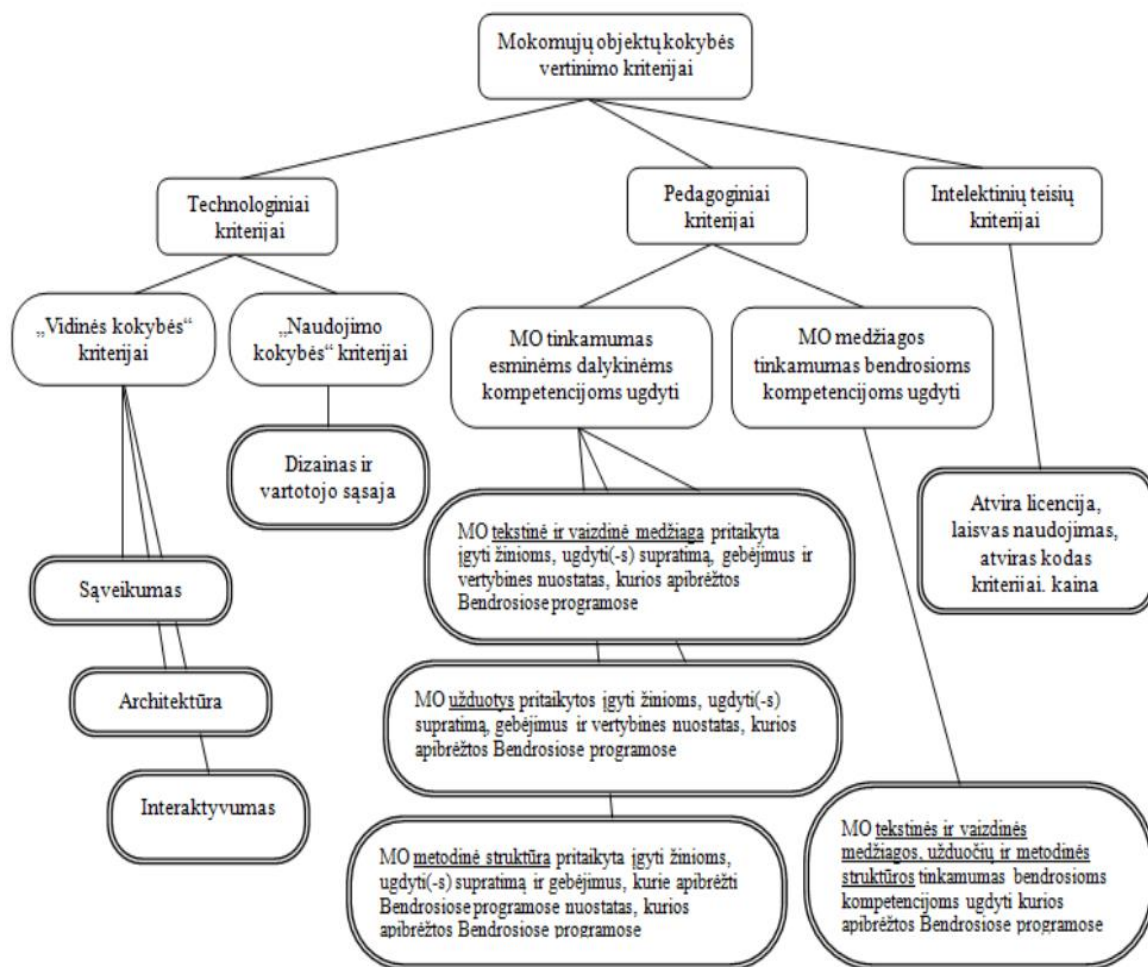
3 lentelė. Skaitmeninių mokymosi objektų kokybės vertinimo kriterijai
(pagal T. L. Leacock, J. C. Nesbit, (2007))

VERTINIMO KRITERIJAI	
1. Turinio kokybė	Turinio teisingumas, tikslumas, idėjos pristatymo balansas ir tinkamumas.
2. Mokymosi tikslų suderinamumas	Mokymosi tikslai, veikla, vertinimas, bei besimokančiųjų poreikių suderinamumas.
3. Grįžtamasis ryšys ir pritaikymas	Turinio pritaikymas, grįžtamojo ryšio skirtingo lygio besimokantiejiems indelio nustatymas.
4. Motyvacija	Gebėjimas motyvuoti ir sudominti besimokančiuosius.
5. Pristatymo dizainas	Vaizdinės ir garsinės informacijos tinkamumas besimokančiajam ir teigiamo nusiteikimo mokytis aplinkos kūrimas
6. Naudojimo galimybės	Navigacija, vartotojo sąsajos intuityvumas ir vartojimo pagalbos suteikimas.
7. Prieinamumas	Programinio valdymo lankstumas ir mobilumas besimokantiejiems
8. Pakartotinis panaudojamumas	galimybė panaudoti įvairiose mokymosi aplinkose, kontekstuose bei dirbti su skirtingų poreikių mokiniais.
9. Sąveikumas, standartų atitikimas	Laikymasis tarptautinių standartų.

3 lentelėje matyti, kad skaitmeniniai mokymosi objektai turi turėti edukacinį vertingumą ir atitikti daugelį kriterijų. Tai turinio teisingumas, tikslumas, idėjos pristatymo balansas ir tinkamumas. Mokymosi tikslai, veikla, vertinimas, bei besimokančiųjų poreikių suderinamumas. Turinio pritaikymas, grįžtamojo ryšio skirtingo lygio besimokantiejiems indelio nustatymas. Gebėjimas motyvuoti ir sudominti besimokančiuosius. Vaizdinės ir garsinės informacijos tinkamumas besimokančiajam ir teigiamo nusiteikimo mokytis aplinkos kūrimas. Navigacija, vartotojo sąsajos intuityvumas ir vartojimo pagalbos suteikimas. Programinio valdymo lankstumas ir mobilumas besimokantiejiems galimybė panaudoti įvairiose mokymosi aplinkose, kontekstuose bei dirbti su skirtingų poreikių mokiniais. Laikymasis tarptautinių standartų.

Kiti autoriai nurodo daugiau ir kitus SMO vertinimo kriterijus. V. Dagienė ir E. Kurilovas (2008), skiria šiuos SMO kokybės vertinimo pedagoginius kriterijus:

- naudojami įvairūs besimokančiojo suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir kt.);
- užtikrina besimokančiųjų pažintinės veiklos valdymą; atitinka šalies teisės aktus; sukuria sąlygas besimokančiųjų įsitraukimui į veiklą;
 - tinkamai parinktos užduotys;
 - metodinės struktūros pritaikytos mokyti ir mokytis;
 - išlaikyta vaizdinės ir tekstinės informacijos dermė;
 - turinys atitinka Bendrosiose ugdymo programose keliamiems reikalavimus;
 - inicijuoja besimokančiųjų bendradarbiavimą tarpusavyje ir su mokytoju;
 - skatina besimokančiuosius kurti savo mokymosi produktus;
 - užtikrina besimokančiųjų mokymosi veiklos refleksiją;
 - užtikrina grįžtamąjį ryšį.



**1 pav. Skaitmeninių mokymosi objektų kokybės vertinimo kriterijų modelis
(pagal T. L. Leacock, J. C. Nesbit, (2007))**

Siekiant bendrosiose ugdymo programose numatytų tikslų ir uždavinių, į ugdymo procesą yra integruojami skaitmeniniai mokymosi objektai, kurie sudomina šiuolaikinį vaiką, įtraukia jį į aktyvų mokymąsi, padeda pasiekti geresnių rezultatų. Šiuolaikinė mokymosi aplinka turėtų teikti galimybę naudotis įvairiomis informacinėmis komunikacinėmis technologijomis: nešiojamaisiais kompiuteriais, planšetėmis, išmaniaisiais telefonais, iPhone, interaktyviosiomis lentomis, taip pat be laido interneto prieiga (V. Dagienė, E. Kurilovas, 2009).

Skaitmeniniai mokymosi objektai yra mokymosi aplinkos suteikiančios interaktyvaus mokymosi galimybių. Jų naudojimas yra naudingas tiek mokytojams, tiek ir besimokantiejiems.

Skaitmeninė mokymosi aplinka sudaro didesnių galimybių ne tik sudominti mokinius, bet ir įtraukti į interaktyvų mokymąsi. Tinkamas skaitmeninių mokymosi objektų naudojimas sudaro galimybes padidinti ugdymo proceso veiksmingumą, ugdo mokinių savarankiškumą, skatina juos ieškoti, atrasti ir patirti pažinimo jausmą (V. Dagienė, G. Grigas, T. Jevsikova, 2008). Šios priemonės leidžia diferencijuoti bei individualizuoti ugdymo procesą, racionaliau paskirstyti pamokos laiką, pasirinkti tinkamus mokymosi metodus, skatinančius mokymąsi bendradarbiaujant. Mokytojas gali demonstruoti mokomąją medžiagą pamokos metu ir naudotis papildomais interaktyviais įrankiais. Skirtingai nei vadovėliuose, tekstinę medžiagą galima papildyti ne vien iliustracijomis, bet ir audio, video medžiaga, nuorodomis, kurių turinys yra pasiekiamas vos vienu pelės spragtelėjimu (I. Žilinskienė, 2010). Taip pat, skaitmeninį mokymo objektą galima naudoti ir kaip mokinių testavimo priemonę. Mokiniam tai interaktyvi priemonė individualiam mokymuisi ir įgytų žinių įsivertinimui. SMO naudojimas ugdo besimokančiojo savarankiškumą, skatina ieškoti, atrasti ir patirti pažinimo džiaugsmą. Todėl labai svarbu parinkti įvairius mokymo metodus, aktyviai naudoti skaitmeninius mokymosi objektus ugdyme (S. Kubilinskienė ir kt., 2012; S. Sėrikovienė, 2013; R. Burbaitė ir kt., 2014). Kadangi daugelis mokymosi objektus apibrėžia, kaip skaitmeninius išteklius ir šiame darbe bus tiriami tik skaitmeniniai mokymosi objektai. Todėl šiame darbe sinonimiškai bus vartojamas terminas skaitmeninis mokymosi objektas.

**4 lentelė. Skaitmeninių mokymosi objektų vertinimo kriterijai ir kriterijų požymiai
(„Centralizuotai perkamų skaitmeninių mokymo priemonių sąrašo
sudarymo tvarkos aprašas“, 2009)**

	Kriterijai	SMO vertinimo kriterijų požymiai
Technologiniai	1. Vartotojo sąsaja	Programinės įrangos sąsajų suderinamumas ir vientisumas. Draugiškumas vartotojui: pagalbos sistema, žinynai ir žodynai, paieška, vartotojo vadovas. Kokybė: fono ir teksto dermė, harmoningas išdėstymas ekrane (stilinga grafika, šriftai, spalvos, garsai, vaizdo ir kt. daugialypės terpės elementai). Patogumas: valdymo elementų paprastumas, patogumas, semantinis aiškumas; aiški navigacija; logiškas leidimas arba draudimas pasirinkti meniu punktus ir valdymo elementus; vartotojo informavimas apie darbo eigą ir punktus. Individualizavimas: garso, grafikos ir vaizdų valdymas; galimybė pritaikyti savo poreikiams visus vartotojo sąsajos elementus ir papildyti naujais elementais; kurti naujus mokymosi scenarijus. Kompiuterinių terminų vartojimo taisyklingumas ir aiškumas. Pritaikomumas: pritaikyta ir vartotojams, turintiems regėjimo, klausos ir judėjimo negalią.
Bendravimo ir bendradarbiavimo	2. Bendravimo ir bendradarbiavimo galimybės ir priemonės	Galimybė dalintis individualiais mokymosi scenarijais.
Dalykiniai ir metodiniai	3. Dalykinis turinys	Mokomosios medžiagos apimtis: sąsaja su bendrosiomis programomis, medžiagos gylis, pateikimo formų įvairovė. Mokomosios medžiagos profesionalumas: dalykinis tikslumas ir aiškumas; pristatomų sąvokų, interpretacijų, teorijų šiuolaikiškumas; naudojamų šaltinių patikimumas. Mokomosios medžiagos pateikimas: struktūros aiškumas, nuoseklumas ir tvarkingumas; medžiagos tinkamumas, suprantamumas ir pritaikomumas pasirinktoms auditorijoms; įvairių pasirinkimo formų derinimas ir pateikimo naujumas; taisyklingas stilius ir kalba. Socialiniai, kultūriniai ir doriniai principai: humaniškumas, demokratiškumas, demokratiškumas, lyčių ir amžiaus grupių lygybė; mažumų, kitų valstybių, tautų, rasių, religijų nediskriminavimas ir etikos normų laikymasis. Priemonės aktualumas: palyginimas su kt. priemonėmis, priemonės panaudojimo galimybė šiandienos mokykloje.

Psichologiniai ir pedagoginiai	4. Psichologiniai ir pedagoginiai aspektai	Psichologinis tinkamumas: SMP sudėtingumo atitiktis pasirinktai auditorijai; mokomosios medžiagos ir užduočių orientavimas į mokinių patirtį, socialinį ir kultūrinį kontekstą; vaizdumas. Pedagoginis tinkamumas: sistemingumas, dermė su kitų dalykinių sričių, klasių ir amžiaus grupių vadovėliais, kitomis mokymosi priemonėmis ir naudojamais ugdymo metodais. Didaktinių principų šiuolaikiškumas: konstruktyvistiniai metodai, kūrybiškumo, savarankiškumo ir pasirinkimo skatinimas, atviro teksto užduotys.
Metodiniai aspektai ir dokumentacija	5. Metodiniai aspektai	Pritaikomumas savarankiškam darbui: galimybės automatizuoti ir pačiam kontroliuoti mokymosi procesą, mokymosi eigos diferencijavimas ir individualizavimas; pažangos ir pasiekimų įvertinimas ir įsivertinimas; informacija apie padarytas klaidas ir klaidų analizė, rekomendacijos. Draugiškumas vartotojui: pagalbos sistema; žinynai ir žodynai; paieška; vartotojo vadovas. Privalumai lyginant su kitomis mokymo priemonėmis. Žaismingas ir interaktyvus. Tinkamas naudoti ugdymo procese, atitinkantis turinį Nuoseklus, tikslingas vertinimo, įsivertinimo atžvilgiu. Skatinantis integraciją, naudingas ir įtakojantis mokinių motyvacijai
	6. Dokumentacija	Bendra informacija: SMP paskirtis ir savybės; reikalavimai operacinei sistemai, programinei ir techninei įrangai. Vartotojo vadovas: programinės įrangos įdiegimo aprašas, išsamus naudojimosi aprašas. Metodinė medžiaga: metodinės rekomendacijos ir papildomos metodinės priemonės mokiniui ir mokytojui

Todėl šiame darbe bus laikomasi nedidelės apimties skaitmeniniai mokymosi objektai, edukacine verte atitinkantys šiuos kriterijus (remiantis I. Žilinskienė, 2010, BUP, S. Kubilinskienė ir kt., 2012, S. Šerikovienė, 2013; R. Burbaitė ir kt., 2014, V. Dagienė, G. Grigas, T. Jevsikova, 2008, T. L. Leacock, J. C. Nesbit, 2007) (žr. 4 lentelę):

1. Žaismingas ir interaktyvus.
2. Tinkamas naudoti ugdymo procese, atitinkantis turinį.
3. Nuoseklus, tikslingas vertinimo, įsivertinimo atžvilgiu.
4. Skatinantis integraciją, naudingas ir įtakojantis mokinių motyvacijai.
5. Programinės įrangos sąsajų suderinamumas ir vientisumas.

6. Draugiškumas vartotojui: pagalbos sistema, žinynai ir žodynai, paieška, vartotojo vadovas.
7. Kokybė: fono ir teksto dermė, harmoningas išdėstymas ekrane (stilinga grafika, šriftai, spalvos, garsai, vaizdo ir kt. daugialypės terpės elementai).
8. Patogumas: valdymo elementų paprastumas, patogumas, semantinis aiškumas; aiški navigacija; logiškas leidimas arba draudimas pasirinkti meniu punktus ir valdymo elementus; vartotojo informavimas apie darbo eigą ir punktus.
9. Individualizavimas: garso, grafikos ir vaizdų valdymas; galimybė pritaikyti savo poreikiams visus vartotojo sąsajos elementus ir papildyti naujais elementais; kurti naujus mokymosi scenarijus.
10. Kompiuterinių terminų vartojimo taisyklingumas ir aiškumas.
11. Pritaikomumas: pritaikyta ir vartotojams, turintiems regėjimo, klausos ir judėjimo negalią.
12. Mokomosios medžiagos pateikimas: struktūros aiškumas, nuoseklumas ir tvarkingumas; medžiagos tinkamumas, suprantamumas ir pritaikomumas pasirinktoms auditorijoms; įvairių pasirinkimo formų derinimas ir pateikimo naujumas; taisyklingas stilius ir kalba.
13. Psichologinis tinkamumas: SMO sudėtingumo atitiktis pasirinktai auditorijai; mokomosios medžiagos ir užduočių orientavimas į mokinių patirtį, socialinę ir kultūrinę kontekstą; vaizdumas.
14. Pedagoginis tinkamumas: sistemingumas, dermė su kitų dalykinių sričių, klasių ir amžiaus grupių vadovėliais, kitomis mokymosi priemonėmis ir naudojamais ugdymo metodais.
15. Pritaikomumas savarankiškam darbui: galimybės automatizuoti ir pačiam kontroliuoti mokymosi procesą, mokymosi eigos diferencijavimas ir individualizavimas; pažangos ir pasiekimų įvertinimas ir įsivertinimas; informacija apie padarytas klaidas ir klaidų analizė, rekomendacijos.
16. Draugiškumas vartotojui: pagalbos sistema; žinynai ir žodynai; paieška; vartotojo vadovas.
17. Privalumai lyginant su kitomis mokymo priemonėmis ir t.t.

Tuo remiantis, šiame darbe skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė laikoma nedidelės apimties skaitmeninis išteklius (elektroninio mokymosi turinio elementas: animacija, pateiktys, straipsnis, nuotrauka, trumpametražis filmas ir pan.), iliustruojantis vieną mokymosi kurso elementą, ir taip padedantis įsisavinti medžiagą, jį galima naudoti mokymuisi ir pakartotinai taikyti kituose mokymosi kontekstuose ir atrenkamas pagal nurodytus kriterijus (žr.4 lentelę).

Apibendrinant galima teigti, kad mokymosi objektas būtų daugkart naudojamas, jis turi atitikti šiuos požymius: sąveikumas (angl. interoperability) mokymosi objektas atitinka tarptautinius standartus ir gali būti panaudotas įvairiose saugyklose ir virtualiose aplinkose; lankstumas (angl. flexibility) mokymosi objektas gali tiktį įvairioms pedagoginėms situacijoms; galimybė modifikuoti (mokymosi objekto galimybė pritaikyti jį konkrečioms mokytojo ar mokinio poreikiams). Taigi, mokymosi objektai yra daugkartinio naudojimo skaitmeniniai mokymosi ištekliai, iš kurių sudaroma pamoka, iš pamokos – modulis, iš modulio - kursas, iš kurso – mokymosi programa. Kuo mažesni yra mokymosi objektai, tuo juos lengviau pritaikyti įvairiems mokymosi dalykams. Skaitmeninis mokymosi objektas gali būti panaudotas komponuojant veiklas įvairiuose mokymosi kontekstuose. Taigi jų tipai gali būti bet koks paveikslas, pateiktis, tekstas, sąvokų žodynėlis, knygos skyrius ir pan. Skaitmeninių mokymosi objektų naudojimas skatina vaiko mokymosi motyvaciją, įsitraukimą į mokymosi veiklą, nes mokyklos aplinka tampa vaikui įdomesnė, šiuolaikiškesnė.

Galima teigti, kad skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė nusakoma skirtingai. Vieni autoriai pateikia klasifikacijas, kiti – požymius, dar kiti nusako kriterijus, pagal kuriuos nustatoma edukacinė vertė. Nustatant edukacinę vertę labai svarbu, kad atitiktų nustatytus kriterijus, tokius, kaip: vartotojų sąsaja, kuriam svarbi programinės įrangos suderinamumas ir vientisumas: draugiškumas vartotojui - pagalbos sistema, žinynai ir žodynai, paieška, vartotojo vadovas, kokybė- fono ir teksto dermė, harmoningas išdėstymas ekrane (stilinga grafika, šriftai, spalvos, garsai, vaizdo ir kt. daugialypės terpės elementai), individualizavimas - garso, grafikos ir vaizdų valdymas; galimybė pritaikyti savo poreikiams visus vartotojo sąsajos elementus ir papildyti naujais elementais; kurti naujus mokymosi scenarijus. Bendravimo ir

bendradarbiavimo galimybių, bei priemonių - galimybė dalintis individualiais mokymosi scenarijais. Dalykinis turinys - mokomosios medžiagos apimtis, mokomosios medžiagos profesionalumas, mokomosios medžiagos pateikimas, socialiniai, kultūriniai ir doriniai principai, priemonės aktualumas. Psichologiniai ir pedagoginiai aspektai- psichologinis tinkamumas, pedagoginis tinkamumas. Metodiniai aspektai - Pritaikomumas savarankiškam darbui, draugiškumas vartotojui, privalumai lyginant su kitomis mokymo priemonėmis. Dokumentacija - Bendra informacija, vartotojo vadovas, metodinė medžiaga.

1.4. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė mokant matematikos pradinėse klasėse

Šiame skyriuje pasirinkta detalizuoti ir aptarti skaitmeninius mokymosi objektus, jų tipus tinkančius mokyti matematikos pradinėse klasėse. Aptariamas pradinių klasių mokinių amžiaus tarpsnio ypatybės, matematinių gebėjimų raida, skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės taikymo matematikos pamokoje, ugdant pradinių klasių mokinius aspektai.

