

VIRTUALIOS MOKYMO(SI) APLINKOS ĮTAKA PRADINIŲ KLASIŲ MOKINIŲ MATEMATIKOS MOKYMOSI PASIEKIMAMS

Gražina Taujanskienė¹, Asta Skripienė^{1,2}, Irina Klizienė¹

¹ Kauno technologijos universitetas, Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų institutas

² Marijampolės Rimanto Stankevičiaus pagrindinė mokykla

El. p.: grazina.taujanskiene@ktu.edu, skripiene.asta@ktu.edu, irina.kliziene@ktu.lt

Įvadas

Mokymas ir mokymasis yra neatsiejama žmogaus veikla, kurios pradžia prasideda su gimimu žmogaus, kuris nuolat auga ir tobulėja, taip kurdamas savo, visuomenės ir valstybės ateitį (Lietuvos Respublikos švietimo įstatymo pakeitimo įstatymas, 2011). Ypač svarbus yra švietimo sistemos pradinio ugdymo struktūrinis lygmuo, kuris formuojamas kaip viso ugdymo pagrindas. Labai svarbu, kad pradinis ugdymas būtų kokybiškas, suteiktų tvirtą pagrindą svarbiausių gebėjimų formavimuisi bei stiprinimui. Kokybiško pradinio ugdymo formavimas didina tikimybę, jog vėliau akademiniai pasiekimai bus aukštesni ir taip bus mažinama socialinė nelygybė visuomenėje (Žalimienė ir kt., 2011).

Analizuojant esamą švietimo sistemos problematiką, didelį nerimą kelia mokinių mokymosi pasiekimų ir pažangos vertinimo sistema – ji ne visada atliepia visuomenės lūkesčius. Savo ruožtu pedagogai susiduria su dideliu iššūkiu, kaip įtraukiai, aktyviai perteikti ugdymo turinį mokiniams ir gauti maksimaliai teigiamą grįžtamąjį ryšį (Balevičienė, 2016).

D. Blazar (2015), B. Bos (2009), J. M. Carr (2012), I. Garcia ir C. Pacheco (2013), E. Motiejūnienė ir L. Žadeikaitė (2009), K. Fabian, K. J. Topping, I. G. Barron (2018) ir kiti autoriai tvirtina, kad jau atgyveno tradicinis dalyko mokymas, kada mokytojas išdėsto ugdomojo dalyko turinį tam tikra, nekintama tvarka, o mokiniai išmoka, atkartoja žinias, kad būtų įvertinti. Bendru autorių teigimu, XXI a. mokiniui dabar daug svarbiau išmokyti mąstyti, kelti klausimus ir ieškoti atsakymų, susirasti reikiamą informaciją, ją pasirinkti ir pritaikyti. Toks mokinio mokymasis bus lengvai adaptyvus, įtraukus ir puoselėjantis savivaldžio mokymosi visą gyvenimą principus, kas leis sėkmingai save realizuoti kintančioje visuomenėje, darbo rinkoje.

Atsirandant galimybei mokytis patogiau, naudojantis mobiliosiomis ir kompiuterinėmis technologijomis, nūdienos mokiniui būtina taikyti jam

patrauklias, pažangias mokymosi priemones, inovatyviai įtraukiančias į ugdymo procesą. N. Sinclair ir A. Baccaglioni-Frank (2016), B. Bos (2009), H. Kim ir F. Ke (2017) atkreipia dėmesį, kad dabartinis pasaulis gausus skaitmeninės technologijos įvairovės: mokomieji interaktyvūs žaidimai, vizualizacija, interaktyvios mokomosios dalyko programos išmaniuosiuose telefonuose, planšetiniuose kompiuteriuose, „iPad“ įrenginiuose, „Smart“ išmaniosiose lentose ir t. t., kurios tampa dažna integruojama priemone ugdymo procese įvairiose amžiaus grupėse. Asmenys, žaidžiantys kompiuterinius žaidimus, dažnai užsiima problemų sprendimu ir užduočių atlikimu, todėl vis dažniau skaitmeninės technologijos integruojamos į matematikos pamokas, siekiant, kad mokiniai kuo anksčiau mokytųsi probleminių situacijų sprendimų.

