

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS METODIKOS KATEDRA

Tomas Navickas

**Tarptautinių švietimo tyrimų ir Lietuvos matematikos bendrojo
raštingumo aprašymų lyginamoji analizė**

Magistro baigiamasis darbas

Vadovas
docentė Aistė Eljio

Leidžiu ginti: _____
(Vadovo parašas)

VILNIUS 2016

Turinys

Įvadas.....	3
Problematika ir aktualumas	3
Darbo tikslas	4
Uždaviniai ir struktūra.....	4
TIMSS, PISA, Lietuvos bendroji ugdymo programa ir standartizuotas testas.....	5
TIMSS	5
PISA	6
Lietuvos pagrindinio ugdymo bendrosios ugdymo programos	6
Lietuvos aštuntos klasės matematikos standartizuotas testas.....	7
TIMSS, PISA ir Lietuvos bendrosios matematikos ugdymo programos palyginimai	8
TIMSS ir Lietuvos 8 klasės matematikos standartizuoto testo turinio ir matematikos gebėjimų sričių skirtumai	8
PISA ir Lietuvos 8 klasės matematikos standartizuoto testo turinio ir matematikos gebėjimų sričių skirtumai	14
Apibendrinimas	20
TIMSS ir PISA tyrimų turinio ir matematikos gebėjimų sričių skirtumai	21
TIMSS ir PISA tyrimų matematinės dalies palyginimas ir analizė.....	22
Apibendrinimas	25
Tarptautinių švietimo tyrimų ir standartizuoto testo atviri uždaviniai	25
Tyrimas.....	36
Tyrimo tikslas ir uždaviniai.....	36
Tyrimo metodai	36
Mokymo metodų klasifikacija.....	39
Klausinėjimo metodų ir PISA uždavinių svarba	40
Apklauso analizė.....	42
Pirmojo klausimų bloko analizė	42
Antrojo bloko klausimų analizė.....	48
Trečiojo bloko klausimų analizė	55
Ketvirtojo bloko klausimų analizė.....	61
Apibendrinimas	67
Išvados	69
Summary.....	70
Naudota literatūra ir šaltiniai	71
Priedai.....	73

Įvadas

Problematika ir aktualumas

Matematinio raštingumo sampratos problematika visada buvo svarbi, tačiau pastaruoju metu ji tampa dar aktualesnė dėl kelių priežasčių. Matematika laikoma viena objektyviausių ir universaliausių mokslo šakų, tačiau jos mokymo tendencijos, supratimas apie tai, kas sudaro matematinio raštingumo turinį, nėra vienareikšmiškos ar nekintančios. Kiekviena šalis bando apsibrėžti savo matematikos mokymo programą, tuo pačiu žvelgdama į pasaulines tendencijas. Turbūt geriausiai pastarąsias apibūdina įvairių tarptautinių švietimo tyrimų matematinės dalies aprašai. Prieš porą dešimtmečių Lietuva pirmą kartą dalyvavo Tarptautiniame matematikos ir gamtos mokslų tyrime TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), kas, kaip dabar pripažįsta ne vienas, turėjo lemiamos įtakos besikeičiančiai reformuojamos švietimo sistemos matematikos ir gamtos mokslų programai. Vėliau šalis įsitraukė į kitą labai platų, novatorišką švietimo tyrimą PISA (Programme in International Student Assessment), kurio viena iš tyrimo sričių taip pat yra matematinis raštingumas.

Lietuvos mokinių matematikos rezultatai abiejuose tyrimuose nėra vienodi, jie taip pat skiriasi ir nuo nacionalinių tyrimų ir patikrinimų rezultatų. Todėl kyla eilė klausimų: kaip suprantamas matematinis raštingumas skirtinguose tarptautiniuose švietimo tyrimuose? Kiek panašios jo sampratos Lietuvoje ir užsienyje?

Be abejo, švietimo politikai nemažai diskutuoja ir apie tai, kiek turėtume “derinti” savo mokymo programas prie tarptautinių tendencijų (kam blaškytis, jei turime savo pačių mokymo programą?), tačiau akivaizdu, kad vienaip ar kitaip tos tendencijos daro įtaką mūsų šalies mokymo kryptims. Pavyzdžiui, aštuntos klasės 2016 metų standartizuotame matematikos teste, apie kurį nemažai buvo kalbėta, vienas iš uždavinių yra itin panašus į PISA 2011 metų tyrimo uždavinį (tiesa, pastaroji informacija viešojoje erdvėje nebuvo skelbta).

Todėl būtų prasminga sąmoningai ištirti šiuose tyrimuose vartojamas matematinio raštingumo sampratas, o taip pat išanalizuoti juos ne pagal gautus rezultatus (kas plačiai daroma ir, žinoma, yra labai gerai), o pagal užduotis, lyginant su Lietuvoje priimta matematinio raštingumo samprata ir jo patikrinimui naudojamomis standartizuotų testų užduotimis. Atradus skirtumus, taip pat būtų svarbu pabandyti ištirti, ar nuo Lietuvos programos labiausiai besiskiriančioje matematinio raštingumo sampratoje ir uždaviniuose yra to, kas būtų naudinga mūsų mokiniams, ar tos tarptautinės tendencijos tėra mados šauksmas, į kurį neverta kreipti dėmesio.

Darbo tikslas

Šio darbo tikslas yra susipažinti su tarptautinių švietimo tyrimų PISA ir TIMSS matematinės dalies aprašais bei jų atvirais uždaviniais, Lietuvos bendrosios pagrindinio matematikos ugdymo programos aprašu ir standartizuoto matematikos aštuntos klasės testo uždaviniais, atlikti šių aprašų ir uždavinių palyginimą ir trumpą analizę, o taip pat pedagoginį eksperimentą su labiausiai nutolusiu nuo Lietuvos matematinio raštingumo tyrimu.

Uždaviniai ir struktūra

Pateikiami darbo uždaviniai apibūdina ir mūsų atliktą veiklą šiame darbe:

- 1) Susipažinti su TIMSS tyrimo matematikos dalies aprašu.
- 2) Palyginti TIMSS aprašą su Lietuvos bendrosios matematikos programos aprašu ir atlikti trumpą skirtumų analizę.
- 3) Susipažinti su PISA tyrimo matematikos dalies aprašu.
- 4) Palyginti PISA aprašą su Lietuvos bendrosios matematikos programos aprašu ir pateikti trumpą skirtumų analizę.
- 5) Palyginti TIMSS ir PISA atvirų užduotis su Lietuvos aštuntos klasės standartizuoto testo uždaviniais ir pateikti trumpą analizę.
- 6) Atlikti pedagoginį eksperimentą su labiausiai nutolusio nuo Lietuvos tyrimo uždaviniais.
- 7) Parinkti tinkamus mokymo metodus pedagoginiam eksperimentui atlikti.
- 8) Pateikti gautus pedagoginio eksperimento rezultatus.

TIMSS, PISA, Lietuvos bendroji ugdymo programa ir standartizuotas testas

Šiame darbe analizuosime du tarptautinius tyrimus – TIMSS ir PISA. Šie tyrimai pasirinkti, nes jie Lietuvoje vykdomi jau ne pirmą kartą ir abiejuose tyrimuose matematika užima vieną iš pagrindinių rolių. Taip pat šiuos tyrimus vertina pasaulio bendruomenė ir Lietuvoje, ypač pastaraisiais metais, į juos ir jų gautus rezultatus atkreipiamas vis didesnis dėmesys valstybės lygmeniu. Taip pat analizuosime Lietuvos bendrąją matematikos pagrindinio ugdymo programą ir standartizuotą aštuntos klasės matematikos testą. Visa tai pasirinkta, kad būtų galima palyginti viską tarpusavyje ir atrasti tai, dėl ko kyla baimės visuomenėje ir švietimo bendruomenėje. Tarptautinių tyrimų aprašus lyginsime tarpusavyje ir su Lietuvos bendrosios matematikos ugdymo programa. Taip bandysime atrasti esminius skirtumus, galbūt trūkumus ir bandysime pagrįsti visuomenės nuogąstavimus. Standartizuotas testas pasirinktas dėl atvirų uždavinių iš tarptautinių tyrimų palyginimo su Lietuvos uždaviniais. Kadangi vadovėlių yra labai nemažai ir iš jų išsirinkti uždavinius, kuriuos būtų galima palyginti su tarptautinių tyrimų uždaviniais būtų sunku. Juolabiau, tarptautiniai tyrimai vyksta ne kas dieną ir nebūtų logiška lyginti kasdieninius uždavinius iš vadovėlių su uždaviniais, kuriuos matome vieną kartą per tris ar keturi metus. Tad standartizuotas testas yra arčiausiai to, kas vyksta švietimo tyrimuose. Standartizuoto testo uždaviniai bus lyginami su tarptautinių švietimo tyrimų paskelbtais atviraisiais uždaviniais. Taip bandysime išvelgti pagrindinius skirtumus ir jų gerąsias bei blogąsias puses.

Taigi, trumpai apžvelkime tarptautinius tyrimus ir Lietuvos bendrąsias programas bei standartizuotus testus. Šiame skyriuje pateikta bendra informacija, remiantis pagrindinio ugdymo bendrosios ugdymo programos aprašu [1], PISA tyrimo matematinio raštingumo aprašu [8], standartizuotų testų aprašu [11] ir TIMSS tyrimo matematinio raštingumo aprašu [15].

TIMSS

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) – tai tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimas. Jį organizuoja IEA – tarptautinė švietimo pasiekimų vertinimo asociacija.

Šiuo tyrimu siekiama ištirti ketvirtos ir aštuntos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų pasiekimus, jų kaitą ir pasiekimus sąlygojančius veiksnius.

Tyrimas kartojasi kas keturis metus. Šiuo metu Lietuva dalyvauja 2015 metų tyrimo cikle. Iki šiol esame dalyvavę trijuose ketvirtos klasės ir penkiuose aštuntos klasės tyrimo cikluose. Paskutiniame įvykusiame tyrime dalyvavo 4688 ketvirtų klasių mokiniai ir 4747 aštuntų klasių mokiniai. Tyrimas išsiskiria tuo, kad klausimynus pildo ir mokinių mokytojai, mokyklų direktoriai bei tėvai.

PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) – tai tarptautinis penkiolikmečių tyrimas. Jį organizuoja OECD – ekonominio ir socialinio bendradarbiavimo ir vystymosi organizacija.

Siekama iširti moksleivių skaitymo, matematikos ir gamtos mokslų pasiekimus ir juos įtakojančius veiksnius. Apie skaitymo ir gamtos mokslų sritis nekalbėsime, bet matematikos sritį trumpai aprašysime. Šiame tyrime matematikos užduotims atlikti reikia įvairių lygio matematinių gebėjimų. Tai būna standartinės procedūros (paprasčiausias lygis) ir net matematinis mąstymas ir išvalgos. Šio tyrimo užduotims atlikti būtina plataus turinio sritys, žinios ir gebėjimai jas pritaikyti.

Tyrimas kartojasi kas trejus metus. Kiekvieną kartą tyrimas turi vis kitą, pagrindinę sritį – 2012 metais dėmesys sutelktas į matematinį raštingumą, o jau 2015 metais į gamtamokslinį raštingumą. Tyrimo testo sąsiuviniai skiriami moksleiviams, kurie yra kelių rušių, taip pat yra moksleivių ir mokyklos direktorių anketos.

Lietuva pradėjo dalyvauti šiame švietimo tyrime 2004 metais. Mokyklų skaičius, dalyvaujančių tyrime, Lietuvoje yra gana pastovus – apie 230 mokyklų. Kadangi tyrimas yra tarptautinis, jame dalyvauja jau 70 šalių. Didžiojoje daugumoje šalių testavimas atliekamas kompiuteriniu būdu. Lietuva neatsilieka – testavimas irgi atliekamas kompiuteriniu būdu.

Lietuvos pagrindinio ugdymo bendrosios ugdymo programos

Lietuvoje pagrindinio ugdymo bendrosios programos plėtoja ankstesnių metų bendrųjų programų ugdymo turinio pagrindus ir kreipia dėmesį į sparčią mūsų šalies socialinio ir ekonominio gyvenimo kitimą ir vis didėjančias galimybes įgyvendinti švietimo naujoves. Bendrųjų pagrindinio ugdymo programų paskirtis – apibrėžti ugdymo turinį, siekiant jo dermės, prieinamumo ir kokybės švietimo sistemoje. Šis turinys aprašomas numatant mokinių mokymosi pasiekimus, pateikiant rekomenduojamas ugdymo proceso gaires, nurodant turinio apimtį ir aprašant mokinių pasiekimų

lygių požymius. Numatant mokinių mokymosi pasiekimus ypatingas dėmesys skiriamas mokinio įgyjamoms bendrosioms kompetencijoms ir dalyko kompetencijų pagrindams. Reikia pabrėžti, jog bendrosios ugdymo programos apibrėžia ugdymo turinį valstybės mastu, o mokyklos ir mokytojai, remdamiesi jomis, kuria mokyklos ir klasės lygmens ugdymo turinį, kurį pritaiko atskiroms klasėms ir mokinių poreikiams taip, kad mokiniai pasiektų kiek įmanoma geresnių rezultatų.

Rengiant bendrąsias ugdymo programas atsižvelgiama į kelis pagrindinius principus. Pirma, ugdymo turinys turi būti aktualus visuomenei ir mokiniui. Jis turi padėti pažinti save ir kitus, rasti atsakymus į pagrindinius gyvenimo klausimus, padėti suprasti kultūros ir žinojimo pagrindus. Taip pat ugdymo turinys turi būti vertingas tolesniam mokymuisi, profesinei veiklai, saviraiškai ir darbui. Prieinamumas taip pat turi būti užtikrintas, kad kiekvienas mokinytis galėtų įgyti pagrindinį išsilavinimą, nesvarbu kokia yra jo socialinė, kultūrinė patirtis, lytis, mokymosi stilius, individualūs poreikiai ir panašiai. Na ir paskutinis principas – tai darnus vystymasis. Gamtinės aplinkos, kultūros, socialinio ir ekonominio gyvenimo tarpusiuvių ryšiai, kūrybiškas mąstymas ir aktyvus asmens dalyvavimas kuriant gyvenimą sau ir ateities kartoms. Visa tai turi atsispindėti ugdymo turinyje.

Taigi, remiantis bendrosiomis pagrindinio ugdymo programomis rengiamos mokinių tyrimų ir patikrinimų programos ir užduotys, rašomi vadovėliai ir kuriamos mokymo ir mokymosi priemonės, mokytojų kvalifikacijos tobulinimo programos.

Lietuvos aštuntos klasės matematikos standartizuotas testas

Standartizuotų testų tikslas yra sudaryti sąlygas, kuriomis remiantis, mokyklos ir mokytojai galėtų savarankiškai ir objektyviai įvertinti mokinių pasiekimus. Taip pat tai vertinga priemonė, norint turėtų grįžtamąjį ryšį su daug informacijos, kuri yra reikalinga ugdymo kokybei ir vadybai gerinti. Lietuvoje šiais standartizuotais testais pasinaudoja vis daugiau savivaldybių. Pradžiai buvo 2013 metais, kai tik dvi savivaldybės nusprendė pasinaudoti standartizuotais testais, tačiau jau kitais metais skaičius padidėjo dvylika kartų, na o šiais metais jau 52 savivaldybės pasiryžo įvertinti mokinius panaudojant standartizuotus testus.

TIMSS, PISA ir Lietuvos bendrosios matematikos ugdymo programos palyginimai

Tarptautinius švietimo tyrimus lygindami su Lietuva, pirmiausia lyginsim tyrimų matematikos dalies testų turinio ir matematikos gebėjimų sritis su Lietuvos standartizuoto matematikos aštuntos klasės testo turinio ir matematikos gebėjimų sritimis. Taip darome todėl, jog tiek tyrimuose, tiek standartizuotame teste yra aiškiai apibrėžtos dalys ir jų procentinė išraiška – taip palyginimas tampa aiškesnis ir galėsime daryti tikslesnes išvadas.

Toliau tyrimus lyginsime su Lietuvos bendrosios matematikos pagrindinio ugdymo programos aprašymu. Taip formaliai palyginsime aprašymus, ieškosime formalių skirtumų ir bandysime rastus skirtumus analizuoti ir daryti išvadas.

Taip pat palyginsime TIMSS ir PISA tyrimus tarpusavyje.

Lyginant tyrimus, jų aprašymus, procentinius pasiskirstymus, buvo remtasi pagrindinio ugdymo bendrosios matematikos ugdymo programos aprašu [2], PISA tyrimo matematinio raštingumo aprašu [8] bei jo matematinės dalies aprašu anglų kalba [9], standartizuoto matematikos testo aprašu [11], TIMSS tyrimo matematinio raštingumo aprašu [15] bei jo matematinės dalies aprašu anglų kalba [16].

TIMSS ir Lietuvos 8 klasės matematikos standartizuoto testo turinio ir matematikos gebėjimų sričių skirtumai

Pirmoje lentelėje pateikiama TIMSS tyrimo aštuntos klasės procentinis laiko, skirto testavimui, paskirstymas turinio sritims.

Turinio sritis	Procentai
Skaičiai ir skaičiavimai	30%
Algebra	30%
Geometrija	20%
Statistika ir tikimybės	20%

1 lentelė

Antroje lentelėje matome Lietuvos matematikos aštuntos klasės standartizuoto testo turinio paskirstymą procentais.

Turinio sritis	Procentai
Skaičiai ir skaičiavimai	33%
Reiškiniai, lygtys, nelygybės, sistemos, sąryšiai ir funkcijos	16%
Geometrija, matai ir matavimai	22%
Stochastika	11%
Problemų sprendimas	18%

2 lentelė

Palyginus TIMSS ir standartizuoto testo turinio sričių procentines dalis, pirmiausia krenta į akis tai, jog standartizuoto testo turinio sričių yra daugiau – keturios sritys TIMSS, o standartizuotame teste jų yra penkios. Sritys yra ganėtinai panašios, tik išsiskiria standartizuoto testo penktoji sritis – problemų sprendimas. Tokios srities TIMSS nėra.

Palyginkime procentines dalis. Skaičių ir skaičiavimų srities dalis tyrime ir teste yra labai artimos ir skiriasi tik trimis procentais. Taip pat ir geometrijos sritis tyrime ir teste skiriasi tik dviem procentais. Algebros (TIMSS) ir reiškinių, lygčių, nelygybių, sistemų, sąryšių ir funkcijų (standartizuotame teste) sričių procentinės dalys skiriasi nemažai. Atitinkamai 30% ir 16%. Žiūrėkime į statistikos ir tikimybių (TIMSS) bei stochastikos (standartizuotame teste) sričių pasiskirstymą - atitinkamai 20% ir 11%. Kadangi penktos srities, problemų sprendimo, TIMSS tyrime nėra įvardinta prie turinio sričių, tai galime iš pirmos ir antros lentelių matyti, jog problemų sprendimo srities procentinė dalis, kuri yra 18%, atsirado iš reiškinių, lygčių, nelygybių, sistemų, sąryšių ir funkcijų, ir stochastikos turinio sričių atėmus procentus (lyginant su TIMSS tyrimo turinio sričių pasiskirstymu procentais). Reikia pabrėžti, jog statistikos ir tikimybių turinio sritis yra analogiška stochastikos turinio sričiai.