Skaitmeniniai mokymosi objektai daugelyje šalių jau plačiai taikoma mokymo priemonė. Lietuvoje intensyviai kuriant žinių visuomenę taip pat darosi svarbus ne tik mokymo įstaigų aprūpinimas informacinėmis technologijomis, bet ir veiksmingas jų naudojimas mokymui (V. Brazdeikis, M. Masaitis, 2008), todėl taip pat pradėta domėtis lietuviškų skaitmeninių mokymosi objektų kūrimu ir pritaikymu ugdymui. Siekiant motyvuoti mokinius, sužadinti jų dėmesį gali būti demonstruojamos pateiktys, naudojami skaitmeniniai mokymosi objektai. Išradingas informacijos pateikimas žadina mokinių emocijas ir padeda siekti geresnių mokymosi rezultatų. Kaip anksčiau minėta, pagrindinis skaitmeninių mokymosi objektų tikslas, yra paruošti dalykų standartų modelį, kuris sustiprina mokymosi turinio lankstumą, platformos savarankiškumą, daugkartinį panaudojimą, mokytojų ir besimokančiųjų valdymą (S. Sėrikovienė, 2013). Todėl skaitmeninių mokymosi objektų pavyzdžiai apima mokomąjį, daugialypės terpės turinį, mokymosi tikslus, mokomąją programinę įrangą ir įrankius (P. Abarius, 2011).

Ankstyvasis informatikos pradmenų mokymas pradinėse klasėse yra sėkmingos integracijos į informacinę visuomenę sąlyga. L. Vygotskio teorija paremta svarbiu principu, kad protinis darbas ir veikla yra neatsiejami nuo proto raidos, kurią lemia tikslinga sociali žmonių, priemonių ir aplinkos sąveika. Mokymąsi jis apibūdina kaip keliavimą per artimiausios raidos zonas, o artimiausios raidos zoną vadina „atstumu tarp vaiko iš tiesų esamo raidos lygio, vertinamo pagal gebėjimą savarankiškai spręsti problemas, ir jo galimo raidos lygio, vertinamo pagal gebėjimą problemas spręsti padedant suaugusiajam arba bendradarbiaujant su gabesniais bendraamžiais“ (L.Vygotskis, 2000). L. Vygotskio teorija teigia, kad mokytojai turėtų skirti mokiniams atlikti tokius uždavinius, kurių daugelis nemokėtų išspręsti, taigi jie matematikos mokytųsi uždavinius sprendami savarankiškai, o mokiniams, dar nepasirengusiems išspręsti savo jėgomis, mokytojas turėtų padėti. Vienas iš būdų šiai raidai paskatinti yra parama, kai sąvokos, kurias vaikas turi perprasti, suformuluojamos taip, kad padėtų vaikui lavėti sparčiau, negu tai jis darytų savarankiškai (J. Bruner, 1996). Šio amžiaus vaikas pamažu pradeda spręsti klasifikavimo, grupavimo ir išdėstymo eilėje uždavinius, nors veikiančių dėsnių iki galo neįsisąmonina. Jam reikia konkrečių pavyzdžių, kurie padėtų sudaryti mąstymo sąsajas. Išskiriamos pažinimo pakopos (G. Butkienė, A. Kepalaitė, 1996). Viena iš jų - *vaizdų stadija* (ikimokyklinis ir jaunesnysis mokyklinis amžius). Informacija kaupiama vaizdais, vyksta ikoninis atspindėjimas. Vaikas formuoja išorės stimulų vizualinius (regimuosius) vaizdus, išlaiko juos atmintyje, vėliau juos atgamina ir tada, kai jų nemato. Iš pradžių jo susidaryti vaizdai yra labai susiję su fizine aplinka ir statiški. Mokant matematikos, vaizdumas atlieka specialaus medžiagos demonstravimo, palengvinančio jos aiškinimą, įsisavinimą ir panaudojimą matematinėje veikloje funkcijas. Priimtina išskirti kalbinį (pačios kalbos demonstravimas žodine ar rašytine forma) ir nekalbinį (daikto – vaizdinio) vaizdumą.

Todėl tam patariama naudoti skaitmeninius mokymosi objektus. Formuojantis matematikos gebėjimams, mokykloje, ypač pradinėje, negalima apsiriboti tik žodiniais aiškinimais, kadangi žodis apibendrina, o apibendrinti galima tik turint kokį nors konkretų pagrindą pojūčiams sukelti, sąvokoms formuoti. Tas pagrindas, mokant matematikos, – tai

daiktų pasaulis, būtent tai, kas mokyklos praktikoje vadinama vaizdumu, vaizdinėmis priemonėmis (A. Ažubalis, A. Kiseliovas, 2002).

Mokymasis pats savaime nevyksta, net jei turime galimybę naudotis daugybę įvairių išteklių (mokymosi objektų, mokymosi išteklių saugyklų ir pan.). Mokymasis kyla iš aktyvios mokinio veiklos, kai mokinys atlieka užduotį, eksperimentuoja, taiko technologijas, sprendžia problemas, veikia socialinėse ir darbinėse situacijose (G. Paquette, 2004). Jau nuo mažų dienų vaikai yra apsupti įvairių technologijų, todėl nenuostabu, kad jų naudojimas vaikams nekelia problemų. Vaikai labai imlūs ir greit perpranta, įvairių naujausių technologijų naudojimo subtilybes. Kompiuteris suteikia galimybę ne tik pajvairinti ugdymo procesą, geriau įsisavinti mokomąją medžiagą, bet ir plečia akiratį. Informacinių komunikacinių technologijų negalima atsisakyti, nes mokslo pažanga skatina diegti ir plėsti naujasias informacines komunikacines technologijas mokykloje. Tobulėjant informacijos kaupimo, sisteminimo, perdavimo ir panaudojimo technologijomis bei techninėmis priemonėmis, atsiranda galimybių mokyme naudoti tokias mokymo ir organizacines formas, kurios leidžia mokytis ir pradinių klasių mokiniams (R. Rimšalienė, 2011).

Pasak K. Stankevičienės (2010), pradinio ugdymo vaikams skaitmeniniai mokymosi ištekliai suteikia patrauklią galimybę veikti ir tyrinėti supantį pasaulį. Pradinio ugdymo srities mokslininkų (J. Van Scoter, D. Ellis, J. Railsback, 2001; Ch. Seniuk, 2001 ir kt.) teigimu, maži vaikai drąsiai naudojami programine įranga. Spausdinimas klaviatūra jiems nesukelia jokių sunkumų, o priešingai – teikia pasitenkinimą. J. Primavera, P. P. Wiederlinght, T. M. DiGiacomo (2001) tyrimais nustatė, kad per metus 85 proc. 7–10 metų amžiaus vaikų gali išmokyti teisingai įjungti ir išjungti kompiuterį, įdėti CD-ROM ir surasti bei pele valdyti reikiamas programas (K. Stankevičienė, 2010). Šiuolaikinis mokymas reikalauja taip organizuoti mokymo procesą, kad mokiniai žinių įgytų patys aktyviai veikdami, todėl organizuojant mokymą reikia siekti, kad mokiniai reikalingą informaciją įsisavintų aktyviai dirbdami, savarankiškai protaudami, sąmoningai veikdami, tada jų mokymasis bus aktyvi ir kūrybiška veikla. Taigi, išskirtinis žvilgsnis ugdyme krypta į veiklos būdus. Šiandien daugiau

nei iki šiol dėmesio skiriama veiklos būdams ir metodų supratimui bei kūrybiško naudojimui ugdyti (S. Kubilinskienė, V. Dagienė, 2010).

1.5. Matematikos svarba pradiniam ugdyme

Darbe pasirinkta analizuoti skaitmeninius mokymosi objektus tinkančius naudoti mokant matematikos pradiniam ugdyme. Matematikos ugdymas labai svarbus pradiniam ugdyme. Bendrojoje programoje nurodoma, kad pagrindinis matematikos mokymo tikslas yra siekti, kad pradinėje mokykloje mokiniai įgytų tokią matematikos žinių, gebėjimų ir nuostatų visumą, kuri įgalintų juos spręsti savo kasdienio gyvenimo problemas, sėkmingai mokytis toliau, skatintų domėtis matematika. Taigi, viena vertus, siekiama sudaryti sąlygas mokiniams įgyti matematikos žinių, ugdyti gebėjimus ir nuostatas, kurie leistų mokiniams efektyviai taikyti matematiką „čia ir dabar“: atliekant įvairius buitinius darbus, kitų mokomųjų dalykų užduotis, žaidžiant, bandant atsakyti į klausimus, kylančius įvairioje veikloje, bendraujant su suaugusiaisiais ir bendraamžiais ir pan., kita vertus, galvojama apie mokinių ateitį, siekiama, kad jie įgytų tvirtų matematikos žinių, gebėjimų bei nuostatų, kurios sudarytų sąlygas sėkmingai mokytis ne tik matematikos, bet ir kitų dalykų (gamtos mokslų, technologijų) aukštesnėse klasėse (Bendrosios ugdymo programos, 2008). Matematinis ugdymas – tai procesas, apimantis matematinių faktų ir idėjų, matematinių mokėjimų ir įgūdžių sistemos suformavimą, matematinio mąstymo vystymą. Kaip teigia A. Ažubalis (2008), matematinis mąstymas yra vienas iš svarbiausių mokinių pažintinės veiklos komponentų. Mokiniai, kurių matematinis mąstymas menkai išvystytas, negali suprasti vienos ar kitos matematinės idėjos, sugeba formaliai įsiminti tik atskirus matematinius faktus. Nors visuotinai priimto matematinio mąstymo apibrėžimo nėra, apibendrinant galima teigti, kad matematinis mąstymas – matematinė ir protinė veikla, apimanti gebėjimus logiškai ir sistemingai samprotauti, apibendrinti, pagrįsti, analizuoti, argumentuoti, daryti logines išvadas, spręsti problemas, atrasti sąryšius. Taip pat matematinis mąstymas apima matematinę intuiciją, fantaziją ir harmonijos jausmą, būtinus numatant uždavinio sprendimo ar teoremos įrodymo eigą. Mokinių matematinio mąstymo rezultatams įtakos turi emociniai veiksniai, t. y. mokinių emocijos, nuostatos, įsitikinimai ir

vertybės, įvairūs kognityviniai, socialiniai, kultūriniai veiksniai, pavyzdžiui: tėvų išsilavinimo lygis, knygų skaičius namuose, vietovė, kurioje įsikūrusi mokykla, ir pan.

Kaip nurodo R. Kaffemanas (2001), vieną žinomiausių šiuolaikinių mąstymo sampratų yra pateikęs J. Piaget. Jis teigė, kad mąstymas yra aktyvus procesas ir kad tik mąstydamas žmogus suvokia pasaulį. Vaikų mąstymas priklauso nuo jų protinių gebėjimų, o ne nuo to, ko jie yra išmokę. Psichinio vystymosi procesą J. Piaget vadino adaptacija (prisitaikymu) ir aiškino ją asimiliacijos, akomodacijos ir pusiausvyros sąvokomis. Vaikai turi susikonstravę protinę schemą, kuri leidžia jiems paaiškinti tai, ką mato (pusiausvyros būseną). Sąveikaujant su aplinka, vyksta dvejopi pokyčiai: keičiamas uždavinys ir pritaikomas turimai veiksmo schemei (asimiliacija); keičiama pati schema ir pritaikoma naujo uždavinio ypatybėms (akomodacija). Nusistovi nauja pusiausvyra tarp adaptacijos ir vaiko santykio su aplinka. Sėkmingas žmogaus vystymasis galimas tik nuolat jį ugdant. Sudėtingas ugdymo procesas susideda iš dviejų dalių (E. Zambacevičienė, 1994; J. Vaitkevičius, 1995): vidinės (psichinės) ir išorinės (socialinės). Žmonės gyvena skirtingoje aplinkoje, skirtingomis sąlygomis, turi nevienodą išsilavinimą, profesiją, materialines galimybes. Aplinka - tai visuma veiksmų, darančių įtaką asmenybei ir sukeliančių jai tam tikras psichines reakcijas. Įvairūs komponentai, įeinantys į aplinkos struktūrą, pasižymi skirtinga poveikio galia. Sąvoka aplinka yra daugiau nei artimiausios žmogaus gyvenimo sąlygos. Tai ir ryšiai tarp įvairių veiksmo vietų ir platesnės aplinkos, net jei tiesiogiai žmogus joje ir nedalyvauja, poveikis. L. Vygotskio nuomone, nuo socialinės aplinkos, kultūros priklauso, į kokį stimulą vaikas reaguos. Vaiką supančių žmonių būsenos, tarpusavio santykių ir veiksmų ypatumai dar prieš tai, negu pasidaro galimi psichikos procesai vaiko viduje, sudaro tam tikrų minčių, reiškinių, nuostatų ir strategijų atspindėjimą. Anot L. Vygotskio, psichikos raida vyksta tik per mokymą (Л. Выготский, 2000).

D. Tall (2004) matematikos žinias skirsto į tris grupes, kurias vadina trimis matematikos pasauliais:

1. Sąvokų pasaulis – grindžiamas mūsų supančio pasaulio suvokimu. Stebint, mąstant, jaučiant realius objektus suvokiamos jų savybės, apie juos kalbama. Suvokiami ir tokie dalykai, kurių gamtoje šiaip jau nėra, pavyzdžiui, tobulai tiesi linija.

2. Simbolių pasaulis – aritmetikoje, algebroje vartojami simboliai ir operavimas jais. Šiuo atveju matematinis supratimas iš pradžių vyksta apibendrinant veiksmus su realiais objektais (skaičiuojant, sudedant, atimant, grupuojant ir pan.), bet ne jų savybes. Palaipsniui veiksmai tampa matematinėmis operacijomis, kurios išreiškiamos simboliais ir galiausiai simboliai suvokiami kaip sąvokos. Pavyzdžiui, algebroje simbolis „+“ turi dvi reikšmes: procesas (sudėjimas) ir sąvoka (sudėtis).

3. Formalusis pasaulis – aksiomos (formalieji apibrėžimai). Aksiomomis apibrėžiamos matematinės sąvokos (pavyzdžiui, grupė, laukas, vektorinė erdvė ir pan.) ir formaliųjų įrodymų būdu gaunamos objektų savybės. Matematinis supratimas vyksta operuojant ne iš patirties pažįstamais objektais, bet suformuluotomis aksiomomis.

D. Tallo (2004) matematinio mąstymo samprata parodo, kaip formuojasi matematikos sąvokų ir objektų supratimas ir kaip iš mokyklinės pereinama į aukštąją matematiką. Mokyklinė matematika prasideda nuo sąvokų ir veiksmų supratimo žaidžiant su figūromis, jas grupuojant, skaičiuojant, matuojant ir pan.

A. Ažubalis (2008), nemaža dėmesio skyręs matematinio mąstymo sampratai tirti, taip aprašo matematinio mąstymo tipus:

- Konkretusis (daiktinis) mąstymas – mąstymas, vykstantis esant sąveikai su objektu ar objektais. Konkrečiojo mąstymo rūšys:

- 1) neoperatyvusis mąstymas – stebėjimas, juslinis supratimas, būdingas ikimokyklinio ir jaunesniojo mokyklinio amžiaus vaikams;

- 2) operatyvusis mąstymas – veiksmai su objektais.

- 3) abstraktusis mąstymas – mokėjimas mintyse abstrahuoti, t. y. gebėjimas išskirti tyrinėjamo objekto esmines savybes ar požymius ir susitelkti į bendrąsias savybes ar požymius. Abstraktusis mąstymas skirstomas į analitinį, loginį ir erdvinį-scheminį.

- 4) Intuityvusis mąstymas vyksta šuoliais, greitais perėjimais, praleidžiant kai kurias grandis, ir yra įmanomas susipažinus su pagrindinėmis kurios nors srities žiniomis ir jų struktūra.

- 5) Funkcinis mąstymas – gebėjimas įprasmingai bendruosius ir dalinius ryšius, matematinių objektų, jų savybių santykius ir mokėjimas jais naudotis.

6) Dialektinis mąstymas – gebėjimas nešabloniškai, įvairiapusiškai tirti objektus ar reiškinius.

7) Struktūrinis mąstymas – gebėjimas matyti bendrąsias objektų savybes ir santykius, matematinių santykių suvokimas.

8) Utilitarinis mąstymas – praktinis, taikomasis mąstymas.

9) Kūrybinis mąstymas – gebėjimas pertvarkyti anksčiau priimtas idėjas, naujų idėjų, rezultatų kūrimas. Kūrybinio mąstymo veiklos rezultatas yra naujos žinios (A. Ažubalis, 2008).

Matematinių gebėjimų svarba pabrėžiama Lietuvos bendrosiose ugdymo programose (BUP, 2008). Gebėjimas – kaip mokėjimo prielaida ir padarinys yra fizinė ar psichinė galia atlikti tam tikrą veiksmą, veiklą, poelgį. Psichologinis gebėjimo pagrindas – gabumai, įgyti sugebėjimai, intelektas, pedagoginis – žinios, mokėjimai, įgūdžiai (L. Jovaiša, 2007, p. 80). Tad jau pradinukai turi būti mokomi:

- „matematiškai mąstyti: suprasti matematikos sąvokas bei jų ryšius, sudaryti, paprasčiausius algoritmus, formuluoti prielaidas ir spėjimus, nustatyti dėsningumus, argumentuoti ir apibendrinti; naudotis matematiniu žodynu ir simboliais taip, kad galėtų skaityti ir suprasti matematinius tekstus, apibūdinti matematinius objektus ir procedūras, reikšti mintis ir diskutuoti matematiniais klausimais;

- naudotis vidiniais ir išoriniais matematikos ryšiais, sprendžiant kasdienio gyvenimo ir matematines problemas;

- matematiškai tirti realias situacijas ir problemas, rasti racionalius jų sprendimo būdus, t. y. mokytis formuluoti problemą, aiškintis jos esmę, rasti sprendimo būdą, jį realizuoti, numatyti galimus rezultatus, juos patikrinti ir interpretuoti;

- atlikti standartines matematines procedūras: skaičiuoti, matuoti, apytiksliai numatyti atsakymus, apdoroti duomenis, transformuoti, palyginti ir klasifikuoti matematinius objektus“ (BUP, 2008).

Neatsitiktinai 2008 metais atnaujintose Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose kalbama apie informacinių komunikacinių technologijų integraciją į įvairias pradinio ugdymo sritis siekiant modernizuoti, tobulinti ir individualizuoti dalykų mokymosi

procesą (BUP, 2008). K. Ruthven, S. Hennesy, (2002) teigia, kad informacinių technologijų naudojimas mokant matematikos pradinėje mokykloje praturtina klasės ir namų mokymosi aplinką, padeda pradinukams geriau suprasti matematines sąvokas, jų simbolines išraiškas, didina mokinių matematikos mokymosi motyvaciją, plečia informacijos prieinamumo erdvę, geriau atliepia individualų mokymosi stilių, padeda ugdyti mokinių analitinį mąstymą, kūrybiškumą, kolektyvinės bei savarankiškos veiklos gebėjimus. Įvairių šalių tyrėjai jau keletą dešimtmečių nagrinėja informacinių komunikacinių technologijų taikymo mokykloje aspektus (G. Harrison, 2003; K. Newell, G. Beauchamp, 2003; A. Ravitz, J.R. Mergendoller, W. Rush, 2003; P.S. Moyer, D. Niezgoda, J. Stanley, 2005).

Edukologinė praktika rodo (A. Balčytienė, 1998), jog informacinės komunikacinės technologijos arba skaitmeniniai mokymosi objektai sudaro sąlygas ir inspiruoja siekti pradinukų matematinio raštingumo, plėtoja jų dalyko vertybines nuostatas, diferencijuoja ir individualizuoja matematikos ugdymo turinį, kuria patrauklias edukacines ir mokymosi aplinkas, pritaikytas mokinių poreikių ir gebėjimų plėtotei bei pasiekimų (savi)refleksijai, didina mokinių socializaciją ir mažina skaitmeninę atskirtį.

Lietuvos pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose išskiriamos šios matematikos sritys: skaičiai ir skaičiavimai; reiškiniai, lygtys, nelygybės; geometrija; matai ir matavimai; sąryšiai ir funkcijos; statistika, tikimybių teorija (Bendrosios ugdymo programos, 2008). Nuo pradinių klasių ugdomas matematinis mąstymas apima matematinių procesų nagrinėjimą įžvelgiant dėsningumus ir problemų modeliavimą taikant įvairius vaizdavimo būdus (Panasuk, 2009). Sprendžiant matematinius uždavinius, laipsniškai aiškėja santykių tarp skaičių ir skaičiavimo operacijų supratimo reikalingumas, pastebima modelių atpažinimo ir įžvalgų pagrindimo nauda. Kartu ryškėja komunikavimo, argumentavimo, problemų sprendimo kompetencijų svarba (M. Grassmann, K.P. Eichler, B. Nitsch, 2010).

Tyrimais įrodyta, kad mokymosi turinio perkėlimas į skaitmeninę erdvę sąlygoja veiksmingesnį ugdymo proceso organizavimą (S. Papertas, J. Reboli, 2003; V. Frith, J. Jaftha, 2004). Skaitmeninius mokymosi objektus galima rasti švietimo portaluose ir saugyklose. Lietuvoje yra įdiegta, LRE LOM AP v3.0 standartu pagrįsta nacionalinė mokymosi

objektų metaduomenų saugykla (<http://lom.emokykla.lt>). Joje galima rasti pagal amžiaus grupes/koncentrus. Pvz. 1-2 kl. yra 778 skaitmeniniai mokymosi objektai 3-4 kl. – 1017 pritaikytų įvairiems mokomiesiems dalykams. Tarp pedagogų populiarius ir svarbus informacijos šaltinis yra mokyklų tinklalapiai. Pedagogams svarbu, kad skaitmeniniai mokymo ištekliai būtų susieti su atnaujintomis Bendrosiomis programomis ir būtų laisvai prieinami, patikimi. Todėl, remiantis Lietuvos švietimo darbuotojų informacinių poreikių tyrimo galutine ataskaita (*pagrindinė tyrimo tikslinė grupė – mokytojai, dirbantys ugdymo įstaigose, kurios teikia bendrąjį išsilavinimą. Tyrimo metu organizuotos fokusuotos grupinės diskusijos, kuriose iš viso dalyvavo 16 mokytojų bei atlikta 1010 mokytojų apklausa*) (ITC, SMM., 2012) matoma (žr. 1 pav.), kad daugiausia naudojami valstybinių institucijų portalai: *emokykla.lt*, *Švietimo ir mokslo ministerijos*, *Ugdymo plėtotės centro*. Tai portalai, kuriuose lankosi visų dalykų mokytojai.

