

Vilniaus universitetas  
TARPTAUTINIŲ SANTYKIŲ IR POLITIKOS MOKSLŲ INSTITUTAS

VIEŠOSIOS POLITIKOS ANALIZĖS MAGISTRO PROGRAMA

**GINTARĖ PETKEVIČIENĖ**  
II kurso studentė

**AKTYVAUS MOKYMO IR MOKYMOSI POVEIKIS MOKINIŲ PASIEKIMAMS**

MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas: dr. Ž. Martinaitis

Vilnius, 2018

## BAKALAURO/MAGISTRO DARBO PRIEŠLAPIS

### Magistro darbo vadovo/ės išvados dėl darbo gynimo:

.....  
.....  
.....

.....

(data)

.....

(v., pavardė)

.....

(parašas)

### Magistro darbas įteiktas gynimo komisijai:

.....

(data)

.....

(Gynimo komisijos sekretoriaus/ės parašas)

### Magistro darbo recenzentas/ė:

.....

(v., pavardė)

### Magistro darbų gynimo komisijos įvertinimas:

.....

Komisijos pirmininkas/ė:

Komisijos nariai:

## BIBLIOGRAFINIO APRAŠO LAPAS

Petkevičienė G., Aktyvaus mokymo ir mokymosi poveikis mokinių pasiekimams, magistro darbas / VU Tarptautinių santykių ir politikos mokslų institutas; darbo vadovas Ž. Martinaitis. – Vilnius, 2018. – 47 p.

Reikšminiai žodžiai: mokinių pasiekimai, aktyvus mokymas, aktyvus mokymasis, konstruktyvizmas, PISA, švietimo politika, geros mokyklos koncepcija.

Šiame darbe nagrinėjamas aktyvus mokymas(is) ir jo sąryšis su mokinių pasiekimais. Remiamasi konstruktyvizmo teorija bei empiriniais tyrimais aiškinančiais šį sąryšį. Aktyvus mokymas(is) nagrinėjamas per dvi perspektyvas – mokymą (mokytojo vykdomą veiklą) ir mokymąsi (kaip mokinys konstruoja savo žinojimą). Apžvelgiama Lietuvos teisinė situacija šių metodų taikyme. Atliekamos tiesinės regresijos analizės. Įvertinamas kitų veiksnių (tėvų išsilavinimas, socioekonominė padėtis, motyvacija, ikimokyklinio ugdymo lankymas) poveikis mokinių pasiekimams. Pateikiamos įžvalgos dėl mokinių pasiekimo didinimo būdų.

## PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas darbas „AKTYVAUS MOKYMO IR MOKYMOSI POVEIKIS MOKINIŲ PASIEKIMAMS“

yra:

1. Atliktas mano pačios ir nėra pateiktas kitam kursui šiame ar ankstesniuose semestruose;
2. Nebuvo naudotas kitame Institute / Universitete Lietuvoje ir užsienyje;
3. Nenaudoja šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikia visą panaudotos literatūros sąrašą.

Gintarė Petkevičienė

# TURINYS

ĮVADAS .....	7
1. Teorinis pagrindas .....	10
1.1. Konstruktyvizmas .....	10
1.2. Aktyvaus mokymo ir mokymosi strategijos .....	11
1.2.1. Aktyvus mokymas .....	13
1.2.2. Aktyvus mokymasis .....	14
1.3. Tyrimų apžvalga .....	17
2. Metodai.....	20
3. Tyrimas.....	25
3.1. Aprašomoji statistika .....	25
3.2. Tiesinės regresinės analizės ir hipotezių tikrinimas .....	30
IŠVADOS.....	35
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	37
PRIEDAI .....	43
SUMMARY .....	46

## **Paveikslų sąrašas**

1 paveikslas. Mokymo ir mokymosi strategijos ir metodai.....	12
2 paveikslas. Mokymo ir mokymosi būdų sąryšio poveikis mokinių pasiekimams.....	17
3 paveikslas. Priklausomo kintamojo pasiskirstymo dažnis.....	25
4 paveikslas. Kintamojo mokymas ir rezultatai pasiskirstymas.....	26
5 paveikslas. Kintamojo mokymasis ir rezultatai pasiskirstymas.....	27
6 paveikslas. Mokymo ir mokymosi būdų sąryšio poveikis mokinių pasiekimams.....	27

## **Lentelių sąrašas**

1 lentelė. Kintamųjų operacionalizavimas.....	21
2 lentelė. Kintamųjų rezultatai ir mokymo, mokymosi skirtingų derinių pasiskirstymas.....	28
3 lentelė. Informacija apie kontrolinius kintamuosius.....	29
4 lentelė. Kintamųjų Pearsono koreliacija.....	29
5 lentelė. Tiesinės regresijos modelis I primai hipotezei tikrinti.....	30
6 lentelė. Tiesinės regresijos modelis II primai hipotezei tikrinti.....	30
7 lentelė. Tiesinės regresijos modelis III primai hipotezei tikrinti.....	31
8 lentelė. Tiesinės regresijos modelis I antrai hipotezei tikrinti.....	31
9 lentelė. Tiesinės regresijos modelis II antrai hipotezei tikrinti.....	32
10 lentelė. Tiesinės regresijos modelis III antrai hipotezei tikrinti.....	32
11 lentelė. Tiesinės regresijos modeliai trečiai hipotezei tikrinti.....	33

## **Priedų sąrašas**

1 priedas. Tiesinės regresijos modelis nustatyti ryšiui tarp mokinių rezultatų ir mokymosi būdo (dichotominis kintamasis).....	41
2 priedas. Rodikliai, regresijos modelio tinkamumui tikrinti.....	42

## ĮVADAS

Labiau nei kada nors anksčiau, gyvenimas ir darbas dvidešimt pirmame amžiuje reikalauja specifinių įgūdžių: kūrybiškumo, kritinio mąstymo, komunikavimo ir bendradarbiavimo, skaitmeninių įgūdžių, adaptyvumo ir atvirumo mąstant.<sup>1</sup> Kyla susirūpinimas, ar šiandieninė mokykla sugeba padėti vaikams išsiugdyti šiuos gebėjimus. Bandymų sukurti mokyklose tokią aplinką yra nemažai: „Muziejų mokyklos“ Kolumbijoje, Partnerystė dvidešimt pirmo amžiaus mokymuisi JAV, Singapūro moto „Mokyk mažiau, mokykis daugiau“ ir kt.

Paskelbus 2015 metų tarptautinio penkiolikmečių tyrimo PISA (Programme for International Student Assessment) duomenis buvo iškeltas klausimas apie kurį diskusijų bent jau viešojoje erdvėje buvo beveik nebekeliama. Tas klausimas – ar tikrai aktyvus mokymas (tyrimais grįstas mokymasis) lemia geresnius mokinių pasiekimus. PISA 2015 duomenys rodo, kad tyrinėjimais grįstas mokymas turi neigiamas sąsajas su gamtos mokslų rezultatais, kitaip nei tradicinis mokytojo nurodymais grįstas mokymas.<sup>2</sup>

Šie duomenys iškėlė diskusijas ar tikrai vis dažniau taikomas aktyvus mokymas padeda pasiekti norimų rezultatų. Tuo tarpu Lietuvoje iki šiol buvo labai mažai kalbama apie aktyvų mokymąsi. Valstybinėje 2013–2022 švietimo strategijoje ir Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme net nėra minimos sąvokos „aktyvus mokymas“ ar „į moksleivį orientuotas mokymas“.<sup>3</sup> Tačiau jau praddami kurti dokumentai, kuriuose kalbama apie tokio mokymosi svarbą: 2015–2016 ir 2016–2017 mokslo metų pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų bendruosiuose ugdymo planuose paminima, kad turi būti sudarytos sąlygos „mokiniui ugdytis bendrąsias kompetencijas, aktyviai veikti, tyrinėti, bendrauti ir bendradarbiauti įvairiose veiklose ir fizinėse bei virtualiose aplinkose, dalį formaliojo ir neformaliojo švietimo veiklų organizuodama už mokyklos ribų (gamtoje, muziejuose, įvairiose įstaigose ir pan.)“.<sup>4</sup> O geros mokyklos koncepcijoje jau pateikiamas

---

<sup>1</sup> Alfonso Echazarra, Salinas, D., Mendez, I., Denis V., Rech G., *How teachers teach and students learn: Successful strategies for school*, OECD Education Working Papers, No. 130, OECD Publishing, Paris, 2016, 7. <<http://dx.doi.org/10.1787/5jm29kpt0xxx-en>> [žiūrėta 2017 09 13]

<sup>2</sup> OECD, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework, Science, reading, mathematic*, 2017, 114-115. <<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-en.pdf?expires=1526124962&id=id&accname=guest&checksum=7F915B2B9B848CD73F03E59F7D3B58F6>> [žiūrėta 2017 09 01]

<sup>3</sup> Lietuvos respublikos švietimo ir mokslo ministerija, Valstybinė švietimo 2013-2022 strategija, 2014. <[https://www.sac.smm.lt/wp-content/uploads/2016/02/Valstybine-svietimo-strategija-2013-2020\\_svietstrat.pdf](https://www.sac.smm.lt/wp-content/uploads/2016/02/Valstybine-svietimo-strategija-2013-2020_svietstrat.pdf)> [žiūrėta 2018 05 09]

<sup>4</sup> Švietimo ir mokslo ministerija, *2015–2016 ir 2016–2017 mokslo metų PAGRINDINIO IR VIDURINIO UGDYMO PROGRAMŲ BENDRIEJI UGDYMO PLANAI*, 2015, 11. <[https://www.smm.lt/uploads/documents/svietimas/Ugdymo\\_planai\\_2015\\_2017%20\(Pagrindinio%20ir%20vidurinio\).pdf](https://www.smm.lt/uploads/documents/svietimas/Ugdymo_planai_2015_2017%20(Pagrindinio%20ir%20vidurinio).pdf)> [žiūrėta 2018 09 01]

išsamesnis požiūris ir rekomendacijos kaip reiktų suvokti ir organizuoti mokymąsi.<sup>5</sup> Todėl vienas iš tyrimo tikslų ir yra nustatyti ar Lietuvoje taikoma aktyvaus mokymo praktika yra sėkminga ir atsispindi mokinių rezultatuose. Tuomet Geros mokyklos koncepcijoje aprašytus aspektus, būtų galima kelti į kitus strateginius dokumentus, kurie yra įgyvendinami privalomai, arba tuos, kuriuose yra nustatomi konkretūs rodikliai.

Visos įvado pradžioje aptartos iniciatyvos dažniausiai remiasi aktyviais mokymo metodais: tyrimais grįstas mokymasis, problemų sprendimas, darbas grupėse, bendradarbiavimas ir patyriminis mokymasis, informacinių komunikacinių technologijų naudojimas, į moksleivį orientuotas mokymas.<sup>6</sup> Tačiau konstruktyvizmo teorija teigia, kad vaikai mokosi ne tik darydami kažką aktyviai, bet ir sąmoningai konstruodami savo žinias.<sup>7</sup> Akademinėje švietimo politikos literatūroje daugiausia vyrauja tyrimai susiję su mokymo būdu. Tiriama kokius metodus naudoja mokytojas, įtraukdamas (aktyviai) arba neįtraukdamas (pasyviai) mokinius į mokymosi procesą. Kokį poveikį tai turi mokinių emocinei būklei, pasiekimams. Konstruktyvizmo teorijoje pabrėžiama vaiko kognityvinės veiklos svarba – kaip jis formuoja, kuria savo žinojimą. Šis aspektas dažniau yra nagrinėjamas psichologų ar edukologų, tačiau jis yra ne mažiau svarbus formuojant švietimo politiką. Taip pat akademinėje literatūroje yra mažai ištirtas ryšys tarp mokymo ir mokymosi būdų. Dalis tyrimų rodo, kad būtent šių būdų sutapimas lemia geresnius mokinių pasiekimus.

Tad šiame tyrime mokymas(is) bus nagrinėjamas plačiai įtraukiant šiuos skirtingus aspektus. Kaip ir daugumoje tyrimų bus atliekama mokytojo veiklos analizė ir ieškoma ryšio su mokinių pasiekimais. Tačiau taip pat bus analizuojami ir gerokai rečiau aptariami mokymosi metodai. Taip pat įvertinama ar yra ryšys tarp to kaip mokytojas moko pamokoje ir kaip moksleivis mokosi, ir ar abu šie aspektai veikia moksleivių mokymosi rezultatus taip pat.

Tyrimo tikslas yra nustatyti ar mokymas, mokymasis ir mokymo ir mokymosi metodų (aktyvus, pasyvus) sutapimas lemia geresnius mokinių pasiekimus.

Atlikus konstruktyvizmo teorijų apžvalgą ir analizę ir išnagrinėjus kitų autorių tyrimus buvo iškeltos trys tyrimo hipotezės:

H1: aktyvaus mokymo būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus.

---

<sup>5</sup> Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministras, *Isakymas dėl geros mokyklos koncepcijos patvirtinimo*, 2015. <<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/f2f65120a7bb11e5be7fbe3f919a1ebe>> [žiūrėta 2017 08 25]

<sup>6</sup> Glenda Anthony, *Active learning in a constructivist framework*, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 31, No. 4, 1996) ir OECD, *PISA, Students, Computers and Learning Making the Connection*, 2015, 3-4. <<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264239555-en.pdf?expires=1526126146&id=id&accname=guest&checksum=D9A57AD6D002A7D06B23BD249DCE3743>> [žiūrėta 2018 05 09]

<sup>7</sup> Nel Noddings, *Philosophy of Education*, Stanford University, 1998, 81-84.



H2: aktyvaus mokymosi būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus.

H3: moksleivio mokymosi būdo ir mokytojo mokymo būdo sutapimas lemia geresnius mokinių pasiekimus.

Šios hipotezės tikrinamos naudojant 2012 metų PISA tyrimo duomenis. Buvo naudoti mokinių matematikos pasiekimai, nes tai buvo pagrindinė tiriamoji sritis 2012 metais. Taip pat sudaryti pagrindiniai mokymo(si) nepriklausomi kintamieji ir išskirti kontroliniai kintamieji. Analizei naudota aprašomoji statistika ir tiesinės regresinės analizės. Taip pat buvo atlikti regresijos modelių tinkamumą ir patikimumą tikrinantys testai. Po tiesinių regresinių analizių modelių rezultatų aptarimo pateikiamos darbo išvados ir rekomendacijos.

# 1. Teorinis pagrindas

## 1.1. Konstruktyvizmas

Konstruktyvizmo teorija plačiai išplito švietimo bendruomenėje. Konstruktyvizmas tapo viena iš didžiausių įtaką šiuolaikiniam gamtos mokslų ir matematikos ugdymui darančių teorijų ir daro vis didesnę įtaką kitose švietimo srityse.<sup>8</sup> Tiek praktikoje tiek ir moksliniuose tyrimuose konstruktyvizmas analizuojamas ar pritaikomas per aktyvius mokymo(si) metodus.