Trečioje lentelėje matome TIMSS tyrimo aštuntos klasės ir Lietuvos aštuntos klasės standartizuoto testo matematikos gebėjimų sričių procentinius pasiskirstymus. Abejuose tyrimuose matematikos gebėjimų sritys sutampa, tačiau procentinis pasiskirstymas skiriasi. Standartizuotame teste daugiau (ir daugiausiai pačiame teste) dėmesio skiriama taikymams (15% daugiau nei TIMSS). TIMSS tyrime tendencija procentų skirstyme išlieka ta pati – taikymams skiriama mažiau procentų, tai atitinkamai kitoms dviem dalims skiriama daugiau procentų. Labiausiai skirtumas juntamas aukštesniųjų mąstymo gebėjimų skiltyje, kurioje standartizuotame teste skiriama dvigubai mažiau procentų, nei TIMSS tyrime.

	TIMSS	Lietuva
Kognityvinių gebėjimų sritis	Procentai	
Žinios ir supratimas	35,00%	31,10%
Taikymai	40,00%	55,60%
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	25,00%	13,30%

3 lentelė

Nors turinio sričių palyginime atradome pastebimus skirtumus ir matematinių gebėjimų palyginime pamatėme procentų skirstymo nelygumus tarp tyrimo ir testo, bet dėl tokių skirtumų mes negalime daryti stiprių išvadų. Taip, standartizuotas testas apibrėžia problemų sprendimo turinio sritį, ko nėra TIMSS tyrime, tačiau matematiniuose gebėjimuose TIMSS tyrime skiriamas žymiai didesnis dėmesys aukštesniems mąstymo gebėjimams. Nors šie skirtumai tarpusavy negali būti palyginami (turinio sritis ir matematikos gebėjimai), tačiau šie skirtumai nėra esminiai ir jie vienas kitą padengia.

TIMSS ir Lietuvos matematikos bendrosios programos 7-8 klasės palyginimas ir analizė

Palyginimas vyks dviem etapais – pradžioje lyginsime TIMSS aprašą su bendrosios programos aprašu, o vėliau darysime atvirkščiai, lyginsime bendrosios programos aprašą su TIMSS aprašu. Taip bandysime surasti kuo daugiau skirtumų.

Taigi, skirtumai, rasti lyginant TIMSS su bendrosios programos aprašu:

- TIMSS tyrimo skaičių ir skaičiavimo apraše nurodoma, jog mokiniai turi atpažinti pirminius skaičius, bet Lietuvoje, aštuntoje klasėje, į pirminius skaičius jau nekreipia didelio dėmesio, nes pirminio skaičio sąvoka buvo mokyta penktoje klasėje. Taip pat tyrimo apraše nurodoma, jog mokinys turi žinoti, jog yra skaičių, kurie nėra racionali. Tačiau Lietuvoje mokinys jau septintoje klasėje žino, kad yra iracionalieji skaičiai, bei moka jų aritmetiką. Todėl šie rasti skirtumai nereikšmingi, nes bendrojoje programoje tai aprašyta prie ankstesnių klasių.

- Tyrime išsiskiria santykio akcentavimas, mokiniai turi suprasti ir surasti ekvivalenčius santykius, modeliuoti/spręsti problemą naudojant santykį bei mokėti padalinti skaičių duotu santykiu. Lietuvoje mokiniai su santykiu susipažįsta penktoje, šeštoje klasėse, tačiau taip giliai nėra supažindinami. Kita vertus, Lietuvoje skatina supratimą, jog paprastosios trupmenos gali būti suvokiamos kaip santykis, o tyrime aprašyti veiksmai su santykiu yra ne kas kita, kaip paprastųjų trupmenų veiksmai, tad skirtumas kaip ir yra, bet ne visapusiškas.

- TIMSS apraše minima, jog mokiniai turi mokėti spręsti tiesines lygtis su dviem nežinomaisiais. Lietuvoje mokiniai su tuo susipažina tik 9-10 klasėse.

- TIMSS kalbama, jog mokiniai turi suprasti realaus pasaulio pavyzdžius, matydami tiesines ir kvadratinės lygtis. Iš tiesinių lygčių turėtų suprasti, jog dydis kinta tam tikru dydžiu, o iš kvadratinė lygčių matytų, jog tai yra tam tikri judėjimo pavyzdžiai, kaip kad raketų, kamuolių trajektorijos ir pan. Tuo tarpu Lietuvos bendroje programoje nėra išskiriama realaus gyvenimo atvejai, kurie atitinka tiesines ir kvadratinės lygtis.

- TIMSS apraše rašoma, jog mokiniai turi pamatyti ir apibūdinti duomenų išdėstymą ir pateikimą, kuris yra neteisingas, netikslus ar kenksmingas. Lietuvos bendrojoje ugdymo programoje iki 9 klasės apie tai nėra užsimenama. Vadovėliuose užuomazgų galime rasti, kai mokiniams reikia išrinkti blogus duomenis ar nepasižyminčius kokiomis nors savybėmis, tačiau plačiau nieko nėra.

- TIMSS apraše pabrėžiama, jog mokiniai turi mokėti įvertinti tikimybes kaip vienodai tikėtinas, labiau tikėtinas, mažiau tikėtinas ar neįmanomas paprastais terminais. Lietuvos programoje taip išskirta nėra, minima, jog mokiniai remiantis santykinu dažniu turi mokėti daryti paprasčiausias išvadas apie baigties tikėtinumą. Tad kaip ir atitinka TIMSS aprašytus kriterijus, tačiau ne taip konkrečiai ir apibrėžtai.

Toliau nagrinėkime skirtumus, kuriuos radome lyginant Lietuvos bendrosios matematikos ugdymo programos aprašą su TIMSS aprašu.

Matematikos bendrojoje programoje skaičių ir skaičiavimų veiklos srityje suradau tris vietas, kurių nėra konkrečiai paminėta TIMSS apraše:

- Pirma, matematikos bendrojoje programoje rašoma, jog vaikai turi mokėti taikyti apytikslio skaičiavimo ir skaičių apvalinimo taisykles paprastiems uždaviniams spręsti. TIMSS apraše apie apytikslį skaičiavimą nėra užsiminama. Tačiau apie apvalinimą yra parašyta, jog mokinys turi mokėti spręsti uždavinius, kuriuose reikia atlikti skaičiavimus, įvertinti ar apvalinti natūraliuosius skaičius. Taigi, apytikslio skaičiavimo TIMSS tyrimo apraše nėra.

- Antra, matematikos bendrojoje programoje minima, jog mokiniai turi pasirinkti tinkamą veiksmą ir skaičiavimo būdą paprastiems įvairaus turinio uždaviniams. Numatyti ir įvertinti skaičiavimo rezultatus, patikrinti juos skaičiuotuvu ar atvirkštiniais veiksmais. Tikslaus atitikmens TIMSS apraše nėra. Kadangi bendrojoje programoje šis punktas kalba apie sveikųjų ir trupmeninių skaičių naudojimą įvairaus turinio uždaviniuose, tai būtų galima sakyti, jog TIMSS apraše tai

atitiktų sveikųjų skaičių, paprastųjų ir dešimtinių trupmenų naudojimą probleminėse situacijose. Tačiau numatymo, įvertinimo ir pasitikrinimo TIMSS apraše nėra.

- Trečia, matematikos bendrojoje programoje rašoma, jog mokiniai turi paprastais atvejais taikyti priešingo, atvirkštinio, lyginio (nelyginio), modulio sąvokas. Vėlgi, TIMSS apraše nėra užsiminta apie šių sąvokų taikymą.

Matematikos bendrojoje programoje reiškinių, lygčių, nelygybių, sistemų veiklų srityje suradau vieną vietą, kurios nėra paminėta TIMSS apraše:

- kintamųjų reikšmių radimas, su kuriomis reiškinys įgyja tam tikras reikšmes ar jų neįgyja. TIMSS apraše panašiausias punktas būtų reiškinio reikšmės radimas, kai duota nežinomojo reikšmė. Tai kalba apie tą patį, bet procesas atvirkščias, nes ir kitose TIMSS aprašo vietose figūruoja tas pats procesas, kuriame reikia apskaičiuoti reiškinius arba rasti lygties sprendinius, kai žinomos kintamųjų reikšmės. Tačiau bendrojoje programoje reikia apskaičiuoti kintamųjų reikšmes.

Matematikos bendrojoje programoje sąryšių ir funkcijų veiklų srityje suradau taip pat vieną vietą, kurios nėra aprašyta TIMSS apraše:

- Bendrojoje programoje rašoma, jog mokinys turi remtis tiesioginio ar atvirkštinio proporcingumo modeliais ir savybėmis, proporcijos savybe aiškinant paprastų įvairaus turinio uždavinių sprendimus. TIMSS apraše, skaičių skyriuje, galima rasti dalinę atitiktį, kurioje kalbame apie procentų, proporcijos ir trupmenų išreiškimą tarpusavyje (tai sąlygoja, jog proporcijos savybės turėtų būti žinomos), tačiau apie tiesioginį ir atvirkštinį proporcingumą TIMSS apraše neužsimenama.

Matematikos bendrojoje programoje matų ir matavimų veiklos srityje suradau penkias vietas, kurių nėra konkrečiai paminėta TIMSS apraše:

- bendrojoje programoje rašoma, jog mokiniai turi mokėti spręsti paprastus uždavinius, kuriuose reikia naudoti įvairių matavimų rezultatus, užrašytus standartine ir nestandartine išraiška. TIMSS apraše apie standartinę išraišką užrašytus matavimų rezultatus nėra kalbama. Taip pat nėra užsiminta apie nestandartinės išraiškos naudojimą. Ir apskritai apie matavimų rezultatus, ar juolabiau jų naudojimą, TIMSS apraše nėra užsiminta.

- bendrojoje programoje minima apie naudojamąsi kalendoriumi, tvarkaraščiais ir įvairių valiutų kursų lentelėmis. TIMSS apraše nėra išskirti šie trys objektai. Kita vertus, TIMSS apraše minimos probleminės situacijos tikriausiai tai apima ir todėl taip nėra detalizuojama.

- bendrojoje programoje sakoma, jog mokiniai turi mokėti taikyti kelio formulę paprasčiausioms praktinėms užduotims bei problemoms spręsti. Kaip ir ką tik aprašytu atveju, taip ir

čia, TIMSS apraše apie kelio formulę ir jos naudojimą nieko nėra, tačiau vėl galima būtų numanyti, jog tai įeina į probleminių situacijų sprendimą.

- bendrojoje programoje rašoma, jog vaikai turi mokėti taikyti trikampio, keturkampio kampų sumą paprastiems uždaviniams spręsti. TIMSS apraše apie kampų sumas nėra užsiminta. Artimiausias apraše dalykas – tai kampų brėžimas ir jų išmatavimas. Tačiau mes galėtume sakyti, jog tai įeina į geometrijos savybių taikymą sprendžiant uždavinius – tai yra aprašyta tyrime TIMSS.

- bendrojoje programoje sakoma, jog mokiniai turi mokėti taikyti mastelį, santykį paprastiems ilgio ir ploto radimo uždaviniams spręsti. Nurodytu masteliu pavaizduoti paprastas figūras. TIMSS apraše galima rasti sąsajų su pirma dalimi minėto teiginio, tačiau nevysiškai akivaizdžiai. Su antra dalimi sąsajų nepavyktų rasti. TIMSS apraše mastelis nėra minimas. Tačiau kaip ir praeitame punkte, mes galime sakyti, jog tai įeina į geometrijos savybių taikymą sprendžiant uždavinius.

Matematikos bendrojoje programoje tikimybių teorijos veiklos srityje suradau tris vietas, kurių nėra konkrečiai paminėta TIMSS apraše:

- paprasčiausių uždavinių sprendimas, sudarant kelių elementų rinkinius, kai poros elementai imami iš įvairių arba iš vienos aibės. TIMSS apraše apie elementų rinkinius nėra aprašyta.

- tiesiogiai apskaičiuoti rinkinių variantų skaičių, kai elementų tvarka rinkinyje yra svarbi ir (arba) nesvarbi. TIMSS apraše apie tiesioginį rinkinių variantų skaičių apskaičiavimą nėra užsiminta.

- taikant daugybos taisyklę, apskaičiuoti rinkinių variantų skaičių, kai elementų tvarka rinkinyje yra svarbi. TIMSS apraše užuominų apie daugybos taisyklę nepavyko rasti.

Apibendrinimas

Iš palyginimo, galime matyti tendencijas, kurios yra teigiamos bendrosios programos atžvilgiu. Nes lyginant TIMSS aprašą su bendrąja programa, rasti tik du skirtumai, kurių visiškai atitiktims negalime rasti bendrojoje programoje (net dalinės), o lyginant bendrosios programos aprašą su TIMS rastų skirtumų yra daugiau – šeši ir visi trys tikimybių teorijos teiginiai. Tad aprašų palyginimas mums suteikia pagrindą teigti, jog bendrosios programos aprašas yra gan artimas ar net platesnis už TIMSS aprašą.

PISA ir Lietuvos 8 klasės matematikos standartizuoto testo turinio ir matematikos gebėjimų sričių skirtumai

Reikia pažymėti, jog PISA tyrime procentiniai paskirstymai užrašomi ne laiko, skiriamo testavimui (kaip yra TIMSS ir standartizuoto testo aprašuose), paskirstymą, bet galimų surinkti taškų procentinį pasiskirstymą. Tačiau lygindami į tai dėmesio nekreipsime.

Ketvirtoje lentelėje pateikiama PISA penkiolikmečių tyrimo matematinės dalies procentinis surenkamų taškų, paskirstymas turinio sritims.

Turinio sritis	Procentai
Kaita ir ryšiai	apie 25%
Erdvė ir figūros	apie 25%
Skaičiai ir skaičiavimai	apie 25%
Statistika ir tikimybės	apie 25%

4 lentelė

Penktoje lentelėje matome Lietuvos matematikos aštuntos klasės standartizuoto testo turinio paskirstymą procentais. Turėkime mintyje, kad stochastika apima tikimybių teoriją ir statistiką.

Turinio sritis	Procentai
Skaičiai ir skaičiavimai	33%
Reiškiniai, lygtys, nelygybės, sistemos, sąryšiai ir funkcijos	16%
Geometrija, matai ir matavimai	22%
Stochastika	11%
Problemų sprendimas	18%

5 lentelė

Taigi, palyginus tyrimo ir bendrosios programos turinio sričių pasiskirstymą procentais, galime matyti, jog PISA tyrimas visoms keturioms turinio sritims skiria po lygią dalį – ketvirtadalį visų procentų. Bendrojoje programoje yra ne keturios kaip tyrime, bet penkios turinio sritys. Bendrojoje programoje didžiausią dėmesį skiriama skaičių ir skaičiavimų turinio sričiai (33%), kita didžiausia dalis – geometrija, matai ir matavimai (22%). Toliau kaip pasiskirstė procentai matome penktoje lentelėje. Verta paminėti, jog problemų sprendimo sričiai, kurios PISA tyrimo aprašas neišskiria, skiriamas nemažas dėmesys bendrojoje programoje, lyginant su stochastika ir reiškinių, lygčių, nelygybių, sistemų, sąryšių ir funkcijų sritimis.

Šeštoje lentelėje matome matematikos aštuntos klasės standartizuoto testo matematikos gebėjimo sričių pasiskirstymą procentais.

Matematikos gebėjimų sritis	Procentai
Žinios ir supratimas	31,10%
Taikymai	55,60%
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	13,30%

6 lentelė

Septintoje lentelėje pateiktas PISA tyrimo matematikos gebėjimo sričių pasiskirstymas.

Matematikos gebėjimų sritis	Procentai
Matematinis situacijų formulavimas	apie 25%
Matematinų sąvokų, faktų, tvarkos ir samprotavimų taikymai	apie 50%
Matematinų išvadų interpretavimas, taikymas ir vertinimas	apie 25%

7 lentelė

Palyginus testo ir tyrimo turinio sričių pavadinimus, matome vienintelį ir svarbų nesutapimą. Taikymų sritys sutampa, aukštesnieji mąstymo gebėjimai teste sutampa su išvadų interpretavimu, taikymu ir vertinimu tyrimo srityje. Kažkiek skiriasi trečioji sritis – žinios ir supratimas teste ir situacijų formulavimas tyrime. Čia esminis skirtumas. O Apie procentinį pasiskirstymą daug kalbėti nėra apie ką, nes pasiskirstę panašiai, tik teste aukštesniesiems mąstymo gebėjimams skiriama 13,3%, o atitinkamai tyrimo sričiai – 25%.

PISA ir Lietuvos matematikos bendrosios programos 7-8 klasės palyginimas ir analizė

Kadangi PISA tyrimas pasižymi išskirtine savybe – jis siekia įvertinti tai, ką mokiniai gali padaryti su tuo, ką jie jau yra išmokę, tai lyginsime PISA tyrimo aprašą su Lietuvos matematikos bendrosios programos aprašu. Nes lyginti iš kitos pusės būtų visiškai netikslinga – PISA tyrimas neaprašo, ką mokiniai turi mokėti. Na o Lietuvos matematikos bendrosios programos aprašas yra ne tik tai, ką mokiniai turi mokėti, bet yra vietų, kur kalbama apie išmoktos medžiagos naudojimą, tad ir bandysime atrasti PISA tyrimo aprašo fragmentus mūsų Lietuvos matematikos bendrojoje programoje. Na ir vėliau pateiksime trumpą analizę.

Kadangi PISA matematiniai procesai skirstomi į tris lygius, tai pradėkime nuo matematinio situacijų formulavimo lygio palyginimo su 7-8 klasės matematikos bendrąja programa.

Šiame tyrime, žodis formulavimas atspindi mokinio gebėjimą atpažinti ir nustatyti vietas, kuriose galima naudoti matematiką ir tada pateikti matematinį sprendimą tai uždavinio problemai, aprašytai kažkokiam kontekste. Kitaip tariant, mokiniai tikro gyvenimo situacijas paverčia matematika ir pateikia tikro gyvenimo situaciją kažkokia matematine struktūra, atvaizdavimu ir tikslumu.

Taigi matematinio situacijų formulavimo lygis susideda iš devynių dalių:

- Tikro gyvenimo situacijų matematinio požiūrio ir reikšmingų kintamųjų radimas ar atpažinimas. Lietuvos bendrojoje programoje beveik nėra užuomazgų į šią PISA vietą. Žiūrint į 7-8 klasės bendrąją programą, tai reiškinių, lygčių, nelygybių, sistemų veiklos srities situacijų aprašymo dalyje galima išvelgti minimalias sąsajas – iš paprasto uždavinio sąlygos sudaryti vienanarį ar daugianarį, pertvarkomą į pavidalą $ax+b$ arba ax^2 . Tačiau čia net neaišku, ar paprasto uždavinio sąlyga bus susijusi su kokia nors tikro gyvenimo situacija.