Virtualių mokymosi aplinkų ir kitų inovatyvių priemonių taikymas ugdymo procese tiriama daugelio mokslininkų. Mokslininkų ištirta ir patvirtinta, kad virtualių mokymosi aplinkų ir skaitmeninių technologijų taikymas ugdymo procese teigiamai veikia mokymosi procesą (Lazakidou ir Retalis, 2010; Kondratavičienė, 2018). Remiantis R. Kondratavičiene (2018), Lietuvoje virtualios mokymosi aplinkos pradinio ugdymo procese plačiau pradėtos taikyti maždaug prieš dvejus metus, su jomis susijusių edukologinių tyrimų stokojama. 2015 metais atlikto TIMSS tyrimo rezultatai rodo, kad gana nedidelė Lietuvos ketvirtokų dalis pasiekia aukščiausių tarptautinių matematikos pasiekimų lygmenį (TIMSS 2015. Ataskaita. Matematika. 4 klasė, 2016). Todėl apžvelgus Lietuvos pradinio švietimo struktūros lygmens matematikos ugdymo kontekstą (stabilus, žemas pradinio klasių mokinių matematikos pasiekimų lygis, adaptuotos virtualios „EDUKA klasė“ mokymo(si) aplinkos integracija Lietuvos pradinio ugdymo procese), svarbu išsiaiškinti, kokią įtaką pradinio klasių mokinių matematikos pasiekimams daro specifinė virtuali mokymo(si) aplinka „EDUKA klasė“. **Tyrimo tikslas** – nustatyti virtualios mokymo(si) aplinkos įtaką pradinio klasių mokinių matematikos mokymosi pasiekimams.

Tyrimo metodai

Tyrimo dalyviai. Tyrime dalyvavo dvi Kauno miesto savivaldybės mokyklos (iš viso dvi pirmos klasės) ir viena Marijampolės miesto savivaldybės mokykla (iš viso dvi pirmos klasės), teikiančios pradinio ugdymo programas (N = 100 mokinių). Mokiniai matematikos pamokose dirbo su „Taip!“ vadovėliu ir „EDUKA klasė“. Tyrimas buvo pradėtas vykdyti gavus ugdymo įstaigų vadovų ir mokinių tėvų sutikimus bei leidimą įgyvendinti eksperimentą jų vadovaujamoje ugdymo įstaigoje.

Siekiant nustatyti virtualios mokymosi aplinkos „EDUKA klasė“ įtaką pradinėms mokinių matematikos pasiekimams, tiriamajam darbui pasirinkta kvaziekperimento metodika.

Eksperimentas vykdytas 2018–2019 mokslo metais, kurio metu trimis etapais buvo atliekamas pirmų klasių mokinių matematikos diagnostinis pažangos testavimas. Kvaziekperimentas, vertinant mokinių matematikos pažangą, vykdytas natūraliomis vaikams sąlygomis: tiriamieji tyrimo metu dirbo su savo klasės mokytoja, savo klasėje, kaip ir per kitas pamokas.

Virtuali mokymo(si) aplinka „EDUKA klasė“ – potenciali ir efektyvi mokymo(si) aplinka, pildanti tradicinį ugdymą. Virtualia mokymosi aplinka „EDUKA klasė“ yra patogiu naudotis ir tai nėra sudėtinga. Tam reikalinga interneto prieiga ir informacinės komunikacinės technologijos (IKT) priemonės (kompiuteris, planšetė, išmanusis ekranas, išmanusis telefonas ar kt.). Ugdymo proceso dalyvis (mokytojas, mokinys), prisijungęs prie virtualios mokymosi aplinkos, gali naudotis įvairiomis jos siūlomomis funkcijomis: jungtis prie skaitmeninių aplinkų, čia rasti reikiamos metodinės medžiagos užduotims kurti / spręsti, pasiruošti inovatyvioms, šiuolaikiškoms pamokoms, saviugdai, kurti mokinių grupes, tarpusavyje bendrauti, dalytis dalijamąja medžiaga, užduotimis, nusiųsti užduočių įvertinimą, namų darbą ar kitą informaciją, sekti daromą pažangą ir kt. Skaitmeninė mokymosi aplinka „EDUKA klasė“ yra specifinė, Lietuvos kontingentui adaptuota, virtuali potenciali mokymo(si) aplinka, kuri teoriškai teikia didelę naudą besimokančiojo mokymuisi bei besimokančiojo akademiniam pasiekimams. Ši virtuali mokymo(si) aplinka išskirtinai suteikia galimybę mokiniams planuoti savo mokymąsi: mokyti sau tinkamu tempu ir stiliumi, pagal savo gebėjimus, gabumus, kas leidžia ugdytis savivaldžio mokymosi požiūrį, stiprinant mokymosi motyvaciją. Mokantis šioje virtualioje aplinkoje, besimokantysis yra skatinamas pats būti atsakingas už savo mokymąsi ir už asmeninę siekiamą pažangą.