Nors yra ne viena konstruktyvizmo rūšis, visos jos kelia pagrindinę mintį, kad mokymas(is) nėra pasyvus paruoštų žinių priėmimo būdas, tai procesas, kuriame moksleiviai patys konstruoja savo žinias.<sup>9</sup> Tad vietoje informacijos priėmimo ir įsiminimo, besimokantysis gaudamas žinias jas interpretuoja, suteikia informacijai prasmę ir tokiu būdu išmoksta reikiamą informaciją.

Konstruktyvizmo pradininku laikomo J. Piaget darbas patraukė daugumos švietimo srityje dirbančių žmonių dėmesį, kurie tikėjo, kad vaikai turi būti aktyvūs savo mokymosi procese.<sup>10</sup> Su konstruktyvizmo plėtojimu siejamos ir kitos naujovės: „L. Vygotskio pažinimo teorija, pagrįsta socialiniu kontekstu, interakcija ir artimiausios pažinimo plėtros zonos nustatymu, taip pat J. Brunerio instrumentalizmo teorija, J. Dewey pažinimo per patirtį ir problemų sprendimą sistema, M. J. Mahoney teorija apie proaktyvų, struktūrinį ir saviorganizuojantį vystymąsi, S. Paperto logo, kaip matematinio konstrukto, teorija“.<sup>11</sup> Pragmatizmo pradininkas Dewey, ženkliai prisidėjo ir prie konstruktyvizmo teorijos plėtojimo. Jis pabrėžia aktyvaus veikimo svarbą mokymo(si) procese, jo pagrindinis principas: mokytis darant (angl. learning by doing).<sup>12</sup>

Konstruktyvizmo pagrindinis principas, kad mokomas(is) vyksta tuomet, kai yra aktyviai konstruojamos žinios, ne pilnai atsispindi vien per aktyvių mokymo metodų taikymą. Yra ir antra aktyvaus mokymo(si) dimensija. Ji apima moksleivio mąstymo patirtį, kurioje vyrauja aktyvus intelektualinis įsitraukimas į mokymosi patirtį.<sup>13</sup> Tai reiškia, kad moksleivis gali aktyviai mokytis tiek mokydamasis pagal aktyvius mokymo metodus tiek pagal pasyvius mokymo metodus. Nes

---

<sup>8</sup> Mark Olssen, *Radical constructivism and its failings: anti realism and individualism*, *British Journal of Educational Studies*, Vol. 44, No. 3 (Sep., 1996), 275-276.

<sup>9</sup> Anthony, 349, Piaget, J., *The origins of the intelligence in children*, 1952 ir Richard Fox, *Constructivism Examined*, *Oxford Review of Education*, Vol. 27, No. 1, 2001, 29-30.

<sup>10</sup> Noddings, 82.

<sup>11</sup> Lilija Duoblienė, *Ideologizuotos švietimo kaitos teritorijos*, Vilniaus universiteto leidykla, 2011, 39.

<sup>12</sup> Osmo Kivinen, Pekka Ristela, *From Constructivism to a Pragmatist Conception of Learning*, *Oxford Review of Education*, Vol. 29, No. 3 (Sep., 2003), 372 – 373.

<sup>13</sup> Chris Kyriacou, *Active Learning in Secondary School Mathematics*, *British Educational Research Journal*, Vol. 18, No. 3 (1992), 314-315.

nepaisant to, kad moksleiviams informacija pateikiama mokytis mechaniškai (pasyviai), jie gali konstruoti žinias.<sup>14</sup>

Skirtį tarp dviejų aktyvaus mokymo(si) dimensijų gerai pabrėžia Paperto apibūdinamas Piaget analizės objektą: jis nagrinėjo, kaip „vidinės struktūros sąveikauja su išoriniu pasauliu, tačiau teoriniu požiūriu jam svarbiausias buvo vidinis vyksmas“.<sup>15</sup> O šiandieniniuose tyrimuose dažniausiai analizuojama sąveika su išoriniu pasauliu, o ne vidinis vyksmas. Per šį pavyzdį lengva atskirti ir Piaget bei Dewey suvokimą apie mokymą(si). Dewey akcentavo sąveiką su išoriniu pasauliu, mokymą(si) iš patirties, o Piaget neatmesdamas aktyvaus veikimo svarbos gilinosi į sąmonės veiksmus kiekvienoje vystymosi stadijoje.<sup>16</sup>

Nors konstruktyvizmo teorija labai paplitusi, ji susilaukia ir kritikos. Daugiausiai kritikos kyla dėl to, kad mokymasis grindžiamas sąmoningu aktyviu mąstymu. Kritikai teigia, kad mokymasis nėra sunkus, didžiąją dalį laiko mes mokomės nežinodami, kad šiuo metu mokomės. Taip pat daugumą dalykų išmokstame per praktiką ir kartojimą, o ne „studijuodami“ juos: kaip vaikščioti, valgyti, važiuoti dviračiu, pardavinėti prekes, vadovauti kitiems ir t.t.<sup>17</sup> Fox teigia, kad konstruktyvizmas atsižvelgia tik į vieną pusę, kaip besimokantysis veikia aplinką, tačiau: „mes darome dalykus ir mes susiduriame su dalykais, kurie nutinka mums, mes veikiame ir reaguojame ir mes galime mokytis iš abiejų patirčių“.<sup>18</sup> Kadangi konstruktyvizmas yra plati teorija, ji taip pat kritikuojama dėl to, kad ji yra sudaryta iš daugelio skirtingų krypčių ir visi tie konstruktyvizmai neturi vienijančios ašies.<sup>19</sup>

## 1.2. Aktyvaus mokymo ir mokymosi strategijos

Aktyvaus mokymo(si) koncepcijos klausimais yra daug diskutuojama. Bendrąja prasme aktyvus mokymas(is) gali būti apibrėžiamas kaip tai, kas įtraukia moksleivį daryti ir galvoti apie dalykus, kuriuos tuo metu daro, tačiau kai diskusija pakrypsta link to, kokius ugdymo metodus būtų galima vadinti aktyviais kyla daug nesutarimų. Ir ne tik dėl to, kas laikoma aktyviu ar ne aktyviu mokymo(si) metodu, tačiau tam pačiam ar panašiam mokymo metodui yra priskiriami skirtingi pavadinimai.<sup>20</sup> Cambridge International Examinations pateikia skirtingas sąvokas ir požiūrius, kurie asocijuojasi su aktyviu mokymu, tai a) į moksleivį orientuotas mokymas; b) tyrinėjimu grįstas

---

<sup>14</sup> Noddings, 81.

<sup>15</sup> Papert, 64

<sup>16</sup> Noddings, 82 – 84.

<sup>17</sup> Kivinen, 365.

<sup>18</sup> Fox, 32.

<sup>19</sup> Rebeca Oxford, *Constructivism: Shape-Shifting, Substance, and Teacher Education Applications*, Peabody Journal of Education, Vol. 72, No. 1, 1997, 36-37.

<sup>20</sup> Charles C. Bonwell, Eison JA. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, DC: George Washington University, 1991.



### 1.2.1. Aktyvus mokymas

Mokymo strategijas apibūrina platus spektras procesų nuo klasės, resursų organizavimo iki kiekvieną minutę vykstančių veiksmų, kurie įtraukia mokinius mokytis.<sup>23</sup> Mokymo strategijos viena nuo kitos skiriasi priklausomai nuo to, ką mokytojas daro norėdamas padėti moksleiviams mokytis. Viena iš mokymo strategijų yra aktyvus mokymas, kuris apibrėžiamas kaip metodų įvairovė, kurių pagalba mokiniai bendradarbiauja vieni su kitais ir įsitraukia į problemų sprendimo veiksmus.<sup>24</sup> Išskiriami tokie pagrindiniai aktyvūs mokymosi metodai: tyrimais grįstas mokymasis, problemų sprendimas, darbas grupėse, bendradarbiavimas ir patyriminis mokymasis, informacinių komunikacinių technologijų (IKT) naudojimas, į moksleivį orientuotas mokymas.<sup>25</sup>

Dar praėjusio amžiaus pabaigoje Naujoje Zelandijoje ir Australijoje buvo pastebėta aktyvaus mokymo nauda „matematika efektyviausiai mokomasi tada, kai moksleiviai aktyviai dalyvauja matematinėse situacijose, nei tada, kai pasyviai priima ir kartoja žinias“.<sup>26</sup> Yra atlikta nemažai tyrimų, vertinančių aktyvių mokymo metodų naudojimo poveikį mokinių rezultatams. Freeman ir kiti straipsnyje pristato, kad aktyvus mokymas gerina moksleivių rezultatus matematikos, inžinerijos ir gamtos mokslų srityse. Tyrimo rezultatai parodo, kad vidutinis testo rezultatas pagerėja 6 %, jeigu yra mokoma aktyviai, o jeigu taikomas tradicinis dėstymas, atsiranda 1,5 karto didesnė galimybė suklysti.<sup>27</sup> Kito tyrimo rezultatai parodė, kad suteikimas galimybių aktyviai tyrinėti objektus mokantis gali palengvinti objekto pažinimą, nes mokiniai patys kontroliuoja objekto analizavimą ir gali geriau susikoncentruoti.<sup>28</sup> Lazonder ir Harmsen analizuojamuose tyrimuose buvo gauti rezultatai, kad tyrinėjimu grįstas mokymas turi teigiamą poveikį mokinių rezultatams, ypač tuomet, kai jiems yra vienodai padedama mokymosi procese.<sup>29</sup>

---

<sup>23</sup> OECD, *PISA 2009 Results: Learning to Learn – Student Engagement, Strategies and Practices (Volume III)*, 2010, <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264083943-en>> [žiūrėta 2018 02 03]

<sup>24</sup> San Francisco State University. *Researchers create new tool that measures active learning in classrooms: Analyzing classroom noise may help teachers improve teaching methods.* <[www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170306154236.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170306154236.htm)> [žiūrėta 2018 01 28].

<sup>25</sup> Anthony, 350-351.

<sup>26</sup> Ministry of Education, *Mathematics in the New Zealand Curriculum*, Learning Media, Wellington, 1992, 18.

<sup>27</sup> Scott Freeman, Sarah L. Eddy, Miles McDonough, Michelle K. Smith, Nnadozie Okoroafor, Hannah Jordt, Mary Pat Wenderoth, *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*, 2014 <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060654/>> [žiūrėta 2018 05 09]

<sup>28</sup> K. James, “Active” and “passive” learning of threedimensional object structure within an immersive virtual reality environment, *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 2002, 34 (3). <<https://link.springer.com/article/10.3758/BF03195466>> [žiūrėta 2018 05 09]

<sup>29</sup> A. Lazonder, *Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance*. Review of Educational Research, 2016, Vol. 86, No. 3. <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654315627366>> [žiūrėta 2017 12 03]

Viena iš populiarejančių aktyvaus mokymo sričių yra IKT naudojimas pamokose. Į šią sritį buvo sudėta daug resursų ir daug vilčių, tačiau kol kas jas pateisina vangiai. Remiantis OECD ataskaita apie IKT naudojimą pamokose, nėra pastebimo moksleivių pasiekimų pagerėjimo šalyse, kurios daug investavo į IKT mokyklose.<sup>30</sup>

Aktyvaus mokymo naudą analizavo nemažai tyrėjų ir didelė dalis jų rodo teigiamą ryšį su mokinių pasiekimais. Trisdešimt septynių eksperimentų ir kvazi-eksperimentų meta analizė parodė, kad daugelyje jų tiriamoji grupė pasiekė geresnių rezultatų nei kontrolinė grupė po intervencijos.<sup>31</sup> Tačiau OECD PISA 2012 metų duomenys rodo neigiamą ryšį tarp į moksleivį orientuoto mokymo ir mokinių pasiekimų. Tokie rezultatai yra gauti moksleiviams atsakant kokie metodai buvo naudojami pamokose. Apklausos, kuriose patys mokytojai įvertina ar jie taiko į moksleivį orientuotą mokymą (TALIS ar PISA), rodo, kad šio metodo taikymas yra susijęs su didesne tikimybe moksleiviui atsakyti į PISA klausimus.<sup>32</sup>

Žinoma, aktyvių mokymo metodų neigiamas ryšys su mokinių pasiekimais gali būti nulemtas ne tik netikslaus mokinių vertinimo, bet ir netinkamo šių metodų naudojimo. Barron savo tyrime nustatė, kad vaikų rezultatai taikant probleminį mokymą yra labai žemi, ir vaikai eidami į gamtą ir mokydamiesi ten neišmoksta esminių dalykų reikiamai temai.<sup>33</sup> Net ir darbas grupėse gali virsti tuo, kad moksleiviai tiesiog dirbs susėdę vienas šalia kito, tačiau aktyvus mokymas reikalauja daug daugiau – dalinimosi idėjomis, diskusijų, refleksijų.<sup>34</sup> Šios problemos iškyla, nes šių metodų naudojime retai taikomas formalus atsiskaitymas. Savęs įsivertinimas yra būtinas, nes jis padeda moksleiviams ugdyti gebėjimą stebėti savo supratimą ir gilinti jį ten kur labiausiai reikia.<sup>35</sup>

### 1.2.2. Aktyvus mokymasis

Dalis tyrėjų apibūdina aktyvų mokymąsi labiau kaip protinę patirtį nei kaip mokytojo paskirtas veiklas.<sup>36</sup> Tai sąmoningos mintys ir veiksmai, kuriuos besimokantysis atlieka, kad atliktų mokymosi

---

<sup>30</sup> OECD, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework, Science, reading, mathematic*, 114-115

<sup>31</sup> Erin Marie Furtak, Tina Seidel, Heidi Iverson, Derek C. Briggs, *Experimental and Quasi-Experimental Studies Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis*, Review of Educational Research, Vol. 82, No. 3 (September 2012), 300.

<sup>32</sup> Echazarra, 32.

<sup>33</sup> Brigid J. S. Barron, Daniel L. Schwartz, Nancy J. Vye, Allison Moore, Anthony Petrosino, Linda Zech, John D. Bransford, and The Cognition and Technology Group at Vanderbilt, *Doing With Understanding: Lessons From Research on Problem- and Project-Based Learning*, The Journal of the Learning Sciences, Vol. 7, No. 3/4, *Learning through Problem Solving* (1998), 281.

<sup>34</sup> Kyriacou, 314-315.

<sup>35</sup> R. J. Stiggins, *Assessment literacy for the 21st century*, Phi Delta Kappan, 1995.