- Matematinų struktūrų atpažinimas, į kurį įeina dėsnų, sąryšių ir modelių atpažinimas. Šis punktas bendrojoje programoje yra neblogai matomas beveik visose veiklų srityse. Matematinų struktūrų atpažinimas vyrauja, žinoma, jis yra ganėtinai konkretus, ne kaip PISA tyrimo apraše.

- Situacijų ir problemų supaprastinimas, siekiant padaryti palankiomis tolimesnei matematinei analizei. Bendrojoje programoje šio punkto beveik nėra. Situacijų ir problemų supaprastinimą galima išvelgti tik statistikos veiklos srityje, kurioje sakoma, jog surinktus ir (arba) pateiktus duomenis reikia pavaizduoti tinkamo tipo diagrama skaičiuokle. Nes taip pateikus duomenis atsiveria kelias tolimesnei jų analizei.

- Apribojimų ir prielaidų nustatymas matematinuose modeliuose ir supaprastinimuose, sudarytuose iš tam tikro konteksto. Šio punkto sąsajų surasti bendrojoje programoje labai sunku. Bandant išvelgti bent minimalius ryšius, tai galima būtų paminėti matų ir matavimų veiklos srities objektų parametrų matavimo ir objektų braižymo aprašyme esantį sakinį, kad mokiniai nesudėtingais atvejais galėtų be matavimo įrankių įvertinti artimiausios aplinkos objektų ar daiktų parametrus (ilgį, plotą, tūrį, kampo didumą). Kadangi nėra akivaizdus ryšys, tai reiktų daryti prielaidą, kad mokiniai turėtų gebėti nustatyti apribojimus ir prielaidas, nes jei matytųsi akivaizdžiai smailus kampas, tai mokiniai automatiškai mintyse sukuria apribojimą kampo didumui iki devyniasdešimties laipsnių, nes kitaip, tiesiog, negalėtų būti.

- Situacijos pateikimas matematiškai, naudojant tinkamus nežinomuosius, simbolius, schemas (grafikus) ir standartinius sprendimo modelius. Šio punkto atspindžius galima rasti bendrojoje matematikos programoje – nežinomieji, simboliai, schemas (grafikai). O standartinių sprendimo metodų atitikmenį randame žinių ir supratimo veiklos srityje, kur rašoma, jog mokinys turi gebėti atlikti standartines procedūras ir taikyti paprasčiausius standartinius algoritmus.

- Pateikti problemos sprendimą skirtingais būdais, atsižvelgiant į matematinių sąvokų naudojimą ir atitinkamų prielaidų teikimą. Šio punkto atitikmenis matematikos bendrojoje programoje galima surasti du. Pirma, minimalias sąsajas galima išvelgti matematinio mąstymo veiklos srityje, kur rašoma, jog mokinys iš kelių atvejų turi nurodyti, kuris yra bendresnis. Nors ir galima išvelgti skirtingų sprendimo būdų mintį, tačiau čia ji aprašyta atvirkščiai, nes mokiniui jau yra duoti keli variantai ir iš jų mokinys nurodo, kuris yra bendresnis. Antra, problemų sprendimo veiklos srityje labai panašiai rašoma, jog mokinys turi gebėti pasiūlyti bent dvi alternatyvas ir pasirinkti vieną iš jų. Pasinaudoti žiniomis paprasčiausiai hipotezei formuluoti ir patikrinti. Taigi, beveik pilnai bendrojoje programoje šis punktas aprašytas – nėra tik prielaidų formulavimo ir jų teikimo aprašyta.

- Problemos suvokimas ir užrašymas matematiškai. Šis punktas bendrojoje programoje aprašomas žinių ir supratimo, matematinio komunikavimo veiklų srityse.

- Atpažinti problemos aspektus, kurie atitinka jau žinomose problemose ar matematinuose modeliuose, faktuose, schemose. Bendrojoje programoje tai labiausiai atitiktų problemų sprendimo veiklos srities dalimi, kurioje rašoma, jog mokinys turi mokėti anksčiau įgytas žinias ir gebėjimus susieti su naujai įgytomis žiniomis ir gebėjimais. Nors čia aprašoma labiau bendras principas, tačiau jį puikiai galime pritaikyti ir problemų sprendimams.

- Technologijų naudojimas (skaičiuotuvas, kompiuterinė skaičiuoklė), siekiant pavaizduoti matematinį ryšį. Bendrojoje programoje skaičiuotuvas minimas daugiau kaip priemonė, kuri gali padėti rasti tikslų atsakymą ar padaryti lengvesnį sprendimo kelią. Tačiau matematinio ryšio pavaizdavimas, naudojantis technologijomis nėra minimas.

Toliau lyginkime antrą PISA matematinių procesų lygį - matematinių sąvokų, faktų, tvarkos ir samprotavimų taikymai.

Šiame tyrime, žodis taikyti reiškia mokinių gebėjimą taikyti matematinės sąvokas, faktus, procedūras ir metodus sprendžiant matematiškai suformuluotas problemas ir siekiant gauti matematinės išvadas bei pateikti argumentus.

- Matematinų sprendimų strategijų rengimas ir įgyvendinimas. Bendrojoje programoje sprendimo strategijos yra minimos, tačiau aštuntos klasės apraše kalbama apie strategijų pasirinkimą kartu su mokytoju. Tad savarankiško strategijų rengimo ir įgyvendinimo bendrojoje programoje nėra.

- Naudoti matematinės priemonės, įskaitant technologijas, norint surasti tikslius arba apytikslius sprendinius. Šiuo atveju, technologijoms priskyrus skaičiuotuvus, tai bendrojoje programoje tai yra aprašoma. Kitos matematinės priemonės taip pat yra aprašomos programoje, bet visos jos yra fizinės – skrestuvas, matlankis ir kiti įrankiai. Platesnio aprašymo nėra.

- Taikyti matematikos faktus, taisykles, algoritmus ir schemas (grafikus), ieškant sprendinių ar atsakymų. Apie taisyklių, algoritmų ir schemų taikymą, vienokiu ar kitokiu pavidalu, bendrojoje programoje galime rasti, tačiau faktų naudojimas nėra aprašytas.

- Operuoti skaičiais, grafikais ir statistine informacija, algebriniais reiškiniiais ir lygtimis, bei geometriniais vaizdiniais. Šis punktas išsibarstęs visoje bendrojoje programoje. Dažniausiai tai būna grafikų ir statistinės informacijos supratimas ir išvadų darymas, algebrinių reiškinių pertvarkymai, skaičių palyginimai, lygčių sudarymai ir sprendimai. Geometriniai vaizdiniai bendrojoje programoje konkrečiai neaprašomi, tačiau iš konteksto galime teigti, jog nors ir netiesiogiai, bet tai yra.

- Sudaryti matematinės diagramas, lenteles ir grafikus, bei matematinės informacijos radimas paprastuose šaltiniuose. Bendrojoje programoje matematinės informacijos radimas įvairiuose šaltiniuose yra aprašytas gan konkrečiai. Diagramų, lentelių ir grafikų sudarymas aštuntoje klasėje aprašymas taip pat yra, tačiau tik neminint grafikų, nes yra vienoje vietoje paminėta, jog pateiktus ar surinktus duomenis paprasčiausiais atvejais mokinys turi mokėti pavaizduoti tinkamo tipo diagrama skaičiuokle ar be jos. Ir surinktus duomenis pagal vieną požymį reikia mokėti užrašyti dažnių lentelėje.

- Įvairias būdais pateiktų duomenų naudojimas atsakymo paieškos procese. Šis punktas bendrojoje programoje yra aprašytas statistikos veiklos srityje, duomenų interpretavimo, vertinimo ir išvadų darymo punkte. Bet šiame punkte atsakymas nėra paminėtas, tad mes darome prielaidą, kad imties vidurkio, medianos, modos ir išvadų radimas/formulavimas yra atsakymas.

- Daryti apibendrinimus, paremtus rezultatais, kurie gauti taikant matematinius sprendimo būdus, norint surasti sprendinius. Kaip ir praeitame punkte, taip ir šiame, bendrojoje programoje aprašytas toje pačioje vietoje, kur rašoma, jog mokinys turi vertinti ir interpretuoti duomenis, daryti išvadas, paremtas duomenų analize.

- Naudotis matematiniais argumentais ir paaiškinimais, norint matematiškai pagrįsti gautus rezultatus. Šis punktas taip pat aprašomas bendrojoje programoje per kelias vietas, bet pagrindinė vieta yra matematinio komunikavimo srityje.

Toliau lyginkime trečią PISA matematinių procesų lygį – matematinių išvadų interpretavimas, taikymas ir vertinimas.

Šiame tyrime, žodis interpretavimas atspindi mokinių gebėjimą apmąstyti matematinius sprendimus, rezultatus, išvadas ir išaiškinti juos realaus gyvenimo problemų kontekste.

- Interpretuoti ir apibendrinti gautus matematinius rezultatus realaus pasaulio kontekste. Bendrojoje programoje rezultatų interpretavimą ir apibendrinimą galima rasti, tačiau visiškai nėra užsiminta apie rezultatų apibendrinimą (pateikimą) realaus pasaulio kontekste.

- Vertinti gauto matematinio atsakymo pagrįstumą, realaus gyvenimo kontekste. Bendrojoje programoje realaus gyvenimo konteksto užuominų nėra. Bendrai, apie atsakymo pagrįstumą bendrojoje programoje yra paminėta tik vienoje vietoje – geometrijos veiklos srityje, kur rašoma, jog mokinys turi gebėti taikyti žinias apie trikampį, keturkampius ir apskritimą, paprasčiausiems ir paprastiems uždaviniams spręsti, paprastiems teiginiams pagrįsti ar paneigti. Tačiau matome, jog rašoma ne apie pačio atsakymo pagrindimą. Taigi, galime sakyti, jog sprendimo pagrįstumo vertinimo išvis nėra bendrojoje programoje.

- Paaiškinti, kodėl gautos matematinės išvados ar rezultatai susiję, arba nesusiję, su problema, iš pateikto konteksto, sprendimu. Bendrojoje programoje minimalų sąryšį galima atrasti tik matematinio komunikavimo veiklos srityje, kurioje rašoma, jog mokinys turi mokėti pateikti uždavinių sprendimus, įrodymų idėjas, argumentus, išvadas taip, kad kiti galėtų jas suprasti ir įvertinti. Nes jei mokinys pateikia išvadas taip, kad kiti jas gali suprasti ir įvertinti, tai jis jas turėjo bent mintyse apsvaistyti ar išvados yra tinkamos, ar susijusios su ta problema, kitu atveju nebūtų galima išvadų laikyti tinkamomis. Na o viso teiginio tikslesnio atspindžio bendrojoje programoje nėra.

- Matematinių rezultatų, sprendimų pritaikymo apimties ir ribų suvokimas. Šio punkto atitikmens, net dalinio, bendrojoje programoje nėra.

- Kritikuoti ir nustatyti modelio, naudojamo problemos sprendimui, pritaikymo ribas. Bendrojoje programoje modelio pritaikymo ribų aprašyta nėra. Modelio kritikavimas taip pat nėra aprašytas bendrojoje programoje, tačiau yra šiek tiek užsiminta apie kritinį vertinimą mokėjimo mokyti matematikos ir domėjimosi matematika veiklos srityje – mokinys turi gebėti įvairiuose informacijos šaltiniuose rasti reikiamos informacijos apie matematikos laimėjimus, ją kritiškai

vertinti, apibendrinti ir pateikti kitiems. Nors tai nėra visiškai susiję su problemos sprendimo modelio kritikavimu, tačiau ir informacijos kritinis vertinimas yra dalis, nors ir maža, to proceso.

Apibendrinimas

Lygindami PISA su bendrąja programa atradome tikrai daug skirtumų. Vieni jų yra dalinai aprašyti bendrojoje programoje, kiti visiškai ne. Punktų, kurie dalinai aprašyti bendrojoje programoje, galima būtų rasti ir daugiau, tačiau tai būtų netikslinga ir visiškai neatspindėtų konkrečios punkto informacijos, nes žodį, ištrauktą iš konteksto mes galime surasti, tačiau minties arba jos dalies, užuomazgos, ne visada pavyko rasti. Rasti skirtumai turėjo būti numanomi, nes visgi aprašai yra skirtingo pobūdžio, tačiau ir bendrojoje programoje mes galime įžvelgti vietų, kuriose aprašoma, ką vaikai turėtų gebėti daryti su išmokta medžiaga, tad palyginimą daryti buvo verta. Matome, jog formulavimo ir taikymo (pirmi du lygiai) aprašymai skiriasi, tačiau ne taip ir ne tiek daug kaip interpretavimo, taikymo ir vertinimo aprašymas (antras lygis), kurio atitikmenų bendrojoje programoje buvo labai sunku rasti.

TIMSS ir PISA tyrimų turinio ir matematikos gebėjimų sričių skirtumai

Aštuntoje lentelėje pateikiama TIMSS tyrimo aštuntos klasės procentinis laiko, skirto testavimui, paskirstymas turinio sritims.

Turinio sritis	Procentai
Skaičiai	30%
Algebra	30%
Geometrija	20%
Statistika ir tikimybės	20%

8 lentelė

Devintoje lentelėje pateikiama PISA penkiolikmečių tyrimo matematinės dalies procentinis surenkamų taškų, paskirstymas turinio sritims.

Turinio sritis	Procentai
Kaita ir ryšiai	apie 25%
Erdvė ir figūros	apie 25%
Skaičiai ir skaičiavimai	apie 25%
Statistika ir tikimybės	apie 25%

9 lentelė

Palyginkime TIMSS ir PISA turinio sritis. Kaip matėme iš lentelių, trys iš keturių turinio sričių turi atitikmenį, nors ir jų pavadinimai yra nevienodi. Tačiau TIMSS algebros turinio sritis ir PISA kaitos ir ryšių turinio sritis turėtų būti ta pati, tačiau tai nėra akivaizdu ir negalime sakyti. Tiesiog dalinai algebra įeina į kaitos ir ryšių turinio sritį. Na o apie procentus – skirtumai nėra dideli, PISA tyrimas kiekvienai turinio sričiai duoda vienodai vietas, o TIMSS algebrai ir skaičių sritims skiria po 30%, likusiom dviem dalim po 20%.

Dešimtoje lentelėje matome TIMSS tyrimo aštuntos klasės matematikos gebėjimų sričių paskirstymą procentais.

	TIMSS
Matematikos gebėjimų sritis	Procentai
Žinios ir supratimas	35,00%
Taikymai	40,00%
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	25,00%

10 lentelė

Vienuoliktoje lentelėje pateikiamas PISA tyrimo matematikos gebėjimų procentinis pasiskirstymas.

Matematikos gebėjimų sritis	Procentai
Matematinis situacijų formulavimas	apie 25%
Matematinių sąvokų, faktų, tvarkos ir samprotavimų taikymai	apie 50%
Matematinių išvadų interpretavimas, taikymas ir vertinimas	apie 25%

11 lentelė

Abejuose tyrimuose matematikos gebėjimų sritys sutampa, kadangi matematinę situacijų formulavimą ir žinių ir supratimo turinio sričių laikome artimomis viena kitai, nes formulavimas yra tik vienu žingsneliu toliau nuo supratimo, tačiau procentinis sričių pasiskirstymas skiriasi. TIMSS tyrime taikymams skiriamas mažesnis dėmesys nei PISA tyrime. Tačiau TIMSS tyrimas skiria daugiau procentų žinių ir supratimo sričiai, nei PISA tyrimas matematinių situacijų formulavimo sričiai.

TIMSS ir PISA tyrimų matematinės dalies palyginimas ir analizė

Šių dviejų tyrimų palyginimas gan panašus į PISA ir Lietuvos bendrosios matematikos pagrindinio ugdymo programos palyginimą, kadangi tiek TIMSS, tiek bendroji programa yra aprašyta panašiu principu ir lyginti TIMSS tyrimo aprašymą su PISA aprašymu būtų taip pat netikslinga.

Kadangi PISA tyrimas pasižymi išskirtine savybe, jog jis siekia įvertinti, ką mokiniai gali padaryti su tuo, ką jie jau yra išmokę, tai lyginsime taip pat, kaip ir buvusiame skyriuje – PISA su TIMSS. Ir lyginimas bus analogiškas, pradėsime nuo pirmojo PISA matematinių procesų lygio palyginimo – matematinio situacijų formulavimo:

- Realus gyvenimo situacijų matematinio požiūrio nustatymo ir reikšmingų kintamųjų radimo. TIMSS tyrimo aprašyme šio punkto atitikmens nepavyko rasti.
- Matematinių struktūrų atpažinimas, į kurį įeina dėsningumų, sąryšių ir modelių atpažinimas. TIMSS tyrime atpažinimas yra aprašytas, dažniausiai kartu su reiškinų atpažinimu, bet yra ir sąryšių atpažinimas. Tačiau apie dėsningumų ar modelių atpažinimą neužsiminta.
- Taip pat situacijų ir problemų supaprastinimas, siekiant padaryti palankiomis tolimesnei matematiniai analizei. Šis punktas TIMSS tyrime konkrečiai aprašytas nėra, tačiau iš

kelių vietų bendro konteksto galime teigti, jog vyrauja mintis, kad mokinys turi mokėti padaryti kažkokius žingsnius, kurie jam padėtų dirbti toliau.

- Apribojimų ir prielaidų nustatymas matematinuose modeliuose ir supaprastinimuose, sudarytuose iš tam tikro konteksto. Apribojimų nustatymo TIMSS tyrime nėra, bet yra prielaidų nustatymo užuomazgų. Jos yra labai neakivaizdžios, tačiau iš bendro konteksto galime daryti išvadą, kad TIMSS tyrime prielaidų nustatymas yra apibrėžtas.

- Situacijos pateikimas matematiškai, naudojant tinkamus nežinomuosius, simbolius, schemas (grafikus) ir standartinius sprendimo modelius. TIMSS tyrime situacijų pateikimas, naudojant simbolius ir grafikus yra aprašytas gan detalai, tačiau nesurasime aprašymų su tinkamais nežinomaisiais ir standartiniais sprendimo modeliais.

- Pateikti problemos sprendimą skirtingais būdais, atsižvelgiant į matematinių sąvokų naudojimą ir atitinkamų prielaidų teikimą. Nurodyti, kuris yra bendresnis. TIMSS tyrime sprendimo užrašymo skirtingais būdais nėra aprašyta.

- Problemos suvokimas ir užrašymas matematiškai. TIMSS tyrime vienoje vietoje yra paminėta apie problemų, susijusių su neteisingu duomenų interpretavimu, supratimu, tačiau būtent apie problemos užrašymą matematiškai nėra užsiminta.

- Atpažinti problemos aspektus, kurie atitinka jau žinomose problemose ar matematinuose modeliuose, faktuose, schemose. Tokios formuluotės, jos dalies ar idėjos nepavyko surasti TIMSS apraše.

- Naudojantis technologijomis pavaizduoti matematinį „santykį“, būdingą tam tikro konteksto problemai. TIMSS tyrimo apraše apie technologijų naudojimą nėra užsiminta.