Matematikos diagnostiniai pažangos testai. Matematikos diagnostiniais pažangos testais įvertinama pirmoje klasėje mokinių įgytos žinios, įgūdžiai,

dalykiniai ir bendrieji matematikos gebėjimai pagal penkias matematikos ugdymo turinio sritis:

- 1) skaičiai ir skaičiavimai;
- 2) reiškiniai, lygtys, nelygybės;
- 3) geometrija, matai ir matavimai;
- 4) statistika;
- 5) komunikavimas ir bendrosios problemų sprendimo strategijos.

Bendrosiose programose aprašyti mokymosi pasiekimai geometrijos bei matų ir matavimų srityse Diagnostinio vertinimo programoje yra sujungti ir aprašyti vienoje ugdymo turinio – geometrijos, matų ir matavimų – srityje.

Matematikos diagnostinio pažangos testo (MDPT) užduotimis buvo siekiama įvertinti mokinių gebėjimus pagal tris kognityvinių gebėjimų grupes: matematinės žinias ir supratimą, matematikos taikymą ir aukštesniuosis mąstymo gebėjimus.

Siekiant užtikrinti vienodą visų mokinių MDPT įvertinimą vadovaujamosi MDPT vertinimo instrukcijomis ir, remiantis MDPT charakteristikomis, nustatomos mokinių pasiekimų lygių ribos (nepatenkinamas, patenkinamas, pagrindinis, aukštesnysis).

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

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

Pagrindinis pasiekimų lygmuo. Žinios ir įgūdžiai. Mokinys turimas žinias taiko naujose nesudėtingose situacijose, tačiau žinios nėra išsamios. Ko-

munikavimo gebėjimai. Teisingai supranta paprastų praktinio ir matematinio turinio uždavinių sąlygas. Iš esmės teisingai pateikia uždavinio sprendimą, naudoja tinkamus terminus bei simbolius, tačiau trūksta tikslumo, nuoseklumo, rišlumo, glaustumo. Mąstymo ir problemų sprendimo gebėjimai. Pasirenka ne visai racionalias problemų sprendimo strategijas. Išskiria ir nurodo ne visus būdingus objektų bei reiškinių bruožus, nustato tik pagrindinius jų sąryšius ar dėsninumus. Naudoja analizę – sintezę, tačiau objektai ir reiškiniai nagrinėjami ne pagal visus jiems būdingus bruožus.

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

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

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

Gautiems duomenims palyginti buvo nustatomas aritmetinis vidurkis (\bar{x}) ir vidutinis standartinis