Švietimo portalai, kuriuose mokytojai lankosi dažniausiai	Kiek respondentų paminėjo
<i>emokykla.lt</i>	337
<i>smm.lt</i>	227
<i>pedagogika.lt / upc.smm.lt</i>	202
<i>pradinukas.ku.lt</i>	84
<i>egzaminai.lt</i>	79
<i>mokinukai.lt</i>	42
<i>ipc.lt</i>	39
<i>kalbam.lt</i>	26
<i>britishcouncil.org</i>	25
<i>geografija.lt</i>	22
<i>sppc.lt</i>	22
<i>tinklas.lt</i>	17
<i>etest.lt</i>	15
<i>tamo.lt</i>	14
<i>manogaublys.lt</i>	12
<i>pradinukai.lt</i>	12
<i>Lituanistų avilys</i>	10
<i>Dialogas.com</i>	9
<i>ikimokyklinis.lt</i>	9
<i>smpf.lt</i>	8

1 pav. Populiariausi švietimo portalai, kuriuose lankosi mokytojai (ITC, SMM., 2012)

Pažymėtini pradinų klasių mokytojams skirti portalai, kurie turi didelį lankomumą. Ypatingai išsiskiria mokytojų sukurtas portalas *pradinukas.ku.lt*, kuriame lankosi beveik trečdalis pradinų klasių mokytojų. Portalas sukurtas gana paprastomis priemonėmis, tačiau

pasižymi ugdymo turinio objektų gausa, kas, tikėtina, yra pagrindinė portalo populiarumo priežastis. Taip pat populiarus portalas mokinukai.lt, kuris skirtas 6-12 metų vaikams. Portale gausų įvairių mokomųjų žaidimų ir kitų mokymo priemonių. Portalas taip pat išsiskiria patraukliu dizainu (žr. 2 pav.) (ITC,SMM., 2012).

Biologija		Rusų k.		Matematika	
emokykla.lt	75,7%	Smm.lt	43,3%	emokykla.lt	51,8%
pedagogika.lt	27,0%	pedagogika.lt	40,0%	Smm.lt	36,0%
Smm.lt	21,6%	emokykla.lt	33,3%	pedagogika.lt	28,1%
egzaminai.lt	10,8%	egzaminai.lt	10,0%	egzaminai.lt	20,2%
olimpiados.lt	8,1%	sac.smm.lt	10,0%	ipc.lt	7,0%
Informacinės technologijos		Pradinis ugdymas		Fizika	
emokykla.lt	44,4%	emokykla.lt	37,3%	emokykla.lt	55,6%
pedagogika.lt	28,3%	Pradinukas.ku.lt	32,5%	Smm.lt	24,4%
Smm.lt	27,3%	Smm.lt	21,1%	pedagogika.lt	17,8%
egzaminai.lt	15,2%	pedagogika.lt	20,1%	egzaminai.lt	13,3%
ipc.lt	9,1%	mokinukai.lt	17,2%	fotonas.su.lt	13,3%

2 pav. Dažniau lankomi portalai tarp skirtingų dalykų mokytojų (ITC, SMM., 2012)

Skaitmeninių mokymo objektų panaudojimas yra labai svarbus ir neišvengiamas siekiant įvairinti ugdymo procesą, tačiau diskusijoje dalyvavusių pedagogų nuomone skaitmeninės mokymo priemonės vis dar atlieka tradicinių ugdymo turinio išteklių papildymo funkciją, pvz., panaudojant įvairias vizualizacijas papildoma informacija iš tradicinių išteklių (ITC, SMM., 2012). Kita vertus, būtent tradiciniais informacijos šaltiniais pateikiamos informacijos nepakankamumas skatina platesnį skaitmeninių mokymo išteklių naudojimą. Tradiciniuose ištekliuose pateiktos informacijos nepakankamumą stengiamasi kompensuoti skaitmeniniu ugdymo turiniu. Atnaujinto portalo galimybės padėti mokyklai susijusios ir su turimomis mokytojų kompetencijomis naudoti, susirasti tinkamus skaitmeninius mokymosi objektus ugdymui pagal atitinkamus dalykus (žr. 3 priede).

Apklaustos metu (ITC, SMM., 2012) respondentai buvo paprašyti įvardinti, kokiuose su darbu susijusiuose portaluose (neįtraukiant mokyklos portalo) jie dažniausiai lankosi. Buvo užduotas atviras klausimas su prašymu įvardinti portalus. Pateikiame sąrašą portalų, kuriuos įvardijo daugiau nei 5 respondentai (žr.4 priede).

Švietimo portalo paskirtis - sudaryti sąlygas gauti edukacinę informaciją ir teikti elektronines paslaugas švietimo darbuotojams, mokiniams ir jų tėveliams.

Šiame darbe pasitelkta naudoti skaitmeninius mokymosi objektus esančius portale www.smm.e.mokykla.lt. Švietimo portalo e-mokykla.lt mokymo priemonių saugykloje pateikiamos visos internetinės, už centralizuotas lėšas įsigytos, skaitmeniniai mokymosi objektai, kurios laisvai prieinamos visoms Lietuvos mokykloms.

Išanalizavus daugelį mokslinės literatūros (V. Dagienė, I. Žilinskienė, 2010; V. Dagienė, E. Jasutienė, 2007; E. Kurilovas, 2008) galima teigti, kad daugybę SMO saugyklų galima rasti internete, tačiau daugiausia skaitmeninių mokymo išteklių yra sukurta vyresniųjų klasių mokiniams, viena jų – Nacionalinė skaitmeninių mokymo priemonių aprašų saugykla grįsta LOM (angl. Learning Object Metadata) standartu – sukurta Lietuvoje 2004 m. Joje kaupiami įvairūs mokomiesiems dalykams skirti skaitmeniniai mokymosi objektai (V. Dagienė, I. Žilinskienė, 2010). Toliau galima rasti ir matematikos mokymui skirtus skaitmeninius mokymosi objektus, pradinėms klasėms, įvedus paieškos lauke pageidaujamų duomenų. Pasirenkama matematikos kryptis, pagal ugdomus gebėjimus, kurie turi edukacinę vertę (Bendrosios ugdymo programos, 2008):

1. Skaičiai ir skaičiavimai - pati svarbiausia ir savo turinio apimtimi didžiausia matematinės veiklos sritis, teikianti ypatingai daug ugdymo galimybių. Mokydamiesi šios dalyko srities, pradinėje mokykloje mokiniai suvokia, kad gyvenimas šiuolaikiniame pasaulyje neįmanomas be skaičių ir skaičiavimų, kad geri skaičiavimo įgūdžiai yra būtini ir naudingi sprendžiant įvairias problemas. Jie išmoksta perskaityti, užrašyti natūraliuosius ir trupmeninius skaičius, juos tarpusavyje susieti, palyginti, spręsti paprasčiausius realaus ir formalaus matematinio turinio uždavinius, kuriuose reikia atlikti aritmetinius veiksmus su natūraliaisiais skaičiais. Be skaičių ir skaičiavimų tematiką atitinkančių žinių ir gebėjimų neįmanoma orientuotis kasdieniame gyvenime, sėkmingai mokytis kitų matematikos sričių, gamtos ir technologijų dalykų. Ši matematikos veiklos sritis ypač reikšminga ugdant mokinių nuostatas bei bendruosius gebėjimus – matematinio komunikavimo, matematinio mąstymo, problemų sprendimo.

2. Reiškiniai, lygtys ir nelygybės - Ši sritis ypač palanki mokinių struktūravimo ir formalizavimo gebėjimams lavinti, algoritminiam mąstymui formuoti. Mokiniai suvokia, kad įvairias gyvenimo situacijas galima aprašyti ne tik žodžiais, bet ir pasitelkiant matematinius simbolius aprašyti skaitiniais reiškiniais, nelygybėmis ar lygtimis. Taip formuojamas labai reikšmingas supratimas apie matematinį modeliavimą. Modelis – tai analogas arba tam tikras supaprastintas realiai egzistuojančių arba įsivaizduojamų objektų, procesų, reiškinių pakaitalas. Pradinių klasių mokiniai mokosi juos supančius objektus, procesus bei reiškinius aprašyti skaitiniais reiškiniais, lygtimis, nelygybėmis, pavaizduoti piešiniais, schemomis bei diagramomis.

3. Geometrija - reikšminga matematikos mokymosi sritis ir svarbus aplinkos aprašymo įrankis. Gebėjimai suvokti erdvines figūras, jų santykius, susidaryti suvokiamos erdvės visumos vaizdą yra vieni reikalingiausių kasdieniame gyvenime. Pradinėje mokykloje mokydami geometrijos mokiniai atlieka daug figūrų klasifikavimo užduočių, aiškinasi jų savybes – taip sudaromos sąlygos mokinių dedukciniam mąstymui ugdyti. Žinios apie geometrines figūras padeda geriau orientuotis aplinkoje, spręsti įvairias praktines užduotis, suvokti, kaip matematika yra pritaikoma praktiškai.

4. Matai ir matavimai - Kasdieniame gyvenime itin svarbūs yra gebėjimai, kurie ugdomi mokant matų ir matavimų. Ši sritis itin palanki atskleisti mokiniams matematikos ryšius su kitais mokomaisiais dalykais. Pradinėje mokykloje svarbiausia, kad mokiniai išmoktų atlikti pagrindinius tiesioginius matavimus: išmoktų išmatuoti ilgį bei temperatūrą, sveriant nustatyti įvairių daiktų masę, suskaičiuoti pinigus. Suprastų, kodėl reikalingi standartiniai dydžių matavimo vienetai ir gebėtų teisingai užrašyti matavimų rezultatus. Mokiniai gauna supratimą ne tik apie tiesioginius matavimus, bet ir susipažįsta su stačiakampių plotų skaičiavimu, išmoksta šias žinias taikyti praktinėms ir matematinėms problemoms spręsti.

5. Statistika - Šiuolaikinės visuomenės gyvenime plačiai naudojama įvairių rūšių statistinė informacija. Mokant statistikos pradinėje mokykloje pradedamas formuoti mokinių supratimas apie šiuolaikinių technologijų funkcionavimo sudėtingumą, apie būtinybę moksliškai tirti ir rinkti duomenis vienu metu daugelyje žemės rutulio taškų, apie tai, kad egzistuoja

valstybinės institucijos duomenims rinkti ir kaupti. Mokiniai turi suvokti, kad norint priimti pagrįstus sprendimus visuomenės gyvenime, būtina išmokti surasti ir suprasti įvairių rūšių statistinę informaciją, mokėti ją vertinti. Ieškodami statistinės informacijos mokiniai kartu visapusiškai lavina savo informacinius gebėjimus, įgytas žinias ir gebėjimus naudoja mokydamiesi kitų dalykų ir ugdymo aplinkoje iškylančioms problemoms spręsti (BUP, 2008)

Išsamiau analizuojant portalą e.mokykla.lt galima matyti, kad skaitmeninių mokymosi objektų skirtų matematikos mokymui pradinėse klasėse pasirinkimas tikrai didelis. Pradinėse klasėse ilgą laiką nagrinėtus paprastus skaičiavimus su žinomais skaičiais vėliau vis dažniau tenka derinti su samprotavimais apie nežinomus arba kintančius dydžius, taip pat su skirtumų tarp specifinių ir bendrų situacijų atpažinimu (K. Stankevičienė, 2010).

Šio mokymosi objektų mainų taikymo modelio tikslas yra palaikyti visų tinklinių skaitmeninių mokymosi objektų informacijos tipų mainus tarp Europos mokyklų tinklo narių. Lietuvos mokyklos yra lokalizuoti trys programos lygiai, kuriuose yra per 300 įvairių užduočių. Mokytojai gali ieškoti jiems reikalingų mokymosi objektų visos Europos internete, juos importuoti į savo mokymosi aplinkas, komponuoti su kitais objektais, taip pat mokytis juos. Netgi interaktyvios užduotys gali būti įvairių tipų. Interaktyvumo tipas – apibrėžiamas skaitmeninio mokymosi objekto turinio, atsižvelgiant į mokinio santykį su objektu mokymosi metu (V. Dagienė, I. Žilinskienė, 2010).

- aktyvus – SMO, kuris tiesiogiai sužadina mokinio veiksmus.
- pasyvus – SMO, kuris pateikia informaciją, bet nereikalauja mokinio įvesti prasmingą informaciją į kompiuterį ar atlikti kitus produktyvius veiksmus.
- mišrus – SMO, kuris suderina aktyvųjų ir pasyvųjų tipus.

Šiame darbe, analizuojama skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė mokant matematikos pradinėse klasėse, nedidelės apimties, atitinkantys turinį pagal bendrosiose ugdymo programose nusakomus matematinius gebėjimus (žr. 5 lentelę).

5 lentelė. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė nustatant matematinius gebėjimus (pagal BUP, 2008)

SMO pavadinimas	Matematiniai gebėjimai (pagal BUP, 2008)	Edukacinė vertė	Šaltinis, nuoroda
Mano darbeliai (2012)	Aritmetiniai veiksmai su skaičiais.	SMO, skirta ugdyti pradinių klasių mokinių kūrybiškumą, pasitelkus informacines technologijas mokytis bendrauti raštu ir žodžiu, įvaldyti būtiniausius matematinės kalbos pagrindus. Tai vaikiškas raštinės paketas, susidedantis iš keturių vaizdingai sukomponuotų, nesudėtingai naudojamų taikomųjų programų – <i>Rašyk</i> , <i>Piešk</i> , <i>Skaičiuok</i> ir <i>Palygink</i> , kuriomis naudojantis galima lengvai parengti reikiamą dokumentą. „Mano darbeliai“ suteikia galimybę mokytis įvairių dalykų: savarankiškai kurti, rinkti ir rūšiuoti informaciją, aprašyti ir pristatyti gautus rezultatus, tinkamai juos apipavidalinti ir pateikti. Priemonė skirta jaunesniojo mokyklinio amžiaus, taip pat turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių mokiniams.	http://portalas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx
Vaikų žaidimai (2012)	Skaičiai ir skaičiavimai	Skaitmeninė mokymo(si) priemonė skirta lavinti regimąją ir girdimąją atmintį, klausymosi gebėjimus, formuoti kompiuterio pelės valdymo įgūdžius, koordinaciją, įgyti elementaraus raštingumo pagrindus, mokytis gimtosios kalbos abėcėlės ir skaičių, atpažinti ir skirti įvairius muzikos instrumentus, atpažinti ir skirti įvairių gyvūnų ir technikos skleidžiamus garsus. Priemonė turi įvairių veiklų, turinčių po kelis lygius: vaizdų, mažųjų ir didžiųjų raidžių, skaičių, garsų atminties lavinimas, raidžių ir skaitmenų atpažinimas iš klausos, jų vaizdinio ir garsinio pateikimo susiejimo žaidimai, žodžių kortelės, dëlionių rinkiniai, raidžių rijiko žaidimas ir kt. Priemonė skirta jaunesniojo mokyklinio amžiaus, taip pat turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių mokiniams.	http://portalas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx
Figūros (2007)	Geometrija: Plokštumos figūrų pažinimas	Mokymosi objektas „Figūros“ skirtos 6–14 metų vaikams. Čia pateikiamos užduotys su šešiomis skirtingomis geometrinėmis figūromis: jas reikia atpažinti, surasti joms „	http://portalas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx

	ir jų savybių taikymas. Erdvės figūrų pažinimas ir jų savybių taikymas. Orientavimasis plokštumoje ir erdvėje.	antrines „“, iš jų sudėlioti kokį nors paveikslėlį, suskaičiuoti figūrų kampus ir kt. Priemonė įgarsinta aiškiai ir taisyklinga lietuvių kalba, ją galima kūrybiškai pritaikyti matematikos, dailės, technologijų pamokose. Dirbdami su ja vaikai lavina atmintį, mąstymą, tobulina dėmesio koncentraciją	la.lt/Puslapiai/SMP.aspx
Paveikslėlių aritmetika (2007)	Aritmetiniai veiksmai su skaičiais.	Programa, skirta mokytis keturių pagrindinių aritmetinių veiksmų – sudėties, atimties, daugybos ir dalybos. Mokymo priemonė tinka specifinių pažinimo – ypač regimojo suvokimo, emocijų, elgesio bei kompleksinių – sutrikimų turintiems 6–12 metų mokiniams, sutrikimų, padeda jiems susikaupti ir paskirstyti dėmesį, lavinti mąstymą, regimąją atmintį. „Paveikslėlių aritmetika“ tinka formuoti ir lavinti skaičiavimo įgūdžius, mokytis daugybos lentelės, yra patogi vertinti mokinių žinias, joje yra galimybė pasirinkti užduočių sudėtingumo lygį. Atlikus užduotis pateikiamas surinktų taškų skaičius ir žodinis vertinimas su komentaru.	http://portas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx
Pasakyk, kiek laiko (2007)	Laiko skaičiavimas	Programa, skirta padėti mokiniams išmokti pažinti laiką ir nustatyti laikrodį. Ji sudaryta iš trijų pagrindinių dalių: mokymosi, laikrodžio nustatymo testo ir laiko atpažinimo testo. Priemonėje galima keisti laikrodžio rodyklių padėtį, įjungti arba išjungti garso įrašą, pasirinkti laikrodžio tipą – analoginį arba/ir skaitmeninį. Tinka specifinių pažinimo, regos, kompleksinių sutrikimų ir kt. negales turintiems 6–12 metų vaikams. Naudojant ją galima tobulinti dėmesį, lavinti atmintį, mąstymą, regimosios atminties įgūdžius.	http://portas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx
Animacinės eiliuotės: „Penkios antys“, „Penki sniego seniai“, „Penkios išdykusios beždžionės“,	Aritmetiniai veiksmai su skaičiais. Skaičiai ir skaičiavimai.	Mokymo objektai, skirti 6–12 metų vaikams. Mokymo priemonėje „Vabalai“ vaikai skaičiuoja taškus ant boružėlės sparnelių, o teisingi atsakymai labai patinka driežiukui... Animacinės eiliuotės – „Penkios išdykusios beždžionės“, „Penki ančiukai“, „Penkios žalios varlytės“, „Penki sniego seniai“ ir „Dešimt dešrelių“ – skirtos specifinių pažinimo sutrikimų (įvairių mokymosi negalių), emocijų, elgesio ir kompleksinių	http://portas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx

„Penkios žalios varlytės“, „Dešimt dešrelių“, „Vabalai“ (2007)		sutrikimų turintiems 6–12 metų mokiniams mokytis skaičiuoti iki penkių ir iki dešimties. Naudojantis šiomis priemonėmis lavinamas mokinių regimasis ir girdimasis suvokimas.	
Keturi veiksmi (2007)	Aritmetiniai veiksmi su skaičiais.	Programa, skirta 8-10 metų mokiniams mokytis pagrindinių aritmetikos veiksmų: sudėties, atimties stulpeliu, daugybos, dalybos. Automatiškai generuojamos trijų sudėtingumo lygių užduotys, yra galimybė susikurti individualias užduotis. Testus sudaro 10 užduočių, kurias atlikus kompiuteryje pateikiamas rezultatas.	http://portalas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx
Atogrąžų matematika C ,D, E lygiai (2007)	Matai ir matavimai: Objektų parametrų matavimas ir objektų braižymas. Uždavinių, kuriuose Reikia atlikti veiksmus su matiniais skaičiais, sprendimas. Perimetro ir ploto apskaičiavimas.	Atogrąžų matematiką“ sukūrė Australijoje gyvenanti pradinį klasių mokytoja Jenny Eather. Mokymo priemonės personažais ji pasirinko Australijos atogrąžų miškų gyvūnus. Žinyne skyriuje „Apie atogrąžų miškus“, aprašyta daugiau kaip 40 gyvūnų, pateiktas bendras geografinis Australijos atogrąžų miškų apibūdinimas. Gausus ir kūrybiškas gamtos elementų panaudojimas matematikos mokymo priemonėje leidžia integruoti matematikos ir pasaulio pažinimo mokymą.). Programoje pateikiama daug įvairių interaktyvių žinių įtvirtinimo ir patikrinimo užduočių iš pagrindinių geometrijos pradmenų, algebros, aritmetikos temų 7-10 metų amžiaus tarpsniui. Pagrindinės užduočių temos: skaičiai, trupmenos, aritmetiniai veiksmi, skaičių sekos, lygtys, matai (ilgis, tūris, talpa, masė, ir kt.), plokštumos ir erdvės figūros, tikimybės, laikas, piniginiai vienetai. Atlikus užduotį iškart gaunamas atsakymas, ar ji atlikta teisingai, ar ne. Daugelio užduočių rezultatai sumuojami ir rodomi ekrane. Prisijungimo vardas: mokykis, slaptažodis: mokykis.	http://portalas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx
Skaičiuojame pinigus	Pinigų skaičiavimas.	Užduotys, žaidimai, mokymosi priemonės, padedančios mokiniams suvokti kainas, prekės sąvoką, ugdyti pinigų skaičiavimo gebėjimus, ekonominius įgūdžius.	http://www.musumokykla.lt/kompiuterines-technologij

			os- mokykloje/ matematika i- 30/lt/skaici uojame- pinigus- 187.html
Matuojame masę	Matai ir matavimai: Objektų parametrų matavimas ir objektų braižymas. Uždavinių, kuriuose reikia atlikti veiksmus su matiniais skaičiais, sprendimas. Perimetro ir ploto apskaičiavimas.	Užduotys, mokymosi priemonės, interaktyvios pamokėlės, supažindinančios su masės sąvoka bei masės matavimo vienetais.	http://www .musumok ykla.lt/kom piuterines- technologij os- mokykloje/ matematika i- 30/lt/matuo jame-svori- 189.html
Atliekame statistinius tyrimus	Statistika: Duomenų rinkimas ir tvarkymas. Duomenų vaizdavimas ir diagramų bei lentelių skaitymas. Duomenų vertinimas, išvadų darymas.	Mokymosi priemonės, lavinančios mokinių statistinius gebėjimus - rinkti ir fiksuoti duomenis, skaityti informaciją pateiktą stulpeline, skrituline diagrama, vaizduoti duomenis diagrama, formuluoti išvadas.	http://www .musumok ykla.lt/kom piuterines- technologij os- mokykloje/ matematika i- 30/lt/atliek ame- statistinius-

			tyrimus-345.html
Lygtys, nežinomųjų radimas	Reiškiniai, lygtys ir nelygybės: Reiškinių reikšmių radimas. Situacijų aprašymas reiškiniiais. Tapatūs reiškinių pertvarkymai. Lygčių sprendimas. Nelygybių sprendimas.	Algebros užduotis. Mokiniai turi išspręsti lygtis - rasti n reikšmę. Skirta gabesniesiems 3-4 klasės mokiniams. Matematinų užduočių svetainė, kurioje pateikiama tūkstančiai reiškinių - matematinų problemų su skaičiais nuo 0 iki 9. Mokiniai turi surasti įvairiai išsidėsčiusius nežinomuosius mokiniai turi surasti ir patikrinti, ar nesuklydo.	http://portas.emokykla.lt/Puslapiai/SMP.aspx

Skaitmeniniai mokymosi objektai – tai ne tik paprastas failas, bet ir su juo susieti metaduomenys, kuriuose nurodomas objekto autorius, pavadinimas, paskirtis, kalba, tema ir kt. Pagal šiuos duomenis objektą galima identifikuoti, automatiškai komponuoti su kitais objektais, rasti mokymosi objektų saugyklose ir kt. Dažniausiai skaitmeninius mokymosi objektus arba jų rinkinius galima atsisiųsti ir ZIP bei SCORM formatais offline naudojimui.