<sup>36</sup> Kyriacou, 310.

užduotis.<sup>37</sup> Moksleiviai yra aktyvūs dalyviai mokymosi procese, jie konstruoja supratimą pasitelkdami turimą informaciją, ankstesnę patirtį ir žinias. PISA tyrime išskiriame pagrindiniai trys mokymosi metodai: įsiminimas (pasyvus), kontrolė (tarpinis) plėtojimo (aktyvus).<sup>38</sup>

Įsiminimas gal būti apibūdintas kaip kažkokios informacijos išmokimas ir galėjimas ją vėliau prisiminti ir atkartoti. Šis metodas susijęs su tokiais idėjomis kaip mokymasis mintinai, žinojimas be suvokimo, paviršutiniškas mokymasis. Tačiau būtent šis mokymosi metodas geriausiai padeda įveikti lengvo lygio užduotis.<sup>39</sup>

Moksleiviai naudojantys kontrolės metodą mokosi užsibrėždami aiškius tikslus ir stebėdami savo progresą.<sup>40</sup> Šis mokymosi būdas asocijuojasi su tokiais idėjomis kaip efektyvumas, strateginis mąstymas, laiko planavimas. Šio metodo naudojimo tikslas padaryti mokymosi procesą efektyvesnį.<sup>41</sup>

Labiausiai konstruktyvizmo teoriją atitinkantis mokymosi metodas yra plėtojimas. Moksleiviai, kurie naudoja šį metodą, sąmoningai jungia vieną užduotį su kita, naudojami ankstesne patirtimi bei žinojimu.<sup>42</sup> Šis mokymosi būdas asocijuojasi su tokiais idėjomis kaip samprotavimas, gilus mokymasis, kritinis mąstymas, kūrybiškumas.<sup>43</sup> Plėtojimas ne tik didina supratimą, bet ir gali prailginti informacijos prisiminimo laiką. Prasmės ir struktūros sukūrimas tam tikrai informacijai gali padėti efektyviau ją prisiminti.<sup>44</sup>

Ankstesnių PISA tyrimų duomenys rodo, kad plėtojimo metodą naudojantys moksleiviai turi didesnę tikimybę surinkti didesnę rezultatą nei naudojantys įsiminimo metodą, ir geriau išspręsti sunkiausias PISA užduotis už kontrolės metodą naudojančius moksleivius.<sup>45</sup> Norint būti pačiame PISA rezultatų viršuje, moksleiviai turi išmokti mokytis reflekyviai, ambicingai ir kūrybiškai – visa

---

<sup>37</sup> 13. Chamot, A., *Issues in Language Learning Strategy Research and Teaching, Electronic Journal of Foreign Language Teaching*, Vol. 1/1, (2004), 613, <  
<http://ijssse.com/sites/default/files/issues/2015/v5i4/Paper-09.pdf>> [žiūrėta 2018 05 08]

<sup>38</sup> OECD, *PISA 2009 Results: Learning to Learn – Student Engagement, Strategies and Practices (Volume III)*, 48.

<sup>39</sup> Echazarra, 75.

<sup>40</sup> OECD, *PISA 2009 Results: Learning to Learn – Student Engagement, Strategies and Practices (Volume III)*, 50.

<sup>41</sup> D. Dansereau, *The Development of a Learning Strategies Curriculum*, in H. O’Neil (ed.), *Learning strategies*, London: Academic Press 1978.

<sup>42</sup> OECD, *PISA 2009 Results: Learning to Learn – Student Engagement, Strategies and Practices (Volume III)*, 50.

<sup>43</sup> Echazarra, 76 – 77.

<sup>44</sup> Caine, R., G. Caine, *Education on the Edge of Possibility*, Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 1997. <<https://eric.ed.gov/?id=ED408654>> [žiūrėta 2018 05 08]

<sup>45</sup> Echazarra, 84, 88.

tai apima alternatyvius būdus kaip rasti sprendimą, sukurti ryšius, pritaikyti skirtingus požiūrius ir rasti esmines detales.<sup>46</sup>

Analizuojant plėtojimo metodo poveikį mokinių pasiekimams būtina atsižvelgti į tai, kad visose PISA tyrime dalyvavusiose šalyse/ekonomikose mergaitės dažniau pasirinko atsakymus, kurie susiję su įsiminimo metodo taikymu nei berniukai. Taip pat moksleiviai, kurie pasirinko atsakymus susijusius su plėtojimo metodo taikymu turi didesnę pasitikėjimą savimi matematikoje, teigė jaučiantys mažesnę nepasitenkinimą matematika, yra atviresni problemų sprendimui.<sup>47</sup>

Būtų galima tikėtis, kad aptarti mokymo ir mokymosi metodai turėtų būti tarpusavyje susiję, tačiau PISA 2012 duomenys nerodo šio ryšio. Tradiciniai mokymo metodai ne visada veda prie pasyvių mokymosi metodų naudojimo.<sup>48</sup> Šalys, kuriose matematikos mokytojai taiko į mokytoją orientuotus mokymo metodus nebūtinai yra tos šalys, kuriose dažniausiai naudojamas įsiminimas, kaip mokymosi būdas. Ryšys tarp mokymo ir mokymosi buvo analizuotas ir kitu aspektu. Charkins ir kiti, 1985 teigė, kad ne mokymo ar mokymosi metodų taikymas atskirai daro įtaką mokinių pasiekimams, o jų santykis. Tyrimo rezultatai parodė, kad kuo didesnis skirtumas tarp mokymo ir mokymosi metodų (pavyzdžiui mokoma aktyviai, mokomasi pasyviai), tuo prastesni besimokančiųjų pasiekimai.<sup>49</sup> Šiame tyrime taip pat bus atsižvelgta į ryšį tarp mokymo ir mokymosi. Iš tyrimo teorinio pagrindo iškeliamos trys hipotezės.

Tyrimo H1: aktyvaus mokymo būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus.

Tyrimo H2: aktyvaus mokymosi būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus.

Tyrimo H3: moksleivio mokymosi būdo ir mokytojo mokymo būdo sutapimas lemia geresnius mokinių pasiekimus. Ši hipotezė atvaizduota ir grafiškai (žriūrėti 2 paveikslą).

---

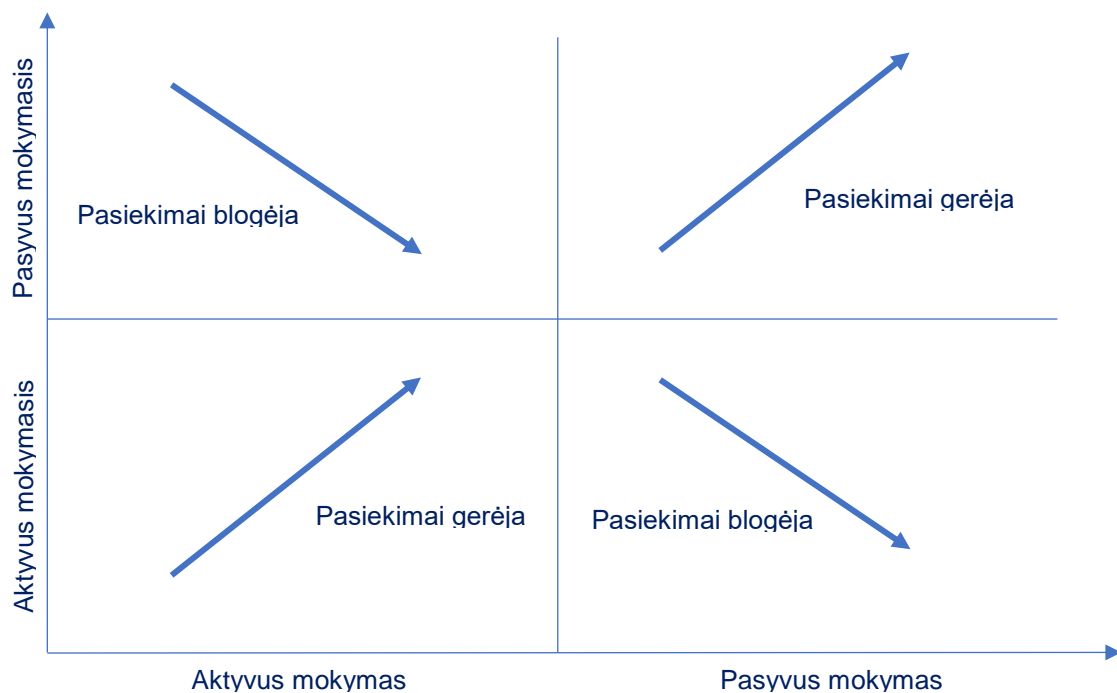
<sup>46</sup> Ten pat, 76

<sup>47</sup> Echazarra, 79.

<sup>48</sup> Ten pat, 104.

<sup>49</sup> R. J. Charkins, Dennis M. O'Toole, and James N. Wetzel, *Linking Teacher and Student Learning Styles with Student Achievement and Attitudes*, The Journal of Economic Education, Vol. 16, No. 2 (Spring, 1985), 119.





2 paveikslas. Mokymo ir mokymosi būdų sąryšio poveikis mokinių pasiekimams. Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Charkins ir kiti, 1985.

### 1.3. Tyrimų apžvalga

Šiame tyrime taip pat atsižvelgiama į kitus faktorius, kurie gali turėti poveikį mokinių pasiekimams: tėvų išsilavinimas, socioekonominė padėtis, lytis, domėjimasis matematika bei ikimokyklinio ugdymo lankymas. Centra ir kt. sudarytas struktūrinis modelis leido identifikuoti, kad moksleivių elgesys ir mokymosi rezultatai daugiausiai susiję su moksleivių charakteristikomis (socialine padėtimi, tėvų išsilavinimu, lūkesčiais ir kt.), mokymo veiksmais ir mokyklos sąlygomis.<sup>50</sup> Šie aspektai bus naudojami tyrime kaip kontroliniai kintamieji. Akademinėje diskusijoje nuolat vyksta diskusija, kas yra svarbiau, tai kas duota (mokinių asmeninės charakteristikos, namų aplinka)<sup>51</sup> ar tai kas įgyta (mokykloje vykdoma veikla)<sup>52</sup>. Šiai diskusijai analizuoti argumentų yra abejose pusėse, todėl kaip ir dauguma tyrimų, šiame, analizuojamus mokykloje vykstančių veiklų kintamuosius papildysime asmenines charakteristikas ir namų aplinką atspindinčiais kintamaisiais.

<sup>50</sup> John A. Centra, and David A. Potter, *School and Teacher Effects: An Interrelational Model*, Review of Educational Research, Vol. 50, No. 2, Summer, 1980, 274.

<sup>51</sup> James S. Coleman, Hobson, Carol J., MCPartland, James, Mood, Alexander M., Weinfeld, Frederic D., York, Robert L., *Equality of Educational Opportunity*, US department of health, education and welfare, 1966 <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED012275.pdf>>, [žiūrėta 2018 05 05]

<sup>52</sup> Larry E. Suter, *Is Student Achievement Immutable? Evidence from International Studies on Schooling and Student Achievement*, Review of Educational Research, Vol. 70, No. 4, Winter, 2000, 543, <<http://www.jstor.org/stable/1170780>> [žiūrėta 2017 09 02]

Analizuojant mokinių pasikimus tyrėjai dažnai nagrinėja lyties poveikį. Vyrai yra linkę pasirodyti šiek tiek geriau standartizuotuose matematikos vertinimuose, tačiau atsirandantis skirtumas nėra reikšmingas.<sup>53</sup> Kiti tyrimai taip pat neparodė reikšmingo rezultatų (erdvinių, verbalinių ir matematikos gebėjimų) skirtumų dėl lyties<sup>54</sup>, arba parodė nedidelį poveikį vyrų naudai.<sup>55</sup> Nors reikšmingų skirtumų dauguma tyrimų nefiksuoja, lytis yra svarbus aspektas dėl vyraujančių stereotipų tam tikrų mokslų srityje. Bornholt ir kiti, tyrė ne tik tai, kaip mokiniai pasirodė atlikdami testus, tačiau ir tai, kaip mokiniai patys vertina (nuspėja), kokie bus jų rezultatai. Pateiktos išvados parodė, kad reikšmingų skirtumų tarp testų rezultatų nėra, tačiau skirtumai atsirado pačių mokinių rezultatų vertinime. „Vyrai buvo linkę pervertinti savo atliktą darbą tiek matematikos tiek anglų kalbos testuose, tuo tarpu moterys buvo linkusios savo rezultatus vertinti realistiškiau“.<sup>56</sup> Mokinių mokymosi rezultatai priklauso ir nuo kitų moksleivio charakteristikų, tokių kaip motyvacija, domėjimasis dėstomu dalyku. Motyvacija mokytis anglų kalbos buvo faktorius, kuris turėjo teigiamą poveikį mokinių pasiekimams.<sup>57</sup> Tokį pat poveikį rodo ir mokinių įdedamos pastangos.<sup>58</sup> Mokinių požiūris į savo gebėjimus ir efektyvumą padeda jiems pasiekti norimų tikslų.<sup>59</sup>

---

<sup>53</sup> William F. Tate, *Race-Ethnicity, SES, Gender, and Language Proficiency Trends in Mathematics Achievement: An Update*, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 28, No. 6, Equity, Mathematics Reform, and Research: Crossing Boundaries in Search of Understanding, Dec., 1997, 652, <<http://www.jstor.org/stable/749636>> [žiūrėta 2018 05 04]

<sup>54</sup> Lindsay Anne Tartre and Fennema, Elizabeth, *Mathematics Achievement and Gender: A Longitudinal Study of Selected Cognitive and Affective Variables [Grades 6-12]*, Educational Studies in Mathematics, Vol. 28, No. 3, Mathematics and Gender Apr., 1995, 199, <<http://www.jstor.org/stable/3482748>> [žiūrėta 2018 05 04]

<sup>55</sup> Jaana Juvonen, Le, Vi-Nhuan, Kaganoff, Tessa, Augustine, Catherine and Constant, Louay, *Focus on the Wonder Years. Challenges Facing the American Middle School, Chapter: Academic Achievement*, RAND Corporation, 2004, 36.

<sup>56</sup> Laurel J. Bornholt, Goodnow, Jacqueline J. and Cooney, George H., *Influences of Gender Stereotypes on Adolescents' Perceptions of Their Own Achievement*, American Educational Research Journal, Vol. 31, No. 3 Autumn, 1994, 680, <<http://www.jstor.org/stable/1163232>> [žiūrėta 2018 05 04]

<sup>57</sup> Mercè Bernaus and Gardner, Robert C., *Teacher Motivation Strategies, Student Perceptions, Student Motivation, and English Achievement*, The Modern Language Journal, Vol. 92, No. 3 Fall, 2008, 387, <<http://www.jstor.org/stable/25173065>>, [žiūrėta 2018 05 04].

<sup>58</sup> William Carbonaro, *Tracking, Students' Effort, and Academic Achievement*, Sociology of Education, Vol. 78, No. 1 Jan., 2005, 27, <<http://www.jstor.org/stable/4148909>> [žiūrėta 2018 05 04].