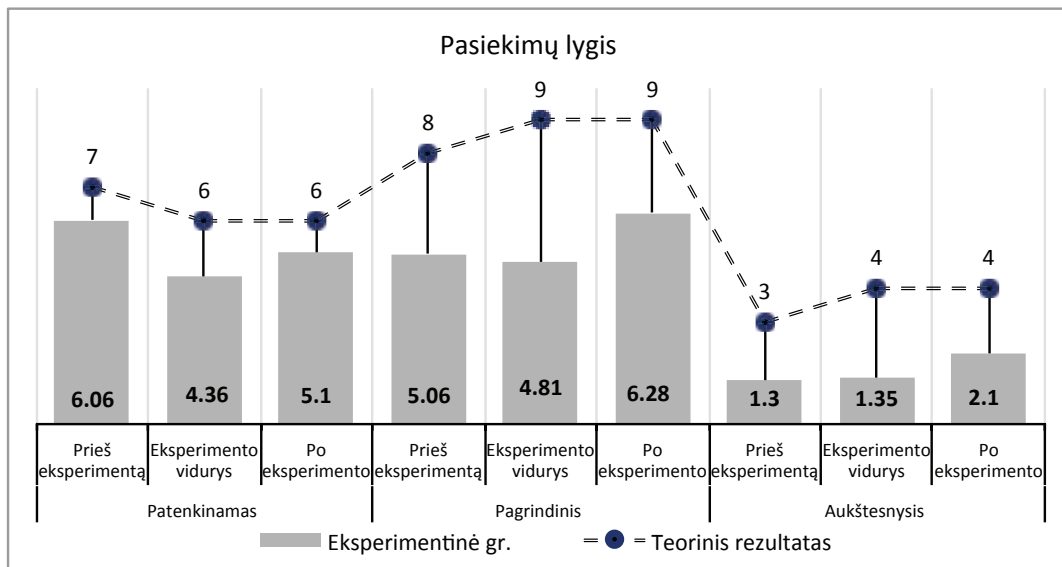
nuokrypis (SN). Skirtumai tarp matavimų nustatyti naudojant vienfaktorę dispersinę analizę (ANOVA). Ryšiai tarp kintamųjų apskaičiuoti remiantis Pearsono r koreliacijos koeficientu. Naudoti tokie statistinių išvadų patikimumo lygiai: $p > 0,05$ – nepatikima; $p < 0,05$ – patikima.

Rezultatai

Analizuojant gautus matematikos diagnostinių testavimų rezultatus pagal pasiekimų lygius (1 pav.) atkreiptinas dėmesys, kad tiriamoji grupė nepasiekė maksimaliai galimo aukščiausio pasiekimo lygių vertinimo. Tiriamojoje grupėje visų trijų testavimų metu vyravo patenkinamas ir pagrindinis pasiekimų lygmenys.

Pradinių klasių mokinių matematikos diagnostinių pažangos testų (MDPT) rezultatai atskleidė, kad iš 7 galimų MDPT užduočių didžioji dalis mokinių atitinka patenkinamą pasiekimų lygmenį (prieš tyrimą 6,06; po tyrimo 5,01; $p = 0,035$) ir pagrindinį lygmenį (prieš tyrimą 5,06; po tyrimo 6,28; $p = 0,040$); aukštesnį lygmenį (prieš tyrimą 1,3; po tyrimo 2,1; $p = 0,028$) (pav.). Tačiau po kvaziekperimento statistškai patikimai sumažėjo ($p < 0,05$) skirtumas tarp pradinių ir galutinių rezultatų mokinių, turinčių patenkinamą pasiekimų lygmenį tiriamojoje grupėje. Taip pat po kvaziekperimento statistškai reikšmingas skirtumas nustatytas ($p < 0,05$) ir mokinių, turinčių aukštesnį pasiekimų lygmenį.

Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad tiriamųjų kognityviniai gebėjimai silpniausi yra aukštesniųjų mąstymo gebėjimų srityje, o žinių ir supratimo bei taikymo sritys buvo stipresnės. Atkreiptinas dėmesys, kad tiriamojoje grupėje, per matematikos pamoką integruojant virtualią mokymo(si) aplinką viso tyrimo vykdymo metu, nuosekliai gerėjo kognityvinių gebėjimų, ypač aukštesniųjų mąstymo gebėjimų, sričių rezultatai. Manoma, kad virtualios mokymo(si) aplinkos integravimas į formalųjį matematikos dalyko ugdymą leido efektyviau lavinti aukštesniuosius mąstymo gebėjimus, kas, tikėtina, lėmė nuosekliai gerėjančius kognityvinių gebėjimų sričių rezultatus.



Pav. Mokinių pasiekimų lygmenų pasiskirstymas

Apibendrinus galima teigti, kad priklausomai nuo taikomų mokymo(si) priemonių matematikos pamokoje, laikantis pamokos struktūros, išsiskiria tyrimo matematikos pamokos organizavimas ir eiga. Taisant matematikos vadovėlio komplektaciją, susietą su skaitmenine technologija, tradicinis mokymo(si) procesas tampa pažangesnis ir patrauklesnis mokiniams, o sistemingai integruojama virtuali mokymo(si) aplinka „EDUKA klasė“ į formalų matematikos dalyko mokymą mokymąsi paverčia dinamišku procesu. Virtuali mokymo(si) aplinka praturtina tradicinį matematikos dalyko mokymą vaizdo, garso įrašais, patraukliomis mokiniui interaktyviomis užduotimis ir kitais virtualios mokymo(si) aplinkos elementais, kurie padeda mokytis, aktyvina mokinius bei skatina mokymosi motyvaciją. Taip pat mokytojui suteikiama galimybė kurti užduotis, testus ir skirti nagrinėjamos naujos temos įtvirtinimui.