Apibendrinant galima teigti, kad dėl daugkartinio panaudojimo ir lankstumo galimybių skaitmeninius mokymosi objektus nesunkiai galima integruoti kartu su matematikos mokymui atsižvelgiant į anksčiau minėtus kriterijus. Naujų, žaismingų ir įdomių skaitmeninių mokymosi objektų naudojimas padeda lengviau ir paprasčiau organizuoti įdomias matematines veiklas. Skaitmeniniai mokymosi objektai suteikia galimybę informaciją įsisavinti naudojant skirtingus pojūčius ir lavina tiek kinestetinius, tiek vizualinius, tiek audialinius ir kitus gebėjimus. Skirtingos skaitmeninių mokymosi objektų rūšys padeda skirtingais būdais plėsti matematikos sritis: skaičius ir skaičiavimus; reiškinius, lygtis, nelygybes; geometriją; matus ir matavimus; sąryšius ir funkcijas; statistiką, tikimybių teoriją. Tai leidžia individualizuoti mokymosi turinį atsižvelgiant į kiekvieno vaiko medžiagos įsisavinimo ypatumus ir poreikius. Gebėjimas – kaip mokėjimo prielaida ir padarinys yra fizinė ar psichinė galia atlikti tam tikrą veiksmą, veiklą, poelgį. Psichologinis

gebėjimo pagrindas – gabumai, įgyti sugebėjimai, intelektas, pedagoginis – žinios, mokėjimai, įgūdžiai.

2. SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖS VERTĖS MOKANT MATEMATIKOS TYRIMO METODOLOGIJA

Šioje darbo dalyje pagrindžiama skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos tyrimo metodologija.

2.1. Tyrimo organizavimas ir metodai

Empiriniu tyrimu buvo siekiama atskleisti skaitmeninių mokymosi objektų taikymo edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse klasėse poveikį, keliais koncentrais (1-2 klasės ir 3-4 klasės). Siekiant užtikrinti kokybiškus tyrimo rezultatus ir gaunamų duomenų pagrįstumą, svarbu numatyti tyrimo etapus (A. Rutkienė, M. Teresevičienė, 2010). Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse klasėse tyrimas buvo įgyvendintas pagal šešis etapus.

Empirinį tyrimą sudaro šie etapai:

1) Remiantis mokslinės literatūros ir dokumentų analize, buvo siekiama atskleisti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse klasėse taikymo galimybes, formuluojama ir tikslinama problema, pasirenkami informantai, sprendžiami tyrimo etikos klausimai. Šiame etape buvo ieškoma skaitmeninių mokymosi objektų pagal edukacinę vertę mokinių matematinių gebėjimų ugdymui, parengiamas užsiėmimų planas.

2) Skaitmeninių mokymosi objektų pagal edukacinę vertę tinkančius matematikos mokymui pradinėse klasėse atranka ir pritaikymas eksperimentui. Atliekant dokumentų ir literatūros analizę buvo pasirinkti skaitmeniniai mokymosi objektai pagal edukacinę vertę, atitinkantys pasirinktus kriterijus remiantis Bendrosiomis ugdymo programomis (BUP, 2008) mokant matematikos pradinėse klasėse ir tokiu būdu pasirinkti tinkami skaitmeniniai mokymosi objektai matematikos mokymui. Tyrime apsiribojama skaitmeninių mokymosi objektų taikymu, kadangi tai yra visai naujas ir visai netyrinėtas Lietuvoje dalykas pradiniam ugdyme. Remiantis Bendrosiomis pradinio ugdymo programomis, ugdyme taikomi individualaus ir grupinio darbo metodai, kurie skatina aiškinimąsi, tyrinėjimą, interpretavimą, problemų sprendimą, projektavimą, kūrybą: pokalbis, diskusija, interviu, inscenizavimas, imitavimas, žaidimas, projektas, tyrimas (stebėjimas, eksperimentas) ir t. t. Pagal galimybes naudojami ir mokymosi metodai, taikant IKT, kurios padeda veiksmingiau mokytis (BUP, 2008).

3) Pradinių klasių mokinių matematikos, pagal pasirinktas temas vertinimas prieš ugdomąjį eksperimentą. Siekiant įvertinti pradinukų matematinius gebėjimus, prieš ugdomąjį eksperimentą buvo atliekamas mokinių matematinių gebėjimų vertinimas nenaudojant skaitmeninių mokymosi objektų. Mokytojas, siekdamas bendrųjų ugdymo tikslų, atsižvelgia į

mokinių amžiaus tarpsnio, individualias dėmesio, suvokimo, mąstymo, valios, emocijų raidos ypatybes, polinkius ir interesus, ieško, parenka bei taiko tinkamus ugdymo metodus ar jų derinius (BUP, 2008). Todėl tyrime apsiribota naudoti skaitmeninius mokymosi objektus, kurie apima pradinių klasių mokinių visas veiklos sritis. Tyrimui buvo atrinkti ir naudojami matematikos mokymui skirti skaitmeniniai mokymosi objektai, edukaciniu vertingumu „Atogrąžų matematika“ ir „Paveikslėlių aritmetika“, kurie apima visas veiklos sritis: skaičius ir skaičiavimus, reiškinius, lygtis, nelygybes, geometriją, matus ir matavimus, statistiką, pagal klases, esančius portale emokykla. Taip pat prieš pat eksperimentą buvo atliekamas matematikos testas tokių pačių veiklos sričių nenaudojant skaitmeninių mokymosi objektų, skirtas nustatyti mokinių *temų įsisavinimą, supratimą, gebėjimą teisingai atlikti, savęs vertinimą, motyvaciją*.

4) Ugdomasis eksperimentas. Taikomus pasirinktus skaitmeninius mokymosi objektų skirtų matematikai savo edukacine verte, tinkantys pradinių klasių mokiniams pagal koncentrus (1-2 ir 3-4 klases) ir apimantys visas matematines veiklos sritis. Todėl ugdomojo eksperimento metu atliekamos užduotys rodomos naudojant projektorių, kompiuterį, internetą, optines (belaides) pelytes (kiekvienam mokiniui).

5) Pradinių klasių pedagogų apklausa: <http://apklausa.lt/private/forms/anketa-pradinio-ugdymo-pedagogams-fu7rllu/answers>. Šiuo anketavimu norėta sužinoti bendruosius duomenis apie respondentus dalyvaujančius apklausoje. Norėta sužinoti, ar pamokose naudoja skaitmeninius mokymosi objektus edukacine verte tinkamus mokyti matematikos, pagal kokius požymius, kriterijus atrenkamos SMO.

6) Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės vertinimas po ugdomojo eksperimento. Buvo įvertinta atrinktų skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė tinkantys naudoti mokant matematikos pradinių klasių mokinius. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinio vertingumo nustatymas po ugdomojo eksperimento, naudojant tuos pačius skaitmeninius mokymosi objektus, kaip ir prieš eksperimentą ir prašoma įvertinti juos.

7) Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinio vertingumo mokant matematikos pradinėse klasėse poveikio vertinimas. Surinktos informacijos apdorojimas ir analizė, pokyčių įvertinimas, rezultatų interpretavimas, išvadų ir rekomendacijų rengimas.

8) Mokinių apklausa raštu, kurioje klausiama, apie skaitmeninius mokymosi objektus ir jų edukacinį vertingumą.

Tyrimo duomenys buvo renkami šiais metodais:

- Dokumentų analize buvo vertinama lietuviškų internetinių svetainių ir skaitmeninių mokymosi objektų pasiūla ir jų edukacinis vertingumas mokant matematikos pradinėse klasėse. Duomenų analizė padėjo pasirinkti skaitmeninius mokymosi objektus ugdomajam eksperimentui.

- Ugdomasis eksperimentas – tai tyrėjo valdomo ugdymo proceso organizavimas arba jo pertvarkymas, būtinas naujai ugdomajai idėjai pagrįsti (B. Bitinas, 2006; K. Kardelis, 2007; A. Rutkienė, M. Teresevičienė, 2010). Pasirinktas vienos alternatyvos ugdomasis eksperimentas (kvazieksperimentas), naudojant du diagnostinius tyrimus: prieš ir po ugdomojo poveikio (K. Kardelis, 2007). Po eksperimento lyginami abiejų diagnostinių tyrimų rezultatai. Svarbios ugdomojo eksperimento sąlygos (J. Creswell, 2005; J. R. Fraenkel, N. E. Wallen, 2006): atsitiktinė tiriamųjų atranka ir homogeniškumas; šalutinio poveikio veiksnio kontrolė; palyginimo būtinybė; rezultatų matavimai; pagrįstumo ir patikimumo užtikrinimas.

6 lentelė. Ugdomojo eksperimento schema



Ugdomasis eksperimentas vyko Kauno „N“ pagrindinėje mokykloje, su pradinių klasių mokiniais koncentrais (1-2 ir 3-4 klasėmis). Ugdomojo eksperimento schema pateikta 6 lentelėje.

2.2. Tyrimo imties pagrindimas

Ugdomasis eksperimentas – kokybinis tyrimas, kuriam netaikomi griežti imties tūrio apribojimai (R. Žukauskienė, 2008), tačiau svarbi atsitiktinė tiriamųjų atranka ir homogeniškumas. Šiame eksperimente tyrimo imtis patogioji, nes pasirinkti vieną mokyklą lankantys pradinį klasių vaikai. Pasirinktas Kauno mieste esanti bendrojo ugdymo mokykla, todėl tyrimas neatspindi kitų miestų situacijos. Kadangi tyrimas atliktas ne visos Lietuvos mastu, tai parodo tyrimo ribotumą, o kartu ir tyrimo tęstinumą. Norint nustatyti visos Lietuvos situaciją tiriamu klausimu, būtų naudinga atlikti panašius tyrimus ir kitų Lietuvos miestų mokyklose. Imtis homogeninė, t. y. informantai pasirinkti, atsižvelgiant į skirtingo amžiaus tarpsnį t.y. pradinės klasės atskirais koncentrais 1-2 ir 3- 4 klasės.

Iš viso eksperimente dalyvavo 213 pradinį klasių mokinių: 1 klasių – 46 mokiniai, 2 klasių - 54 mokiniai, 3 – klasių 58 mokiniai ir 4 klasių – 55 mokiniai. Dalyvių amžiaus vidurkis – 7-10 metai. Tiriamųjų charakteristikos aprašytos remiantis ugdomojo eksperimento metu vaikų veiklos (atliekant matematinės užduotis su skaitmeniniais mokymosi objektais) stebėjimais, anketavimu. Mokiniai po eksperimento buvo apklausiami anketavimu.

2.3. Tyrimo etika

Atliekant apklausą, mokytojams buvo pristatytas tyrimo tikslas, rezultatų sklaidos būdai bei garantuojamas anonimiškumas. Nurodoma informacija apie tyrėją: vardas, pavardė, kontaktinė informacija. Pateiktos trumpos instrukcijos apie anketų pildymą. Atliekant testavimą su mokiniais, buvo prašomas tėvų, mokinio ir mokytojo sutikimas dalyvauti tyrime. Sprendžiant tyrimo etikos klausimus, buvo: gautas įstaigos vadovo sutikimas atlikti ugdomąjį eksperimentą (sutikimo pavyzdys pateiktas 5 priede); gauti vaikų tėvų sutikimai, kad jų vaikai dalyvautų ugdomajame eksperimente (sutikimo pavyzdys pateiktas 8 priede); atsiklausama vaikų, ar jie sutinka atlikti ugdomąjį eksperimentą su pasirinktais SMO ir atlikti matematinės užduotis su optinėmis pelėmis. Ugdomasis eksperimentas buvo organizuojamas, nepažeidžiant ugdymo įstaigoje nustatyto vaikų veiklos ir poilsio režimo, t.y. pamokų metu. Viso tyrimo metu buvo laikomasi tyrimo etikos. Siekiant konfidencialumo darbe rašomi ne tikrieji vaikų vardai, o pseudonimai. Atliekant tyrimą, buvo atsižvelgta į esminius tyrimo etikos principus (V. Žydžiūnaitė, 2007):

- teisė būti nepažeistam: garantuoti, kad sveikatai negresia pavojus; nutraukti tyrimą esant įtarimui, jog tyrimas neigiamai veikia tiriamojo sveikatą; apsaugoti tiriamuosius nuo psichologinio pažeidžiamumo;

- teisė nebūti išnaudojamam: tyrimas neturi kelti nepasitenkinimo jausmo tiriamiesiems; užtikrinti, kad tyrimo metu gauta informacija nebus panaudota prieš juos pačius;

- tyrimo naudingumas: paaiškinti tiriamiesiems atliekamo tyrimo naudingumą;
- santykis tarp rizikos ir naudos: tiriamieji turi būti informuoti apie galimus rizikos ir naudos veiksnius, žinoti visas tyrimo aplinkybes ir laisva valia apsispręsti dėl dalyvavimo tyrime;
- pagarba asmens orumui: pagarba tiriamojo asmenybei, apsisprendimui dalyvauti ar nedalyvauti tyrime, gerbti sprendimą atsisakyti dalyvauti tyrime;
- teisingumas: tiriamųjų atrinkimas remiantis moksliniais kriterijais; galimybė gauti išsamią informaciją apie tyrimą; pagalbos suteikimas esant traumoms; pagarbus ir paslaugus elgesys su tiriamaisiais;
- privatumas: tiriamųjų anonimiškumo užtikrinimas; tyrimo metu gautos informacijos konfidencialumas; nesikišimas į tiriamųjų asmeninį gyvenimą;
- konfidencialumas: tyrimo informacijos neviešinimas; tiriamieji nebus atpažinti iš pateikto aprašo; neapdorota tyrimo informacija bus prieinama tik tyrimo dalyviams.

2.4. Tyrimo instrumento pagrindimas

Tradicinis matematikos mokymas grindžiamas faktų ir procedūrų įsiminimu, mokymu tačiau siekiant „ugdyti ir ugdytis gebėjimus skaičiuoti, logiškai mąstyti ir formalizuoti, analizuoti, įrodyti, kritiškai vertinti, lavinantis vaizdinį, erdvinį ir stochastinį (stochastinis [*gr. stochasis — nuspėjimas*], mat. atsitiktinis, tikimybinis, pvz., (procesas, kurio kitimas priklauso nuo atsitiktinumo) mąstymą“ (R.D. Hannafin, 2009, 32 psl.), mokslininkai tiria matematikos mokymąsi įvairiais aspektais (edukologiniais, didaktiniais, technologiniais ir kt.) ypatingą dėmesį skirdami mokinio veiklai (I. Žilinskienė, 2008). Kaip teigia daugelis mokslininkų, skaitmeniniai mokymosi objektai suteikia daug daugiau galimybių – galima parodyti tai, ko knygoje nepamatysi. Pavyzdžiui, SMO „Atogrąžų matematika“ mokomasi ne tik matematikos, bet ir sužinoma daug apie atogrąžų gamtą, gyvūnus, o SMO „Paveikslėlių aritmetika“ – mokomasi tiksliai, neklystant atlikti matematines užduotis ir už kiekvieną teisingą atsakymą atverčiama paveikslėlių kortelė įvairiomis temomis: transporto priemonė, gyvūnai, sportas, augalai ir t.t. Be to, pats vaikas gali valdyti rodomą turinį (nuotolinio valdymo pelyte) – jį sustabdyti, matyti klaidas, taisyti jas, peržiūrėti dar kartą ir panašiai. Skaitmeninis turinys yra labai plačiai prieinamas. Net tas vaikas, kuris neturi kompiuterio, gali nueiti į mokyklos biblioteką ir ten mokytis.

Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse klasėse nustatytas vadovaujantis moksliniais ir metodiniais nurodymais (T. L., Leacock ir J. C. Nesbit; G. Nikolopoulou ir kt. 2012; V. Dagienė, E. Kurilovas, 2008), skaitmeniniai mokymosi objektai atrinkti nustatytais edukacinės vertės pedagoginiais kokybės kriterijais ir „Centralizuotai perkamų

skaitmeninių mokymo priemonių sąrašo sudarymo tvarkos“ aprašu (2009). Remiantis šiais šaltiniais išskiriamos technologinės, pedagoginės, dalykinės ir metodinės charakteristikos:

- Prieinamumas – SMO turi būti aprašomi metaduomenimis, kad juos būtų lengva surasti saugyklose ir duomenų bazėse; programinio valdymo lankstumas ir mobilumas besimokantiejiems.
- Pakartotinis panaudojimas – SMO naudojamas daugelyje mokymosi kontekstų; galimybė panaudoti įvairiose mokymosi aplinkose, kontekstuose bei dirbti su skirtingų poreikių mokiniais.
- Mokinio motyvacijos stiprinimas – SMO naudojimas turi suteikti galimybes aktyviai mokytis. Turi motyvuoti ir sudominti besimokančiuosius.
- SMO turinio kokybės užtikrinimas. Turinio teisingumas, tikslumas, idėjos pristatymo balansas ir tinkamumas. Turinys turi atitikti Bendrosiose ugdymo programose keliamus reikalavimus. Taip pat turi sukurti sąlygas besimokančiųjų įsitraukimui į veiklą. Turi būti tinkamai parinktos užduotys, metodinės struktūros pritaikytos mokytis. Naudojami įvairūs besimokančiojo suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir kt.).
- Grįžtamasis ryšys ir pritaikymas. Turinio pritaikymas, grįžtamojo ryšio skirtingo lygio besimokantiejiems indelio nustatymas.
- Mokymosi tikslų suderinamumas. Mokymosi tikslai, veikla, vertinimas, bei besimokančiųjų poreikių suderinamumas.
- Pristatymo dizainas. Vaizdinės ir garsinės informacijos tinkamumas besimokančiajam ir teigiamo nusiteikimo mokytis aplinkos kūrimas. Turi būti išlaikyta vaizdinės ir tekstinės informacijos dermė.
- Naudojimo galimybės. Navigacija, vartotojo sąsajos intuityvumas ir vartojimo pagalbos suteikimas.

7 lentelė. Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės kriterijų nustatymas

Eil. Nr.	SMO vertinimo kriterijai ir jų požymiai	Vertinimas balais						Vertinimas balais						Vi so ba lų
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	
		SMO: „Atogrąžų matematika“						SMO: „Paveikslėlių aritmetika“						
1.	Dalykinis turinys													
	Mokomosios medžiagos apimtis						+						+	10
	Medžiagos profesionalumas				+						+			7
	Mokomosios medžiagos perteikimas						+						+	10
	Socialiniai, kultūriniai ir doriniai principai					+						+		8
	Stilius ir kalba						+						+	10
	Priemonės aktualumas						+					+		9
2.	Pedagoginiai ir psichologiniai aspektai													
	Psichologinis tinkamumas						+						+	10
	Pedagoginis tinkamumas						+						+	10
	Didaktinių principų šiuolaikiškumas					+						+		8
3.	Metodiniai aspektai													
	Pritaikomumas savarankiškam darbui						+						+	10
	Draugiškumas vartotojui					+						+		8
	Privalumai lyginant su kitomis priemonėmis						+						+	10
4.	Dokumentacija													
	Bendra informacija						+				+			8
	Vartotojo vadovas						+					+		9
	Metodinė medžiaga						+						+	10
5.	Vartotojo sąsaja													
	Programinės įrangos sąsajų suderinamumas ir vientisumas						+						+	10
	Draugiškumas vartotojui						+						+	10
	Kokybė					+						+		8
	Patogumas						+						+	10
	Individualizavimas						+				+			8
	Kompiuterinių terminų vartojimo aiškumas ir taisyklingumas						+						+	10

6.	Bendradarbiavimo ir bendravimo galimybės bei priemonės						+						+	10
	Web 2.0 priemonės						+						+	10
	Galimybė dalintis individualiais mokymosi scenarijais						+				+			8

Remiantis nurodytais kriterijais, edukacine verte buvo įvertinti skaitmeninių mokymosi objektų „Atogrąžų matematika“ ir „Paveikslėlių aritmetika“ ir pasirinkti 2 SMO. Jų analizė ir vertinimas (žr. 7 lentelėje). Todėl skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse klasėse pasirinkta taikyti 2 atrinktus skaitmeninius mokymosi objektus, labiausiai atitinkančius vertinimo kriterijus nuo 0 iki 5 balų t.y. „Atogrąžų matematika“ ir „Paveikslėlių aritmetika“.