<sup>59</sup> Barry J. Zimmerman, Bandura, Albert and Martinez-Pons, Manuel, *Self-Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal Setting*, American Educational Research Journal, Vol. 29, No. 3 Autumn, 1992, 663, <<http://www.jstor.org/stable/1163261>> [žiūrėta 2018 05 04]

Tyrimuose taip pat nustatytas socioekonominės padėties poveikis rezultatams.<sup>60</sup> Ir tai yra vienas iš dviejų pagrindinių aplinkos faktorių darančių įtaką pasiekimams, antrasis yra tėvų išsilavinimas. Testų ir apklausų rezultatai parodė, kad 9, 13 ir 17 metų mokinių matematikos rezultatai buvo geresni nuo 1 iki 12 balų, jeigu mokinių tėvai turėjo nors šiek tiek išsilavinimo po mokyklos baigimo. Tačiau reikšmingų skirtumų testų rezultatuose nebuvo tarp tų vaikų, kurių tėvai baigė mokyklą arba baigė tik dalį jos klasių.<sup>61</sup> Kiti tyrimai taip pat patvirtina šį ryšį, „8 procentai mokinių, kurių tėvai nebaigė mokyklos, pasiekė aukščiausius matematikos rezultatus, lyginant su 39 procentais mokinių, kurių tėvai baigė koledžą, pasiekusių aukščiausius matematikos rezultatus.“<sup>62</sup> Zwick ir Greif tyrimas rodo tėvų išsilavinimo ir socioekonominę padėties svarbą. Jame taip pat pristatomi kiti tyrimai, kuriuose šie kintamieji operacionalizuojami per turimą namuose daiktų skaičių. Aptariamuose tyrimuose parodoma, kad šie kintamieji turi didelį poveikį mokinių pasiekimų gerėjimui.<sup>63</sup> Toks operacionalizavimas dažniausiai taikomas tuomet, kai yra naudojami tarptautinių tyrimų klausimynais.

Dar vienas išorinis faktorius, kuris svarbus aptariant mokinių pasiekimus, yra ikimokyklinio ugdymo lankymas. Akademinuose tyrimuose randamas teigiamas ikimokyklinio ugdymo lankymo poveikis matematikos ir skaitymo rezultatams.<sup>64</sup> Taip pat šis klausimas yra nagrinėjamas ir tarptautiniu politiniu lygiu. Europos bendradarbiavimo švietimo ir mokymo srityje strateginėje programoje ET2020 yra numatytas tikslas – iki 2020 m. ne mažiau kaip 95 % vaikų nuo 4 metų amžiaus iki privalomo pradinio ugdymo pradžios amžiaus turėtų dalyvauti ikimokykliniame ugdyme.<sup>65</sup> Todėl svarbu įvertinti kokį poveikį šis ir kiti kintamieji turi Lietuvos mokinių pasiekimams.

---

<sup>60</sup> Richard L. Kohr, Masters, James R., Coldiron, J. Robert, Blust, Ross S., and Skiffington, Eugene W., *The Relationship of Race, Class, and Gender with Mathematics Achievement for Fifth-, Eighth-, and Eleventh-Grade Students in Pennsylvania Schools*, Peabody Journal of Education, Vol. 66, No. 2, Needed: An Agenda for Equity in Mathematics Education, Winter, 1989, 147, <<http://www.jstor.org/stable/1492543>> [žiūrėta 2018 05 04].

<sup>61</sup> Tate, 663.

<sup>62</sup> Juvonen ir kiti, 41.

<sup>63</sup> Rebecca Zwick and Green, Jennifer Greif, *New Perspectives on the Correlation of SAT Scores, High School Grades, and Socioeconomic Factors*, Journal of Educational Measurement, Vol. 44, No. 1 Spring, 2007, 23, <<http://www.jstor.org/stable/20461841>> [žiūrėta 2018 05 04].

<sup>64</sup> Robbin B. Johnson, *The effectiveness of preschool education on academic achievement*, 1996, 7 <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED400069.pdf>> [žiūrėta 2018 05 01]

<sup>65</sup> European Commission, *Strategic framework – Education & Training 2020*, 2018, <[http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework\\_en](http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework_en)> [žiūrėta 2017 05 22]

### 3. Metodai

Šiame skyriuje aprašomi hipotezėms tikrinti naudojami metodai. Taip pat pristatomas kintamųjų operacionalizavimas ir naudojamas duomenų šaltinis.

#### 3.1. Naudojami duomenys

Šiame tyrime yra naudojami 2012 OECD, PISA Lietuvos rezultatų duomenys. PISA 2012 tyrime yra matuojami 34 OECD ir 31 partnerių šalių/regionų mokinių pasiekimai. Tačiau šiame tyrime pasiekimai vertinami ne tik per mokinių gebėjimą atkurti žinias, akcentuojamas gebėjimas tomis žiniomis pasinaudoti. Tirti mokiniai, kurių amžius tyrimo metu buvo 15 metų ir jie tyrimo metu mokosi 7 ar aukštesnėje klasėje. Mokinių gebėjimai buvo matuojami šioms ugdymo sritims: skaitymo gebėjimai, matematinis raštingumas, gamtamokslinis raštingumas, problemų sprendimo bendradarbiaujant įgūdžiai, finansinis raštingumas. 2012 metais vykdyto tyrimo pagrindinė ugdymo sritis, kuri analizuota išsamiausiai – matematinis raštingumas, todėl ši sritis ir bus naudojama analizuojant aktyvius ir pasyvius mokymo(si) metodus šiame darbe<sup>66</sup>.

Svarbu išskirti analizuojamų duomenų privalumus ir galimus trūkumus. PISA tyrimai vykdomi nuo 2000 metų. 2012 metų ciklo tyrimu buvo tirti apie 510 tūkstančių penkiolikamečių. Tyrime tikrinamos ne teorinės žinios, o gebėjimai pritaikyti tam tikras žinias. Tačiau šio tyrimo naudojimas turi ir minusų. Darbe bus remiamasi klausimynais, kuriuos pildė patys mokiniai, o ši informacija gali būti subjektyvi. Mokiniai sprendė dviejų valandų testą, taip pat turėjo užpildyti 35 minučių trukmės klausimyną. Toks ilgas tyrimo laikas gali lemti prastesnę klausimyno atsakymų kokybę, kuriais bus remiamasi šiame darbe.

#### 3.2. Naudojami metodai

Tyrimo duomenų analizei atlikti naudojama aprašomoji statistika, Pearson koreliacija ir tiesinė regresinė analizė. Ši analizė naudojama tuomet, kai „intervalinis kintamasis priklauso nuo vieno ar kelių kitų kintamųjų“.<sup>67</sup>

Tyrime yra atliekamos trys tiesinės regresinės analizės:

1. Išsiaiškinti ryšį tarp aktyvaus mokymo metodų naudojimo ir mokinių matematikos pasiekimų.

---

<sup>66</sup> OECD, *PISA 2012 Results*, 2018. <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm>> [žiūrėta 2018 03 15]

<sup>67</sup> Vydas Čekanavičius, Murauskas Gediminas, *Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose*. Vilniaus universiteto leidykla, 2014, 29. <<http://www.statistika.mif.vu.lt/wp-content/uploads/2014/04/regresine-analize.pdf>> [žiūrėta 2018 04 10]

2. Išsiaiškinti ryšį tarp aktyvaus mokymosi metodų taikymo ir mokinių matematikos pasiekimų.
3. Išsiaiškinti ryšį tarp mokymo ir mokymosi metodų sutapimo ir mokinių matematikos pasiekimų.

Tiesinės regresijos patikimumui tikrinti pasitelkiami šie rodikliai: determinacijos koeficientas (R kvadratas), ANOVA p reikšmė, t (Studento) kriterijai. Regresijos modelio prielaidoms tikrinti buvo naudojami šie rodikliai: dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF), Kuko matas, paklaidų normalumo tikrinimas.<sup>68</sup> Rodikliai, regresijos modelių prielaidoms tikrinti atitiko reikiamus kriterijus (išsamiau 2 priede). Rodikliai skirti modelio patikimumui tikrinti bus pakomentuoti prie regresijos modelių.

### 3.3. Kintamųjų operacionalizavimas

1 lentelė. Kintamųjų operacionalizavimas. *Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis PISA Assessment and Analytical Framework, 2012*

<b>Kintamasis</b>	<b>Kintamojo tipas</b>	<b>Operacionalizavimas</b>
Matematikos pasiekimų rezultatai (REZULTATAI)	Priklausomas	Rezultatai gauti atlikus testą, tolydus dydis.
Aktyvus mokymas (MOKYMAS)	Nepriklausomas	Kaip dažnai matematikos pamokose: Mokytojas klausia klausimų, kurie verčia mus reflektuoti iškeltą problemą; Mokytojas pateikia problemas, kurioms apgalvoti reikia ilgesnio laiko tarpo; Mokytojas prašo mūsų nuspręsti patiems koku būdu spręsimė kompleksines problemas; Mokytojas pristato problemas, kurios neturi greito ir akivaizdaus būdo jas išspręsti; Mokytojas pateikia problemas įvairiuose kontekstuose, kad moksleiviai įsivertintų ar suprato idėją; Mokytojas padeda mokiniams mokytis iš klaidų, kurias jie padarė; Mokytojas prašo paaiškinti mokinių kaip jie išsprendė problemą;

<sup>68</sup> Vydas Čėkanavičius, Murauskas Gediminas, 33-36.

		<p>Mokytojas pristato problemą, kuri reikalauja jau išmokus dalykus pritaikyti naujame kontekste.</p> <p>Mokytojas pateikia problemas, kurios gali būti išspręstos keliais skirtingais būdais.</p> <p>Prie kiekvieno iš šių teiginių galima pažymėti vieną iš keturių variantų: visose ar beveik visose pamokose, dažnai, kartais, niekada arba beveik niekada.</p> <p>Iš šių atsakymų tyrime formuojami dviejų rūšių kintamieji: dichotominis ir tolydus.</p> <p>Dichotominis kintamasis (0 – pasyvus mokymas – kartais, niekada arba beveik niekada, 1 – aktyvus mokymas – visose ar beveik visose pamokose, dažnai).</p> <p>Tolydus kintamasis (nuo 1 iki 10, 1 – mokinys prie nei vieno iš teiginių nepasirinko atsakymų variantų visose arba beveik visose pamokose, 10 – mokinys prie visų teiginių pasirinko vieną iš atsakymų variantų: visose arba beveik visose pamokose).</p>
<p>Aktyvus mokymasis (MOKYMASIS)</p>	<p>Nepriklausomas</p>	<p>Kiekvienoje toliau pateiktoje grupėje pasirinkite variantą, kuris apibūdina jūsų metodą mokantis matematikos.</p> <p>Pateiktos keturios klausimų grupės, kiekvienoje grupėje galima pasirinkti vieną iš trijų variantų. Trys variantai atspindi tris mokymosi strategijas: įsiminimą (pasyvus), kontrolę (tarpinis) ir plėtojimą (aktyvus). Maksimaliai kiekvienas moksleivis gali 4 kartus pasirinkti tą pačią mokymosi strategiją.</p> <p>Iš šių atsakymų tyrime formuojami dviejų rūšių kintamieji: dichotominis ir tolydus.</p> <p>Dichotominis kintamasis (0 – mokosi pasyviai, pasirinko įsiminimo strategiją atitinkančius teiginius daugiau nei du kartus), 1 – mokosi aktyviai, pasirinko plėtojimo strategiją atitinkančius teiginius daugiau nei du kartus).</p> <p>Tolydus kintamasis (nuo 1 iki 5, 1 – nepasirinko plėtojimo strategijos atitinkančių teiginių, 5 – pasirinko plėtojimo strategiją atitinkančius teiginius visus keturis kartus).</p>

<p>Aktyvaus ir pasyvaus mokymo ir mokymosi ryšys:</p> <p>1) Mokymas aktyvus, mokymasis aktyvus (MOKMOK_aktyvus)</p> <p>2) Mokymas pasyvus, mokymasis pasyvus (MOKMOK_pasyvus)</p> <p>3) Mokymas aktyvus, mokymasis pasyvus (MOKMOK_aktyvuspasyvus)</p> <p>4) Mokymas pasyvus, mokymasis aktyvus (MOKMOK_pasyvusaktivyvus)</p>	<p>Nepriklausomas</p>	<p>Šie nepriklausomi kintamieji konstruojami iš aukščiau apibrėžtų MOKYMAS ir MOKYMASIS kintamųjų. Įvertinamas moksleivio mokymosi būdo ir mokytojo mokymo būdo sutapimas arba išsiskyrimas.</p> <p>1) Mokymas aktyvus, mokymasis aktyvus (0 – mokymas ir mokymasis nėra aktyvūs – kintamojo MOKYMAS reikšmė 0, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 1, kintamojo MOKYMAS reikšmė 1, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 0 arba kintamojo MOKYMAS reikšmė 0 ir kintamojo MOKYMAS reikšmė 0; 1 – mokoma ir mokomasi aktyviai – kintamojo MOKYMAS reikšmė 1, kintamojo MOKYMASIS reikšmė 1).</p> <p>2) Mokymas pasyvus, mokymasis pasyvus (0 – mokymas ir mokymasis nėra pasyvus – kintamojo MOKYMAS reikšmė 0, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 1, kintamojo MOKYMAS reikšmė 1, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 0 arba kintamojo MOKYMAS reikšmė 1 ir kintamojo MOKYMAS reikšmė 1; 1 – mokoma ir mokomasi pasyviai – kintamojo MOKYMAS reikšmė 0, kintamojo MOKYMASIS reikšmė 0).</p> <p>3) Mokymas aktyvus, mokymasis pasyvus (0 – kintamojo MOKYMAS reikšmė 0, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 1, kintamojo MOKYMAS reikšmė 0 ir kintamojo MOKYMAS reikšmė 0 arba kintamojo MOKYMAS reikšmė 1, kintamojo MOKYMASIS reikšmė 1; 1 – kintamojo MOKYMAS reikšmė 1, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 0).</p> <p>4) Mokymas pasyvus, mokymasis aktyvus (0 – kintamojo MOKYMAS reikšmė 1, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 0, kintamojo MOKYMAS</p>
---	-----------------------	---