Rezultatų analizė ir diskusija

Mokymosi aplinka, kaip vienas iš esminių kokybiško švietimo veiksnių, pastaruoju metu yra ne tik užsienio, bet ir Lietuvos švietimo politikų dėmesio centre. Lietuvos pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ rašoma, kad privalu visose mokyklose sukurti tinkamą mokymo(si) aplinką, nes ji šalia mokymo programų kokybės labai svarbi ateities visuomenės narių kūrybingumui ugdyti.

Virtuali mokymosi aplinka, įskaitant daugybę tokių technologijų, kaip „Blackboard“ ir „Moodle“, „Eduka“, atsirado kaip mokymo ir mokymosi technologija ir gali tapti svarbiomis e. vertinimo ir mokymo(si) priemonėmis (Lazakidou ir Retalis, 2010; Kondratavičienė, 2018). R. Kondratavičienė (2018) nustatė, kad virtualioje mokymo(si) aplinkoje „EDU-

KA klasė“ mokytojas greitai ir patogiai suskirsto mokinius vienalytėmis grupėmis pagal gabumus, pažangumą, polinkius, interesus. Atsižvelgdamas į individualius mokinių skirtumus pedagogas kuria įvairaus sudėtingumo atvirojo tipo užduotis bei uždarojo tipo testus ir skiria grupės mokiniams, taip pat kelia savo kurtą mokomąją medžiagą (failus, nuorodas) į saugyklą ir naudoja ją ugdymo procese. Aplinka „EDUKA klasė“ palengvina mokytojo darbą diferencijuojant mokymosi turinį, stebint mokinių mokymosi rezultatus ir pažangą, teikiant mokiniams ir jų tėvams grįžtamąjį ryšį. Tikėtina, kad naudojimasis virtualia mokymo(si) aplinka „EDUKA klasė“ padidino individualizavimo ir diferencijavimo mokykloje galimybes ir paskatino mokytojus dažniau kurti mokiniams individualias užduotis (Kondratavičienė, 2018).

Virtuali mokymo(si) aplinka „EDUKA klasė“ pagal realizavimo tipą priskiriama prie komercinės ir kartu prie atviros programinės įrangos grupių. Tai reiškia, kad prieiga prie virtualios mokymo(si) aplinkos „EDUKA klasė“ yra apmokestinama, kas užtikrina puikią aplinkų palaikymo sistemą. Taip pat turint prieigą prie „EDUKA klasė“ kiekvienam prisijungusiam prie virtualios aplinkos suteikiama galimybė mokytis moderniai, naudotis įvairiomis virtualios mokymo(si) aplinkos siūlomomis funkcijomis ir taip pat prisidėti prie šių aplinkų plėtros, skaitmeninio ugdymo turinio tobulinimo, papildant mokymo ir mokymosi aplinką trūkstamomis užduotimis, informacija ir pan. (Volungevičienė ir kt., 2015; Leidykla „Šviesa“, 2019).

Remiantis nacionalinio mokinių pasiekimų patikrinimo duomenimis, 2 klasės mokinių 2017 metų matematikos rezultatai pagal pasiekimų grupes ir vietovę, kurioje yra mokykla, rodo, jog trečiai pasiekimų grupei priskirtų antrojų dalis Vilniaus (70