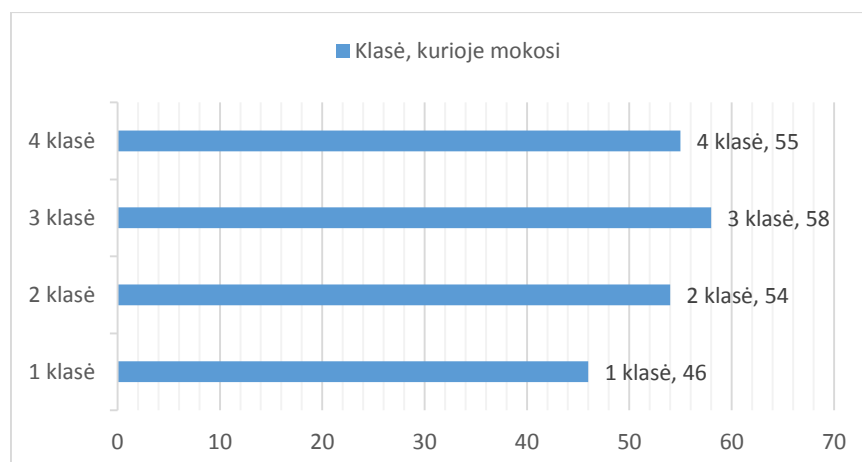
3. SKAITMENINIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ EDUKACINĖ VERTĖ MOKANT MATEMATIKOS TYRIMO REZULTATAI IR APIBENDRINIMAS

Šioje darbo dalyje analizuojama skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertė mokant matematikos pradinėse klasėse, atlikto tyrimo rezultatai ir apibendrinimas.

Darbe buvo naudojami įvairūs duomenų rinkimo metodai t.y. mokslinės literatūros ir dokumentų analizė ir duomenų rinkimo analizės metodai t.y. kokybinė turinio analizė, ugdomasis eksperimentas, pradinių klasių mokiniams ir apklausa pradinio ugdymo pedagogams.

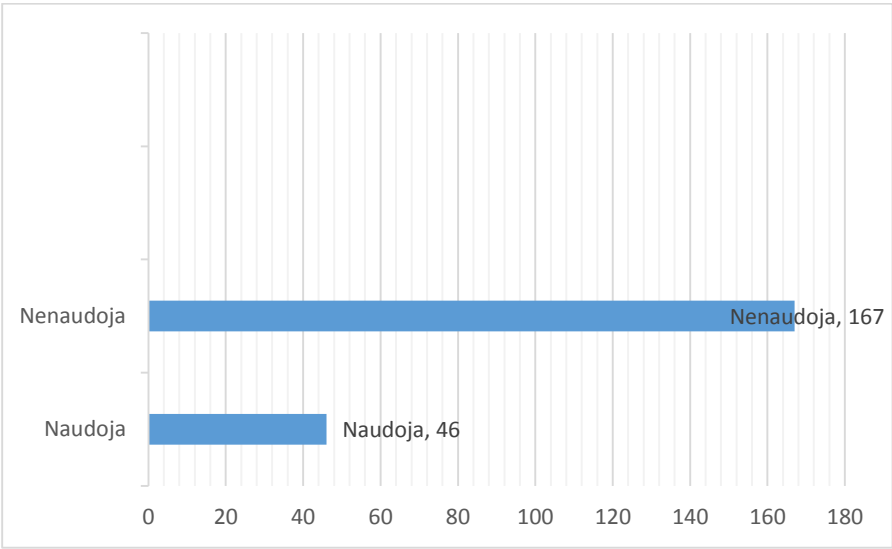
3.1. Ugdomojo eksperimento rezultatų analizė

Ugdomajame eksperimente dalyvavo 213 pradinių klasių mokinių. Dauguma duomenų tyrimui buvo surinkti tiesiogiai iš mokinių, ugdomojo eksperimento ir anketavimo metu, kada buvo atliekamos užduotys iš atrinktų tyrimui tinkamų 2 SMO. Tiriamajam atliekant užduotis, tyrėjas vaiko nestabdė, nepertraukinėjo, nepadėjo ir nesufleravo atsakymų, tik skatino jį toliau ir daugiau spėti atlikti. Taip pat buvo su mokiniais aptariamos užduotys, leidžiama patiems pasirinkti iš pateiktų matematinių temų (pagal klases 1, 2, 3, 4): veiksmai, skaičiavimai, sudėtis, atimtis, daugyba, dalyba, talpa, matavimai, geometrinės figūros, diskutuojama, prašoma pasidalinti savo įspūdžiais, patirtimi ir pan. Per veiklas su kompiuteriu buvo renkama informacija ir apie vaiko elgseną, savybes, naudojimosi kompiuteriu kompetenciją. Klausimyne mokiniams buvo paaiškinta, kad skaitmeniniai mokymosi objektai yra skaitmeninis išteklius, kurį galima naudoti mokymuisi ir tinkamai pakartotinai taikyti įvairiuose mokomuosiuose dalykuose.



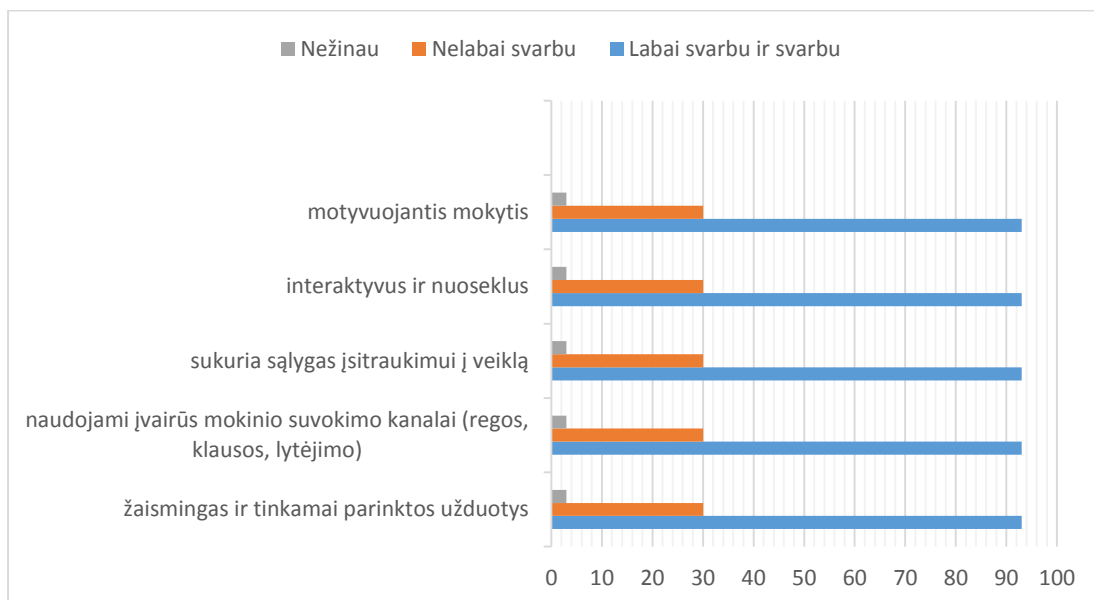
2 pav. Pradinių klasių mokinių dalyvavusių ugdomajame eksperimente, pasiskirstymas

Lentelėje matyti, kad iš viso eksperimente dalyvavo 213 pradinių klasių mokinių: 1 klasių – 46 mokiniai, 2 klasių - 54 mokiniai, 3 – klasių 58 mokiniai ir 4 klasių – 55 mokiniai. Dalyvių amžiaus vidurkis – 7-10 metai.



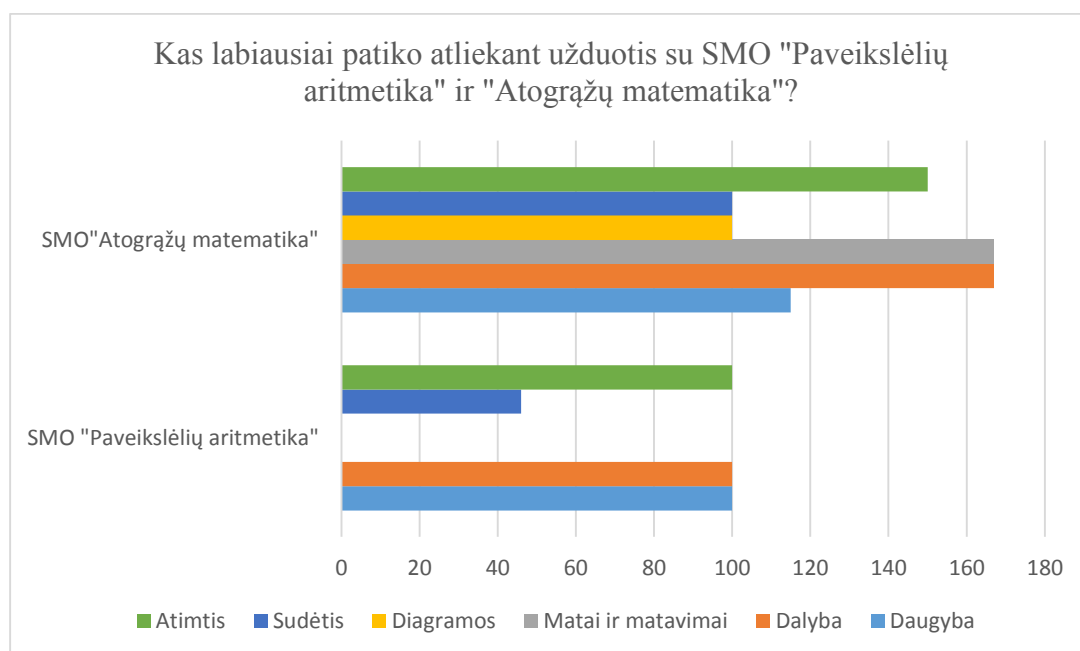
3 pav. Klasių naudojimo skaitmeninius mokymosi objektus, pasiskirstymas

Mokiniai teigė, kad skaitmeniniai mokymosi objektai tinkantys mokytis matematikos, turėtų būti žaismingi ir tinkamai parinktos užduotys, atitinkančius bendrosiose ugdymo programose minimus matematinius gebėjimus, taip pat turėtų būti naudojami įvairūs mokinio suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir t.t.), norėtų, kad sukurtų sąlygas besimokančiųjų įsitraukimą į veiklą, taip pat teigė, kad skaitmeninis mokymosi objektas turėtų būti interaktyvus, nuoseklus ir motyvuojantis mokytis.



4 pav. Mokinių atsakymų, kokiais požymiais turėtų pasižymėti skaitmeniniai mokymosi objektai, pasiskirstymas

Mokiniai teigė, kad skaitmeniniai mokymosi objektai tinkantys mokytis matematikos, turėtų būti žaismingi ir tinkamai parinktos užduotys, atitinkančius bendrosiose ugdymo programose minimus matematinius gebėjimus, taip pat turėtų būti naudojami įvairūs mokinio suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir t.t.), norėtų, kad sukurtų sąlygas besimokančiųjų įsitraukimą į veiklą, taip pat teigė, kad skaitmeninis mokymosi objektas turėtų būti interaktyvus, nuoseklus ir motyvuojantis mokytis.



5 pav. Mokinių atsakymų į klausimą apie skaitmeninių mokymosi objektų naudojimą ugdomojo eksperimento metu, pagal matematikos veiklos sritis, pasiskirstymas

Tyrimui tinkamų SMO iš pradžių buvo ieškota „skaitmeninių mokymo priemonių aprašų saugykloje“ (žr. <http://lom.emokykla.lt/public/>), kurioje yra 325 SMO (kasdien jų saugykloje vis daugėja). SMO edukacine verte buvo ieškoma nustatant kriterijus pagal saugykloje siūlomus nustatymus.

Iš viso pagal kriterijus matematikos mokymui, buvo rasta 10 SMO. Peržiūrėjus visas priemones iš jų matematikos mokymui pradinėse klasėse skirtos 7 : „**Paveikslėlių aritmetika**“ (žr. 6 priede) „Animacinės eiliuotės“ „Figūros“ „Pasakyk kiek laiko?“ „Keturi veiksmi“ „**Atogrąžų matematika**“ (žr. 8 priede) „Skaičiuojame pinigus“ „Matuojame masę“ „Atliekame statistinius tyrimus“ „Lygtys, nežinomųjų radimas“.

Visos šios SMO atitiko kriterijus ir skirtos ugdyti, todėl plačiau į išvardintus SMO nebuvo gilinamasi. Ieškant internete reikšminiais žodžiais mokomųjų objektų sąrašas gausėjo įvairių tipų SMO. Todėl tyrime apsiribota naudoti tik tuos SMO, kurie patalpinti portale e.mokykla.

Tiesioginis tyrėjos dalyvavimas vykdant ugdomąjį eksperimentą ir anketavimą leido pastebėti, ar vaikai gerai suvokė užduočių atlikimo tikslą, klausimus, valdyti situaciją, nukreipiant ją reikiama linkme. Anketavimas leido suprasti, kad visiems mokiniams patiko atlikti užduotis kitaip (ne į sąsiuvinius įprastai).

Kiekvieno mokinio atliekamas užduotis buvo stebima jų reakcija, gebėjimai, žinios, kompiuterinis raštingumas ir lyginami su prieš eksperimentą atliekamų užduočių atlikimą įprastose matematikos pamokose.

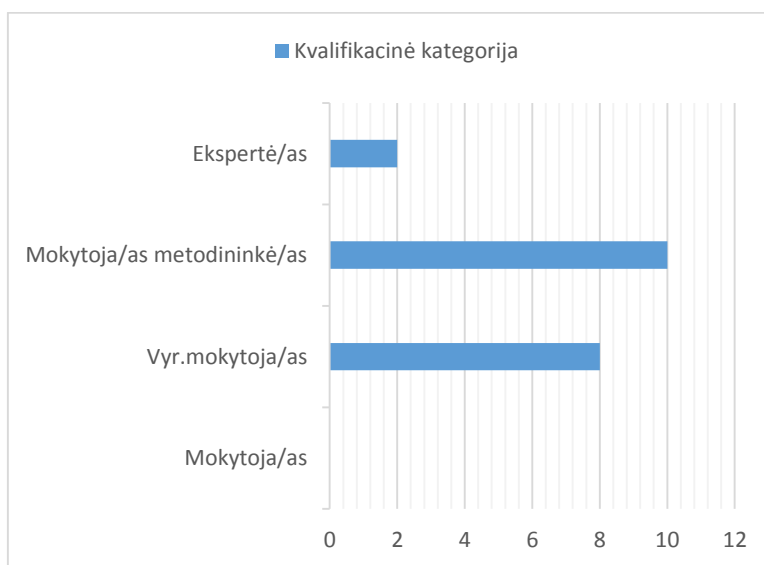
Apibendrinant ugdomojo eksperimento rezultatus, galima teigti, kad mokiniai norėtų, kad matematikos mokymui būtų naudojami skaitmeniniai mokymosi objektai, kurie pasižymėtų edukacine verte. Atsižvelgiant į mokinių pasisakymus, paaiškėjo, kad didžioji dauguma pamokose nenaudoja skaitmeninių mokymosi objektų, nes nėra tinkamai pritaikytos klasės, nėra kompiuterių, projektorių, interneto. Mokiniai teigė, kad skaitmeniniai mokymosi objektai tinkantys mokytis matematikos, turėtų būti žaismingi ir tinkamai parinktos užduotys, atitinkančius bendrosiose ugdymo programose minimus matematinius gebėjimus, taip pat turėtų būti naudojami įvairūs mokinio suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir t.t.), norėtų, kad sukurtų sąlygas besimokančiųjų įsitraukimą į veiklą, taip pat teigė, kad skaitmeninis mokymosi objektas turėtų būti interaktyvus, nuoseklus ir motyvuojantis mokytis.

Penktadalis mokinių atsakė, kad norėtų pamokose naudotis skaitmeniniais mokymosi objektais, kad įdomiau būtų mokytis. Paaiškėjo, kad ir namuose mažai mokinių naudoja mokymuisi skirtų mokymosi objektų, nes apie tai nežino.

3.1. Kokybinio tyrimo rezultatų analizė

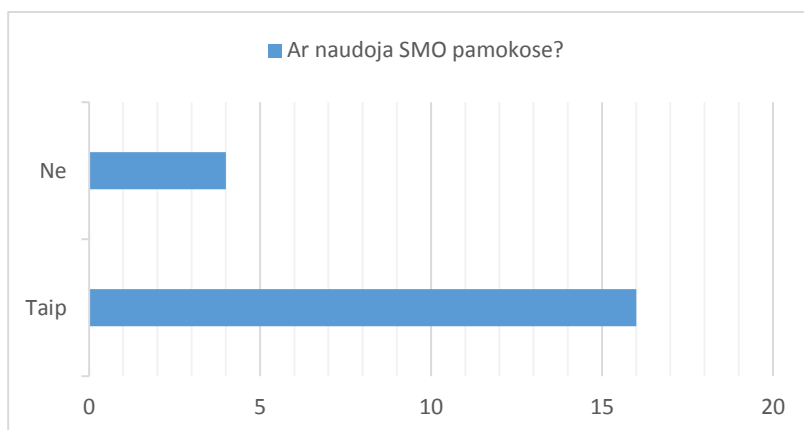
Atliekant tyrimą buvo sudarytas klausimynas pedagogams dirbantiems Kauno „N“ pagrindinėje mokykloje. Apklausos duomenys rodo, kad tyrime dalyvavo 20 pradinė klasių pedagogų, kurių bendrieji duomenys apie respondentus pasiskirstė taip: amžius 40 - 50 metų – 68,4 % ir 50 - 60 metų - 31,6 %, dauguma atsakiusių yra moterys - 95% ir vyrų - 5%, turintys aukštąjį išsilavinimą - 100 %, pedagoginio darbo stažas siekė 20 ir daugiau metų - 75 % ir 10 - 20 metų - 25 %. Respondentų kvalifikacinė kategorija: mokytojai metodininkai - 50 %, vyresniųjų mokytojų - 40 % ir ekspertų 10 %.

Bendrieji duomenys apie respondentus



7 pav. Pedagogų kvalifikacinė kategorija

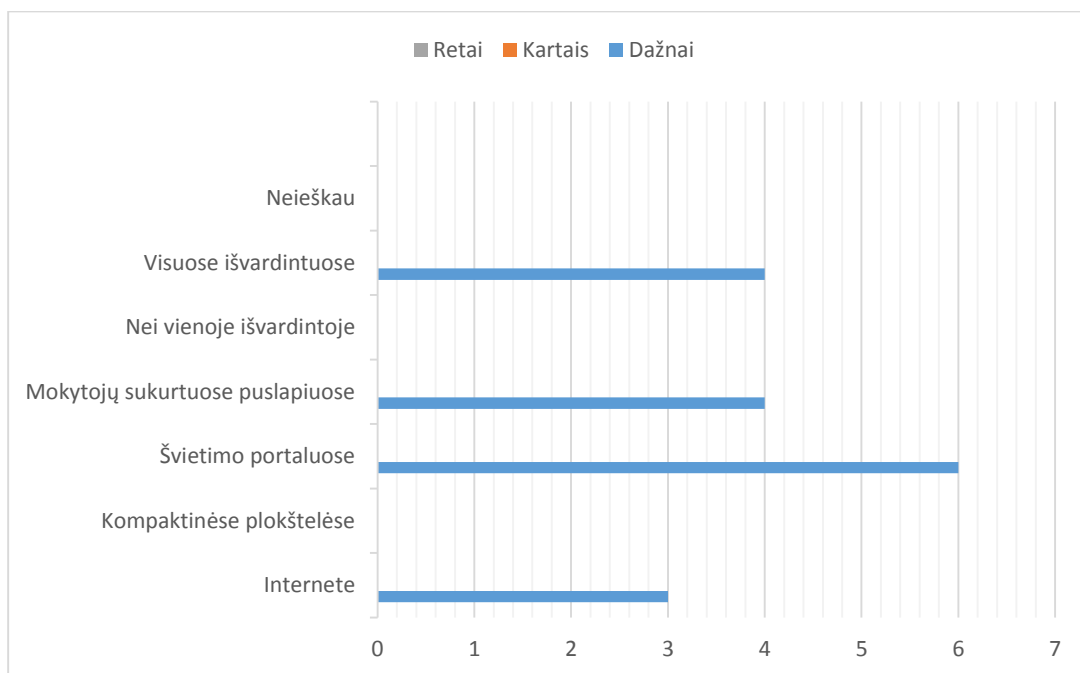
Paaikškėjo, kad tyrime dalyvavo dešimtadalis mokytojų ekspertų, du penktadaliai vyresniųjų mokytojų, pusė mokytojų metodininkų. Šiame darbe siekiama išsiaiškinti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse klasėse, todėl anketoje buvo sudaryti klausimai siejami šiam tikslui išsiaiškinti.



8 pav. Respondentų atsakymų į klausimą apie skaitmeninių mokymosi objektų naudojimą pamokose, pasiskirstymas

Klausimu, „Ar pamokose naudoja skaitmeninius mokymosi objektus?“ (žr. 9 pav.), galima buvo atsakyti taip arba ne. Rezultatai pasiskirstė tokiu santykiu: 80 % „*taip*“ - pasirinkus atsakymą *taip*, prašoma patikslinti kodėl? Keturi penktadaliai respondentų naudoja skaitmeninius mokymosi objektus įvairių dalykų pamokose. Atsakymuose teigė, kad naudojant skaitmeninius mokymosi objektus pamoka tampa įdomesnė, naudingesnė įsiminimo atžvilgiu. Dauguma respondentų teigė, kad naudojant skaitmeninius mokymosi objektus, mokiniai tampa labiau motyvuoti ir noriai mokosi.