Toliau lyginkime antrą PISA matematinių procesų lygį – matematinių sąvokų, faktų, tvarkos ir samprotavimų taikymai:

- Strategijų rengimas ir įgyvendinimas ieškant matematinio sprendimo būdo. TIMSS tyrime strategijos aprašytos tik vienoje vietoje ir minima apie strategijų pasirinkimą spręsti uždaviniui. Tad šio punkto konkretesnio atitikmens TIMSS tyrime nėra.

- Naudoti matematinius įrankius, įskaitant technologijas, norint surasti tikslius arba apytikslius sprendinius. Kaip jau ir buvo minėta, TIMSS tyrime apie technologijas nėra užsiminta.

- Taikyti matematikos faktus, taisykles, algoritmus ir schemas (grafikus), ieškant sprendinių. TIMSS tyrime yra aprašyta, jog mokiniai turi mokėti spręsti nerutininius uždavinius – taikyti matematinius faktus, sąvokas ir procedūras nepažįstamuose ar sudėtinguose kontekstuose.

Yra dar kelios vietos, kur kalbama apie tą patį, tik iš kitos pusės, tad šis punktas TIMSS tyrime aprašytas gana plačiai.

- Manipuliuoti skaičiais, grafikais ir statistine informacija, algebriniais reiškiniiais ir lygtimis, bei geometriniais vaizdiniais. Šio punkto atitikmens vienoje vietoje TIMSS tyrime nerasi. Tačiau jis išsibarstęs po visą aprašą, tad tiek skaičių, grafikų, statistinės informacijos, algebrinių reiškinių, lygčių, geometrinių vaizdinių manipuliavimas ar operavimas yra aprašytas.

- Sudaryti matematinės diagramas, lenteles ir konstrukcijas, bei išgauti iš jų matematinę infomaciją. Šis punktas TIMSS tyrime yra aprašytas duomenų tvarkymo ir pateikimo skyrelyje.

- Daryti apibendrinimus, paremtus rezultatais, kurie gauti taikant matematinius sprendimo būdus, norint surasti sprendinius. Apibendrinimai, paremti rezultatais, TIMSS tyrime nėra aprašyti.

- Naudotis matematiniais argumentais ir paaiškinimais, norint matematiškai pagrįsti gautus rezultatus. Šis punktas yra aprašytas TIMSS tyrime, kur sakoma, jog reikia pagrįsti atsakymus remiantis matematiniais rezultatais ar matematinėmis savybėmis.

Toliau lyginkime trečią PISA matematinių procesų lygį – matematinių išvadų interpretavimas, taikymas ir vertinimas.

- Interpretuoti ir apibendrinti gautus matematinius rezultatus pagal duotą realaus pasaulio kontekstą. Jau anksčiau rašėme, jog apibendrinimo TIMSS apraše nėra, tas pats ir su rezultatų interpretavimu – nėra aprašyta.

- Vertinti matematinio sprendimo pagrįstumą, tikro pasaulio problemos kontekste. Sprendimo pagrįstumo vertinimas nėra aprašytas TIMSS tyrime.

- Paaiškinti, kodėl gautos matematinės išvados ar rezultatai susiję, arba nesusiję, su problemos, iš pateikto konteksto, sprendimu. Šio teiginio atskiras dalis galime surasti TIMSS tyrimo apraše, tačiau iš jų negalima sudėti šios minties, tad šio punkto konkretaus atitinkmens TIMSS tyrimo apraše nėra.

- Matematinių idėjų, sprendinių apimties ir ribų suvokimas. Šio punkto atitinkmens TIMSS apraše nėra.

- Kritikuoti ir nustatyti modelio, naudoto problemos sprendimui, ribas. Šio punkto atitinkmens TIMSS apraše taip pat nėra.

Apibendrinimas

Palyginę dviejų tarptautinių švietimo tyrimų aprašus, galime sakyti, jog rezultatai yra gan panašūs į PISA ir bendrosios programos palyginimą, tačiau su didesniais skirtumais. Lygindami PISA aprašą su TIMSS aprašu, mes galime teigti, jog tik PISA tyrimo antras lygis yra aprašytas TIMSS tyrime, nes pirmame ir trečiame lygiuose suradome labai daug skirtumų, kurių net dalinio atitikmens nepavyko rasti. Tad žvelgiant iš Lietuvos pusės, galime pasidžiaugti, jog bendroji matematikos programa turi mažiau skirtumų, nei TIMSS matematikos aprašas.

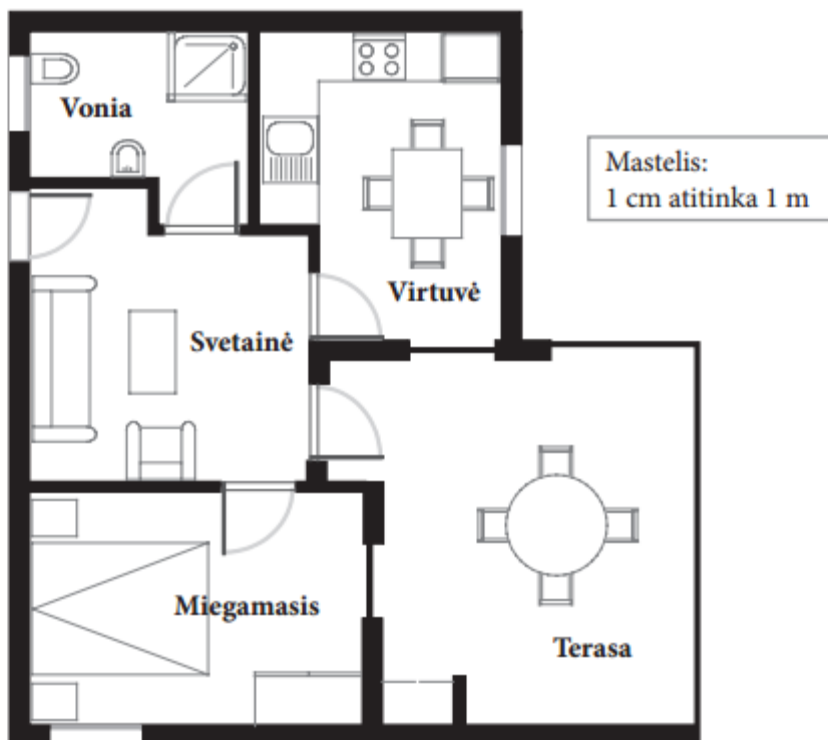
Tarptautinių švietimo tyrimų ir standartizuoto testo atviri uždaviniai

Atradę bei išnagrinėję skirtumus tarp tyrimų ir bendrosios programos bei standartizuoto testo, reikia juos pažiūrėti ir praktiškai. Žemiau, lentelėse, pateikti trys uždavinių tipai, kurie reikalauja tam tikros matematikos srities žinių, jų panaudojimo ir pan. Tačiau tie trys tipai yra paimti iš TIMSS ir PISA skelbiamų atvirųjų uždavinių, bei matematikos aštuntos klasės standartizuoto testo. Kiekvieną uždavinio tipą bandėme surasti abėjuose tyrimuose ir standartizuotame teste. Taigi trumpai pasižiūrėkime ar tie skirtumai akivaizdūs.

Pirmose trijose lentelėse matome uždavinius, kurie susiję su ploto skaičiavimu (žr. 12, 13 ir 14 lenteles). Tema konkreti, uždaviniai atrinkti iš TIMSS ir standartizuoto testo kiek įmanoma platesni.

BUTO PIRKIMAS

Jurgio tėvai iš nekilnojamo turto agentūros rengiasi pirkti butą. Štai to buto planas:



1 klausimas: BUTO PIRKIMAS

PM00FQ01 – 0 1

Viso buto grindų plotą (įskaitant terasą ir sienas) jūs galite apskaičiuoti taip: pirmiausia išmatuoti kiekvieną patalpą, tada apskaičiuoti kiekvienos patalpos plotą ir visų patalpų plotus sudėti.

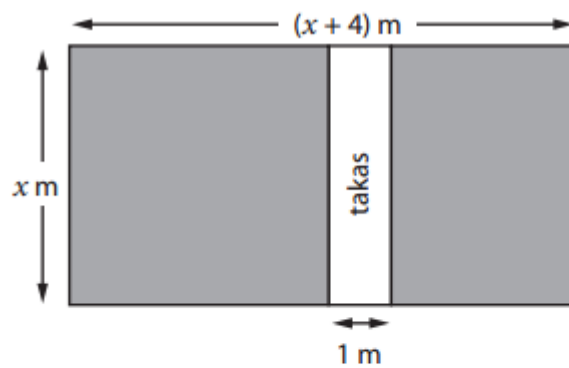
Tačiau yra kitas, kur kas efektyvesnis būdas, kuriuo galite apskaičiuoti visą buto grindų plotą – jums tereikia sužinoti 4 atkarpų ilgius. Aukščiau esančiame plane pažymėkite **keturias** atkarpas, kurių ilgius reikia žinoti norint apskaičiuoti viso buto grindų plotą.

12 lentelė (PISA tyrimas)

26



4



Diagramoje pavaizduotas stačiakampis sodas.

Baltas plotas žymi stačiakampį 1 metro pločio taką.

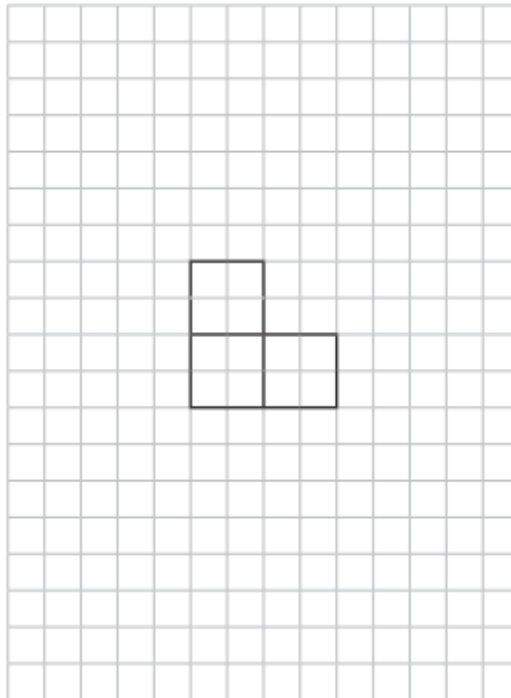
Kuris reiškinys rodo užtušiuotos sodo dalies plotą m^2 ?

- (A) $x^2 + 3x$
- (B) $x^2 + 4x$
- (C) $x^2 + 4x - 1$
- (D) $x^2 + 3x - 1$

13 lentelė (TIMSS tyrimas)

31

Gintas pradėjo piešti kubo, kurio briaunos ilgis 1 cm, išklotinę.

**31.1** Pabaik Ginto piešinį.**31.2** Apskaičiuok šio kubo paviršiaus plotą.*Atsakymas:* _____*14 lentelė (standartizuotas testas)*

Pirmiausia, į akis krenta uždavinių pateikimas. PISA tyrimas uždavinį pateikė realaus gyvenimo pavyzdžiu, kurį, anksčiau ar vėliau, kiekvienas mokinys pamatys savo gyvenime. TIMSS tyrime uždavinys pateikiamas taip pat realaus gyvenimo kontekste, tačiau iškart kyla klausimas ar kas nors matė tokį sodą. O dar natūralesnis klausimas kyla perskaičiaus uždavinio klausimą – užtušuota sodo dalis. Labai retai vartojamas posakis ir situacija. Na ir toliau standartizuoto testo uždavinys – matematiškas, konkretus ir trumpas. Tačiau jei iš sąlygos išbrauktume vardą, nuo to uždavinys tikrai nesuprastėtų. Tad čia jau buvo bandyta vienu ar dviem žodžiais paprastą uždavinį padaryti patrauklesiu ir labiau įtraukiančiu.

Toliau pažvelkime į sąlygas – vėlgi reikia pradėti nuo PISA uždavinio, kurio sąlyga yra detaliausia ir labiausiai mokinį priverčiantį perbėgti per savo turimas žinias. TIMSS tyrimo uždavinyje sąlyga jau žymiai formalesnė, trumpesnė. O standartizuoto testo uždavinio sąlygos beveik nėra. Ji yra labia konkreti ir reikalaujanti tik tam klausimui reikalingų žinių.

Kalbant iš mokytojo pusės, tai vertingiausių uždavinių eilė, pradedant nuo geriausio, būtų atitinkamai tokia: PISA uždavinys, TIMSS uždavinys, standartizuoto testo uždavinys. Pagrindimas paprastas – panaudojimo pamokoje plačiausias yra PISA uždavinys, kurį sprendžiant galima sugalvoti eilę papildomų klausimų ar surengti žinių pakartojimo etapą. O taip pat šio uždavinio klausimas nereikalauja atsakyme kažką apskaičiuoti, jis reikalauja suprasti, kaip viskas vyksta ir atsakyti tik ko reikia, kad tai įvyktų. Na o antra ir trečia vietos per daug nesiskiria uždaviniai. Tiek viename, tiek kitame galima sugalvoti po vieną ar du papildomus klausimus, tačiau uždavinio sprendimas yra konkretus ir aukštesniems mąstymo gebėjimams čia nelabai yra vietos.

Kituose trijuose paveikslėliuose matome uždavinius, kurie tarpusavyje susiję dėl santykio arba skaičiaus dalies temos. Pateikta po vieną tokio tipo uždavinį iš kiekvieno tyrimo (žr. 15, 16 ir 17 paveikslėlius).

PADAŽAI

1 klausimas: PADAŽAI

PM924Q02 – 0 1

Jūs norite pagaminti padažą salotoms.

Čia pateiktas receptas, pagal kurį galima pagaminti 100 mililitrų (ml) padažo.

Valgomasis aliejus:	60 ml
Actas:	30 ml
Sojų padažas:	10 ml

Kiek mililitrų (ml) valgomąjo aliejaus reikės, kad pagamintumėte 150 ml šio padažo?

Atsakymas: ml

15 lentelė (PISA tyrimo uždavinys)

15

Agnė ir Jolita dalijasi 560 zedų. Jei Jolita gautų $\frac{3}{8}$ pinigų, kiek zedų gautų Agnė?

**4**

Atsakymas: _____

16 lentelė (TIMSS tyrimo uždavinys)

4

Verslininkai Algis ir Gintaras naujam verslui skyrė 60000 Eur. Jų investicijų santykis yra 3:1. Kiek eurų investavo Gintaras?

Atsakymas: _____ Eur.

17 lentelė (standartizuoto testo uždavinys)

Pradėkime lyginti skaičiaus dalies uždavinius pagal pateikimą. PISA uždavinys yra pateikiamas tokia forma, kurią mokinys dažniausiai galėtų išvysti gyvenime (paprasčiausias pavyzdys – receptų knygos ar kalorijų lentelės). TIMSS ir standartizuoto testo uždaviniai yra standartiniai teoriniai uždaviniai, nes gyvenime tikriausiai retai kuris žmogus pinigus dalija į tris aštuntąsias dalis. Standartizuoto testo uždavinys truputį siejasi su gyvenimu, nes taip užrašytas santykis dažnai matomas ant langų plovimo skysčių, acto butelių, tačiau vėlgi, investicijas dažniausiai išreiškia pinigais, o ne santykiais.

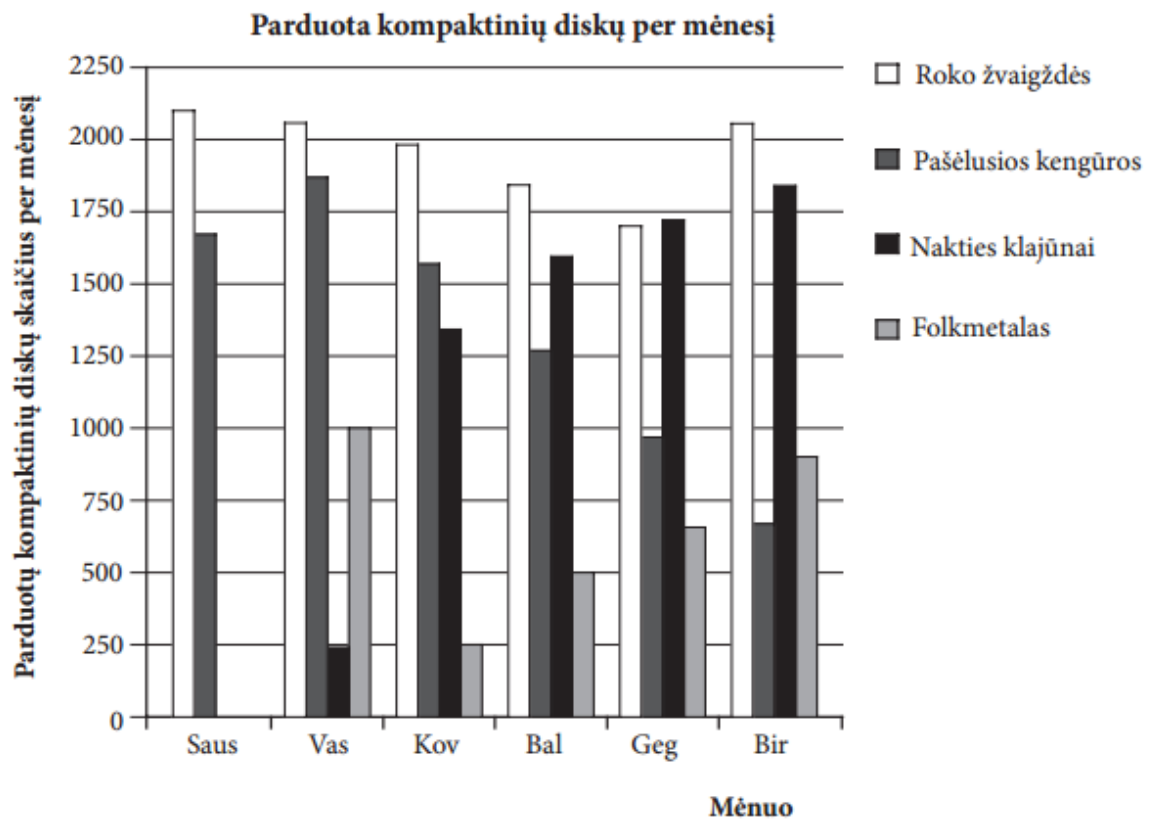
Na ir palyginkime pagal užduotus klausimus – vėl laurai skiriami PISA uždaviniui. Šio uždavinio klausimas yra labia realus, nes parduotuvėje nusipirkus batonėlį, dažnas žmogus pažiūrį ant produkto esančią kalorijų lentelę, o ji būna padaryta panašiai kaip šiame uždavinyje ir batonėlis būna kitokios masės, tad reikia paskaičiuoti. Čia puikus pavyzdys, kai tai išreiškiama uždaviniu, kurį mokinys išsprendęs, mokės panaudoti gyvenime. O standartizuoto testo ir TIMSS uždaviniai užduoda taip pat konkrečius klausimus, tačiau jie reikalauja daugiau skaičiavimo, nei mąstymo. Be to, TIMSS tyrimo uždavinyje pinigai pavadinti zedais – kodėl reikia sukurti neegzistuojančią valiutą? Taip, zedai yra vieno kompiuterinio žaidimo virtualūs pinigai, tačiau tas žaidimas nėra populiarus Lietuvoje.