proc.) ir kitų didžiųjų miestų (67 proc.) mokyklose buvo didžiausia, o priskirtųjų pirmai pasiekimų grupei dalis – mažiausia (atitinkamai 6 proc. ir 7 proc.). Pagal matematikos testo rezultatus, trečiai pasiekimų grupei priskirtų miesto mokyklų antrokų dalis buvo mažesnė (58 proc.), o kaimo mokyklų – mažiausia (47 proc.), didžiausia priskirtųjų pirmai pasiekimų grupei antrokų dalis (17 proc.) buvo kaimo mokyklose, o tai rodo žemą matematinį raštingumą (Nacionalinis egzaminų centras, 2017). Atkreiptinas dėmesys, kadmūsų tyrimo, vykdyto 2018–2019 mokslo metais, poveikis labai svarbus antros klasės mokinių matematiniam pasiekimams. Atliktame tyrime nustatyta, kad intensyviai integruojama virtuali mokymosi aplinka „EDUKA klasė“ į formalųjį ugdymą, matematikos dalyką, padarė reikšmingą poveikį mokinių matematiniam pasiekimams. Po kvazieksperto statistiškai patikimai sumažėjo ($p < 0,05$) skirtumas tarp pradinį ir galutinių rezultatų mokinių, turinčių patenkinamą pasiekimų lygmenį. Taip pat po kvazieksperto, statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas ($p < 0,05$) ir mokinių, turinčių aukštesnįjį pasiekimų lygmenį. Tikėtina, kad ir toliau integruojama į matematikos dalyką virtuali mokymosi aplinka darys teigiamą poveikį ugdymo kokybei bei mokinių mokymosi pasiekimams.

Pastebint, kad virtualios mokymo(si) aplinkos integracija į formalų matematikos dalyko ugdymą per vienus mokslo metus padarė teigiamą poveikį mokinių matematiniam pasiekimams, labai svarbu tęsti longitudinalinio eksperimento vykdymą ir toliau, iki pat pradinio ugdymo 4 klasės, tiriant tuos pačius mokinius. Longitudinalinio eksperimento vykdymas leistų suprasti ir perteikti virtualios mokymo(si) aplinkos dinamiką, įvertinti pokyčius ir jų intensyvumą.

Išvados

Remiantis moksline literatūra, mokytojas, taikantis virtualias mokymosi aplinkas bei skaitmenines technologijas matematikos pamokose, tampa visapusiškai atsakingas už šių darbo priemonių ir įrankių atsakingą integravimą į mokomąjį dalyką. Tinkamai parinktos ir kryptingai integruotos į ugdymosi procesą virtualios mokymosi aplinkos bei skaitmeninės technologijos teigiamai veikia ugdymosi procesą. Ugdymo procesas tampa veiksmingesnis ir efektyvesnis, mokiniai pasiekia aukštesnius mokymosi pasiekimus.

Intensyviai integruojama virtuali mokymosi aplinka „EDUKA klasė“ į formalųjį ugdymą, matematikos dalyką, padarė reikšmingą poveikį mokinių matematiniam pasiekimams. Po kvazieksperto statistiškai patikimai sumažėjo ($p < 0,05$) skirtumas tarp pradinį ir galutinių rezultatų mokinių, turinčių patenkinamą pasiekimų lygmenį. Po kvazieksperto statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas

($p < 0,05$) ir mokinių, turinčių aukštesnįjį pasiekimų lygmenį.