Jei pasirinkimas yra *ne*, tuomet prašoma patikslinti, kodėl? 20 % „*ne*“. Paaiškėjo, kad penktadalis respondentų nenaudoja skaitmeninių mokymosi objektų pamokose, dėl kelių pagrindinių priežasčių, t.y. nepakankamai aprūpintos klasės reikalinga skaitmeninių mokymosi objektų naudojimui (nėra kompiuterių, interneto, projektoriaus), nes mokykla tam neturi lėšų. Kita dalis respondentų teigė, kad nenori ir neturi tinkamos kompetencijos, kompiuterinio raštingumo trūkumas.



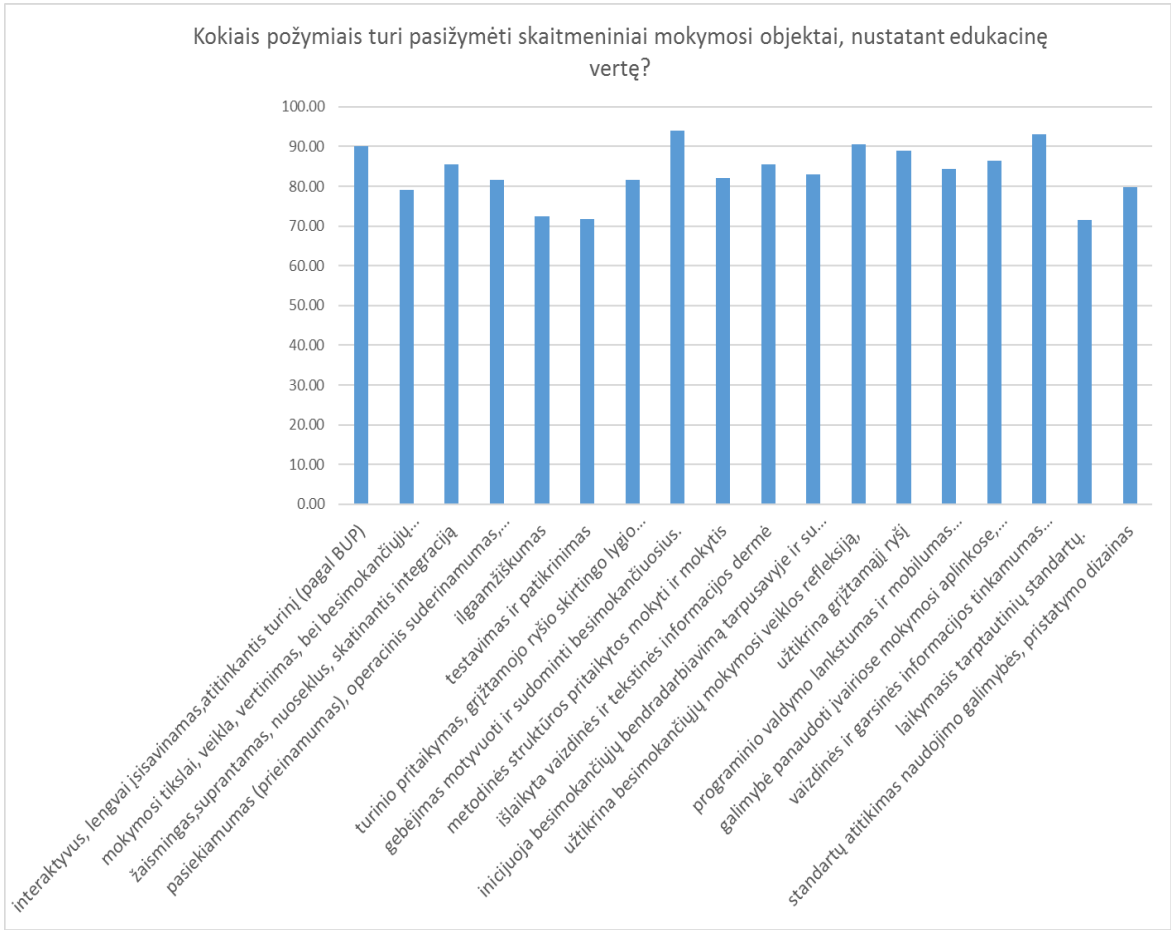
9 pav. Respondentų atsakymų į klausimą, kur randa/ieško skaitmeninių mokymosi objektų pamokoms, pasiskirstymas

Kitu klausimu siekta išsiaiškinti kur dažniausiai ieško skaitmeninių mokymosi objektų pamokoms – „Kur randate/ieškote pamokoms skaitmeninių mokymosi objektų?“ (žr. 10 pav.). Respondentams buvo suteikta galimybė pasirinkti jiems labiausiai tinkantį atsakymą iš 7 galimų: „*kuriu pats/pati*“, „*bet kur internete*“, „*kompaktiniuose diskuose (CD)*“, „*švietimo portaluose*“, „*mokytojų sukurtuose puslapiuose*“, „*nenaudoju ir neieškau*“, „*kita*“ (siūlyta įrašyti).

Tyrimė dalyvavusieji respondentai „*SMO randa ar ieško švietimo portaluose* - 30 %“, „*nes tai patikimiausi šaltiniai*“, „*mokytojų sukurtuose portaluose* – 20 %“, „*kita* – 20 %“, „*kuriu*

pati – 15 %“, „bet kur internete – 15 %“ (žr. 14 pav). Buvo respondentų, kurie teigia, kad tinka visi išvardinti variantai. Nepasirinkti variantai rodo, kad nenaudojančių kompaktines plokšteles (CD) ir visiškai nenaudojančių jokių SMO, respondentų nėra.

Kaip matyti žemiau pateiktose diagramose, sudarytais klausimais siekiama kuo daugiau sužinoti ne tik apie skaitmeninių mokymosi objektų naudojimą, pasirinkimą įvairiuose šaltiniuose, bet ir prašoma įvardinti svarbiausią šio darbo dalį, edukacinę vertę, kuri pateikiama klausimu: „Kokiais požymiais turi pasižymėti skaitmeniniai mokymosi objektai, nustatant edukacinę vertę?“ (žr. 10 pav).

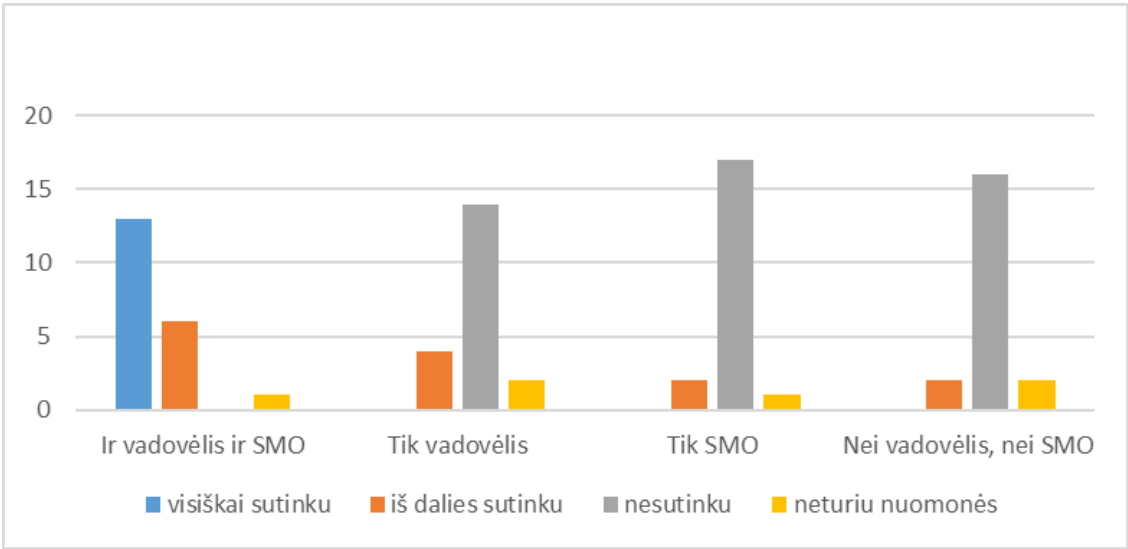


10 pav. Respondentų, edukacinės vertės nustatymui reikalingų požymių pasirinkimo rezultatų vidurkis

Respondentai teigė, kad skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė pasižymi tokiais požymiais: gebėjimas motyvuoti ir sudominti besimokančiuosius 94 %, vaizdinės ir garsinės informacijos tinkamumas besimokančiajam ir teigiamo nusiteikimo mokytis aplinkos kūrimas 93 %, interaktyvus, lengvai įsisavinamas, atitinkantis bendrųjų ugdymo programų turinį 90 %, užtikrina besimokančiųjų mokymosi veiklos refleksiją 91 %. Taip pat labai svarbu, kad SMO edukacinė vertė užtikrintų grįžtamąjį ryšį 89 %, būtų išlaikyta vaizdinės ir tekstinės informacijos dermė 86 %, žaismingas, suprantamas, nuoseklus, skatinantis integraciją 86 %, taip pat galimybė panaudoti įvairiose mokymosi aplinkose, kontekstuose bei dirbti su skirtingų

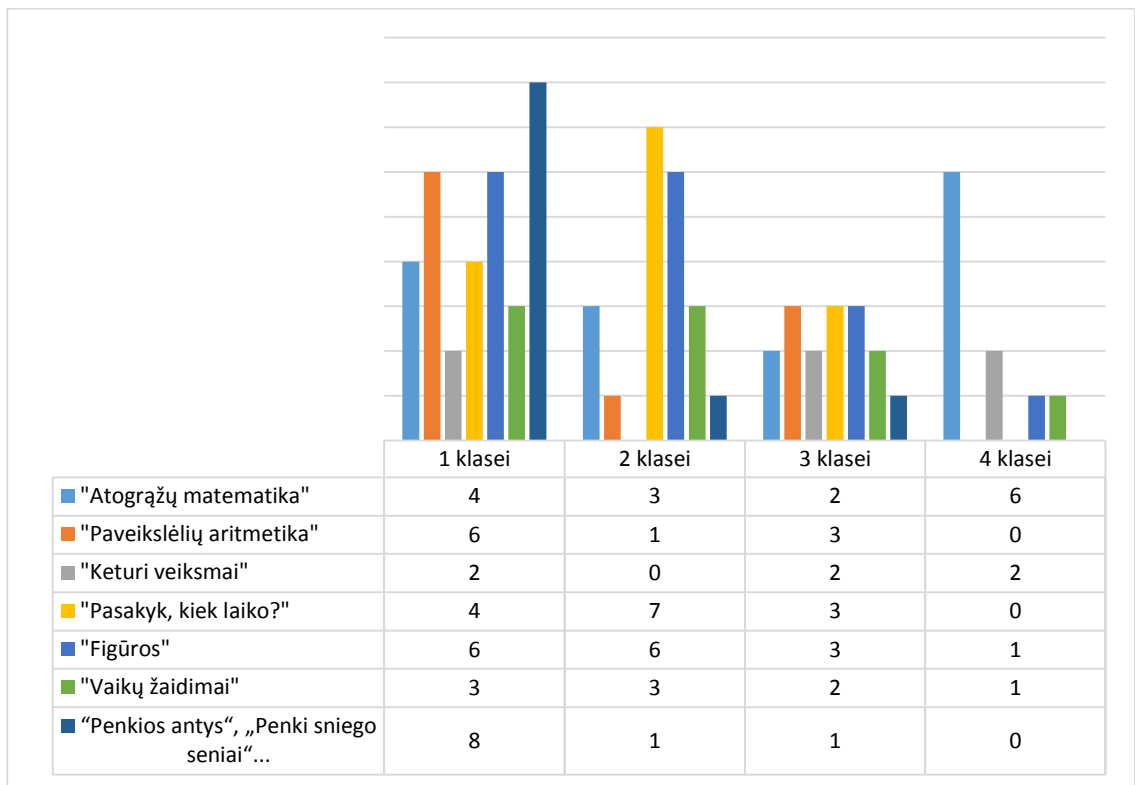
poreikių mokiniams 87 %, programinio valdymo lankstumas ir mobilumas besimokantiejiems 84 %, inicijuoja besimokančiųjų bendradarbiavimą tarpusavyje ir su mokytoju 83 %, metodinės struktūros pritaikytos mokytis ir mokytis 82 %, turinio pritaikymas, grįžtamojo ryšio skirtingo lygio besimokantiejiems indėlio nustatymas 82 %, pasiekiamumas (prieinamumas), operacinis suderinamumas, pritaikomumas, pakartotinis panaudojiamumas 82 %. Apklausti respondentai mano, kad taip pat svarbu nustatant skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę yra standartų atitikimas, naudojimo galimybės, pristatymo dizainas 80 %, mokymosi tikslai, veikla, vertinimas, bei besimokančiųjų poreikių suderinamumas 79 %, laikymasis tarptautinių standartų 72 %, ilgaamžiškumas 72%, testavimas ir patikrinimas 72 %.

Kitu klausimu norėta sužinoti, ar respondentai pritaria nuomonei, kad siekiant užtikrinti pamokos kokybę, pasiekti išsikeltų tikslų, siekiant motyvuoti mokinius mokytis, būtų verta naudoti skaitmeninius mokymosi objektus, atitinkančius edukacinės vertės kriterijus, bent kartą per savaitę, naudoti matematikos pamokose? Norėta sužinoti, ar sutiktų su teiginiais, kad bent kartą per savaitę verta būtų naudoti ir vadovėlį ir skaitmeninius mokymosi objektus? ar tik vadovėlį?, arba tik skaitmeninius mokymosi objektus? Ar nei vadovėlis, nei SMO? Leidžiama pasirinkti teiginį - neturiu nuomonės (žr. 12 pav).



11 pav. Mokymo priemonių pasirinkimo pamokoje, pedagogų atsakymų pasiskirstymas

Apibendrinant duomenis galima teigti, kad tyrime dalyvavusių respondentų, visiškai sutiko su teiginiu, kad ir vadovėlis ir SMO 95 %. 20 % respondentų iš dalies sutiko, kad reikėtų taikyti tik vadovėlį ir 70 % - nesutiko, kad naudoti tik vadovėlį. Taip pat nesutiko su teiginiu, kad pamokoje naudoti tik skaitmeninius mokymosi objektus 87 %. Respondentai nesutiko su teiginiu, kad pamokoje būtų nenaudojami nei SMO, nei vadovėlis 90 % (žr.11 pav.)



12 pav. Naudojimo skaitmeninius mokymosi objektus esančius švietimo portale e. mokykla pasiskirstymas

Toliau sudarytais klausimais norėta sužinoti, kokius skaitmeninius objektus dažniausiai naudoja matematikos pamokoje, iš švietimo portalo e.mokykla ir kokioms klasėms taiko? Buvo pateikti 7 skaitmeniniai mokymosi objektai, labiausiai atitinkantys edukacinio vertinimo kriterijus tinkantys mokyti matematikos pradinį klasių mokinius.

Apibendrinant duomenis matyti, kad tyrime dalyvavusių 20 respondentų nuomonės ir teiginiai pasiskirstė skirtingai. Iš 7 pateiktų skaitmeninių mokymosi objektų prašoma pažymėti pradinį klasių atskiriems koncentrams ir klasėms (žr. 13 pav.).

Paaiškėjo, kad 1 klasei naudojamas skaitmeninis mokymosi objektas edukacine verte naudojamos „Penkios antys“, „Penki sniego seniai“, „Penkios išdykusios beždžionės“, „Penkios žalios varlytės“, „Dešimt dešrelių“, „Vabalai“ pasiskirstė 40 %, „Vaikų žaidimai“ 15 %, „Figūros“ 30 %, „Pasakyk, kiek laiko?“ 20 %, „Keturi veiksmai“ 10 %, „Paveikslėlių aritmetika“ 30 %, „Atogrąžų matematika“ 20 %. Kiti skaitmeniniai mokymosi objektai nenaudojami arba naudojami kitoms klasėms. 2 klasei dažniausiai naudojami skaitmeniniai mokymosi objektai „Pasakyk, kiek laiko?“ 35 %, „Figūros“ 30 % ir „Vaikų žaidimai“ 15%. Paaiškėjo, kad 3 klasei iš 7 skaitmeninių mokymosi objektų dažniausiai nenaudojami arba naudojami mažai. 4 klasei daugiausiai skirtas dėmesys skaitmeniniam mokymosi objektui „Atogrąžų matematika“ 30 %. Tai leidžia manyti, kad tyrimui atrinkti skaitmeniniai mokymosi objektai edukacine verte yra panašios ir tinkamos naudoti matematikos mokymui pradinėse klasėse.

Apibendrinant pedagogų kokybinio tyrimo rezultatus, galima teigti, kad 20 respondentų dalyvavusių apklausoje teigė, kad skaitmeniniai mokymosi objektai turi turėti edukacinę vertę

pagal atitinkamus kriterijus: interaktyvus, lengvai įsisavinamas, atitinkantis turinį (pagal BUP), mokymosi tikslai, veikla, vertinimas, bei besimokančiųjų poreikių suderinamumas, žaismingas, suprantamas, nuoseklus, skatinantis integraciją, pasiekiamumas (prieinamumas), operacinis suderinamumas, pritaikomumas, pakartotinis panaudojamumas, ilgalaikiškumas, testavimas ir patikrinimas turinio pritaikymas, grįžtamojo ryšio skirtingo lygio besimokantiejiems indėlio nustatymas, gebėjimas motyvuoti ir sudominti besimokančiuosius, metodinės struktūros pritaikytos mokytis ir mokytis, išlaikyta vaizdinės ir tekstinės informacijos dermė, inicijuoja besimokančiųjų bendradarbiavimą tarpusavyje ir su mokytoju, užtikrina besimokančiųjų mokymosi veiklos refleksiją, užtikrina grįžtamąjį ryšį programinio valdymo lankstumas ir mobilumas besimokantiejiems galimybė panaudoti įvairiose mokymosi aplinkose, kontekstuose bei dirbti su skirtingų poreikių mokiniais, vaizdinės ir garsinės informacijos tinkamumas besimokančiajam ir teigiamo nusiteikimo mokytis, aplinkos kūrimas, laikymasis tarptautinių standartų, standartų atitikimas, naudojimo galimybės, pristatymo dizainas. Iš pasisakiusių taip pat matyti, kad 80 proc. pedagogų aktyviai naudoja aktyvius mokymosi metodus, pajvairina mokymosi veiklą skaitmeniniais mokymosi objektais, dažniausiai naudojasi švietimo portaluose patalpintais ir patikimais mokymosi objektais. Tačiau 20 proc. pedagogų nenaudoja SMO mokant matematikos pradinėse klasėse, kadangi nėra pakankamai pritaikytos klasės arba neturi tam kompetencijos.

DISKUSIJA

Ugdymo įstaigose plečiasi informacinių komunikacinių technologijų panaudojimas. Gal plačiasi panaudojimas. Visa tai atveria plačias galimybes ugdymo procesui. Šiuolaikines informacines priemones ir technologijas skatinama vartoti visuose mokomojo proceso lygmenyse, mokant ir besimokant įvairių dalykų (V. Dagienė, 2006). Dėmesys švietimo įstaigų kompiuterizavimui leidžia vis geriau naudotis informacinių komunikacinių technologijų prieinamumu ne tik vyresnėse klasėse, bet ir pradiniam ugdyme. Todėl jau nuo pat mažens vaikai yra apsupti įvairių IKT priemonių, tiek mokykloje, tiek namuose, o jų naudojimas tampa neatsiejama mokymo(si) dalimi.

Nepaisant kai kurių mokslininkų susirūpinimo dėl galimo technologijų neigiamo naudojimo poveikio (C. Cordes, E. Miller, 2000), šis tyrimas atskleidė, kad vaikai noriai naudojami šiomis priemonėmis. Todėl reiktų negalvoti, kaip drausti ir neleisti vaikams naudotis šiomis priemonėmis, bet pagalvoti kaip efektyviai galima jas pritaikyti ugdymo procese.

Viena iš alternatyvių informacinių komunikacinių technologijų priemonių naudojimo dalių yra skaitmeninių mokymosi objektų taikymas vaikų ugdyme. Kaip atskleidė šis tyrimas skaitmeniniai mokymosi objektai atitinkantys edukacinę vertę padeda mokyti matematikos pradinėse klasėse ir ugdo matematinius gebėjimus, motyvuoja mokytis. Vaikams lengviau sekasi savarankiškai atlikti matematines užduotis, ugdo bendradarbiavimą, skatina bendrauti, mokosi dirbti grupelėse, komandose. Atliekant matematines užduotis taip pat vaikai ugdomi taip pat, kaip ir atliekant užduotis naudojant vadovėlį ir kitas mokymosi priemones.

Ugdomojo eksperimentinio tyrimo metu, kuris vyko pradinėse klasėse, buvo naudojami skaitmeniniai mokymosi objektai atrinkti kaip vienos iš priemonių skirtos naudoti matematikos mokymui pradinėse klasėse. Naudotis skaitmeniniais mokymosi objektais, buvo kruopščiai atrinktos remiantis skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės charakteristikų vertinimo kriterijais: Dalykinis turinys- Mokomosios medžiagos apimtis. Medžiagos profesionalumas. Mokomosios medžiagos perteikimas. Socialiniai, kultūriniai ir doriniai principai. Stilius ir kalba. Priemonės aktualumas. Pedagoginiai ir psichologiniai aspektai. Psichologinis tinkamumas. Pedagoginis tinkamumas. Didaktinių principų šiuolaikiškumas. Metodiniai aspektai. Pritaikomumas savarankiškam darbui. Draugiškumas vartotojui. Privalumai lyginant su kitomis priemonėmis. Dokumentacija. Bendra informacija. Vartotojo vadovas. Metodinė medžiaga. Vartotojo sąsaja. Programinės įrangos sąsajų suderinamumas ir vientisumas. Draugiškumas vartotojui. Kokybė. Patogumas. Individualizavimas. Kompiuterinių terminų vartojimo aiškumas ir taisyklingumas. Bendradarbiavimo ir bendravimo galimybės bei priemonės. Web 2.0 priemonės. Galimybė dalintis individualiais mokymosi scenarijais. Vaikams matematikos išmokti lengviau, kai jie yra žaismingi, tinkamai pagal turinį atitinkančius bendrosiose ugdymo programose parinktas užduotis, kai naudojami įvairūs mokinio suvokimo kanalai (klausos, regos, lytėjimo ir t.t.), kaip

mokiniais suteikiamos sąlygos susijusias su besimokančiųjų šisitraukimui į veiklą, kai ugdomoji priemonė yra interaktyvi, nuosekli, įvairi. Todėl renkantis skaitmeninius mokymosi objektus buvo atsižvelgta į aukščiau išvardintus kriterijus.