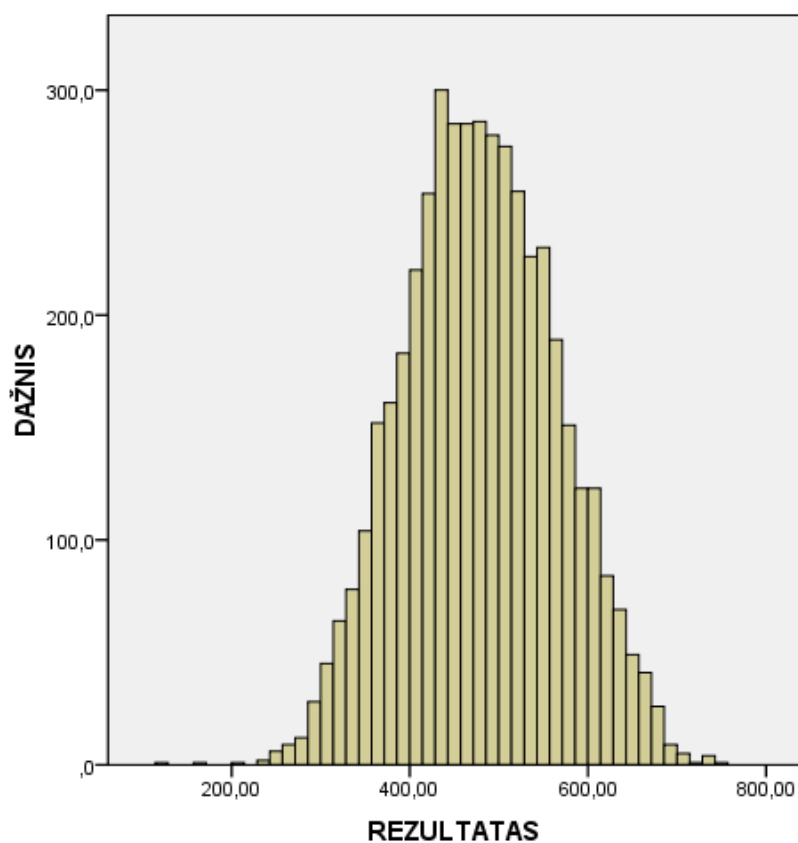
		reikšmė 0 ir kintamojo MOKYMAS reikšmė 0 arba kintamojo MOKYMAS reikšmė 1, kintamojo MOKYMASIS reikšmė 1; 1 – kintamojo MOKYMAS reikšmė 0, o kintamojo MOKYMASIS reikšmė 1).
Lytis (LYTIS)	Nepriklausomas (kontrolinis)	Dichotominis kintamasis (vyras – 0, moteris – 1).
Ar lankė ikimokyklinio ugdymo įstaigą (IKIMOK)	Nepriklausomas (kontrolinis)	Dichotominis kintamasis (0 – nelankė (nuo 0 iki 1 metų), 1 – lankė (daugiau nei 1 metus).
Tėvų išsilavinimas (TĖVŲIŠSIL)	Nepriklausomas (kontrolinis)	Kiek jūsų namuose yra knygų? Dichotominis kintamasis (0 – namuose yra nuo 0 iki 100 knygų; 1 – namuose yra daugiau nei 100 knygų).
Socioekonominė padėtis (SOCIOEKO)	Nepriklausomas (kontrolinis)	Ar namuose turite stalą, prie kurio galite mokytis? Dichotominis kintamasis (neturi – 0, turi – 1).
Domėjimasis matematika (DOMISI)	Nepriklausomas (kontrolinis)	Ar moksleivis labai nesutinka, nesutinka, sutinka, labai sutinka teiginiais: Man patinka skaityti apie matematiką; Aš laikiu matematikos pamokų; Aš užsiimu matematiką, nes man tai patinka; Man įdomūs dalykai, kuriuos aš išmoku per matematiką. Iš atsakymų formuojamas dichotominis kintamasis (labai nesutinka, nesutinka – nesidomi matematika – 0, sutinka, labai sutinka – domisi matematika – 1).



## 4. Tyrimas

### 4.1. Aprašomoji statistika

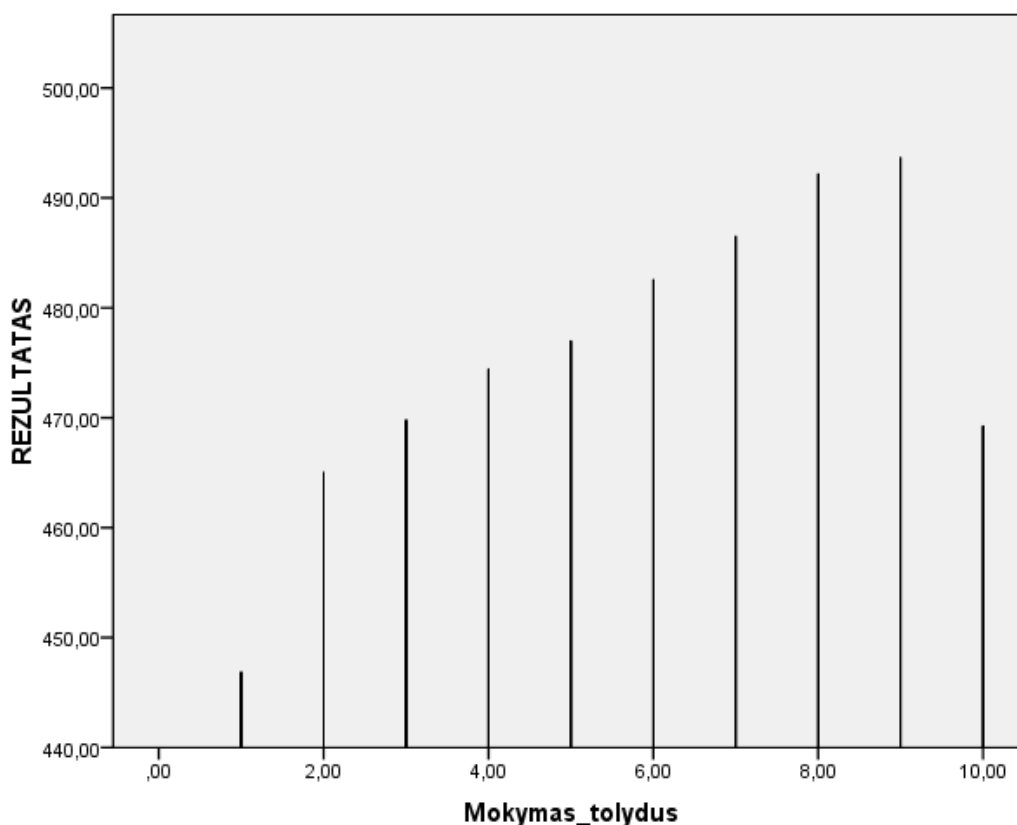
Šioje dalyje pateikiama pagrindinių priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų statistika. Taip pat pateikiami PISA matematikos rezultatų vidurkiai pagal skirtingas kintamųjų reikšmes. Šiame tyrime priklausomas kintamasis yra mokinių matematikos rezultatai atlikus PISA 2012 metų testą. Paveiksle 3 matome rezultatų pasiskirstymą pagal dažnumą. Rezultatai svyruoja nuo 126 iki 751 balo, jų vidurkis 479,24 balai.



3 paveikslas. Priklausomo kintamojo pasiskirstymo dažnis. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Tyrime nagrinėjamas rezultatų ir mokymo(si) būdų sąryšis. Vienas iš nepriklausomų kintamųjų yra mokymas – ar mokytojas klasėje taiko aktyvius ar pasyvius mokymo būdus. Žemiau esančiame paveiksle pateikiama informacija, kokie yra vidutiniai mokinių rezultatai kai klasėje yra mokoma aktyviai arba pasyviai. Rezultatai išskirstyti nuo 1 iki 10, 1 rodo, kad mokoma visiškai pasyviai, 10 – visiškai aktyviai. Matome, kad rezultatai gerėja didėjant aktyvaus mokymo lygiui. Mokinių rezultatų vidurkis, kurie teigė, kad jų pamokose mokytojai taiko aštuonis aktyvius mokymo

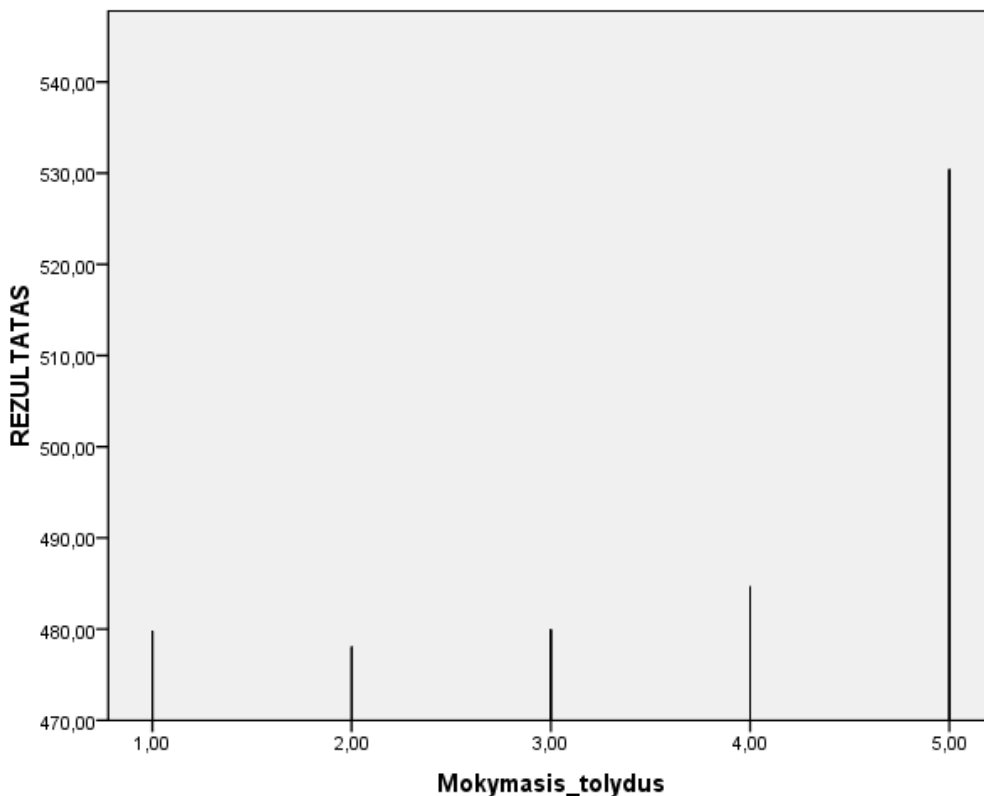
metodus, yra apie 50 balų geresnis nei tų mokinių, kurie teigė, kad jų matematikos mokytojas netaiko nei vieno aktyvaus mokymo metodo dažnai. Šie rezultatai remiasi mokinių atsakymais apie veiklą klasėje, tuo galima paaiškinti visiškai aktyvaus mokymo kategorijos rezultatų kritimą (10 stulpelis).



4 paveikslas. Kintamojo mokymas ir rezultatai pasiskirstymas. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

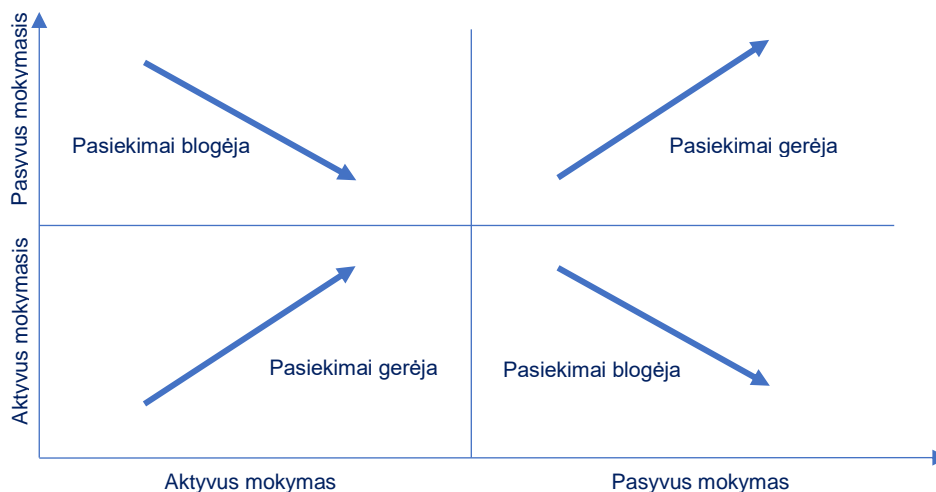
Kitas nepriklausomas kintamasis yra mokymasis – ar mokinys mokosi aktyviai ar pasyviai. Šie rezultatai varijuoja nuo 1 iki 5, kur 1 – mokosi visiškai pasyviai, o 5 visiškai aktyviai (žiūrėti 5 paveikslą). Šio kintamojo pasiskirstymas nėra toks tolygus kaip ankstesniojo atveju. Matome, kad aukščiausi rezultatų vidurkiai yra tų mokinių, kurie pasirinko visus 4 mokymosi metodus aktyvius (stulpelis 5). Šių mokinių rezultatai skiriasi apie penkiasdešimt balų nuo tų, kurie pasirinko 3 aktyvaus mokymosi metodus, kaip pagrindinius (4 stulpelis). Iš 5 paveikslo taip pat matome, kad pirmojo stulpelio rezultatas (nenaudojamas nei vienas aktyvus mokymosi metodas kaip pagrindinis) yra geresnis už antrąjį (naudojamas vienas aktyvaus mokymosi metodas kaip pagrindinis). Tai būtų galima paaiškinti tuo, kad naudojant išimimo ar kontrolės būdus mokiniai taip pat gali pasiekti gana aukštų rezultatų, tačiau naudojantys plėtojimo metodą (aktyvų) turi didesnę tikimybę spręsti

pačias sunkiausias užduotis (remiantis ankstesniais tyrimais). Tuo taip pat galima paaikinti ir tokį ženklų rezultatų vidurkių padidėjimą mokinių, kurie naudoja tik aktyvų mokymąsi.



5 paveikslas. Kintamojo mokymasis ir rezultatai pasiskirstymas. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Trečioji tyrimo hipotezė yra susijusi su aktyvaus mokymo ir mokymosi sąryšiu. Hipotezė dar kartą atvaizduota grafiškai:



6 paveikslas. Mokymo ir mokymosi būdų sąryšio poveikis mokinių pasiekimams. Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Charkins ir kiti, 1985.

Norint patikrinti šią hipotezę reikia įvertinti, ar kiekviena iš šių krypčių, nurodytų grafike tokia ir yra. Ar iš tiesų mokymo ir mokymosi būdams sutampant pasiekimai gerėja. Atliekant tyrimą paaiškėjo, kad kai yra mokoma aktyviai ir mokomasi aktyviai, tuomet vidutiniškai rezultatas yra geresnis dešimčia balų, nei visais kitais atvejais. O kuomet yra mokoma pasyviai ir mokomasi pasyviai, vidutinis rezultatas yra prastesnis dešimčia balų nei visais kitais atvejais. Todėl tyrime išskiriami net keturi nepriklausomi kintamieji susiję su šia hipoteze, nes norima nustatyti kaip keičiasi rezultatai esant skirtingam mokymo ir mokymosi būdų deriniui. Susidaromi keturi variantai: MOKMOK\_aktyvus: mokoma aktyviai ir mokomasi aktyviai (reikšmė 1), mokoma pasyviai ir mokomasi pasyviai (reikšmė 1), Mokoma aktyviai mokomasi pasyviai (reikšmė 1), mokoma pasyviai mokomasi aktyviai (reikšmė 1).