Taigi, matome, jog ir iš paprastų uždavinių kaip PISA tyrime galima padaryti praktiškus ir mokinius ugdančius uždavinius.

Na ir paskutinis pavyzdys, tai trys uždaviniai, kuriuose yra surinkti tam tikri statistiniai duomenys. (žr. 18, 19, 20 ir 21 lenteles). Tie trys uždaviniai taip pat yra iš abiejų tyrimų ir standartizuoto testo. Aštuoniolika ir devyniolika lentelės yra to pačio uždavinio.

PERKAMIAUSIŲ MUZIKOS ALBUMŲ SĄRAŠAI

Sausį buvo išleisti nauji grupių „Roko žvaigždės“ ir „Pašėlusios kengūros“ kompaktiniai diskai. Vasarį buvo išleisti grupių „Nakties klajūnai“ ir „Folkmetalas“ kompaktiniai diskai. Pateiktoje diagramoje parodyta, kiek šių grupių kompaktinių diskų buvo parduota nuo sausio iki birželio.



1 klausimas: PERKAMIAUSIŲ MUZIKOS ALBUMŲ SĄRAŠAI

PM918Q01

Kiek kompaktinių diskų grupė „Folkmetalas“ pardavė balandžio mėnesį?

- A 250
- B 500
- C 1000
- D 1270

18 lentelė (PISA uždavinys I dalis)

2 klausimas: PERKAMIAUSIŲ MUZIKOS ALBUMŲ SĄRAŠAI

PM918Q02

Kuri mėnesį grupė „Nakties klajūnai“ pirmą kartą pardavė daugiau kompaktinių diskų negu grupė „Pašėlusios kengūros“?

- A Nė vieną mėnesį.
- B Kovą.
- C Balandį.
- D Gegužę.

3 klausimas: PERKAMIAUSIŲ MUZIKOS ALBUMŲ SĄRAŠAI

PM918Q05

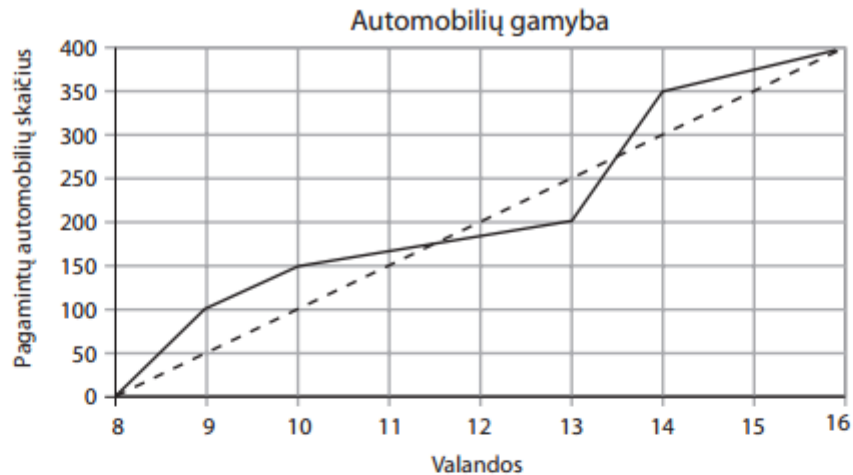
„Pašėlusių kengūrų“ vadybininkas sunerimęs, nes nuo vasario iki birželio parduotų grupės kompaktinių diskų skaičius mažėjo.

Apskaičiuokite, kokia galėtų būti jų pardavimo apimtis liepos mėnesį, jei ta pati neigiama tendencija tęsis?

- A 70 kompaktinių diskų.
- B 370 kompaktinių diskų.
- C 670 kompaktinių diskų.
- D 1340 kompaktinių diskų.

19 lentelė (PISA uždavinys II dalis)

78



Ištisine linija (—) grafike pavaizduota pono Gudaičio kompanijos automobilių gamyba per dieną.

Brūkšnine linija (-----) grafike pavaizduota, kiek automobilių būtų pagaminama per dieną, jei gamybos tempas būtų pastovus.

78A

A. Apytikriai kuriuo laiku buvo pagaminta 150 automobilių?

Atsakymas: _____

1

78B

B. Kiek vidutiniškai automobilių per vieną valandą buvo pagaminta tą dieną?

Atsakymas: _____

3

78C

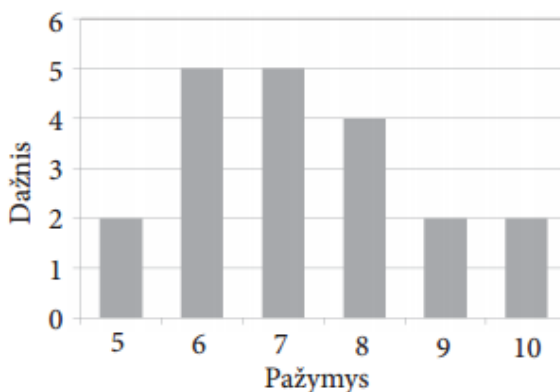
C. Kurią valandą buvo pagaminta daugiausiai automobilių?

Tarp _____ ir _____

3

20 lentelė (TIMSS uždavinys)

Kontrolinio darbo rezultatai pavaizduoti diagrama.



33.1 Keli mokiniai rašė kontrolinį darbą?

Atsakymas: _____

33.2 Koks mokinių gautų pažymių vidurkis? *Užrašyk sprendimą.*
Sprendimas:

Atsakymas: _____

21 lentelė (Standartizuoto testo uždavinys)

Pradėkime taip pat nuo pateikimo. Šį kartą uždavinių pateikimai skiriasi nereikšmingai. Gal PISA uždavinio pateikimas yra dažniau matomas realybėje (rinkimai, kainų kitimas ir pan.), nei TIMSS ir standartizuoto testo, bet negalime kelti didžiulio susirūpinimo.

Tačiau užduotų klausimų palyginimas yra svarbiausia dalis. Iškart išsiskiria standartizuoto testo klausimai, kurie reikalauja darbo ne su surinktais duomenimis, o konkrečių skaičių skaičiavimu. Tuo tarpu PISA ir TIMSS tyrimų uždaviniuose klausimai reikalauja darbo su duomenimis, jų pateikimo supratimo ir analizavimo. Juolabiau, standartizuotame teste yra tik du faktoriai diagramoje ir ji yra labai paprasta, o PISA tyrimo uždavinyje diagrama turi daug informacijos, kurią

galime iššifruoti, ko klausimai ir prašo. TIMSS tyrimo uždavinys atsiduria tarsi tarp PISA ir standartizuoto testo uždavinių, nes klausimai reikalauja duomenų supratimo, konkrečių skaičių suskaičiavimu, bet diagrama nėra sudėtinga (jei nekreipsime dėmesio į visiškai nereikalingą šiame uždavinyje brūkšninę liniją).

Taigi, pagrindiniai uždavinių skirtumai yra jų pateikimas, pritaikymas gyvenime ir užduodamų klausimų įvairiapusiškums. Žvelgiant iš mokytojo pusės, vienareikšmiškai laimi PISA uždaviniai, kurie yra mažiausiai mums pažįstami, tačiau suteikiantys mokytojui daug laisvės ir plačias pritaikymo galimybes tiek pačio uždavinio, tiek žinių pritaikymo tame uždavinyje. Taip pat verta paminėti, jog su PISA uždaviniais galima naudoti ir įvairius mokymo(si) metodus, nes ten yra palikta vietos, kur tai galima daryti. Juk standartizuoto testo sąlygos ir klausimai yra tokie trumpi ir konkretūs, jog yra labai sunku papildomai kažką sugalvoti tame uždavinyje.

Būtent dėl šių priežasčių atlikau tyrimą mokykloje, kur taikiau PISA uždavinius matematikos pamokose kartu su klausinėjimo metodais. Mokytojų bendruomenėje kolkas vyrauja baimė šių tyrimų atžvilgiu, tad norime pamatyti, ar PISA tyrimo uždaviniai, kurie yra labiausiai nutolę nuo mūsų vadovėlių uždavinių, nuo mūsų egzaminų ar testų, gali būti pritaikomi pamokose ir kaip tai paveikia pačius mokinius. Juk dabar mokymas orientuotas į mokinius, tad pamėginkime pažiūrėti, ar tai pakeičia mokinio motyvaciją, ar pakeičia mokinio suvokimą apie jo mokymąsi ir rezultatus.

Tyrimas

Tyrimo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas – ištirti PISA tipo uždavinių naudojimo kartu su klausinėjimo metodais svarbą matematikos aštuntos klasės ugdyme bei įtaką mokinių mokymosi motyvacijai, suvokimui apie jo mokymąsi ir rezultatus.

Tyrimo uždaviniai:

1. Trumpai apžvelgti tyrimo metodus.
2. Apžvelgti mokymo metodus ir jų rūšis.
3. Parodyti klausinėjimo metodų ir PISA uždavinių svarbą.
4. Išanalizuoti mokinių anketų atsakymus prieš ir po tyrimo, kontrolinėje ir eksperimentinėje klasėse.

Tyrimo metodai

Tyrimo metu buvo naudoti keletas metodų, kurie padėjo atitinkamai pasiruošti pamokoms ir sudaryti tyrimo klausimyną, iš kurio gavome klasių rezultatus ir juos lyginome.

Pirmasis metodas, pats paprasčiausias šiame tyrime, buvo lyginamasis metodas. Buvo vykdomas dviejų aštuntų klasių anketų atsakymų palyginimas – kontrolinės ir eksperimentinės klasių.

Antrasis metodas – aprašomasis. Buvo naudotasi įvairiais pedagogikos ir didaktikos literatūros šaltiniais aprašant mokymo metodų sampratą, jų klasifikaciją bei aktyvius mokymo metodus.

Na ir likę aktyvieji ir kiti klausinėjimo metodai – „klausimų ramunės“, „storų“ ir „plonų“ klausimų metodai, grupinis (arba darbas poroje) darbas, diskusija.

Atliekant tyrimą buvo naudojamas anketavimo metodas. Anketa, tai klausimų, situacijų pavadinimų ir jiems priskirtų galimų atsakymų sąvadas (Pečiuliauskienė, 2011). Duomenys, naudojantis anketavimo metodu, renkami naudojant ir užduodant klausimus. Pagrindinis skiriamasis šio duomenų rinkimo metodo bruožas yra klausimų uždavimas, kuris vyksta pasitelkiant klausimyną. Klausimyną sudaro iš anksto suformuluoti klausimai – aiškia, nekintama tvarka pateikti ir atsakymo variantai. Visi respondentai pildo identišką klausimyną. Taip surinktus atsakymus galima palyginti tarpusavyje (Gaižauskienė, 2014).

Taigi, mūsų tyrimas su dvejomis klasėmis yra ne kas kita, kaip pedagoginis eksperimentas. Pasak B. Bitino (Bitinas, 2006), pedagoginis eksperimentas, tai valdomas ugdymo proceso

organizavimas arba jo pertvarkymas, būtinas ir pakankamas naujai pedagoginei idėjai patikrinti, pagrįsti ar jos taikymo sąlygoms atskleisti. Mūsų pedagoginio eksperimento metu buvo susitelkta į PISA tipo uždavinių taikymą kartu su klausinėjimo metodais. Norėdami pamatyti padarytą įtaką, pradžioje abiem aštuntoms klasėms buvo išdalintos anketos, su tokiu pačiu klausimynu, kuriuos aštuntokai užpildė. Tyrime dalyvaujančios klasės – eksperimentinė ir kontrolinė. Eksperimentinė klasė, kurioje pamokos vedamos naudojant PISA tipo uždavinius (pakeičiant kaikuriuos tradicinius uždavinius iš vadovėlio) kartu su klausinėjimo metodais. Kontrolinė klasė, kurioje pamokos vedamos įprastine tvarka, naudojant tradicinius uždavinius iš vadovėlio ir tradicinius mokymo metodus. Tyrimo pabaigoje visi aštuntokai pildo anketas, su tokiais pačiais klausimynais kaip ir eksperimento pradžioje. Taip gautus rezultatus – pradžioje eksperimento ir pabaigoje, lyginame tarpusavyje. Toks pedagoginis eksperimento variantas yra klasikinis, kuriame formuluojamas tas pats ugdymo tikslas, bet jo seikiame skirtinga pedagogine veikla (Bitinas, 2006).

Tyrimo metu buvo naudojamas keturių blokų klausimynas (1 priedas). Blokai sudaryti atsižvelgiant į tai, ko buvo norima sužinoti užduotais klausimais. Taigi, klausimyno blokai:

1. Darbas pamokoje.
2. Atsakinėjimo būdai.
3. Realus turinio uždavinių įtaka mokinio žinioms ir gebėjimams.
4. Domėjimasis dalyku.

Atsakymų tipai klausimyne – ranginė skalė. Skaičiai – etiketės, kurie parenkami taip, kad jais žymimų skaičių tvarka atitiktų savybės intensyvumą žyminčių žodžių tvarka (Pečiuliauskienė, 2011). Skaičiai 1 – „visiškai nesutinku“, 2 – „nesutinku“, 3 – „nežinau“, 4 – „sutinku“, 5 – „visiškai sutinku“.

Iš viso klausimynus užpildė 30 mokinių. 16 mokinių kontrolinėje ir 14 mokinių eksperimentinėje klasėje. Abiejose klasėse eksperimente dalyvavo tik berniukai. Mokinių pažymių vidurkiai yra vidutiniai arba patenkinami ir jų domėjimasis mokslu yra ganėtinai žemas. Šie mokiniai yra suaugusieji ir mokosi suaugusiųjų mokykloje.

Trumpai apžvelkime klausimyno blokus detaliau. Taigi, pirmasis klausimų blokas yra susijęs su darbu pamokoje ir jo būdais. Šiais klausimais norima sužinoti apie mokinių požiūrį į pagrindinius mokymo būdus, kurie yra naudojami, tikriausiai, kiekvieno mokytojo pamokose (vienas dažniau, kitas rečiau). Pirmojo bloko klausimai:

- Man patinka darbas grupėse ar poromis.
- Man patinka, kai mokytojas klausimus pateikia išmaniojoje lentoje.

- Man patinka diskutuoti pamokos metu ir kelti klausimus, o ne tik klausyti mokytojo kalbos.
- Man patinka, kai pamokoje kalba tik mokytojas.

Antrasis klausimų blokas yra susijęs su mokinių atsakinėjimu į klausimus. Kadangi matematikoje klausimai yra dažnai lengvai nuspėjami, tačiau PISA tipo uždaviniuose klausimai yra visiškai nestandartiniai, tai šiuo klausimų bloku norime išvystyti tam tikrus pokyčius (arba nebūtinai) tyrime. Antrojo bloko klausimai:

- Man patinka klausimai, kurių atsakymo variantų yra du (pvz. „taip“ ir „ne“).
- Man patinka į klausimus atsakinėti raštu.
- Man patinka į klausimus atsakinėti žodžiu.
- Man patinka klausimai, kurių atsakymas reikalauja ne tik žinių, bet ir jų panaudojimo.
- Man patinka klausimai, į kuriuose reikia atsakyti plačiai.

Trečiasis klausimų blokas yra susijęs su realaus turinio uždavinių įtaka mokinio žinioms ir gebėjimams. Šio bloko klausimais norime sužinoti ar realaus turinio uždaviniai kartu su klausinėjimo metodais daro įtaką mokinio žinių įsiminimui ar domėjimuisi ta tema. Trečiojo bloko klausimai:

- Sprendžiant realaus turinio uždavinius, einama tema tampa aiškesnė.
- Lengviau atsimeinu teoriją, kai ji naudojama realaus turinio uždaviniuose.
- Sprendžiant realaus turinio uždavinius, aš noriu domėtis plačiau nagrinėjama tema.
- Man iškyla daugiau klausimų, kai sprendžiame realaus turinio uždavinius.
- Lengviau pastebiu savo mokymosi spragas, kai sprendžiu realaus turinio uždavinius.

Ketvirtasis ir paskutinis klausimų blokas yra susijęs su mokinio domėjimusi dalyku. Čia norima išsiaiškinti pamatinius rezultatus, kurie parodys mokinio motyvaciją mokytis matematikos. Paskutiniojo bloko klausimai:

- Man patinka matematika.
- Per šį semestrą esu plačiau pasidomėjęs nagrinėjama tema ne tik vadovėlyje (pasitelkti papildomi vadovėliai, knygos ar kiti mokytojai).
- Matematika domiuosi ir už klasės ribų (skaitau mokslinius žurnalus, seku pasaulio matematikos žinias).
- Prieš ateinant į klasę, dažnai esu jau pasižiūrėjęs būsimą temą.
- Domėjimasis matematika apskritai man leidžia pasijusti tvirčiau pamokose.

Mokymo metodų klasifikacija

Metodas graikų kalboje reiškia pažinimo ar tyrinėjimo kelią, būdą. Pasak lietuvių autorių, metodas – veiklos tvarka ar veikimo būdas, kuris naudojamas tikslui pasiekti (Stankevičienė, 2003).

Svarbu paminėti, jog kalbant apie metodus, nereikia pamiršti ir mokinių – tai mokytojo ir mokinio veikla, kuri atsiranda dėl nustatytų mokymo tikslų, mokinių amžiaus ir mokomojo dalyko bei jo medžiagos specifikos (Rajeckas, 1997). Apskritai, kalbant apie mokymo metodus, galima teigti, jog metodas tai tarsi sistema, kuria naudojasi ne vienas mokytojas ir ne viename dalyke, nes nerasime mokymo metodo, kurio visiškai negalėtume pritaikyti kitame dalyke ar pasiūlyti kitam mokytojui (Šiaučiukienė, 2011).

Pereinant prie metodų klasifikacijos, reikia pabrėžti, jog visi mokymo metodai yra kažkaip skirstomi, tačiau net ir iki dabar nėra nustatyta konkrečių standartų, pagal ką tai reiktų daryti. Yra tik daug palyginimo ir skirstymo būdų – keletą trumpai apžvelgsime.

Vienas iš natūraliausių skirstimų yra L. Šiaučiukienės, kuri suskirsto mokymo metodus į šiuolaikinius ir klasikinius. Šiuolaikinius metodus sudaro skaitymo, rašymo, klausinėjimo, įvairias veiklas jungiantys ir mokymosi bendradarbiauti metodai. Šiuos metodus gana aktyviai naudoja dabartiniai mokytojai, įtraukdami į juos aktyvius mokymo metodus. Na o pastarieji šiuose metoduose naudojami kaip interviu, minčių lietus, diskusija, mokymasis grupėmis, žodžių žemėlapiai, esė, nebaigti sakiniai, mano žodžių sąsiuvinis (Šiaučiukienė, 2006). Na o klasikiniai mokymo metodai skirstomi į informacinius, praktinius ir kūrybinius. Informacinis mokymo metodas suteikia mokiniams dalyko žinias ir jas įtvirtina. Dažniausiai toks metodas naudojamas kaip paskaita ar aiškinimas ir tikrinamasis pokalbis. Tokiu būdu informaciniais metodai dar susiskirsto atitinkamai į teikiamuosius ir atgaminamuosius metodus. Praktinis mokymo metodas formuoja gebėjimus ir įgūdžius. Šis metodas apima mums plačiai žinomą darbą pratybų sąsiuvinuose, laboratorinį darbą bei įvairius praktinius darbus. Jais mokiniai gali bandyti pritaikyti gautas teorines žinias, o taikydami jie tobulėja – kelia klausimus, susijusius su teorinės medžiagos pritaikymu praktikoje, taip padėdamas ne tik pats sau, bet ir bendraklasiams. Na o kūrybinis metodas – kūrybinio mąstymo skatinimo įrankis. Kūrybinių metodų yra trys pakopos – tai ieškojimas žinių ir sprendimo būdų arba siekis atrasti ką nors naujo, nežiūrint į tai, kas jau žinoma ar teisinga, arba rasti sprendimuose klaidas ir kitaip juos tobulinti.