Atrinkti skaitmeniniai mokymosi objektai „Atogrąžų matematika“ ir „Paveikslėlių aritmetika“ buvo parengti pagal bendrojo ugdymo programą ir patalpinti švietimo portale e.mokykla, dėl to tiko matematikos mokymui pradinėse klasėse. Vaikams patiko veikla susijusi su skaitmeniniais mokymosi objektais, matematikos mokymui. Jie noriai dalyvavo ir įsitraukė į veiklą. Pasitelkiami skaitmeniniai mokymosi objektai skirti matematikos mokymui, pradiniam ugdymui yra žaisminga, įdomi ir pritaikyta įvairiems vaikų poreikiams ugdyti. Todėl atliekant ugdomąjį eksperimentą taip pat noriai dalyvavo ir specialiuosius ugdymosi poreikius turintys mokiniai.

Atliekant tyrimą buvo neišvengta kai kurių aplinkos veiksnių. Tyrimo laikas turėjo derėti su tyrėjos laisvu nuo pamokų laiku ir pritaikomas prie ugdymojo eksperimento dalyvių numatyto pamokų tvarkaraščio. Taip pat buvo derinta ir su pradinių klasių pedagogais, kurie noriai padėjo.

Tyrimą palengvino tai, kad buvo atliktas vienoje Kauno „N“ pagrindinėje mokykloje, kurioje tyrėja dirba. Taip pat tyrimui atlikti buvo pasirinkti tik pradinių klasių mokiniai. Tyrėja mano, kad tokį tyrimą būtų prasminga pakartoti ir atlikti miesto mastu. Buvo apklausti ir pradinio ugdymo pedagogai. Tam naudotas lengvai internete prieinamas puslapis skirtas atlikti apklausoms (<http://apklausa.lt/private/forms/anketa-pradinio-ugdymo-pedagogams-fu7rllu>).

Pedagogai teigė ir pritarė, kad skaitmeniniai mokymosi objektai turi turėti edukacinę vertę pagal atitinkamus kriterijus: interaktyvus, lengvai įsisavinamas, atitinkantis turinį (pagal BUP), mokymosi tikslai, veikla, vertinimas, bei besimokančiųjų poreikių suderinamumas, žaismingas, suprantamas, nuoseklus, skatinantis integraciją, pasiekiamumas (prieinamumas), operacinis suderinamumas, pritaikomumas, pakartotinis panaudojamumas, ilgaamžiškumas testavimas ir patikrinimas turinio pritaikymas, grįžamojo ryšio skirtingo lygio besimokantiejiems indėlio nustatymas, gebėjimas motyvuoti ir sudominti besimokančiuosius, metodinės struktūros pritaikytos mokytis ir mokytis, išlaikyta vaizdinės ir tekstinės informacijos dėmė, inicijuoja besimokančiųjų bendradarbiavimą tarpusavyje ir su mokytoju, užtikrina besimokančiųjų mokymosi veiklos refleksiją, užtikrina grįžtamąjį ryšį programinio valdymo lankstumas ir mobilumas besimokantiejiems galimybė panaudoti įvairiose mokymosi aplinkose, kontekstuose bei dirbti su skirtingų poreikių mokiniais, vaizdinės ir garsinės informacijos tinkamumas besimokančiajam ir teigiamo nusiteikimo mokytis aplinkos kūrimas, laikymasis tarptautinių standartų, standartų atitikimas, naudojimo galimybės, pristatymo dizainas. Iš pasisakiusių taip pat matyti, kad dalis pedagogų aktyviai naudoja aktyvius mokymosi metodus, pajvairina mokymosi veiklą skaitmeniniais mokymosi objektais, dažniausiai naudojami švietimo portaluose patalpinti ir patikimais mokymosi objektais.

Tačiau paaiškėjo, kad nemažai pedagogų nenaudoja skaitmeninių mokymosi objektų mokant matematikos pradinėse klasėse, kadangi nėra pakankamai pritaikytos klasės arba neturi tam kompetencijos.

IŠVADOS

1. Mokslinės literatūros analize atskleistas toks skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse klasėse teorinis pagrindas:

Skaitmeniniai mokymosi objektai yra mokymosi aplinkos suteikiančios interaktyvaus mokymosi galimybių. Jų naudojimas yra naudingas tiek mokytojams, tiek ir besimokantiejiems. Skaitmeninė mokymosi aplinka sudaro didesnių galimybių ne tik sudominti mokinius, bet ir įtraukti į interaktyvų mokymąsi. Skirtingai nei vadovėliuose, tekstinę medžiagą galima papildyti ne vien iliustracijomis, bet ir audio, video medžiaga, nuorodomis, kurių turinys yra pasiekiamas vos vienu pelės spragtelėjimu. Tačiau šiame darbe išanalizuota, kad skaitmeniniai mokymosi objektai naudojami pradinio ugdymo procese ir tinkantys matematikos mokymui, turi pasižymėti edukacine verte pagal atitinkamus kriterijus.

2. Darbe pagrįsti ir suformuluoti skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse klasėse tyrimo charakteristikos: skaitmeninių mokymosi objektų pasiekiamumas; operacinis suderinamumas; metaduomenys ir mokymosi objekto standartai; pritaikomumas; pakartotinis naudojimas; mokymosi resursų saugojimas, ieškojimas ir suradimas; ilgaamžiškumas; pakartotinis panaudojimas. Iš viso nustatyta 11 charakteristikų, 26 kriterijai.

3. Gauti tyrimo rezultatai rodo, kad skaitmeninių mokymosi objektų edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse klasėse tyrimo metodas – ugdomasis eksperimentas, kurio metu buvo taikomi 2 skaitmeniniai mokymosi objektai edukacine verte tinkantys matematiniams gebėjimams ugdyti. Taip pat matyti, kad dalis pedagogų aktyviai naudoja aktyvius mokymosi metodus, pajvairina mokymosi veiklą skaitmeniniais mokymosi objektais, dažniausiai naudojami švietimo portaluose patalpintais ir patikimais mokymosi objektais. Tačiau paaiškėjo, kad nemažai pedagogų nenaudoja skaitmeninių mokymosi objektų mokant matematikos arba naudoja kitiems mokomiesiems dalykams pradinėse klasėse, kadangi nėra pakankamai pritaikytos klasės arba neturi tam kompetencijos. Paaiškėjo, kad naudojant skaitmeninius mokymosi objektus galima užtikrinti aukštą mokymo turinio kokybę. Šios priemonės tampa mokymosi objektu, kai yra įtraukiamos į ugdymo procesą, siekiant konkrečių tikslų ir dažniausiai yra neilgesnės negu 90 minučių.

Skaitmeniniai mokymosi objektai pasirinkti pagal SMO, naudojamų mokinių matematinių gebėjimų ugdymui, tinkamumo vertinimo kriterijus. Ugdomajame eksperimente naudotas skaitmeninis mokymosi objektas Nr.1 „Paveikslėlių aritmetika“ skirta mokyti pagrindinių keturių aritmetikos veiksmų: sudėtis, atimtis, daugyba, dalyba. Kiekvieną užduotį sudaro dešimt klausimų. Atsakius į visus užduoties klausimus, pateikiamas surinktų taškų skaičius ir žodinis vertinimas bei komentaras. Skaitmeninis mokymosi objektas Nr.2 „Atogrąžų matematika“ – universali matematikos mokymo programa. Spalvinga, patraukli pradinė klasių mokiniams mokymo programa sukurta Australijoje. Programa apima visas pagrindines pradinio ugdymo matematikos temas. Tinka savarankiškam mokinių darbui ir eksperimentavimui. Programa yra interaktyvi:

mokiniai gali išmėginti įvairius variantus, keisti parametrus, gauti grįžtamąjį ryšį, matyti rezultatą. Programos autorės pasirinktas dizainas, pateikiami gamtos faktai leidžia matematiką integruoti su gamtamoksliu ugdymu.

Skaitmeninių mokymosi objektų atitinkančius edukacine verte taikymas mokyklos bei namų edukacinėje ir mokymosi aplinkose, ugdantis mokinių matematikos kompetenciją, sudaro geresnes sąlygas bei lemia didesnes galimybes mokiniams siekti geresnių mokymosi rezultatų visose matematikos ugdymo turinio srityse.

REKOMENDACIJOS

Atliktas tyrimas leidžia pateikti praktinės veiklos rekomendacijas, kaip skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė gali padėti mokytis matematikos pradinėse klasėse.

Rekomendacijos pradinio ugdymo įstaigų vadovams

Sudaryti sąlygas pradinio ugdymo pedagogams naudotis skaitmeninius mokymosi objektus edukacine verte ugdymo procese.

Skatinti pradinio ugdymo pedagogus ieškoti, kurti ir naudoti skaitmeninius mokymosi objektus atitinkančius edukacine verte mokant matematikos ir kituose mokomuosiuose dalykuose, kaip papildomą ugdymo priemonę.

Rekomendacijos pradinio ugdymo pedagogams, logopedams, specialiojo ugdymo pedagogams ir skaitmeninių mokymosi objektų kūrėjams

- Rekomenduojama taikyti skaitmeninius mokymosi objektus “Paveikslėlių aritmetika” ir “Atogrąžų matematika” edukacine verte tinkančius mokyti matematikos ir ugdyti matematinius gebėjimus skirtingų poreikių turinčius mokinius. Taikyti kaip ugdomąją priemonę padedančią ugdyti matematinius gebėjimus.
- Pedagogams, logopedams dalyvauti kuriant skaitmeninius mokymosi objektus.
- Skaitmeninius mokymosi objektus kurti atsižvelgiant į matematinių gebėjimų raidą, matematinį mąstymą.
- Parengtuose skaitmeniniuose mokymosi objektuose turi būti aprašyti metaduomenys, kurie aprašo įvairias skaitmeninių mokymosi objektų charakteristikas, reikalingas mokymosi objektų paieškai, saugojimui ir pakartotiniam naudojimui.
- Skaitmeniniai mokymosi objektai edukacine verte turi atitikti šiuos numatytus kriterijus:

Dalykinis turinys:

- Mokomosios medžiagos apimtis
- Medžiagos profesionalumas
- Mokomosios medžiagos perteikimas
- Socialiniai, kultūriniai ir doriniai principai
- Stilius ir kalba
- Priemonės aktualumas
- Pedagoginiai ir psichologiniai aspektai:
- Psichologinis tinkamumas
- Pedagoginis tinkamumas
- Didaktinių principų šiuolaikiškumas
- Metodiniai aspektai:

- Pritaikomumas savarankiškam darbui
- Draugiškumas vartotojui
- Privalumai lyginant su kitomis priemonėmis
- Dokumentacija
- Bendra informacija:
- Vartotojo vadovas
- Metodinė medžiaga
- Vartotojo sąsaja
- Programinės įrangos sąsajų suderinamumas ir vientisumas:
- Draugiškumas vartotojui
- Kokybė
- Patogumas
- Individualizavimas
- Kompiuterinių terminų vartojimo aiškumas ir taisyklingumas
- Bendradarbiavimo ir bendravimo galimybės bei priemonės:
- Web 2.0 priemonės
- Galimybė dalintis individualiais mokymosi scenarijais

LITERATŪRA

1. Abarius, P. (2011). Mokymosi objektų metaduomenų informacinė sistema Vilniaus universiteto elektroninio mokymosi ištekliams valdyti ir vertinti. Informacijos mokslai.
2. Adresas internete: http://edutechwiki.unige.ch/en/Learning_Object_Metadata_Standard
3. Amerom B. A. (2003) Focusing on Informal Strategies when Linking Arithmetic to Early Algebra. *Educational Studies in Mathematics*. 54, 63–75. Kluwer Academic Publishers.
- and Mathematizing. Cambridge University Press, 2008.
4. Balanskat A., Blamire R., Kefala S. The ICT Impact Report / A Review of Studies of ICT Impact on Schools in Europe. – European Schoolnet, 2006.
5. Banaitienė V. (2001). Kompiuterių ir kompiuterinės technologijos reikšmė S. Paperto ugdymo filosofijoje // *Veidrodis*, Nr. 2-3 (35-36).
6. BECTA, The ICT and e-learning in FE survey, 2006.
7. Bitinas, B. (2006). Edukologinių tyrimų metodologiniai vingiai. *Pedagogika*, 83, 9-15.
8. Bitinas, B., Rupšienė, L., & Žydžiūnaitė, V. (2008). *Kokybinių tyrimų metodologija*. Klaipėda: S. Jokužio leidykla-spaustuvė.
9. Clements D. H., Nastasi B. K. (1993). Electronic media and early childhood education // *Handbook of research on the education of young children*, ed. B. Spodek. New York: Macmillan, p. 251-275.
10. Concept Guide on Reusable Learning Objects with Application to Soil, Water and Environmental Sciences, S. Grunwald and K.R. Reddy, Dec. 2007.
11. D. Reynolds, D. Treharner and D. Helen. ICT – the hopes and the reality. *British J.*
12. D.A. Wiley. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, 2000. Available from Internet: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.
13. Dagienė, V.; Kurilovas, E. (2008). Informacinės technologijos švietime: patirtis ir analizė.
14. Downes, S. (2001). Learning objects: resources for distance education worldwide. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2(1).
15. E. Kurilovas. Digital library of educational resources and services: Evaluation of components. *Informacijos mokslai*, 42–43:69–77, Vilnius, 2007.
16. E. Kurilovas. Interoperability, standards and metadata for e-Learning. In G.A. Papadopoulos and C. Badica(Eds.), *Intel ligent Distributed Computing III, Studies in Computational Intelligence*, vol. 237, pp. 121–130, Berlin, Heidelberg, 2009. Springer-Verlag.
- Educ. Techn., 34(2), 2003.
17. ES projektas „eStart“ (visas projekto pavadinimas – „Digital Literacy Network for Primary and Lower Secondary (K-9) Education“, kontrakto numeris: 2006-4530/001-001 ELE ELEC11

18. G. Stahl. *Studying Virtual Math Teams*. Springer, 2009.
19. Geometry programs. *Educational Technology Research and Development*, 52(1):19–32,
20. Grabauskienė V. (2007). Pradinių klasių mokytojų geometrijos ir darbinių mokymo sąsajų vaizdinio analizė. *Pedagogika*. – T. 86.
21. Grabauskienė V. (2008). Pradinio geometrinio lavinimo vaizdumo prioritetai: mokytojų nuomonė. *Pedagogika*. T. 92, p. 62–68.
22. Grebeničenkaitė P. (2002). Matematikos mokymo efektyvinimo būdai pradinėse ir penktoje klasėse. Pradinės mokyklos aktualijos. Mokslinės praktinės konferencijos medžiaga. Šiauliai.
23. Griciūtė A., Ragulskienė O. (2002). Ketvirtų klasių mokinių mokymosi sunkumai ir jų įveikimo būdai. Projektų metodas ugdymo procese. Mokslinės praktinės konferencijos medžiaga. Šiauliai.
24. Grigaitė, B., Raižienė, S., & Valantinas, A. (2005). Gebėjimo klasifikuoti raidos socialiniai ir edukaciniai aspektai septintaisiais vaiko gyvenimo metais. *Pedagogika*, (79), 180-188.
25. Gučas A. (1990). *Vaiko ir paauglio psichologija*. Kaunas.
26. Gudynas P. (1998). Pradinės ir pagrindinės mokyklos matematikos bendrosios programos ir standartų metodiniai komentarai. *Informacinis leidinys*. Nr. 21(27), p. 1–9.
27. Gudžinskienė V. (2008). Mokymo ir mokymosi sampratų analizė. *Pedagogika: mokslo darbai*, t. 90, p. 49–56. ISS N 1392-0340; MLA, C.E.E.O.L., EBSCO Publishing: <<http://www.ceeol.com>>; <<http://www.epnet.com>>.
28. Haugland S. W. (2000). *Computers and Young Children* // ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education. Champaign, IL.
29. Headington R. (1999). *Supporting Numeracy. A Handbook for those who Assist in Early Years Settings*. London.
30. Hill, J. R., & Hannafin, M. J. (2001). Teaching and learning in digital environments: The resurgence of resource-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 49(3), 37-52.
31. House D. J. (2002). The use of computers in mathematics lesson in Japan: a case anglysis from the TIMSS
32. Igniško, E., & Kurilovas, E. Mokymosi objektų vertinimo ir daugkartinio naudojimo tyrimas.
33. Indrašienė V. (2001). *Žaidžiame matematiką*. Vilnius.
34. Indrašienė V. (2004). Mokymosi motyvacijos skatinimo galimybės / Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata. Švietimo naujienos. *Informacinis leidinys*. Nr. 5 (180)

35. Indrašienė, V., Suboč V. (2010). Mokinių mokymosi motyvacijos silpnėjimo veiksniai. Socialinis darbas.T.9 (1), p. 107–114.
36. Informacinių ir komunikacinių technologijų diegimo į bendrąjį lavinimą ir profesinį mokymą 2008–2012 metų strategija. Valstybės žinios. 2008.01.15, Nr. 6-220.
37. Informacinių komunikacinių technologijų taikymo ugdymo procese galimybės. (2005). Rekomendacijos mokytojui. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Švietimo plėtotos centras. Vilnius.
38. Inga Žilinskienė, Vaiva Grabauskienė, Kristina Siminauskienė. Mokymosi objektų sisteminimas. Matematikos ir informatikos institutas. LEU,2012,Vilnius.(<http://www.vpu.lt>)
39. Inovatyvių mokymosi metodų ir IKT taikymas. (2007). Metodinė priemonė pradinį klasių mokytojams.Vilnius.education and trainingi in the 21st. British J. Educ. Techn., 31(2), 2000.
40. J. Hippiisly, G. Douglas and S. Houghton. A cross-cultural comparison of numeracy skills
41. J. Tondeur, J. van Braak and M. Valcke. Curricula and the use of ICT in education:
42. Jucevičienė, P. (2010). Universiteto edukacinė galia: atsakas į XXI amžiaus iššūkius. Kaunas:Technologija.
43. K. Hadjithoma and N. Eteokleous. ICT in primary schools: explaining the integration
44. Kalvaitis, A. (2015). Mokymo priemonės bendrojo ugdymo mokykloje: apsirūpinimas ir naudojimas. Pedagogika, 119(3).
45. Kubilinskienė, S., & Žilinskienė, I. (2009). Mokymosi objektų metaduomenų analizė: valdomų žodžių reikšmės. Informacijos mokslai, 50.
46. Kubilinskienė, S., & Žilinskienė, I. Informacinės technologijos mokymui ir studijoms. 50 tomas, 95.
47. Kubilinskienė, S., Dzemyda, G., Barkauskaitė, M., Bareiša, E., Čaplinskas, A., Kulvietis, G.,... & Targamadžė, A. (2012). Išplėstas skaitmeninių mokymosi išteklių metaduomenų modelis. Daktaro disertacija.
48. Kubilinskienė, S.; Dagienė V. Technology-based Lesson Plans: Preparation and Description // Informatics in Education. vol. 9, no. 2, 2010. ISSN 1648-5831 p. 217–228.
49. Kurilovas, E., & Dagienė, V. (2009). Pedagogų rengimas informacinių ir komunikacinių technologijų taikymo aspektu: padėties analizė ir tobulinimo siūlymai. Informacijos mokslai, 50.
50. L. La Velle and J. Nichol. Integration information and communication technology for
51. Lamanauskas, V., Šlekienė, V., Ragulienė, L., & Bilbokaitė, R. Skaitmeninis mokymo (si) turinys gamtamokslinio ugdymo procese: efektyvumo vertinimas.
52. Lipeikienė, J., Želvys, R., Barkauskaitė, M., Dagienė, V., Dzemyda, G., Januškevičius, R., ... & Vasiliauskas, R. (2008). Informacinių ir komunikacinių technologijų kompetencijos ugdymas rengiant matematikos mokytojus.