2 lentelė. Kintamųjų rezultatai ir mokymo ir mokymosi skirtingų derinių pasiskirstymas. *Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.*

	MOKMOK_akt yvus	MOKMOK_p asyvus	MOKMOK_aktyvusp asyvus	MOKMOK_pasyvusa ktyvus
0 – rezultatų vidurkis, kai metodai netaikomi	477,97	482,34	477,83	481,03
1 – rezultatų vidurkis, kai metodai taikomi	487,7	472,74	482,64	470,96

Prie šių nepriklausomų kintamųjų svarbu aptarti ir kontrolinius nepriklausomus kintamuosius. Kaip teorinėje dalyje ir buvo pristatyta, pagrindiniai veiksniai, susiję su mokymosi rezultatais yra tėvų išsilavinimas, socioekonominė padėtis, motyvacija mokytis, lytis ir ikimokyklinio ugdymo lankymas, kurie ir bus kontroliuojami šiame tyrime. Visi kontroliniai kintamieji yra dichotominiai, jie pateikti 3 lentelėje. Joje taip pat galite matyti respondentų skaičių, apie kuriuos yra turimi su kintamuoju susiję duomenys. Kintamasis DOMISI yra svarbus tiek teorine tiek empirine prasme, tačiau į jį yra neatsakę nemaža dalis respondentų, todėl šio kintamojo įtraukimas į regresijos lygtis gali daryti nemažą poveikį ne tik dėl jo verčių, bet ir dėl imties pasikeitimo.

3 lentelė. Informacija apie kontrolinius kintamuosius. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

	Respondentų skaičius	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė
LYTIS	4618	,00	1,00
IKIMOK	4590	,00	1,00
DOMISI	2995	,00	1,00
SOCIOEKO	4589	,00	1,00
TĖVŪIŠSIL	4343	,00	1,00

Pagal lytį tiriamieji yra pasiskirstę gana tolygiai – 50,6 procentų vyrų ir 49,4 procentai moterų. Ikimokyklinį ugdymą lenkė 56,4 procentai, nelankė 43,00 procentai respondentų. 25,8 procentai respondentų domisi matematika 39,0 procentų nesidomi. Prastomis socioekonominėmis sąlygomis gyvena 1,3 procentai respondentų. 24,2 procentai respondentų turi tėvus su aukštu išsilavinimo lygiu. Šie pagrindiniai kintamieji padės kontroliuoti išorės ir vidinius veiksnius galinčius daryti įtaką mokinių matematikos pasiekimams.

Taip pat svarbu įvertinti kaip kintamieji koreliuoja tarpusavyje. Pateikiama 4 lentelė, kurioje matome, kad visų kintamųjų, išskyrus kintamojo LYTIS, koreliacija su priklausomu kintamuoju REZULTATAS yra statistiškai reikšminga. Priklausomas kintamasis labiausiai koreliuoja su tėvų išsilavinimu, domėjimusi matematika ir ikimokyklinio ugdymo lankymu. Kai kurie kontroliniai kintamieji koreliuoja tarpusavyje, dėl to atliekant regresines analizes buvo atliekamas VIF testas, kuriuo buvo nustatoma, kad modelyje nėra multikolinariumo (daugiau 2 priede).

4 lentelė. Kintamųjų Pearsono koreliacija. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

	MOKYMAS	MOKYMASI	LYTIS	IKIMO	DOMISI	SOCIOEK	TĖVŪIŠSIL
REZULTATAS	,081**	,038*	0,001	,182**	,150**	,057**	,301**
MOKYMAS	1	0,015	-,044*	0,032	,164**	,080**	,038*
MOKYMASI		1	-,158**	0,02	0,001	-0,025	0,01
LYTIS			1	0,011	-,055**	0,026	,090**
IKIMOK				1	0,004	0,023	,124**
DOMISI					1	0,033	,043*
SOCIOEKO						1	0,026
TĖVŪIŠSIL							1
** . Koreliacija yra reikšminga 0,01 lygyje							
* . Koreliacija yra reikšminga 0,05 lygyje							

#### 4.2. Tiesinės regresinės analizės ir hipotezių tikrinimas

Kiekvienai tyrimo hipotezei tikrinti sudaromi atskiri tiesinės regresijos modeliai.

5 lentelė. Tiesinės regresijos modelis I primai hipotezei tikrinti. *Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.*

	I modelis	
Kintamieji	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKYMAS	15,244	0,000

Pirmojoje tyrimo hipotezėje teigiama, kad aktyvaus mokymo būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus. Šiai hipotezei tikrinti sudaromi trys modeliai. Į pirmąjį modelį įtrauktas tik vienas nepriklausomas kintamasis – mokymas (žiūrėti 5 lentelę). Reikšmingumo lygmuo nurodo, kad kintamasis yra statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Modelis parodo, kad aktyvaus mokymo taikymas pamokose yra susijęs su matematikos rezultatų padidėjimu 15,244 balais. Tačiau norint tinkamai įvertinti modelį į jį įtraukiami kontroliniai kintamieji.

6 lentelė. Tiesinės regresijos modelis II primai hipotezei tikrinti. *Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.*

	I modelis		II modelis	
Kintamieji	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKYMAS	15,244	0,000	9,711	0,002
LYTIS			-6,454	0,031
IKIMOK			23,053	0,000
SOCIOEKO			46,756	0,001
TĖVŪIŠSIL			55,683	0,000

Visi antrajame modelyje (žiūrėti 6 lentelę) įtraukti kintamieji yra statistiškai reikšmingi ( $p < 0,05$ ). Tačiau matome pasikeitusią mokymo koeficiento reikšmę, dabartinis modelis nurodo, kad aktyvaus mokymo taikymas pamokose yra susijęs su matematikos rezultatų padidėjimu 9,711 balais. Trys kontroliniai kintamieji turi teigiamą sąsają su nepriklausomu kintamuoju REZULTATAI. Jeigu asmuo lankė ikimokyklinio ugdymo įstaigą daugiau nei metus jo rezultatai yra susiję su 23,053 balo padidėjimu. Didžiausi rezultatų padidėjimai matomi prie kintamųjų tėvų išsilavinimas (TĖVŪIŠSIL) ir socioekonominė padėtis (SOCIOEKO). Gyvenimas geroje socioekonominėje aplinkoje susijęs su 46,756 balų matematikos rezultatų padidėjimu, o gyvenimas su išsilavinusiais tėvais su 55,683 balų padidėjimu. Lytis turi priešingą poveikį mokinių rezultatams. Buvimas vyru susijęs su 6,454 balų matematikos rezultatų sumažėjimu.

Šiame modelyje iš viso analizuojami 2812 respondentai. Ir jis paaiškina 12 procentų visos priklausomo kintamojo (REZULTATAI) variacijos ( $R^2=0,12$ ).

7 lentelė. Tiesinės regresijos modelis III primai hipotezei tikrinti. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Kintamieji	I modelis		II modelis		III modelis	
	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKYMAS	15,244	0,000	9,711	0,002	10,422	0,024
LYTIS			-6,454	0,031	-10,727	0,013
IKIMOK			23,053	0,000	21,678	0,000
SOCIOEKO			46,756	0,001	43,669	0,026
TĖVŪIŠSIL			55,683	0,000	55,875	0,000
DOMISI					15,813	0,000

Kintamasis DOMISI buvo įtrauktas tik į trečiąjį modelį (žiūrėti 7 lentelę), nes respondentų atsakiusių į klausimus apie domėjimąsi matematiką skaičius yra mažesnis, nei į kitus klausimus. Todėl paskutinio modelio respondentų skaičius yra 1428 mažesnis nei antrojo ir sudaro 1384 respondentus. Dėl to dalis koeficientų reikšmių taip pat gali skirtis. Šiame modelyje visi kintamieji statistiškai reikšmingi. Pagrindinio nepriklausomojo kintamojo reikšmė pasikeitė nežymiai, dabar aktyvaus mokymo taikymas pamokose yra susijęs su matematikos rezultatų padidėjimu 10,422 balais. Kiti koeficientai taip pat išlieka panašaus dydžio kaip ir antrajame modelyje. Šis modelis paaiškina 12,7 procentus matematikos rezultatų variacijos ( $R^2=0,127$ ).

Antroji hipotezė yra: aktyvaus mokymosi būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus. Šiai hipotezei tikrinti taip pat sudaromi trys modeliai. Svarbu paminėti, kad šiuose modeliuose naudojamas kintamasis MOKYMASIS yra tolydus. Tiesinė regresinė analizė taip pat buvo atlikta su dichotominiu kintamuoju ir rezultatai nebuvo reikšmingi (pateikiama 1 priede).

8 lentelė. Tiesinės regresijos modelis I antrai hipotezei tikrinti. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Kintamieji	I modelis	
	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKYMASIS	3,194	0,039

Pirmajame modelyje kintamasis MOKYMASIS yra statistiškai reikšmingas (žiūrėti 8 lentelę). Aktyvus mokymasis yra susijęs su matematikos rezultatų padidėjimu 3,194 balais. Šis rezultatas yra mažesnis nei anksčiau aptarto MOKYMO kintamojo koeficientas. Taip pat jau minėta, rezultatai

svyruoja nuo 126 iki 751 balo, todėl trijų balų pasikeitimas nėra didelis, tačiau jis statistiškai reikšmingas.

9 lentelė. Tiesinės regresijos modelis II antrai hipotezei tikrinti. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Kintamieji	I modelis		II modelis	
	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKYMASIS	3,194	0,039	2,15	0,155
LYTIS			-4,496	0,136
IKIMOK			25,765	0,000
SOCIOEKO			26,112	0,068
TĖVŪIŠSIL			54,974	0,000

Antrame modelyje sumažėjo respondentų skaičius nuo 3025 (pirmajame) iki 2840 (antrame). Šiame modelyje matome kintamųjų reikšmingumo pasikeitimus. Kintamasis MOKYMASIS tapo statistiškai nereikšmingas 0,155, taip pat LYTIS 0,136 ir SOCIOEKO 0,068 ( $p > 0,05$ ) (žiūrėti 9 lentelę). Kontroliniai kintamieji IKIMOK ir TĖVŪIŠSIL išlieka statistiškai reikšmingi. Ikimokyklinio ugdymo lankymas susijęs su rezultatų padidėjimu 25,765 balais, o gyvenimas su išsilavinusiais tėvai su 54,974 balais. Šis modelis paaikškina 11,8 procentų nepriklausomo kintamojo variacijos ( $R^2=0,118$ ).

10 lentelė. Tiesinės regresijos modelis III antrai hipotezei tikrinti. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Kintamieji	I modelis		II modelis		III modelis	
	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKYMASIS	3,194	0,039	2,15	0,155	1,363	0,523
LYTIS			-4,496	0,136	-5,373	0,213
IKIMOK			25,765	0,000	25,633	0,000
SOCIOEKO			26,112	0,068	-6,446	0,744
TĖVŪIŠSIL			54,974	0,000	52,572	0,000
DOMISI					29,272	0,000

Trečiajame modelyje respondentų skaičius sumažėja iki 1375. Pasikeičia dalies kintamųjų reikšmingumo lygmuo, tačiau tie patys kintamieji lieka statistiškai reikšmingi kaip ir antrajame modelyje (žiūrėti 10 lentelę). Didžiausią reikšmę turi tėvų išsilavinimas, taip pat domėjimasis



matematika. Domėjimasis matematika susijęs su rezultatų padidėjimu 29,272 balo. Šis modelis paaiškina 14,4 procentų kintamojo REZULTATAI variacijos ( $R^2=0,144$ ).

Trečioji hipotezė apibrėžia, kad moksleivio mokymosi būdo ir mokytojo mokymo būdo sutapimas lemia geresnius mokinių pasiekimus. Šiai hipotezei tikrinti buvo sudaryti keturi tiesinės regresijos modeliai, siekiant nustatyti ryšius tarp mokinių rezultatų ir mokymo ir mokymosi būdo sąryšio. Pirmasis modelis sudarytas su kintamuoju MOKMOK\_aktyvus, kuris rodo, kad mokytojas taiko aktyvaus mokymo būdus ir mokinys mokosi aktyviai. Antrasis su kintamuoju MOKMOK\_pasyvus, jis išskiria sąryšį, kai mokytojas moko pasyviai, taip pat mokosi ir mokiniai. MOKMOK\_aktyvuspasyvus kintamasis rodo, kad mokytojai moko aktyviai, o mokiniai mokosi pasyviai. Kintamasis MOKMOK\_pasyvusaktyvus rodo atvirkščią derinį – mokymas yra pasyvus, o mokymasis aktyvus. Visi keturi regresijos modeliai pateikiami 11 lentelėje, joje matyti, kad nepriklausomi kintamieji nėra statistiškai reikšmingi (0,071; 0,056; 0,272; 0,15,  $p>0,05$ ).

11 lentelė. Tiesinės regresijos modeliai trečiai hipotezei tikrinti. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Kintamieji	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKMOK_aktyvus	9,735	0,071
Kintamieji	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKMOK_pasyvus	-9,595	0,056
Kintamieji	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKMOK_aktyvuspasyvus	4,812	0,272
Kintamieji	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKMOK_pasyvusaktyvus	-10,079	0,150

Apibendrinant, iš iškeltų trijų tyrimo hipotezių buvo patvirtinta pirmoji: aktyvaus mokymo būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus. Kuo dažniau mokytojas savo pamokose: klausia klausimų, kurie verčia mokinius reflektuoti iškeltą problemą; pateikia problemas, kurioms apgalvoti reikia ilgesnio laiko tarpo; prašo mokinių nuspręsti patiems koku būdu spręsti kompleksines problemas; pristato problemas, kurios neturi greito ir akivaizdaus būdo jas išspręsti; pateikia problemas įvairiuose kontekstuose, kad moksleiviai įsivertintų ar suprato idėją; padeda mokiniams mokytis iš klaidų, kurias jie padarė; prašo paaiškinti mokinių kaip jie išsprendė problemą; pristato problemą, kuri reikalauja jau išmokus dalykus pritaikyti naujame kontekste; pateikia problemas,

kurios gali būti išspręstos keliais skirtingais būdais, tuo didesnė tikimybė, kad mokiniai turės aukštesnius matematikos rezultatus. Tačiau svarbu suvokti, kad šis ryšys buvo rastas tarp mokytojo veiklos ir PISA vykdyto matematikos užduočių sprendimo. PISA užduotys tikrina ne žinias, o gebėjimus. Todėl nebūtinai geresni mokinių rezultatai šiame tyrime lems geresnius mokinių rezultatus mokykloje, ar net egzaminuose. Kitos dvi tyrimo hipotezės: H2: aktyvaus mokymosi būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus ir H3: moksleivio mokymosi būdo ir mokytojo mokymo būdo sutapimas lemia geresnius mokinių pasiekimus nebuvo patvirtintos. Tirti pagrindiniai nepriklausomi kintamieji nebuvo statistiškai reikšmingi.