Na o žymiai paprastesnis metodų klasifikavimas yra pagal žinių šaltinius – tai yra žodiniai, praktiniai, vaizdiniai ir savarankiško darbo metodai (Šiaučiukienė, 2011).

Šiuo metu mokymo(si) tvarkos yra pasikeitusios. Klasikinis mokymas buvo sutelktas į mokytoją ir jo darbą – informacijos perteikimas, pedagoginis poveikis mokiniams ir individualaus darbo propagavimas. Na o dabartinis, šiuolaikinis mokymas(is), yra sutelktas į mokinį – išaukštinamas mokinio mokymasis, bendradarbiavimas, kritinio mąstymo ir atradimų skatinimas. Pasak D. Morkūnienės, šiuolaikinė pamoka susideda iš didžiausios dalies – mokinių darbo (80%), ir tik mažos dalies mokytojo darbo (20%).

Klausinėjimo metodų ir PISA uždavinių svarba

Dažnai galima išgirsti nuomonę, jog matematika yra tikslus mokslas ir klausimų joje negali būti. Ten reikia tik spręsti, rašyti sprendimus ir parašyti atsakymus. Deja, bet ši nuomonė visgi nėra teisinga, ir sakyčiau, atsiradusi iš nusivylimo matematika ir jos mokytojais. Trumpai kodėl – jei mokytojas naudojami klasikiniu mokytojo vaidmeniu, tai mokinys arba iškala viską arba pasiduoda sėkmės ir nuotaikos faktoriams. Na o paskui ir atsiranda tokios kalbos, jog matematikoje nėra ką klausinėti – išmokai, išsprendei ir viskas. Tačiau yra kiek kitaip. Pradžioje mums reiktų prisiminti, o gal ir pirmą kartą išgirsti, kas yra klausimas. Klausimas – tai kreipimasis, reikalaujantis paaiškinimo ar atsakymo. Taip pat tai yra uždavinys ar problema. Taigi, matematikoje klausimų yra apstu. Beveik kiekviena užduotis matematikoje yra klausimas.

Dažniausiai klausimai klasifikuojami į atvirosius ir uždaruosius klausimus. Abejų tipų būna matematikoje. Atviras klausimas, kai atsakymas reikalauja „taip“ arba „ne“. O uždaras klausimas reikalauja išsamaus atsakymo. Dažnai matematikoje orientuojamasi į taškų kiekį, skirtą atsakymui – jei atsakymas vertas daugiau nei vieno taško – klausimas buvo atviras. Ne tik visuomenėje, bet ir literatūroje vyrauja nuomonė, jog uždarieji klausimai yra lengviausi, o klausimai, kuriuose reikia nuomonės ir vertinimo (atvirieji) yra sunkiausi (Javtokas, 2012).

Mūsų pedagoginio eksperimento metu dėmesys buvo koncentruojamas į PISA tipo uždavinių panaudojimą kartu su klausinėjimo metodais. PISA tipo uždaviniai yra labai palankūs naudoti tokius mokymo metodus, nes problemos, esančios tuose uždaviniuose yra pateikiamos kitaip ir nėra konkrečių klausimų pačioje sąlygoje (pavyzdžiui, apskaičiuokite figūros plotą), o užduodama problema tokia, kad mokinys turėtų gebėti panaudoti savo žinias ir surasti kelią iš tos problemos labirinto. Tad tame kelyje, kol tai nėra egzaminas ar tarptautinio tyrimo metu vykdomas patikrinimas, galime naudoti aktyvius klausinėjimo metodus, taip pasiekiant didesnę efektą ir mokinių motyvaciją mokytis.

Šiuolaikinio mokymo(si) metodų klasifikacijoje klausinėjimo metoduose yra pateikiami keturi metodai: klausiamieji žodžiai, „stori“ ir „ploni“ klausimai, 6W ir Bloom'o klausimų ramunė. Eksperimentinėje klasėje naudojant PISA uždavinius kartu naudojau ir Bloom'o klausimų ramunę, ir „storų“ ir „plonų“ klausimų metodus. Bloom'o klausimų ramunę taikiau kurkas dažniau, nei „storų“ ir „plonų“ klausimų metodą, nes pritaikymas klausimų ramunės buvo patogesnis ir platesnis.

Trumpai apie šiuos du metodus. „Storų“ ir „plonų“ klausimų metodo esmę sudaro dviejų skilčių lentelė, kurios vienoje pusėje užrašomi klausimai, kurių atsakymas yra trumpas ir konkretus, o kitoje pusėje užrašomi klausimai, kurių atsakymai yra ilgi, išsamūs (Šiaučiukienė, 2006). Šį metodą dažniausiai rekomenduojama naudoti darbui poromis, tačiau savo pamokose šį metodą taikiau skatinant diskusiją. Buvo pateikiamas PISA uždavinys ir mokiniai turėjo parašyti bent po vieną „storą“ ir „ploną“ klausimą, kuris būtų susijęs su tuo uždaviniu. Pateiktą uždavinį visi kartu išsprędavome, o paskui analizuodavome mokinių parašytus klausimus. Tokiu būdu buvo pastebėta labai įvairių požiūrių į uždavinius, įdomių klausimų formuluočių. Tačiau šį metodą taikyti buvo ganėtinai sudėtinga ir dėl šios priežasties jį taikiau tik keliose pamokose. Ta priežastis gan paprasta – mokiniai neretai suformuluoja klausimus, kurie nėra susiję su uždavinio turinio ar jo sprendimu. Dažnai pasitaikydavo atvejų, kai mokinys pamatydavo uždavinyje kažkokią įdomią detalę, kuri yra ištraukta iš uždavinio konteksto, ir suformulodavo „storą“ ir „ploną“ klausimą apie tą detalę, tačiau šie klausimai nebūdavo susiję su uždavinio sprendimu ir uždavinio tema. Tad pamokos metu reikėjo labai greitai orientuotis ir tokius klausimus palikti šone arba juos, kartu su mokiniais, padaryti tinkamus (tačiau per daug laiko užima toks būdas). Na o kitas metodas, kuris buvo žymiai sėkmingesnis ir dažniau naudojamas, tai Bloom'o klausimų ramunė. Šį metodą sudaro paprastieji, tikslinamieji, aiškinamieji, kūrybiniai, vertinamieji ir praktiniai klausimai. Paprastieji klausimai yra tie, kurių atsakymai yra trumpi (faktai ar konkreti informacija). Tikslinamieji klausimai yra skirti grįžtamojo ryšio kūrimui (norima patikslinti, kas buvo pasakyta). Aiškinamieji klausimai prasideda žodžiu „kodėl?“. Kūrybiniai klausimai dažniausiai turi žodį „jeigu“ arba tiesiog skatina spėjimą arba prognozę. Vertinamieji klausimai – vertinimo kriterijų nustatymui. Praktiniai klausimai – tai klausimai, kuriais bandoma parodyti praktikos ir teorijos ryšį (Šiaučiukienė, 2006).

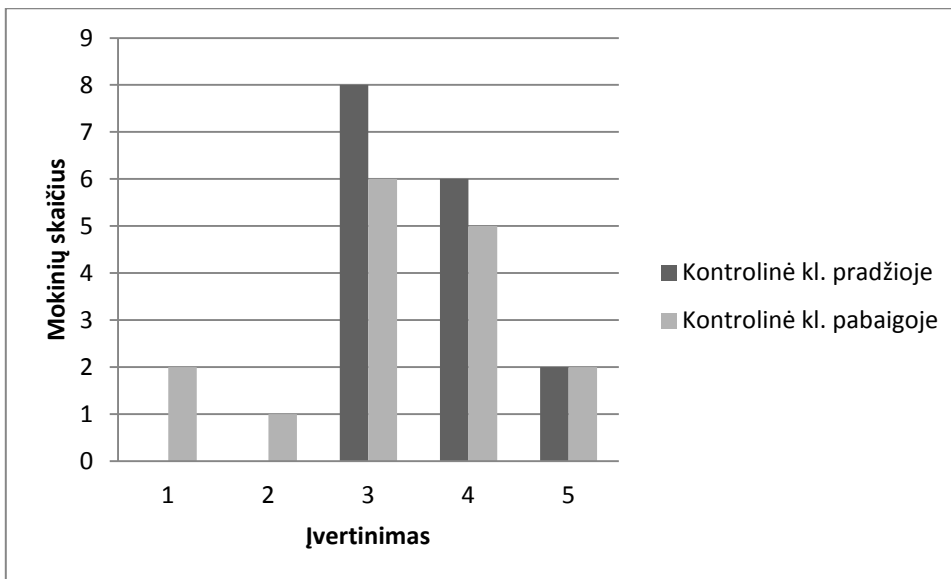
Naudojant klausimų ramunę buvo pasitelkti ne visi šeši klausimų tipai. Nebuvo naudojami vertinamieji ir praktiniai klausimai, dėl jų pritaikymo sudėtingumo. Tad taikant PISA uždavinius buvo naudojami tik paprastieji, tikslinamieji, aiškinamieji ir kūrybiniai klausimai.

Apklauso analizė

Analizuosime per tyrimą gautus duomenis iš kontrolinės ir eksperimentinės klasių prieš ir po tyrimo.

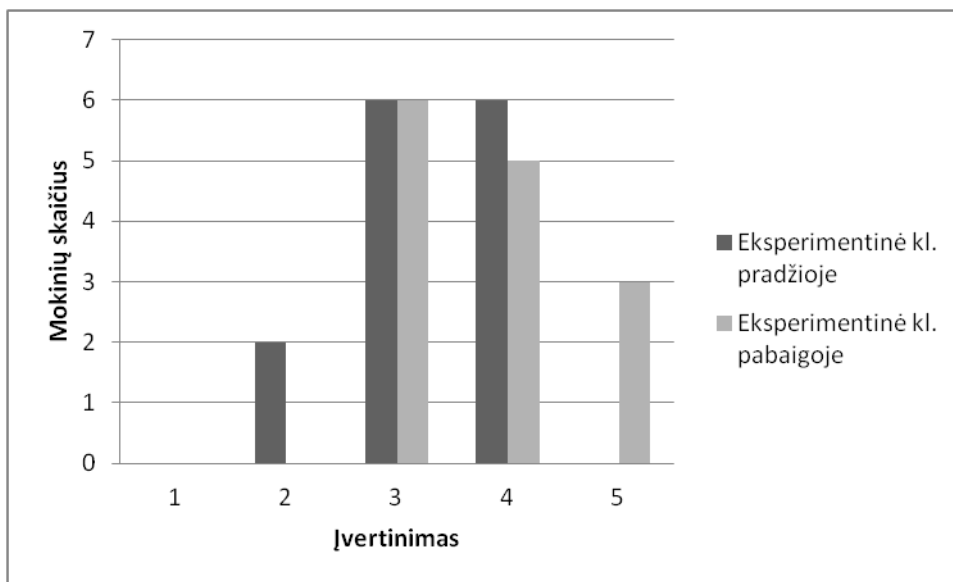
Pirmojo klausimų bloko analizė

Pradėkime nuo pirmojo klausimų bloko – darbas pamokoje. Pirmojo klausimo – man patinka darbas grupėse ar poromis (žr. 1 pav.), palyginimas kontrolinėje grupėje parodo gan netikėtus rezultatus, nes tyrimo pradžioje pusei mokinių patiko darbas grupėse (2 – visiškai sutinku ir 6 – sutinku) ir kita pusė mokinių – aštuoni, atsakė, jog nežino ar patinka darbas grupėse ar porose. Tačiau tyrimo pabaigoje atsirado trys mokiniai, kuriems darbas grupėse ar porose nėra priimtinas (2 – visiškai nesutinku ir 1 – nesutinku). Rezultatai netikėti ir juos pateisinti sunku, tačiau tiesiog darau prielaidą, jog kažkuris darbas porose nebuvo pamokoje sėkmingas ir mokiniai tai atsiminę padarė išvadas ir tai mes matome duomenyse.



1 pav. Patinka darbas grupėse ar porose. (kontrolinė kl.)

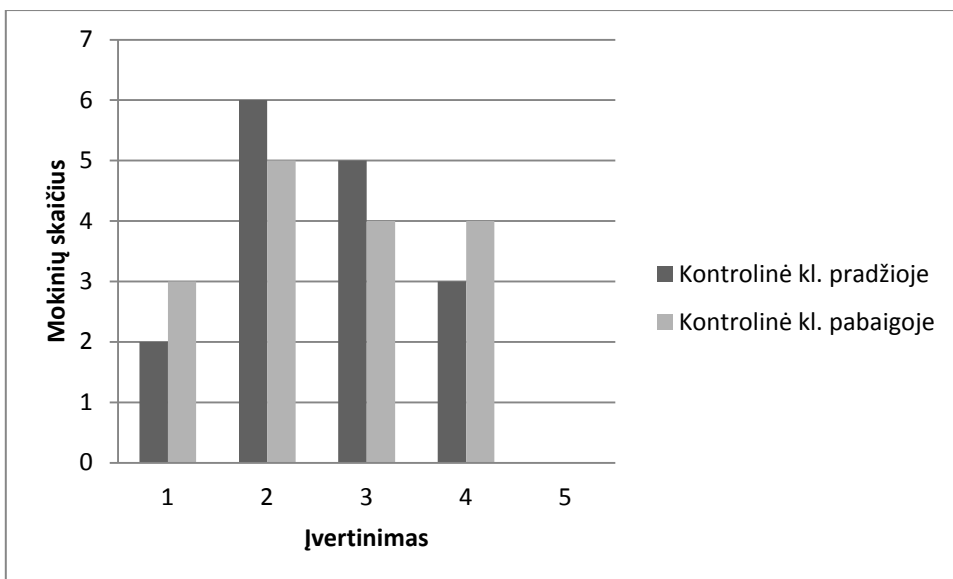
Na o eksperimentinėje klasėje to pačio klausimo rezultatai yra taip pat pakitę (žr. 2 pav.), tačiau į gerąją pusę. Ekperimento pabaigoje neatsirado nei vieno mokinio, kuris teigtų, jog jam nepatinka darbas grupėse ar porose, nors eksperimento pradžioje buvo du mokiniai, kuriems nepatiko darbas grupėse ar porose. Mokinių, kurie nėra apsisprendę dėl šio klausimo, skaičius nėra pakitęs eksperimento metu. Tačiau pabaigoje net trims mokiniams darbas grupėse ar porose labai patiko (pasirinktas atsakymas „visiškai sutinku“).



2 pav. Ar patinka darbas grupėse ar porose. (eksperimentinė kl.)

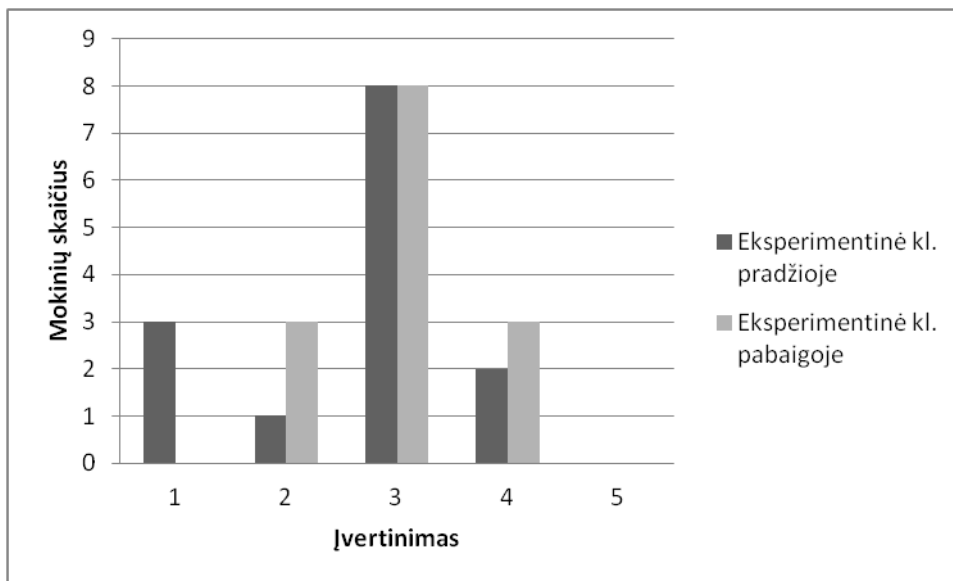
Taigi, galime teigti, jog eksperimentinės klasės rezultatai, lyginant su kontroline klase, mus nuteikia optimistiškai ir parodo, jog PISA uždavinių taikymas kartu su klausinėjimo metodais padarė įtaką mokiniams ir jų nuomonei apie darbą grupėse ar porose.

Pirmojo bloko antras klausimas – „man patinka, kai mokytojas klausimus pateikia išmaniojoje lentoje“. Žvelgiant į kontrolinės klasės rezultatus (žr. 3 pav.), matome nestiprų pakitimą – prisidėjo po vieną mokinį, kuriems arba labai nepatiko, arba patiko mokytojo klausimų pateikimas išmaniojoje lentoje. Tad įvertinimuose „nesutinku“ ir „nežinau“ sumažėjo po vieną mokinį. Pastebėti pokyčiai yra labai maži ir didelės reikšmės mums neturi. Galime tik pasidžiaugti, jog rezultatai nėra netikėti ir galime daryti prielaidą, jog mokiniams išmaniosios lentos naudojimas nesuteikia labai daug pasitenkinimo, nes didžioji dalis mokinių atsakymų yra pasiskirstę tarp atsakymų „nesutinku“ (6 mokiniai) ir „nežinau“ (5 mokiniai).



3 pav. Mokytojo klausimų pateikimas išmaniojoje lentoje. (kontrolinė kl.)