Literatūra

1. Balevičienė, S., 2016, Kodėl reikia keisti mokinių mokymosi pasiekimų ir pažangos vertinimo sistemą? *Švietimo problemos analizė*. Nr. 4(147). P. 1–8. Prieiga per internetą: https://www.smm.lt/uploads/documents/tyrimai_ir_analizes/Kaip_keiciame_vertinimo_sistema_GALUTINIS.pdf
2. Bartaševičius, R., 2012, Mokymo(si) aplinka XXI amžiuje. *Švietimo problemos analizė*. Nr. 7(71). P. 1–8. Prieiga per internetą: <http://www.nmva.smm.lt/wp-content/uploads/2012/12/Mokymosi-aplinka-XXI-amziuje-2012-birzelis.pdf>
3. Blazar, D., 2015, Effective teaching in elementary mathematics: identifying classroom practices that support student achievement. *Economics of Education Review*. No. 48. P. 16–29. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2015.05.005>
4. Bos, B., 2009, Virtual math objects with pedagogical, mathematical, and cognitive fidelity. *Computers in Human Behavior*. No. 25(2). P. 521–528. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.11.002>
5. Carr, J. M., 2012, Does math achievement h'APP'en when iPads and game-based Learning are Incorporated into fifth-grade mathematics instruction? *Journal of Information Technology Education: Research*. Vol. 11. Prieiga per internetą: <http://www.jite.org/documents/Vol11/JITEv11p269-286Carr1181.pdf>
6. Fabian, K., Topping, K. J., Barron, I. G., 2018, Using mobile technologies for mathematics: effects on student attitudes and achievement. *Education Tech Research Dev*. No. 66. P. 1119–1139. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9580-3>
7. Garcia, I., Pacheco, C., 2013, A constructivist computational platform to support mathematics education in elementary school. *Computers & Education*. No. 66. P. 25–39. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.004>
8. Jucevičienė, P., 2008, Educational and Learning Environments as a Factor for Socioeducational Empowering of Innovation. *Social Sciences / Socialiniai mokslai*. Nr. 1(59). P. 58–70.
9. Kim, H., Ke, F., 2017, Effects of game-based learning in an OpenSim-supported virtual environment on mathematical performance. *Interactive Learning Environments*. No. 25(4). P. 543–557. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1167744>
10. Kondratavičienė, R., 2017, Skaičių ir skaičiavimų mokymas(is) naudojant virtualią mokymo(si) aplinką „Eduka klasė“ pradinėje mokykloje. In *Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos, perspektyvos / Role of higher education institutions in society: challenges, tendencies and perspectives*. P. 89–96.
11. Kondratavičienė, R., 2018, Ugdymo turinio individualizavimas ir diferencijavimas naudojant virtualiąją mokymo(si) aplinką „EDUKA klasė“. *Pedagogika*. Nr. 130(2). P. 131–147. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15823/p.2018.27>

12. Lazakidou, G., Retalis, S., 2010, Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers & Education*. No. 54, 1. P. 3–13.
13. Leidykla „Šviesa“, 2019, Mokymų ciklas: skaitmeninių technologijų integravimas pamokose. Prieiga per internetą: <https://www.sviesa.lt/node/15515>
14. Leidykla „Šviesa“, 2017, EDUKA klasė – Eduka.lt. Prieiga per internetą: <https://www.eduka.lt/dienynas/>
15. Lietuvos Respublikos švietimo įstatymo pakeitimo įstatymas (2011 m. kovo 17 d. Nr. XI-1281). Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.395105/ZPzOxUEnvH>
16. Manginas, J., Nikolantonakis, C., Papageorgioy, A., 2017, Cognitive skills and mathematical performance, memory (short-term, long-term, working), mental performance and their relationship with the mathematical performance of pre-school students. *European Journal of Education Studies*. No. 3(12). P. 1–36. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1098252>
17. Motiejūnienė, E., Žadeikaitė, L., 2009, Kompetencijų ugdymas: iššūkiai ir galimybės. *Pedagogika*. Nr. 95. P. 86–93. Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2009~1367169329971/J.04~2009~1367169329971.pdf>
18. TIMSS. 2015 Ataskaita Matematika 4 klasė, 2016, Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas, Trends in International Mathematics and Science Study. Nacionalinis egzaminų centras, Vilnius. Prieiga per internetą: https://www.smm.lt/uploads/lawacts/docs/1360_655cc29f931df84c68939dd62d3ca59e.pdf
19. Valstybės pažangos taryba. Lietuva 2030. Prieiga per internetą: <https://www.lietuva2030.lt/lt/apie-lietuva-2030>
20. Volungevičienė, A., Teresevičienė, M., Žydžiūnaitė, V., Kaminskienė, L., Rutkienė, A., Trepulė, E., Daukila, S., 2015, Technologijomis grindžiamas mokymas ir mokymasis organizacijoje. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/281289157_Technologijomis_grindziamas_mokymas_ir_mokymasis_organizacijoje
21. Žalimienė, L., Lazutka, R., Skučienė, D., Aidukaitė, J., Kazakevičiūtė, J., Navickė, J., Ivaškaitė-Tamošiūnė, V., 2011, Socialinis teisingumas švietime: teorinė samprata ir praktinis vertinimas. Prieiga per internetą: https://www.smm.lt/uploads/lawacts/docs/693_f31fc7ad3da4f678e4cb208806e76b91.pdf
22. 2017 metų nacionalinio mokinių pasiekimų patikrinimo ataskaita, 2017. Nacionalinis egzaminų centras, Vilnius. Prieiga per internetą: https://www.egzaminai.lt/failai/7303_NMPP-2017-ATASKAITA.pdf