## IŠVADOS

Atlikus konstruktyvizmo teorijų apžvalgą ir analizę buvo išskirtos dvi ugdymo sritys, kurios pagal šią ugdymo filosofiją padeda mokiniui geriausiai išmokti pateikiamą medžiagą. Tai J. Dewey pristatomas mokymasis veikiant ir J. Piaget akcentuojama mokinio kognityvinė veikla. Pagal šiuos du aspektus buvo suformuoti tyrimo nepriklausomi kintamieji mokymas ir mokymasis, kurių skalė buvo nuo pasyvaus iki aktyvaus. Teorinėje dalyje atlikta kitų autorių empirinių tyrimų analizė parodė anksčiau ištirtus šių nepriklausomų kintamųjų ryšius su mokinių pasiekimais. Ši analizė ir konstruktyvizmo teorija taip pat padėjo išsikelti ir naują nepriklausomą kintamąjį, kuris parodė ryšį tarp mokymo ir mokymosi būdų. Šis aspektas akademinėje literatūroje iki šiol buvo mažai nagrinėtas. Lietuvos kontekste situacija labai panaši – tyrimų, kurie nagrinėtų mokytojo veiklos poveikį mokinių pasiekimams yra. Tačiau šiame tyrime įtraukti mokymosi ir mokymo sąryšio su mokymusi kintamieji padėjo tirti tai, kas Lietuvos švietime yra ne tik neatsakyti, bet ir neužduoti klausimai. Aptartų nepriklausomų kintamųjų poveikiui išsiaiškinti buvo naudoti 2012 metų PISA tyrimo Lietuvos duomenys. Pagrindinis nepriklausomas kintamasis – mokinių matematikos pasiekimai.

Pagal aptartą teorinį modelį buvo iškeltos trys tyrimo hipotezės. Pirmoji hipotezė buvo patvirtinta: aktyvaus mokymo būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus. Tai rodo, kad mokytojo atliekamos veiklos klasėje, jo pasirenkamos strategijos turi įtakos mokinių matematikos gebėjimų ugdymui. Antroji ir trečioji nebuvo patvirtintos: aktyvaus mokymosi būdo taikymas lemia geresnius mokinių pasiekimus, moksleivio mokymosi būdo ir mokytojo mokymo būdo sutapimas lemia geresnius mokinių pasiekimus. Šios hipotezės nebuvo patvirtintos dėl mažo kintamųjų statistinio reikšmingumo. Taip pat tyrime atsiskleidė ir kitų kintamųjų svarba Lietuvos mokinių PISA 2012 matematikos rezultatams. Aptariant švietimo sistemos problemas dažniausiai girdime diskusijas apie pasenusias ugdymo programas, per senus švietimo darbuotojus, per mažą įrangos mokykloje skaičių. Kaip tyrimas ir parodė, tai, kas vyksta pamokoje, ką daro mokytojas iš tiesų turi poveikį mokiniams, tačiau buvo nustatyta, kad didesnę poveikį nei aktyvus mokymas turėjo išoriniai veiksniai, kurie nulemia mokinių mokymosi sėkmę. Ikimokyklinio ugdymo lankymas, tėvų išsilavinimas, socioekonominė padėtis ir domėjimasis matematika susiję su aukštesniais mokinių matematikos gebėjimais. Didžiausią poveikį (virš 40 balų padidėjimas) turėjo tėvų išsilavinimas ir socioekonominė padėtis. Šiuos rodiklius pagerinti nėra paprasta, tam reikia kompleksinių sprendimų. Tačiau ikimokyklinio ugdymo lankymas taip pat turi nemažą poveikį (virš 20 balų padidėjimas). O pokyčių susijusių su šio rodiklio įgyvendinimu priėmimas yra mažiau sudėtingas. Vienas iš pagrindinių šio tyrimo apribojimų yra duomenų kokybė. Nors PISA tyrimas ir apklausia didelę moksleivių imtį kiekvienoje šalyje (4618, 2012 metais Lietuvoje), tačiau duomenys turi ir

trūkumų. PISA tyrimas susideda iš dviejų dalių, vienoje dalyje mokiniai atlieka dviejų valandų gebėjimų testus, antroje trisdešimt penkias minutes pildo klausimyną. Dėl ilgo testo atlikimo laiko didėja rizika moksleiviams atsainiai pildyti klausimyną ar tam tikras dalis visai praleisti. Šio klausimyno atsakymai ir buvo įtraukti kaip nepriklausomi ir kontroliai kintamieji. Iš analizuotų duomenų matome, kad respondentų atsakymų skaičius prie skirtingų klausimų yra skirtingas, todėl pagrindiniuose analizės modeliuose analizuojamų respondentų skaičius svyruoja nuo 3025 iki 1375. Kitas svarbus aspektas yra tai, kad pagrindiniai nepriklausomi kintamieji buvo formuoti naudojant mokinių pildytą klausimyną. Kalbant apie aktyvaus mokymo ar mokymosi taikymą pamokose yra analizuojama, ką apie pamokas teigė mokiniai, kaip jie įvertino, ar, pavyzdžiui, pamokose dažnai klausiami klausimų, kurie verčia juos reflektuoti iškeltą problemą. Kitas tyrimo apribojimas yra analizės modelių patikimumas. Detalus analizių patikimumas pateiktas tiesinės regresinės analizės ir hipotezių tikrinimo skyriuje. Svarbu paminėti, kad modelio, kuriame buvo atskleistas aktyvaus mokymo poveikis mokinių pasiekimams,  $R^2$  yra 12,7 procentai. Tai reiškia, kad šis modelis paaiškina 12,7 procentų matematikos rezultatų variacijos. Vadinasi yra kitų veiksnių, kurie lemia matematikos pasiekimų gerėjimą ar blogėjimą.

Atliekant tolesnius šios srities tyrimus rekomenduojama atsižvelgti į aukščiau aprašytus tyrimo apribojimus ir gerinti tyrimo kokybę plečiant analizės modelį ar pasitelkiant papildomus duomenų šaltinius. Taip pat atlikti kitų šalių analizes, kurios turi panašią švietimo struktūrą ir problematiką, tam, kad atskleistume kintamųjų, kurie šiame tyrime buvo nereikšmingi, poveikį (mokymasis, mokymo ir mokymosi metodų sutapimas). Rekomenduojama tirti ir kitas ugdymo sritis (gamtos mokslai, skaitymas), kurios atskleistų naudojamų metodų universalumą ar ne universalumą.

Politikos formuotojams ir sprendimų priėmėjams, remiantis šio tyrimo rezultatais, siūloma atsižvelgti į veiksnius, turinčius teigiamą poveikį mokinių pasiekimams. Didinti vaikų, lankančių ikimokyklinio ugdymo įstaigas ilgiau nei metus, skaičių, užtikrinant dabar esančią kokybę ar ją gerinant. Prisidėti prie vaikų socioekonominės aplinkos gerinimo. Apibrėžti aktyvų mokymą Lietuvos strateginiuose dokumentuose, sudaryti sąlygas mokytojams kelti savo kompetencijas aktyvaus mokymo srityje, įtraukti aktyvaus mokymo ugdymo filosofijų analizę ir praktinių metodų išbandymą į universitetų ruošiančių mokytojus programas.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Alton-Lee, Adrienne *Quality teaching for diverse students in schooling: Best evidence Synthesis*. Ministry of Education, June 2003, prieiga per internetą <<http://www.educationcounts.govt.nz/publications/series/2515/5959>> [žiūrėta 2018 04 19].
2. Anthony, Glenda, *Active learning in a constructivist framework*, Educational Studies in Mathematics, Vol. 31, No. 4 (Dec., 1996).
3. Barron, Brigid J. S., Daniel L. Schwartz, Nancy J. Vye, Allison Moore, Anthony Petrosino, Linda Zech, John D. Bransford, and The Cognition and Technology Group at Vanderbilt, *Doing With Understanding: Lessons From Research on Problem- and Project-Based Learning*, The Journal of the Learning Sciences, Vol. 7, No. 3/4, Learning through ProblemSolving 1998.
4. Becker, G. S., *A Theory of the Allocation of Time*. Economic Journal, Vol. 75, No. 299, 1965.
5. Bernaus, Mercè and Gardner, Robert C., *Teacher Motivation Strategies, Student Perceptions, Student Motivation, and English Achievement*, The Modern Language Journal, Vol. 92, No. 3 Fall, 2008, <<http://www.jstor.org/stable/25173065>>, [žiūrėta 2018 05 04].
6. Bickman, Martin, *Minding American Education: Reclaiming the Tradition of Active Learning*, History of Education Quarterly, Vol. 44, No. 3, 2004.
7. Bonwell, Charles C, Eison JA. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, DC: George Washington University, 1991.
8. Bornholt, Laurel J., Goodnow, Jacqueline J. and Cooney, George H., *Influences of Gender Stereotypes on Adolescents' Perceptions of Their Own Achievement*, American Educational Research Journal, Vol. 31, No. 3 Autumn, 1994, <<http://www.jstor.org/stable/1163232>> [žiūrėta 2018 05 04]
9. Bourdieu, B., Wacquant L. J. D., *Įvadas į refleksyviąją sociologiją*. Vilnius: Baltos lankos, 1992. iš Iljina, O., G. Purvaneckienė, Mokinių socialinės padėties ir profesinių siekių sąsaja, Acta Paedagogica Vilnensia, 2012.
10. Burns, Tracey, *Mind the Gap: Inequality in education*, 2017, prieiga per internetą: <[http://oecdeducationtoday.blogspot.lt/2017/02/mind-gap-inequality-in-education.html?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed:+EducationtodayBlog+\(educationtoday+blog\)](http://oecdeducationtoday.blogspot.lt/2017/02/mind-gap-inequality-in-education.html?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed:+EducationtodayBlog+(educationtoday+blog))> [žiūrėta 2017 09 20].
11. Caine, R., G. Caine, *Education on the Edge of Possibility*, Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 1997.

12. Caldas, Stephen J. and Bankston, Carl, *Effect of School Population Socioeconomic Status on Individual Academic Achievement*, The Journal of Educational Research, 1997.
13. Cambridge international examinations. *Active learning*, 2015, prieiga per internetą: <<http://www.cie.org.uk/images/271174-active-learning.pdf>> [žiūrėta 2017 09 02].
14. Carbonaro, William, Tracking, *Students' Effort, and Academic Achievement*, Sociology of Education, Vol. 78, No. 1 Jan., 2005, <<http://www.jstor.org/stable/4148909>> [žiūrėta 2018 05 04].
15. Centra, John A., and David A. Potter, *School and Teacher Effects: An Interrelational Model*, Review of Educational Research, Vol. 50, No. 2, Summer, 1980.
16. Chamot, A., *Issues in Language Learning Strategy Research and Teaching*, Electronic Journal of Foreign Language Teaching, Vol. 1/1, 2004.
17. Charkins, R. J., Dennis M. O'Toole, and James N. Wetzel, *Linking Teacher and Student Learning Styles with Student Achievement and Attitudes*, The Journal of Economic Education, Vol. 16, No. 2, Spring, 1985.
18. Čekanavičius Vydas, Murauskas Gediminas, *Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose*. Vilniaus universiteto leidykla, 2014, prieiga per internetą <<http://www.statistika.mif.vu.lt/wp-content/uploads/2014/04/regresine-analize.pdf>> [žiūrėta 2018 04 10].
19. Dansereau, D., *The Development of a Learning Strategies Curriculum*, in H. O'Neil (ed.), Learning strategies, London: Academic Press, 1978.
20. Darling-Hammond, L., J. Aneess, B. Falk, *Authentic Assessment in Action: Studies of Schools and Students at Work*, Teachers College Press, 1995.
21. Davis, Robert B., Carolyn A. Maher, Nel Noddings, *Introduction: Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics*, Journal for Research in Mathematics Education. Monograph, Vol. 4, 1990.
22. Duoblienė, L., *Ideologizuotos švietimo kaitos teritorijos*, Vilniaus universiteto leidykla, 2011.
23. Echazarra, A. et al., *How teachers teach and students learn: Successful strategies for school*, OECD Education Working Papers, No. 130, OECD Publishing, Paris, 2016.
24. Eison, J., *Using Active Learning Instructional Strategies to Create Excitement and Enhance Learning*, 2010.
25. Fox, Richard, *Constructivism Examined*, Oxford Review of Education, Vol. 27, No. 1, 2001.
26. Freeman, S., *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. Psychology and cognitive sciences, 23, 2016.

27. Furtak, Erin Marie, Tina Seidel, Heidi Iverson, Derek C. Briggs, *Experimental and Quasi-Experimental Studies Inquiry-Based Science Teaching: A Meta- Analysis, Review of Educational Research*, Vol. 82, No. 3, September 2012.
28. Goldman, S.R., J.A. Rakestraw, *Structural Aspects of Constructing Meaning from Text, 2000* iš OECD, PISA 2009 Results: Learning to Learn, Student engagement, strategies and practices, 2010.
29. Hatch, E, C. Brown, *Vocabulary, Semantics, and Language Education*, Cambridge University.
30. James, K., “Active” and “passive” learning of threedimensional object structure within an immersive virtual reality environment, *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 2002.
31. Johnson, Robbin B., *The effectiveness of preschool education on academic achievement*, 1996, 7 <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED400069.pdf>> [žiūrėta 2018 05 01].
32. Juvonen, Jaana, Le, Vi-Nhuan, Kaganoff, Tessa, Augustine, Catherine and Constant, Louay, *Focus on the Wonder Years. Challenges Facing the American Middle School, Chapter: Academic Achievement*, RAND Corporation, 2004.
33. Kyriacou, C. and Marshall, S., *The nature of active learning in secondary schools*, *Evaluation and Research in Education* 3(1), 1989.
34. Kyriacou, Chris, *Active Learning in Secondary School Mathematics*, *British Educational Research Journal*, Vol. 18, No. 3, 1992.
35. Kivinen, Osmo, Pekka Ristela, *From Constructivism to a Pragmatist Conception of Learning*, *Oxford Review of Education*, Vol. 29, No. 3, Sep., 2003.
36. Kohr, Richard L., Masters, James R., Coldiron, J. Robert, Blust, Ross S., and Skiffington, Eugene W., *The Relationship of Race, Class, and Gender with Mathematics Achievement for Fifth-, Eighth-, and Eleventh-Grade Students in Pennsylvania Schools*, *Peabody Journal of Education*, Vol. 66, No. 2, Needed: An Agenda for Equity in Mathematics Education, Winter, 1989, <<http://www.jstor.org/stable/1492543>> [žiūrėta 2018 05 04].
37. Kolodner, Janet L., Paul J. Camp, David Crismond, Barbara Fasse, Jackie Gray, Jennifer Holbrook, Sadhana Puntambekar, and Mike Ryan, *Problem-Based Learning Meets Case-Based Reasoning in the Middle-School Science Classroom: Putting Learning by Design Into Practice*, *The Journal of the Learning Sciences*, Vol. 12, No. 4, 2003.
38. Lazonder, A., *Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance*. *Review of Educational Research*, Vol. 86, No. 3, 2016.

39. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministras, *Įsakymas dėl geros mokyklos koncepcijos patvirtinimo*, prieiga per internetą <<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/f2f65120a7bb11e5be7fbe3f919a1ebe>> [žiūrėta 2017 09 01].
40. Lietuvos respublikos švietimo ir mokslo ministerija, *Valstybinė švietimo 2013-2022 strategija*, 2014, prieiga per internetą <[https://www.sac.smm.lt/wp-content/uploads/2016/02/Valstybine-svietimo-strategija-2013-2020\\_svietstrat.pdf](https://www.sac.smm.lt/wp-content/uploads/2016/02/Valstybine-svietimo-strategija-2013-2020_svietstrat.pdf)> [žiūrėta 2018 05 09].
41. Lietuvos Respublikos švietimo įstatymas, prieiga per internetą <<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.9A3AD08EA5D0/YOZUsoGEKc>> [žiūrėta 2018 02 29].
42. Ministry of Education, *Mathematics in the New Zealand Curriculum, Learning Media*, Wellington, 1992.
43. National Center for Education Statistics, *Questionnaires*, prieiga per internetą <<https://nces.ed.gov/timss/questionnaire.asp>> [žiūrėta 2017 09 13].
44. National Training Laboratories Bethel, *Maine learning pyramid*, prieiga per internetą <<https://drwilda.com/tag/national-training-laboratories/>> [žiūrėta 2017 09 13].
45. Noddings, Nel, *Philosophy of Education*, Stanford University, 1998.
46. Ma, Xin and Wilkins, Jesse L. M., *Mathematics Coursework Regulates Growth in Mathematics Achievement*, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 38, No. 3 May, 2007, <<http://www.jstor.org/stable/30034867>> [žiūrėta 2018 05 04].
47. OECD PISA, *Students, Computers and Learning Making the Connection*, 2015, prieiga per internetą <<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9815021e.pdf?expires=1504960062&id=id&accname=guest&checksum=271430B9E80E8C63CCEDB27839326588>> [žiūrėta 2018 05 09].
48. OECD, PISA 2009 *Results: Learning to Learn – Student Engagement, Strategies and Practices (Volume III)*, 2010, prieiga per internetą <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264083943-en>> [žiūrėta 2017 08 24].
49. OECD, PISA 2012 Results, 2018, prieiga per internetą <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm>> [žiūrėta 2018 03 15].
50. OECD, *PISA 2012 Results in Focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know*, 2014, prieiga per internetą : <<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>> [žiūrėta 2017 09 12].
51. OECD, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework, Science, reading, mathematics*, 2017.
52. Olssen, Mark, *Radical constructivism and its failings: anti realism and individualism*, British Journal of Educational Studies, Vol. 44, No. 3, Sep., 1996.



53. Oxford, Rebecca L., *Constructivism: Shape-Shifting, Substance, and Teacher Education Applications*, Peabody Journal of Education, Vol. 72, No. 1, 1997.
54. Piaget, J., *The origins of the intelligence in children*, 1952.
55. San Francisco State University. *Researchers create new tool that measures active learning in classrooms: Analyzing classroom noise may help teachers improve teaching methods*, 2017, prieiga per internetą: <[www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170306154236.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170306154236.htm)> [žiūrėta 2018 01 28].
56. Smith, F., *To Think: in language, learning and education*, 1992.
57. Stiggins, R. J., *Assessment literacy for the 21st century*, Phi Delta Kappan, 1995.
58. Stoltzfus, J., Libarkin, J., *Does the Room Matter? Active Learning in Traditional and Enhanced Lecture Spaces*. CBE—Life Sciences Education, 2016.
59. Suter, Larry E., *Is Student Achievement Immutable? Evidence from International Studies on Schooling and Student Achievement*, Review of Educational Research, Vol. 70, No. 4, Winter, 2000, <<http://www.jstor.org/stable/1170780>> [žiūrėta 2017 09 02]
60. Švietimo ir mokslo ministerija, *2015–2016 ir 2016–2017 mokslo metų pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų bendrieji ugdymo planai*, 2015, prieiga per internetą <<http://www.smm.lt/uploads/documents/svietimas/Bendrieji%20ugdymo%20planai.pdf>> [žiūrėta 2018 09 01].
61. Tartre, Lindsay Anne and Fennema, Elizabeth, *Mathematics Achievement and Gender: A Longitudinal Study of Selected Cognitive and Affective Variables [Grades 6-12]*, Educational Studies in Mathematics, Vol. 28, No. 3, Mathematics and Gender Apr., 1995, <<http://www.jstor.org/stable/3482748>> [žiūrėta 2018 05 04]
62. Tate, William F., *Race-Ethnicity, SES, Gender, and Language Proficiency Trends in Mathematics Achievement: An Update*, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 28, No. 6, Equity, Mathematics Reform, and Research: Crossing Boundaries in Search of Understanding, Dec., 1997, <<http://www.jstor.org/stable/749636>> [žiūrėta 2018 05 04]
63. The Treasury, *Treasury's Advice on Lifting Student Achievement in New Zealand: Evidence Brief*, 2012, prieiga per internetą < <https://treasury.govt.nz/sites/default/files/2012-03/sanz-evidence-mar12.pdf>> [žiūrėta 2017 10 28].
64. Vanderstraeten, R., *Dawey's transactional Constructivism*. Journal of Philosophy of Education, Vol. 36, No. 2, 2002.
65. Zimmerman, Barry J., Bandura, Albert and Martinez-Pons, Manuel, *Self-Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal Setting*, American Educational Research Journal, Vol. 29, No. 3 Autumn, 1992, <<http://www.jstor.org/stable/1163261>> [žiūrėta 2018 05 04]

66. Zwick, Rebecca and Green, Jennifer Greif, *New Perspectives on the Correlation of SAT Scores, High School Grades, and Socioeconomic Factors*, Journal of Educational Measurement, Vol. 44, No. 1 Spring, 2007, <<http://www.jstor.org/stable/20461841>> [žiūrėta 2018 05 04].
67. Weinstein, C. et al., *Helping Students Develop Strategies for Effective Learning*, Educational Leadership, Vol. 46/4, 1989.

## PRIEDAI

1 priedas. Tiesinės regresijos modelis nustatyti ryšiui tarp mokinių rezultatų ir mokymosi būdo (dichotominis kintamasis).

13 lentelė. Tiesinės regresijos modelis nustatyti ryšiui tarp mokinių rezultatų ir mokymosi būdo (dichotominis kintamasis). *Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.*

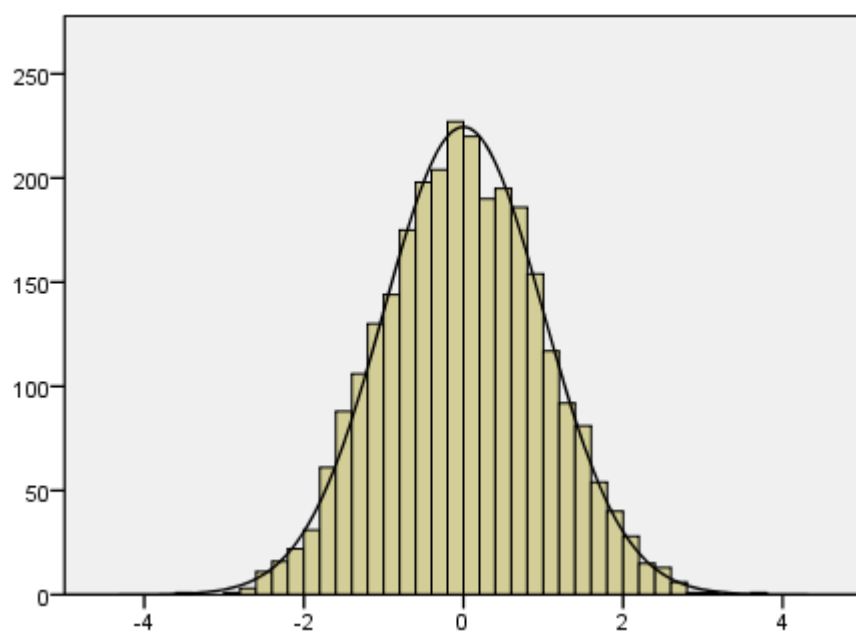
Kintamieji	Koeficientas	Reikšmingumo lygmuo (Sig.)
MOKYMASIS_dichotominis	4,947	0,138

2 priedas. Rodikliai, regresijos modelio tinkamumui tikrinti. Šaltinis: sudaryta autorės remiantis PISA 2012 duomenimis.

Tikrinant modelio tinkamumą skaičiuojami skirtingi rodikliai. Pirmasis matomas lentelėje, Cook's distance maksimumas yra 0,035, jis neviršija vieneto, todėl išskirčių nėra.

	Minimumas	Maksimumas	Vidurkis	Stand. nuokrypis	Resp. Sk.
Predicted Value	393,2530	540,5120	479,0093	29,16234	2812
Std. Predicted Value	-2,941	2,109	,000	1,000	2812
Standard Error of Predicted Value	2,676	14,826	3,428	1,278	2812
Adjusted Predicted Value	392,1159	540,9780	479,0118	29,16174	2812
Residual	-278,23007	293,33795	,00000	79,12520	2812
Std. Residual	-3,513	3,704	,000	,999	2812
Stud. Residual	-3,515	3,707	,000	1,000	2812
Deleted Residual	-278,59210	293,74081	-,00246	79,29146	2812
Stud. Deleted Residual	-3,523	3,715	,000	1,000	2812
Mahal. Distance	2,209	97,514	4,998	9,481	2812
<b>Cook's Distance</b>	<b>,000</b>	<b>,035</b>	<b>,000</b>	<b>,001</b>	<b>2812</b>
Centered Leverage Value	,001	,035	,002	,003	2812

Taip pat svarbu įvertinti modelio standartizuotas liekamąsias paklaidas. Jos turi būti pasiskirsčiusios normaliai – atitikti normaliąją kreivę, būtent tokį pasiskirstymą ir matome 11 paveiksle.



Metodikos dalyje buvo aptarta dažnai kiekybiniuose tyrimuose pasitaikanti multikoliniarumo problema. Tam buvo atlikti VIF testai (žiūrėti lentelę 15). VIF rodiklis prie visų kintamųjų yra mažiau už 4, tai rodo, kad multikoliniarumo problemos modelyje nėra.

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	398,962	20,158		19,792	,000		
Mokymas_tolydus	1,638	,914	,046	1,792	,073	,962	<b>1,039</b>
LYTIS	-10,289	4,320	-,060	-2,382	,017	,988	<b>1,012</b>
IKIMOK	21,789	4,390	,127	4,963	,000	,976	<b>1,024</b>
SOCIOEKO	43,728	19,560	,057	2,236	,026	,993	<b>1,008</b>
TĖVŪIŠSIL	55,894	4,983	,286	11,216	,000	,975	<b>1,026</b>
DOMISI	15,722	4,501	,089	3,493	,000	,971	<b>1,030</b>

## SUMMARY

### **Impact of Active Learning and Teaching on Students Achievement**

More than ever, life and work in the twenty-first century require specific skills: in terms of creativity, critical thinking, communication and collaboration, digital skills, adaptability and openness. It is a matter of concern whether today's school is capable of helping children develop these abilities. As a result, active teaching and learning methods are becoming increasingly popular.

So far, little has been said about active learning in Lithuania. The National Education Strategy 2013-2022 and the Law on Education do not even mention the concept of "active learning" or "student-oriented learning". However, documents are already being developed on the importance of such learning: in the legal act 2015-2016 and 2016-2017, The General Curriculum for Basic and Secondary Education Programs mentions that "pupils should develop their general competences, be active, study, interact and cooperate in various activities in physical and virtual environments, while organizing part of formal and non-formal educational activities outside the school (in nature, in museums, in various institutions, etc.)". And the Concept of a Good School already provides a more comprehensive approach and guidance on how to understand and organize learning. Therefore, one of the aims of the study is to determine whether the active teaching and learning practice in Lithuania is successful and is reflected in the PISA results. If it proves to be true, then aspects of the Good School concept could be put into other strategic documents that are mandatory.

Academic literature on education policy is predominantly related to teaching methods: research-based learning, problem solving, group work, collaboration and experiential learning, use of information communication technologies, student-centered learning. However, the theory of constructivism claims that children learn not only by doing something actively, but also by consciously constructing their knowledge. This aspect is more often addressed by psychologists or educators, but it is equally important in shaping educational policy. Similarly, there is little research in the academic literature on the relationship between teaching and learning.

The purpose of the research is to determine whether teaching, learning and teaching and learning methods (active, passive) congruence leads to better student achievement. Three hypotheses of the research were raised based on review and analysis of constructivism theories and other researches:

H1: active teaching has a positive impact on student achievement.

H2: active learning has a positive impact on student achievement.

H3: The combination of a student's learning method and a teacher's teaching method leads to better student achievement.

These hypotheses were tested using PISA 2012 data. The students' mathematical achievements were used, as this was the main area of study in 2012. From this data two main independent variables and control variables was constructed. Descriptive statistics and linear regression analysis were used for analysis. Similarly, validation tests for regression models were performed. After the discussion of the results of linear regression analysis models, the conclusions and recommendations of the work were presented.

The first hypothesis was confirmed: active teaching has a positive impact on student achievement. This shows that the teacher's performance in the classroom and his chosen strategies affects the development of students' mathematical abilities. The second and third hypothesis were not confirmed: active learning has a positive impact on student achievement, the combination of a student's learning method and a teacher's teaching method leads to better student achievement. In addition, the study revealed the importance of other variables. It has been found that external influences, which determine the success of students' results, have a greater impact than active learning. Parent education and socioeconomic status had the highest impact (above 40 points). It is not easy to improve these indicators, which requires complex solutions. However, preschool education also has a significant impact (an increase of over 20 points). Moreover, the adoption of changes related to this indicator is less complicated.

In further studies, it is recommended to take into account the research restrictions described in the study and to improve the quality of the research by expanding the analysis model or using additional data sources. Also, analyse data of other countries that have a similar educational structure and problems to reveal the impact of variables that were insignificant in this study (learning, congruence of teaching and learning methods). It is recommended to study other areas of education (sciences, reading).