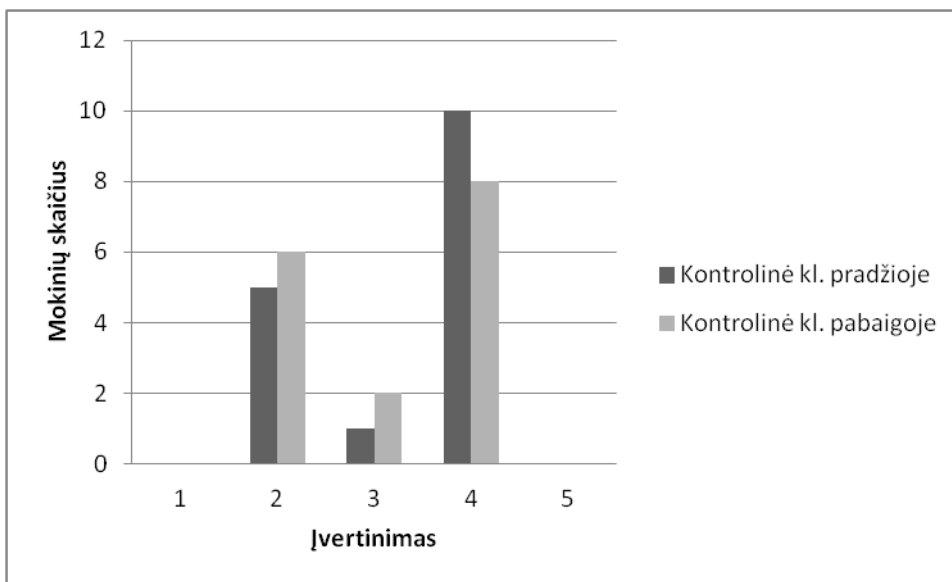
Eksperimentinės klasės antrojo klausimo rezultatuose (žr. 4 pav.) matomi pokyčiai. Eksperimento pabaigoje neliko mokinių (pradžioje buvo trys mokiniai), kurie būtų pasirinkę „visiškai nesutinku“. Neutralių mokinių, kurie pasirinko „nežinau“, eksperimento metu nepakito ir buvo daugiau nei pusė klasės mokinių – aštuoni. Tad iš mokinių pasirinkimų matome, jog eksperimentas padarė teigiamą įtaką – šiek tiek padaugėjo mokinių, kurie pasirinko „sutinku“ ir nebeliko mokinių, kurie kategoriškai nesutiko su teiginiu („visiškai nesutinku“).



4 pav. Mokytojo klausimų pateikimas išmaniojoje lentoje. (eksperimentinė kl.)

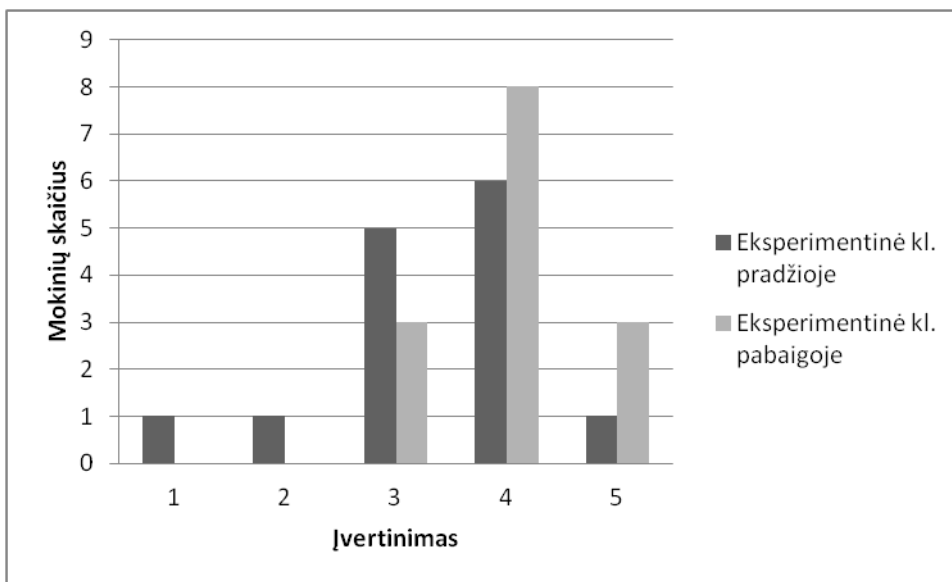
Taigi, antrojo klausimo rezultatai kontrolinėje ir eksperimentinėje klasėse parodo, jog PISA uždavinių taikymas kartu su klausinėjimo metodais padarė teigiamą įtaką mokiniams, o kontrolinėje klasėje, kur tai nebuvo taikoma, rezultatai žymiai nepakito.

Pirmojo bloko trečias klausimas – „man patinka diskutuoti pamokos metu ir kelti klausimus, o ne tik klausyti mokytojo kalbos“. Kontrolinėje klasėje matomi pokyčiai (žr. 5 pav.) nėra svarbūs, nes eksperimento metu neatsirado mokinių, kurie būtų pasirinkę „visiškai nesutinku“ ar „visiškai sutinku“. Pokyčiai, vieno ar dviejų mokinių, matomi tik tarp „nesutinku“, „nežinau“ ir „sutinku“. Žvelgiant į rezultatus galima padaryti prielaidą, jog mokiniai šiuo klausimu turi gan tvirtą nuomonę, nes labai mažai mokinių pasirinko atsakymą „nežinau“ – dauguma atsakymų svyruoja tarp „sutinku“ ir „nesutinku“.



5 pav. Pamokos metu diskusija, ne tik mokytojo kalbos klausymas. (kontrolinė kl.)

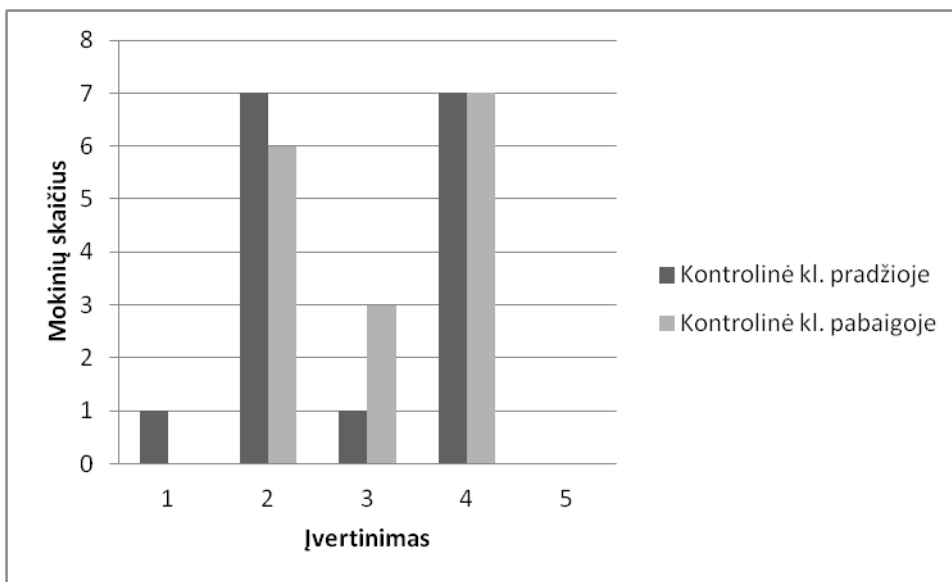
Eksperimentinės klasės rezultatuose (žr. 6 pav.) matomi pokyčiai yra reikšmingi, nes eksperimento metu nebeliko mokinių, kurie visiškai nesutiktų ar nesutiktų su klausimu. Taip pat džiugu, jog yra sumažėjęs skaičius mokinių, kurie nėra apsisprendę – nuo penkių mokinių tyrimo pradžioje iki trijų mokinių tyrimo pabaigoje. Akivaizdžiai padidėjo įvertinimų „sutinku“ ir „visiškai sutinku“ skaičius.



6 pav. Pamokos metu diskusija, ne tik mokytojo kalbos klausymas. (eksperimentinė kl.)

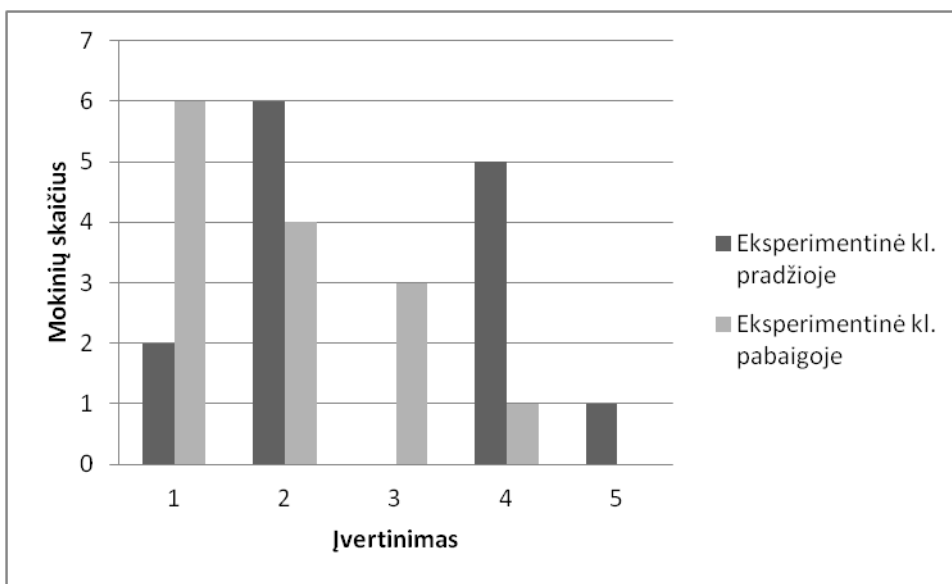
Taigi, apžvelgus trečią klausimą, galime daryti išvadą, jog eksperimentinės klasės rezultatų pagerėjimui padarė įtaką PISA uždavinių naudojimas kartu su klausinėjimo metodais, nes atsirado akivaizdžiai daugiau mokinių, kuriems patinka diskutuoti ir uždavinėti klausimus pamokos metu, o ne tik klausyti mokytojo kalbos. Na o kontrolinėje klasėje rezultatai reikšmingai nepakito ir išvadų daryti nelabai ir reikia.

Pirmojo klausimų bloko paskutinis klausimas – „man patinka, kai pamokoje kalba tik mokytojas“. Žvelgiant į kontrolinės klasės gautus rezultatus (žr. 7 pav.), matome nežymius pakitimus – nebeliko mokinių, kurie pasirinko „visiškai nesutinku“ įvertinimą, taip pat padidėjo mokinių, pasirinkusių „nežinau“ įvertinimą. Iš šių mažų pokyčių galime daryti išvadą, jog mokiniams, po eksperimento, šiek tiek labiau patinka, kai pamokoje kalba mokytojas. Kodėl kontrolinėje klasėje buvo gauti tokie rezultatai, galima tik spėlioti. Labiausiai tikėtinas spėjimas būtų, jog mokiniams jau artėja mokslo metų pabaiga ir jie nebenori daug mokytis, tad klausytis mokytojo kalbos yra lengviau, nei pačiam kalbėti. Daryti reikšmingesnes išvadas nederėtų, nes rezultatų pokyčiai tyrimo pradžioje ir pabaigoje visgi yra nelabai dideli.



7 pav. Pamokos metu kalba tik mokytojas. (kontrolinė kl.)

Ketvirto klausimo eksperimentinės klasės rezultatai (žr. 8 pav.) mums rodo žymius pokyčius tyrimo pabaigoje. Akivaizdžiai padidėjo mokinių, pasirinkusių „visiškai nesutinku“ įvertinimą (nuo dviejų tyrimo pradžioje iki šešių tyrimo pabaigoje). Taip pat žymiai sumažėjo mokinių skaičius, pasirinkusių „sutinku“ įvertinimą (nuo penkių tyrimo pradžioje iki vieno tyrimo pabaigoje). Visiškai nebeliko mokinių, pasirinkusių „visiškai nesutinku“ įvertinimą.



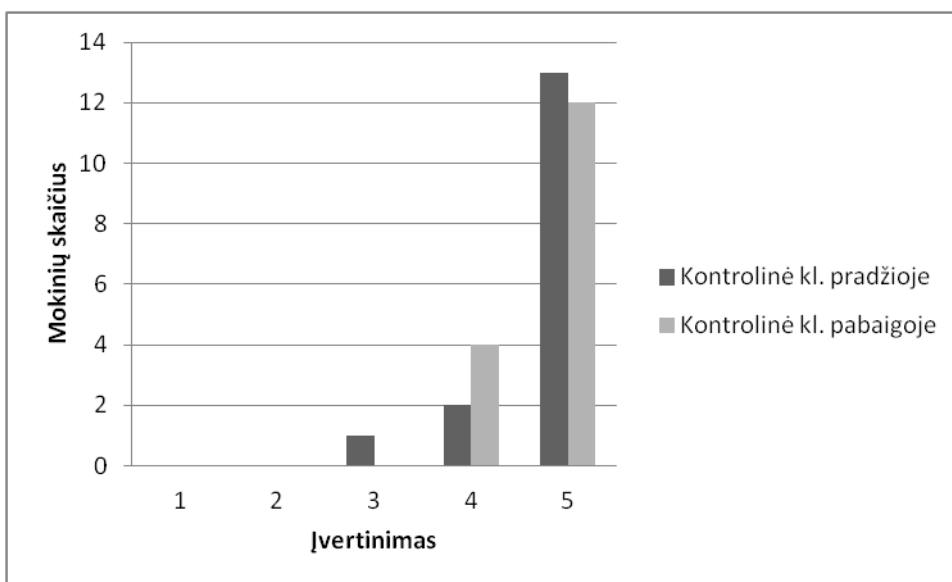
8 pav. Pamokos metu kalba tik mokytojas. (eksperimentinė kl.)

Taigi, ketvirto klausimo rezultatai kontrolinėje ir eksperimentinėje klasėse mums parodė įdomių rezultatų. Kontrolinėje klasėje pokyčiai buvo, tačiau jie nebuvo tokie reikšmingi, kad galima būtų sunerinti. Tačiau eksperimentinėje klasėje matomas akivaizdus PISA uždavinių ir

klausinėjimo metodų naudojimo laimėjimas – mokiniai po eksperimento linkę klasėje daryti, dirbti, diskutuoti, o ne tik klausyti mokytojo. Rezultatai yra džiuginantys.

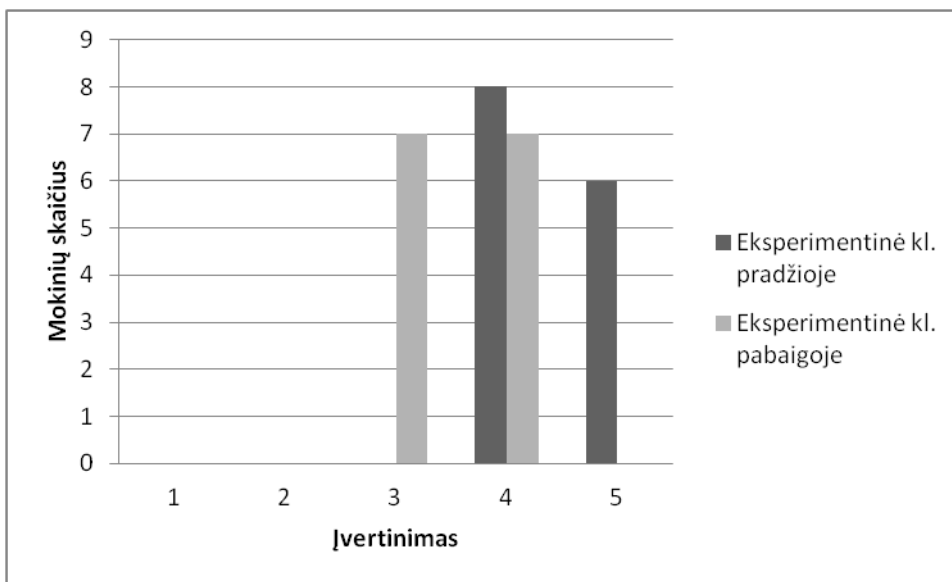
Antrojo bloko klausimų analizė

Pirmas bloko klausimas – „man patinka klausimai, kurių atsakymai yra du (pvz. „Taip“ ir „Ne“)“. Kontrolinės klasės rezultatai (žr. 9 pav.) buvo numanomi, nes sunkiai rastume mokinių, kuriam nepatiktų tokio tipo klausimai. Tačiau ir kontrolinėje klasėje minimalūs rezultatų pokyčiai yra – nebeliko mokinių, kurie pasirinko „nežinau“ įvertinimą. O rezultatai tarp „sutinku“ ir „visiškai sutinku“ nelabai daug skiriasi tyrimo pradžioje ir pabaigoje. Tad reikšmingų skirtumų tyrimo metu nepastebėta.



9 pav. Klausimų atsakymo variantai yra du. (kontrolinė kl.)

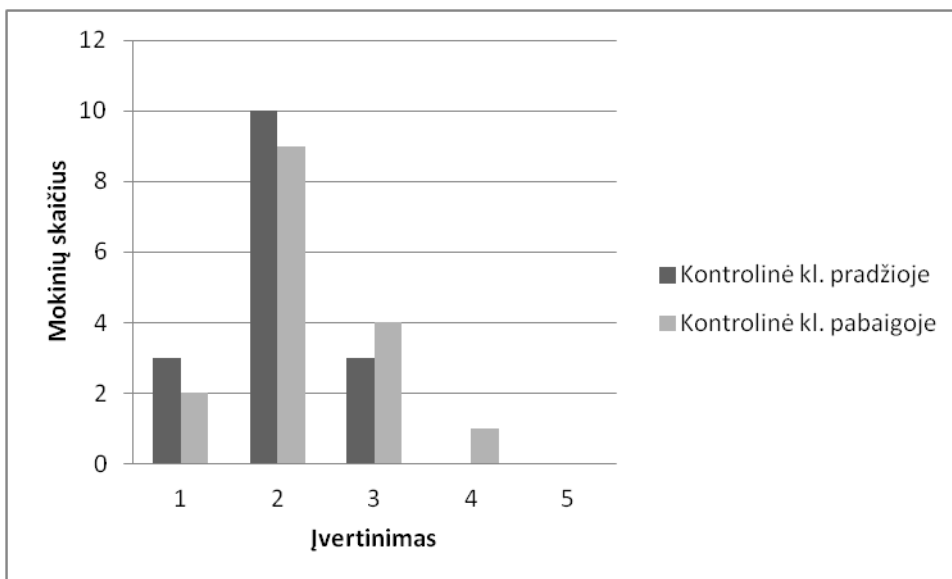
Na o eksperimentinėje klasėje rezultatų pokyčiai matomi ryškūs (žr. 10 pav.). Eksperimento pabaigoje nebeliko mokinių, kurie pasirinko „visiškai sutinku“ įvertinimą. Taip pat tyrimo pradžioje nebuvo nė vieno mokinio, pasirinkusio „visiškai nesutinku“, „nesutinku“ ar „nežinau“ įvertinimus, o tyrimo pabaigoje net septyni mokiniai pasirinko „nežinau“ įvertinimą. Įvertinimų „visiškai nesutinku“, „nesutinku“ tyrimo pabaigoje, kaip ir pradžioje, niekas nepasirinko. Vienu mokiniu tyrimo pabaigoje sumažėjo „sutinku“ įvertinime.



10 pav. Klausimų atsakymo variantai yra du. (eksperimentinė kl.)