Summary

THE INFLUENCE OF A VIRTUAL TEACHING / LEARNING ENVIRONMENT ON PRIMARY SCHOOL STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS

Gražina Taujanskienė, Asta Skripkienė, Irina Klizienė

In the light of global changes in all areas of life, the development of students' ability to think, ask questions and find answers, find relevant information, select and apply it has been brought into focus. Taking into account that opportunities to organise the learning process more flexibly, using mobile and computer technologies, a virtual learning environment, has been created, thus, it is necessary to apply engaging, advanced learning tools, that would help learners to increase knowledge, motivate them to continually develop and improve, to gain self-directed lifelong learning skills.

In order to establish the impact of the virtual learning environment “EDUKA class” on primary school students' achievement in mathematics a quasi-experiment was carried out. The study involved 100 first-graders. Students worked with the textbook “Yes!” and “EDUKA class”. The study was conducted in three phases, during which diagnostic progress testing in mathematics for first grade students was carried out. Students were tested three times during the current school year. A quasi-experiment to assess students' progress in mathematics was conducted under natural for children conditions: they worked with their class teacher in their classroom as during other classes. It was found that the virtual learning environment “EDUKA class”, intensively integrated into formal education and into mathematics, has a significant impact on students' achievement in mathematics. After this experiment, the difference between the initial and final results of students with a satisfactory achievement level statistically significantly decreased ($p < 0.05$). After the experiment, a statistically significant difference was found ($p < 0.05$) testing students with higher achievement levels.

Keywords: *virtual learning environment, EDUKA class, primary education, mathematics, academic achievement.*

Santrauka

**VIRTUALIOS MOKYMO(SI) APLINKOS ĮTAKA PRADINIŲ KLASIŲ MOKINIŲ
MATEMATIKOS MOKYMO SI PASIEKIMAMS***Gražina Taujanskienė, Asta Skripkienė, Irina Klizienė*

Atsižvelgiant į pasaulyje vykstančius globalius pokyčius visose gyvenimo srityse atkreipiamas dėmesys, kad nūdienos mokinys turi išmokti mąstyti, kelti klausimus ir ieškoti atsakymų, susirasti reikiamą informaciją, ją pasirinkti ir pritaikyti. Atsirandant galimybei mokytis lanksčiau, naudojantis mobiliosiomis ir kompiuterinėmis technologijomis, virtualiomis mokymo(si) aplinkomis, būtina taikyti mokiniams patrauklias, pažangias mokymosi priemones, kurios padėtų plėtoti jų žinias, motyvuotų juos nuolat augti ir tobulėti, leistų ugdyti savivaldžio mokymosi visą gyvenimą principus. Siekiant iširti virtualios mokymosi aplinkos „EDUKA klasė“ poveikį pradinėms mokinių matematikos pasiekimams, buvo vykdomas kvaziekperimentas. Tyrime dalyvavo 100 pirmos klasės mokinių. Mokiniai matematikos pamokose dirbo su „Taip!“ vadovėliu ir „EDUKA klasė“. Tyrimas vykdytas trimis etapais, kurių metu vyko pirmų klasių mokinių matematikos diagnostinis pažangos testavimas. Respondentai buvo testuojami tris kartus per visus einamuosius mokslo metus. Kvaziekperimentas, vertinant mokinių matematikos pažangą, vykdytas natūraliomis vaikams sąlygomis: tiriamieji tyrimo metu dirbo su savo klasės mokytoja, savo klasėje, kaip ir per kitas pamokas. Nustatyta, kad intensyviai integruojama virtuali mokymosi aplinka „EDUKA klasė“ į formalųjį ugdymą, matematikos dalyką, padarė reikšmingą poveikį mokinių matematiniam pasiekimams. Po kvaziekperimento statistiškai patikimai sumažėjo ($p < 0,05$) skirtumas tarp pradinėms ir galutinėms rezultatams mokinių, turinčių patenkinamą pasiekimų lygmenį. Po tyrimo statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas ($p < 0,05$) ir mokinių, turinčių aukštesnįjį pasiekimų lygmenį.

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

Įteikta 2020 04 01

Priimta 2020 05 25