53. McGreal, R. (2004). Learning objects: A practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (IJITDL)*, 9(1).
54. McGreal, R. (2004, September 4). Learning objects: A practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (IJITDL)*, 9(1). Retrieved September 24, 2004, from http://www.itdl.org/Journal/Sep_04/article02.htm [Adapted]
55. Merkys, G. (1995). *Pedagoginio tyrimo metodologijos pradmenys*. Šiauliai: ŠPI leidybos centras, 219.
56. Mokymosi objektų metaduomenų standartas IEEE LOM. Adresas internete: http://edutechwiki.unige.ch/en/Learning_Object_Metadata_Standard.
57. Monografija. – Vilnius: Matematikos ir informatikos institutas, Mokslo aidai. 2008 – 216 pp.
58. Moreno-Ger, P., Burgos, D., Martínez-Ortiz, I., Sierra, J. L., & Fernández-Manjón, B. (2008). Educational game design for online education. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2530-2540.
59. Nuoroda internete: <https://www.raštija.lt/?act=search&word=http%253A%252F%252Fwww.lexinfo.net%252F1mf%2523enciklopedinis-kompiuterijos%25C5%25BEodynas%252Fmokymosi-objektas-55171c02722g03ecag2bgf543-lexicalentry>.
60. Panasuc R. M. Three Phase Ranking Framework for Assessing Conceptual Understanding in Algebra Using Multiple Representations (2009). *Education*, 131 (2), 235–257.
61. Paquette G. Instructional Engineering for LearningObjects Repositories Networks. *Proc. of International Conference on Computer Aided Learning in Engineering Education*. Grenoble, 2004.
62. Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos.(2008, Vilnius)
63. Prieiga internete: <http://spora.lt/smp-metodika/>
64. Primavera J., Wiederlinght P. P., DiGiacomo T. M. (2001). Technology Access for Low – Income Preschoolers: Bridging the Digital Divide // Presented at the annual meeting of the American Psychological Association. San Francisco, CA. Prieiga per internetą: < <http://www.americaconnects.net/field/childtechnology.pdf>.
65. R. Hyde. What do mathematics teachers say about the impact of ICT on pupils learning
66. R.D. Hannafin. Achievement differences in structured vs unstructured instructional
67. Railienė, L. (2006). Informacinės komunikacinės technologijos–priemonė moksleivių motyvacijai skatinti. *Kn.: Informacinės komunikacinės technologijos gamtamoksliniame ugdyme–2006 (Tarptautinės mokslinės praktinės konferencijos straipsnių rinkinys)*. Šiauliai, 77- 80.

68. Rupšienė. Generatyvinių mokymo(si) objektų kūrimo metodai, pagrįsti aukšto lygmens abstrakcijomis. Daktaro disertacija (technologijos mokslai), KTU, Kaunas, 2009.
69. Rutkauskienė, D., Lauraitis, A., & Gudonienė, D. (2013). Pažangių mokymosi technologijų naudojimas ugdymo procese. *Informacijos mokslai*, (66), 96-107.
70. Seniuk Ch. (2001). Effects of Computers on Pre-school Aged Children // Retrieved November
71. Sėrikovienė, S., Dzemyda, G., Barkauskaitė, M., Dagienė, V., Kaklauskas, A., Kazanavičius, E., Kurasova, O. (2013). *Mokomųjų objektų daugkartinio panaudojamumo kokybės vertinimo metodų taikymo tyrimas* (Doctoral dissertation, Vilniaus universitetas).
72. Thinking as Communicating. Sfard. Human Development, the Growth of Discourses, Springer, 2009.
73. Stankevičienė K., Gesevičienė V. (2006). 5-7 metų vaikų kompiuterinis raštingumas. *Pasaulis vaikui: ugdymo realijos ir perspektyvos: mokslo straipsniai*. Vilnius: VPU, p.187-197.
74. Šiaučiukėnienė, L.; Visockienė, O.; Talijūnienė, P. (2006) Šiuolaikinės didaktikos pagrindai. Vadovėlis. Kaunas: Technologija
75. Targamadzė, V., Girdzijauskienė, S., Šimelionienė, A., Pečiuliauskienė, P., & Nauckūnaitė, Z. (2015). Naujoji (z) karta–prarastoji ar dar neatrastoji?.
76. Two worlds apart? *British J. Educ. Techn.*, 38(6), 2007.
77. V. Belton and T.J. Stewart. Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach. Kluwer Academic Publishers, 2002.
78. Varis T. Challenges of Learning Society //Emerging Practices in Educational Technology/ ed. J. E nkenberg, M.-B. Kentz, ir O. Hatakka. – University of Joensuu, 2006.
79. Vedung, E., Public Policy and Program Evaluation. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers,. 1997 P. 4–6
80. Videotape Classroom Study. *International Journal of Instructional Media*. Wntr. 2002 v29 i1, p. 113–125.
81. Žilinskienė, I. Mokymosi objektai matematikai mokytis.

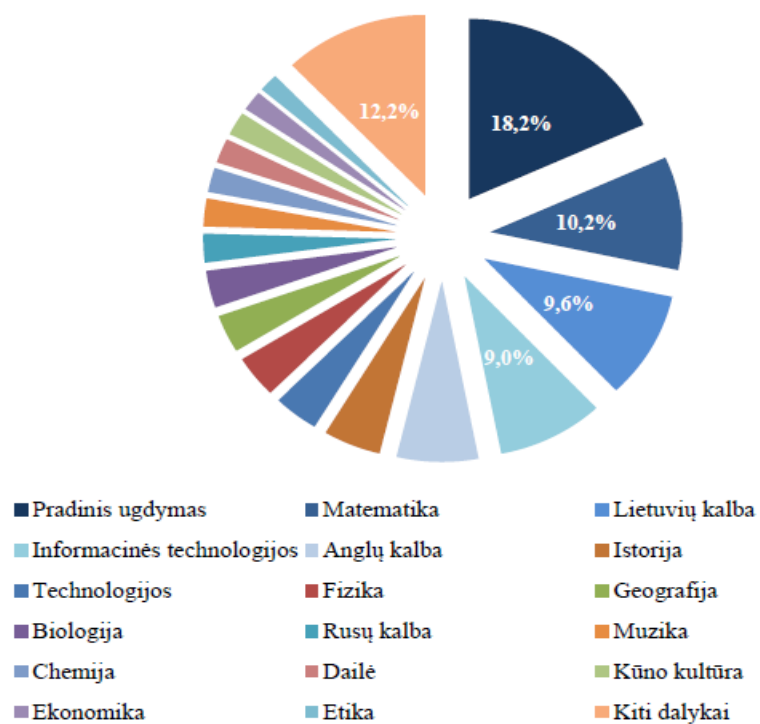
PRIEDAI

1 priedas

Skaitmeniniai mokymosi objektai skirti pradiniam ugdymui (R, Rimšėlienė, 2011)

Mokomasis dalykas	Skaitmeniniai mokymosi objektai
Lietuvių kalba	
Pasaulio pažinimas	„Miško tyrinėtojas“ „Pievos tyrinėtojas“ „Tvenkinio tyrinėtojas“ „Mokinukai.lt“ „Lietuva- mano šalis“
Matematika	„Paveikslėlių aritmetika“ „Animacinės eiliuotės“ „Figūros“ „Pasakyk kiek laiko?“ „Keturi veiksmiai“ „Atogrąžų matematika“
Anglų kalba	„Linksmą kalbą“ „Burger Writer“ „Sentence Snooker“
Dailė ir technologijos	„TuxPaint“ Interaktyvūs pasakojimai ir veikla

Apklaustųjų mokytojų pasiskirstymas pagal mokomuosius dalykus (ITC. SMM.,2010)



Pav. 2. Apklaustų mokytojų pasiskirstymas pagal mokomus dalykus, n = 1010

Įstaigos vadovo leidimas atlikti tyrimą

Jūratė Vaičiūnienė
KTU Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakulteto,
Edukacinių technologijų magistrantūros studentė

Kauno “ N ” pagrindinės mokyklos direktorei

PRAŠYMAS

Dėl leidimo atlikti ugdomąjį eksperimentą

2016-04-01

Kaunas

Prašau leisti Jūsų vadovaujamoje įstaigoje, atlikti KTU Socialinių humanitarinių mokslų ir menų fakulteto Edukacinių technologijų magistrantūros baigiamojo darbo – “Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė mokant matematikos pradinėse klasėse” tyrimą – ugdomąjį eksperimentą, kuris bus vykdomas su 1-2 ir 3-4 klasių mokiniais, nuo 2016 -04 -01 iki 2016 - 04 -28.

Jūratė Vaičiūnienė

Anketa pedagogams

KTU Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakulteto, Edukacinių technologijų magistrantūros studentė, Jūratė Vaičiūnienė, maloniai prašo atsakyti į anketos klausimus. Jie bus svarbūs nustatant skaitmeninių mokymosi objektų (SMO) edukacinės vertės mokant matematikos pradinėse svarbą. Prieš atsakydami į klausimus atidžiai juos perskaitykite ir pažymėkite tuos atsakymų variantus, kurie geriausiai atspindi Jūsų nuomonę. Anketa anoniminė. Anketa patalpinta adresu: <http://apklausa.lt/f/anketa-pradinio-ugdymo-pedagogams-fu7rllu.fullpage>

Gerbiami pradinio ugdymo pedagogai,

Kauno Technologijos Universiteto, Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakulteto, Edukologijos katedros, magistrantūros studentė Jūratė Vaičiūnienė, rašanti magistro baigiamąjį darbą, maloniai kviečia dalyvauti tyrime, kurio tikslas nustatyti "**Skaitmeninių mokymosi objektų edukacinę vertę mokant matematikos pradinių klasių mokinius**".

Atsakymai į klausimus gali padėti išsiaiškinti, ar skaitmeninių mokymosi objektų edukacinė vertė padeda mokyti matematikos pradinėse klasėse.

Terminų paaiškinimai:

Skaitmeninis mokymosi objektas (toliau SMO) - bet koks skaitmeninis išteklius (skaitmeninė mokymo priemonė), kurį galima naudoti mokymuisi ir tinkamai pakartotinai taikyti įvairiuose mokymosi kontekstuose.

Dėkoju už bendradarbiavimą.

ANKETA MOKINIAMS

1. Lytis?

☐Berniukas

☐Mergaitė

2. Amžius?

☐7 m.

☐8 m.

☐9 m.

☐10 m.

☐Daugiau.

3. Šiuo metu mokausi:

☐1 klasėje

☐2 klasėje

☐3 klasėje

☐4 klasėje

4. Ar naudojate pamokose skaitmeninius mokymosi objektus?

(Skaitmeninis mokymosi objektas (SMO) yra bet koks skaitmeninis išteklius (skaitmeninė mokymo priemonė), kurį galima naudoti mokymuisi ir tinkamai pakartotinai taikyti įvairiuose mokomuosiuose dalykuose.

☐naudojame

☐nenaudojame

Kas svarbiausia naudojantis skaitmeniniais mokymosi objektais? (išreitinguokite)

	Labai svarbu	Svarbu	Nelabai svarbu	Nežinau
žaismingas ir tinkamai parinktos užduotys naudojami įvairūs mokinio suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir kt.)	☐	☐	☐	☐
sukuria sąlygas besimokančiųjų įsitraukimui į veiklą	☐	☐	☐	☐

	Labai svarbu	Svarbu	Nelabai svarbu	Nežinau
interaktyvus, nuoseklus	☐	☐	☐	☐
motyvuojantis mokyti	☐	☐	☐	☐

5. Kas labiausiai patiko atliekant matematikos užduotis , naudojant skaitmeninius mokymosi objektus „Atogrąžų matematika“ ir „Paveikslėlių aritmetika“? (įrašyti)

6. Kokius požymius labiausiai atitiko naudotas skaitmeninis mokymosi objektas „Atogrąžų matematika“ ? (apibrėžti)

- žaismingas ir tinkamai parinktos užduotys
- naudojami įvairūs mokinio suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir kt.)
- sukuria sąlygas besimokančiųjų įsitraukimui į veiklą
- interaktyvus, nuoseklus
- motyvuojantis mokyti

7. Kokius požymius labiausiai atitiko naudotas skaitmeninis mokymosi objektas „Paveikslėlių aritmetika“? (apibraukti)

- žaismingas ir tinkamai parinktos užduotys
- naudojami įvairūs mokinio suvokimo kanalai (regos, klausos, lytėjimo ir kt.)
- sukuria sąlygas besimokančiųjų įsitraukimui į veiklą
- interaktyvus, nuoseklus
- motyvuojantis mokyti

8. Ar namuose naudojate kokias nors programėles skirtas mokymuisi ?

(jei naudojate, įrašykite kokius ir kokiam mokomajam dalykui)

9. Ar norėtumėte dažniau naudotis skaitmeniniais mokymosi objektais pamokose? Kodėl? (įrašyti)



Norėčiau



Nenorėčiau



Kodėl?

.....

.....

.....

Tėvų sutikimo forma
(Vieno iš tėvų vardas, pavardė)

.....

Kauno „N“ pagrindinės mokyklos
Pradinių klasių mokytoja
Jūratė Vaičiūnienė

KTU Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakulteto, Edukacinių technologijų magistrantūros
studentei Jūratei Vaičiūnienei

SUTIKIMAS
DĖL DALYVAVIMO UGDOMAJAME EKSPERIMENTE

2016-04-01

Kaunas

Sutinku, kad mano sūnus/dukra (pabraukti).....klasės mokinė (-ys)

.....

dalyvautų KTU Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakulteto, Edukacinių technologijų
magistrantūros studentės Jūratės Vaičiūnienės atliekamame ugdomajame eksperimente tiriant
*„ Skaitmeninių mokymosi objektų (SMO) edukacinę vertę mokant matematikos pradinėse
klasėse ”* magistro baigiamajame darbe.

Iš anksto dėkoju.

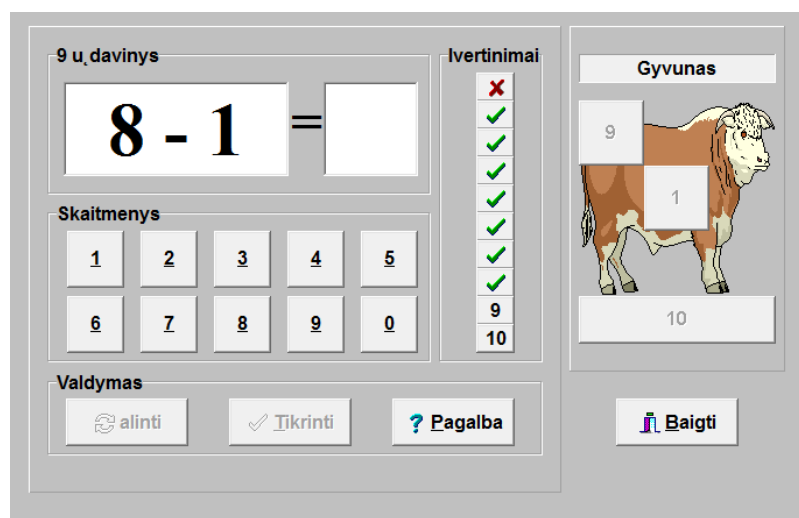
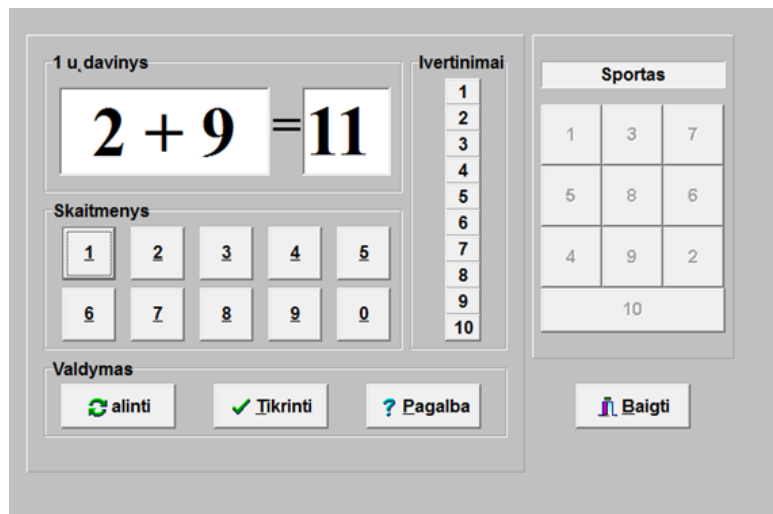
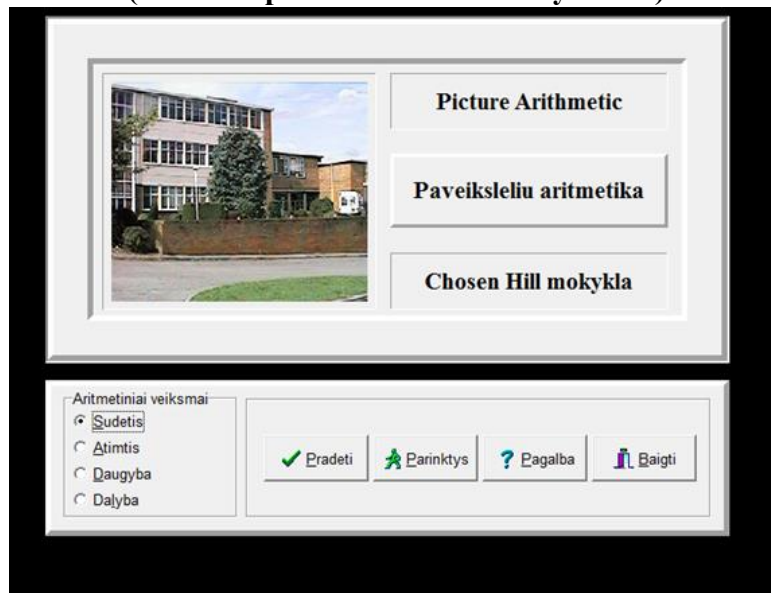
Pagarbiai, Jūratė Vaičiūnienė

(Vieno iš tėvų parašas, vardas, pavardė)

Skaitmeninių mokymo priemonių apibrėžimai

Mokyklų aprūpinimo bendrojo lavinimo dalykų vadovėliais ir mokymo priemonėmis tvarkos aprašas (Bendrosios ugdymo programos,2008)	Skaitmeninės mokymo priemonės (mokomoji programinė, techninė įranga ir metodinė medžiaga) naudojamos mokymui ir mokymuisi, mokinių mokymosi motyvacijai skatinti ir mokymuisi individualizuoti.
N. Longwort (2007)	skaitmeninės mokymo priemonės mokymo įstaigoje gali būti naudojamos kaip: mokymosi bendradarbiaujant priemonė, ryšių užmezgimo priemonė, informacijos paieškos ir duomenų bazių naršymo bei kūrimo priemonė, bendravimo priemonė, medžiagos pateikimo priemonė, mokslinių tyrimų priemonė, kūrybiškumo ugdymo priemonė, administravimo priemonė, nuotolinio mokymosi priemonė, duomenų rinkimo ir analizės priemonė, vadybos priemonė, asmeninė mokymosi priemonė.
L. Jovaiša (2010)	Mokymo priemonės t.y.“reikmenys, naudojami mokymo procese, siekiant plėtoti moksleivių pojūčius, suvokimą, vaizdinius, mąstymą ir gebėjimus, praktinio darbo mokėjimus ir įgūdžius.“

Skaitmeninio mokymosi objekto „Paveikslėlių aritmetika“ valdymas ir funkcijos
(Švietimo portalas [www. e.mokykla. lt](http://www.e.mokykla.lt))



Skaitmeninis mokymosi objektas „Atogrąžų matematika“ valdymas ir funkcijos
(Švietimo portalas :<http://mkp.emokykla.lt/rainforest/>)

Matematikos mokomoji programa

RAINFOREST maths

Interaktyvi veikla pradinėi ir pagrindinei mokyklai

Jenny Eather
© 2007

Jei lygis per lengvas ar per sunkus, imk kitą.
Tame pačiame lygyje yra ir lengvų, ir sunkių temų.
Gali būti ir tokų, kurių dar nesimokėi. Nieko
baisaus – tiesiog praleisk.

PASIRINK

Lygis	Klasė	Veiklų skaičius
C	2–3	>100
D	3–4	>120
E	4–5	>130

Pagrindinės temos: skaičiai ir trupmenos, veiksmai ir skaičiavimai, strategijos ir metodai, algebra ir sekos, matavimai, plotkštuma ir erdvė, lygtys ir tikimybės, duomenų apdorojimas, pinigai

Žinynas: apie naudojimą Apie atogrąžų miškus

- laikrodžiai ir laikas**
„RAINFOREST Maths“ programos laikrodžiai naudoja jūsų kompiuterio sistemos laiką.
- sparta**
„RAINFOREST Maths“ programos animacijos sparta priklauso nuo kompiuterio galingumo. Norėdami paspartinti, užverkite kitas programas, galbūt sumažinkite programos langą.
- atmintis ir ekrano skiriamoji geba**
Programai reikia bent 2 MB operatyviosios atminties (RAM).
Rekomenduojama ekrano skiriamoji geba: 800 x 600 pikselių.

Patarimas Jei šiai programai naudoji naršyklę, norėdamas padidinti langą, spausk klavišą F11 arba langą padidinimo mygtuką. Win

Žinynas 2016 m. gegužės 7 d. 14:13:15 **Meniu**

Spustelėk paveikslėlius

Skaičiai Skaičiavimas iki 999 Rikiavimas	Apvalinimas Veiksmai ir skaičiavimai: sudėtis + atimtis – daugyba × dalyba : 0 1 2 3	Paprastosios trupmenos
Algebra Skaičiavimas priekin atgal Lyginiai ir nelyginiai skaičiai 0 2 4 6 8 1 3 5 7 9	Veiksmų rinkinys	Lentelės Skaičių palyginimas Lygtys
Matai Ilgis Plotas Tūris Talpa Masė Laikas	Geometrija Erdvės figūros Plotkštumos figūros Vietos nustatymas Kiek tikėtina Duomenys Piniginiai vienetai	

Žinynas 2016 m. gegužės 7 d. 14:07:22 **Meniu**

š d v

Skaiciavimas iki 999

taškai
0

pasirink

šimtai

dešimtys

vienetai

šimtai

dešimtys

vienetai

tikrinti

kitas

Suskaičiuok ir surašyk rezultatus į tuščius langelius. Patikrink.

Žinynas

2016 m. geguės 7 d.
14:09:05

Meniu

Laikas: lygios valandos

taškai
0

chronometras

mėnesiai

vasara

žiema

kalendorius savaitės dienas

Kiek laiko?

:00

tikrinti

kitas

Įrašyk langelyje rodomas valandas (nuo 1 iki 12).

Žinynas

2016 m. geguės 7 d.
14:10:33

Meniu

Tūris

taškai

Kiek kubelių telpa į dėžutę?

pasirink

užpildyti

cm³

tikrinti

kitas

Kubeliai sugula į dėžutę, spustelėjus „užpildyti“.

Suskaičiuok juos ir įrašyk atsakymą.

Žinynas

2016 m. geguės 7 d.
14:11:35

Meniu

94