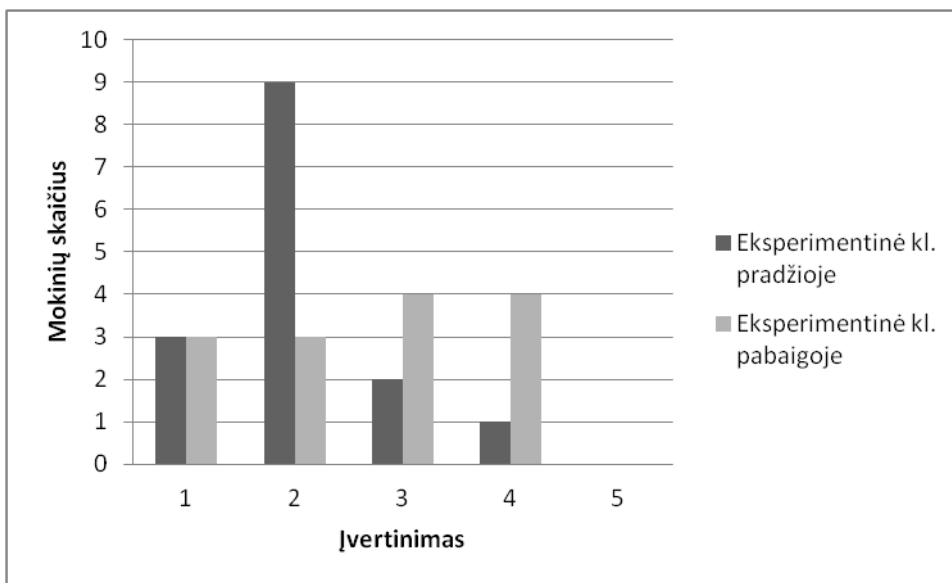
Taigi lyginant kontrolinę ir eksperimentinę klases pagal pirmą klausimą, galime matyti ryškų eksperimento paliktą pėdsaką. Atliktas eksperimentas su PISA uždaviniais ir klausinėjimo metodais mokiniams sukėlė abejonių, ar jiems tikrai taip patinka klausimai, kurių atsakymo variantai yra du. Tad šie pokyčiai teigiami.

Antras klausimas – „man patinka į klausimus atsakinėti raštu“. Kontrolinės klasės rezultatuose matomi nežymūs pokyčiai (žr. 11 pav.). Galime išvelti minimalius teigiamus pokyčius, nes atsirado vienas mokinys, kuriam patinka atsakinėti į klausimus raštu ir po vieną mokinį sumažėjo, kuriems visiškai nepatiko ar nepatiko atsakinėti į klausimus raštu. Tačiau tokie pokyčiai nelabai reikšmingi.



11 pav. Patinka į klausimus atsakinėti raštu. (kontrolinė kl.)

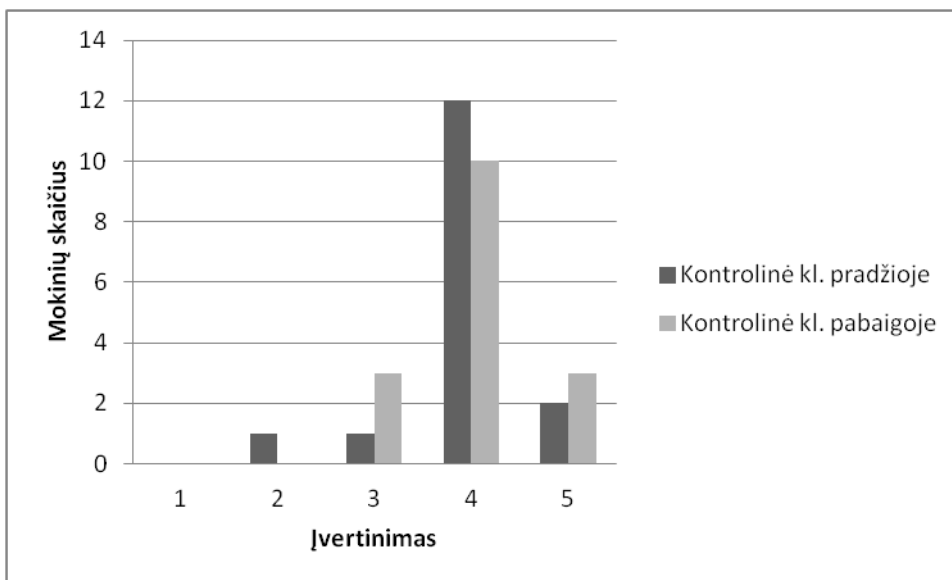
Na o eksperimentinėje klasėje rezultatai šio klausimo atžvilgiu yra pakitę gan reikšmingai (žr. 12 pav.). Žymiai sumažėjo mokinių, kuriems nepatinka atsakinėti raštu į klausimus ir žymiai padidėjo mokinių, kurie nėra apsisprendę (pasirinko įvertinimą „nežinau“) ir kuriems į klausimus atsakinėti raštu patinka.



12 pav. Patinka į klausimus atsakinėti raštu. (eksperimentinė kl.)

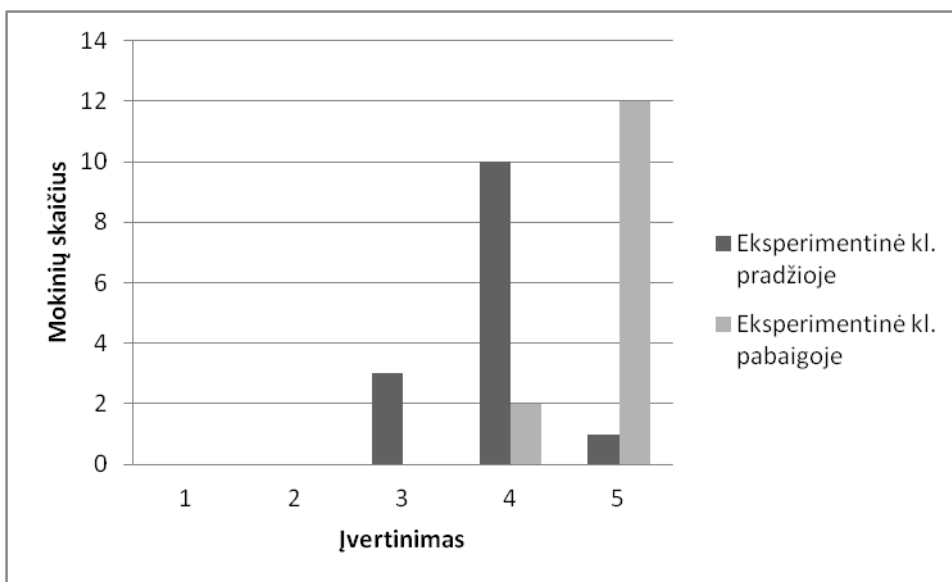
Apibendrinant antrąjį klausimą, galime sakyti, jog eksperimentinėje klasėje PISA uždaviniai ir klausinėjimo metodai padarė nemenką įtaką, nes mokiniams pradėjo labiau patikti atsakinėjimas į klausimus raštu. Kontrolinėje klasėje pokyčiai yra nežymūs ir daryti reikšmingas išvadas nelabai galime.

Trečias bloko klausimas – „man patinka į klausimus atsakinėti žodžiu“. Žvelgiant į kontrolinės klasės rezultatus (žr. 13 pav.), matome nežymius pokyčius – nebeliko mokinių, kuriems nepatiktų atsakinėti į klausimus žodžiu ir padidėjo neapsisprendusių mokinių, kurie pasirinko įvertinimą „nežinau“. Tačiau šie pokyčiai vėlgi nėra labai reikšmingi, nes matome nežymų padidėjimą „visiškai sutinku“ įvertinimo pasirinkime.



13 pav. Patinka į klausimus atsakinėti žodžiu. (kontrolinė kl.)

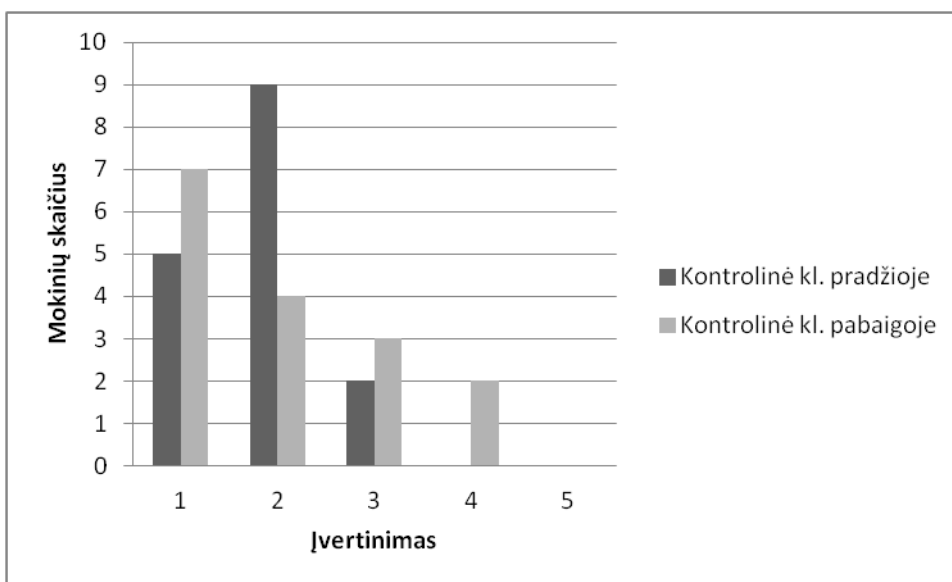
Na o eksperimentinėje klasėje rezultatuose pokyčiai akivaizdūs (žr. 14 pav.). eksperimento pabaigoje nebeliko neapsisprendusių mokinių, pasirinkusių „nežinau“ įvertinimą, žymiai sumažėjo mokinių, pasirinkusių įvertinimą „sutinku“ (nuo dešimties tyrimo pradžioje iki dviejų tyrimo pabaigoje). Na ir didžiausias pokytis, tai įvertinimo „visiškai sutinku“ pasirinkime – nuo vieno tyrimo pradžioje iki dvylikos tyrimo pabaigoje pasirinkusių.



14 pav. Patinka į klausimus atsakinėti žodžiu. (eksperimentinė kl.)

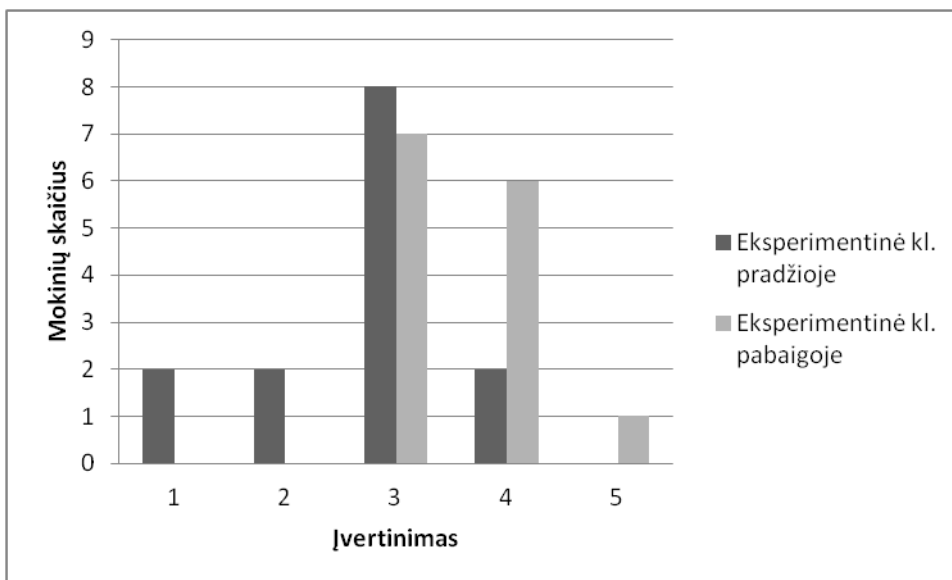
Taigi, apibendrinant trečią bloko klausimą, vėl galime matyti akivaizdžius pokyčius eksperimentinėje klasėje, tuo tarpu kontrolinėje klasėje pokyčiai yra nereikšmingi. Eksperimentinės klasės tokius pokyčius lėmė PISA uždavinių ir klausinėjimo metodų naudojimas.

Ketvirtas bloko klausimas – „man patinka klausimai, kurių atsakymas reikalauja ne tik žinių, bet ir jų panaudojimo“. Kontrolinėje klasėje matomi pokyčiai (žr. 15 pav.). Tyrimo pabaigoje daugiau nei dvigubai sumažėjo „nesutinku“ įvertinimą pasirinkusių mokinių. Rezultatai pasiskirstė mažėjimo tvarka pradėdant nuo „visiškai nesutinku“, baigiant „sutinku“ įvertinimu. Įvertinimą „sutinku“ rinkosi mokiniai tik tyrimo pabaigoje. Tačiau ir įvertinimo „visiškai nesutinku“ pasirinkimas pakitęs – tyrimo pabaigoje padidėjo mokinių, kurių pasirinko šį įvertinimą.



15 pav. Patinka klausimai, kurių atsakymas reikalauja ne tik žinių, bet ir jų panaudojimo. (kontrolinė kl.)

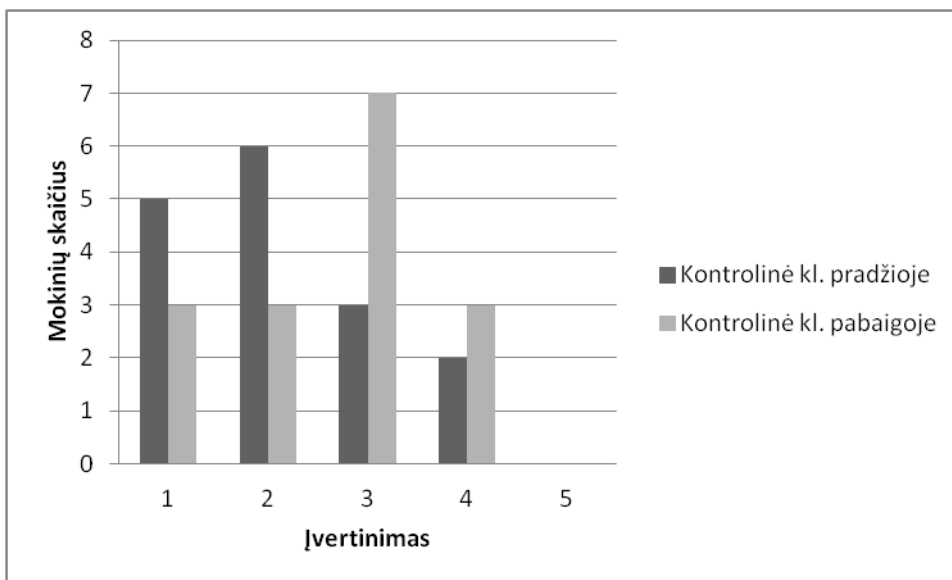
Ekspirimentinėje klasėje taip pat matomi akivaizdūs pokyčiai (žr. 16 pav.) Tyrimo pradžioje dauguma mokinių buvo pasirinkę „nežinau“, tačiau tyrimo pabaigoje, nors įvertinimas „nežinau“ ir išliko didžiausias, rezultatai pasislinko dešinėn ir pusė mokinių pasirinko įvertinimus „sutinku“ ar „visiškai sutinku“.



16 pav. Patinka klausimai, kurių atsakymas reikalauja ne tik žinių, bet ir jų panaudojimo. (eksperimentinė kl.)

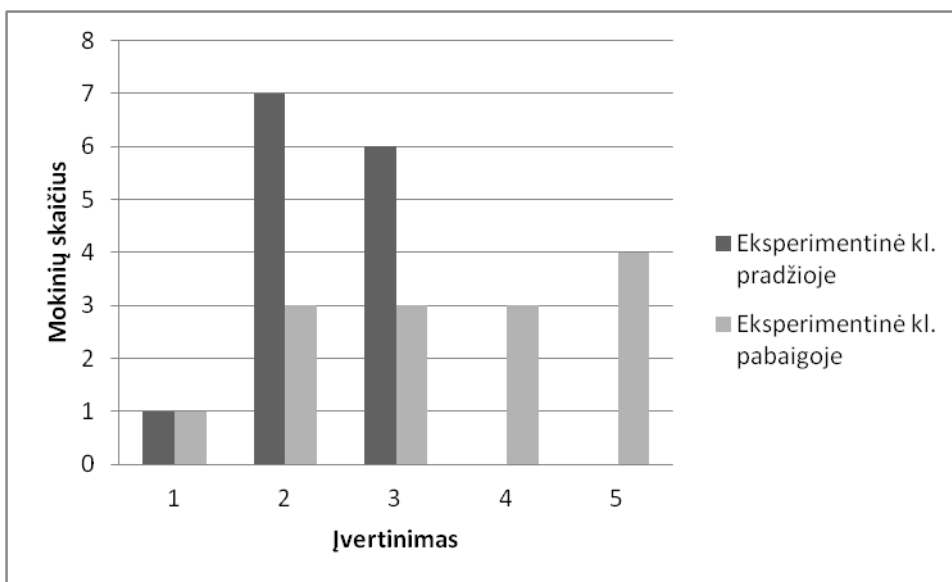
Apibendrinant ketvirtą klausimą, galime teigti, jog tiek kontrolinėj klasėje, tiek eksperimentinėje klasėje matomi reikšmingi pokyčiai. Tačiau jie yra vienas kitam priešingi, nes kontrolinėje grupėje mokiniai tyrimo pabaigoje blogiau atsiliepia (pasirinko daugiau „visiškai nesutinku“ ir „nesutinku“) apie klausimus, kuriuose reikia ne tik žinių, bet ir jų panaudojimo. Na o eksperimentinėje klasėje rezultatai tyrimo pabaigoje pakrypo į gerą pusę – žymiai daugiau mokinių pasirinko „sutinku“ ir „visiškai sutinku“ įvertinimus. Tai dar kartą parodo PISA uždavinių ir klausinėjimo metodų svarbą.

Paskutinis antrojo bloko klausimas – „man patinka klausimai, į kuriuos reikia atsakyti plačiai“. Kontrolinėje klasėje rezultatuose pokyčiai vėl matomi (žr. 17 pav.). Daugiau nei dvigubai išaugo įvertinimo „nežinau pasirinkimas“ tyrimo pabaigoje, taip pat dvigubai, arba truputį mažiau, sumažėjo įvertinimų „visiškai nesutinku“ ir „nesutinku“ pasirinkimai. Vienu mokiniu padidėjo įvertinimo „sutinku“ pasirinkimas. Nei tyrimo pradžioje, nei jo pabaigoje neatsirado mokinių, kurie pasirinko „visiškai sutinku“ įvertinimą.



17 pav. Patinka klausimai, į kuriuos reikia atsakyti plačiai. (kontrolinė kl.)

Eksperimentinėje klasėje taip pat matomi ryškūs pokyčiai (žr. 18 pav.). Tyrimo pradžioje nebuvo pasirinkta įvertinimų „sutinku“ ir „visiškai sutinku“, tačiau tyrimo pabaigoje ties šiais dviem įvertinimais pasiskirstė lygiai pusė eksperimentinės klasės mokinių. Taip pat akivaizdžiai sumažėjo „nesutinku“ ir „nežinau“ įvertinimų pasirinkimas tyrimo pabaigoje.

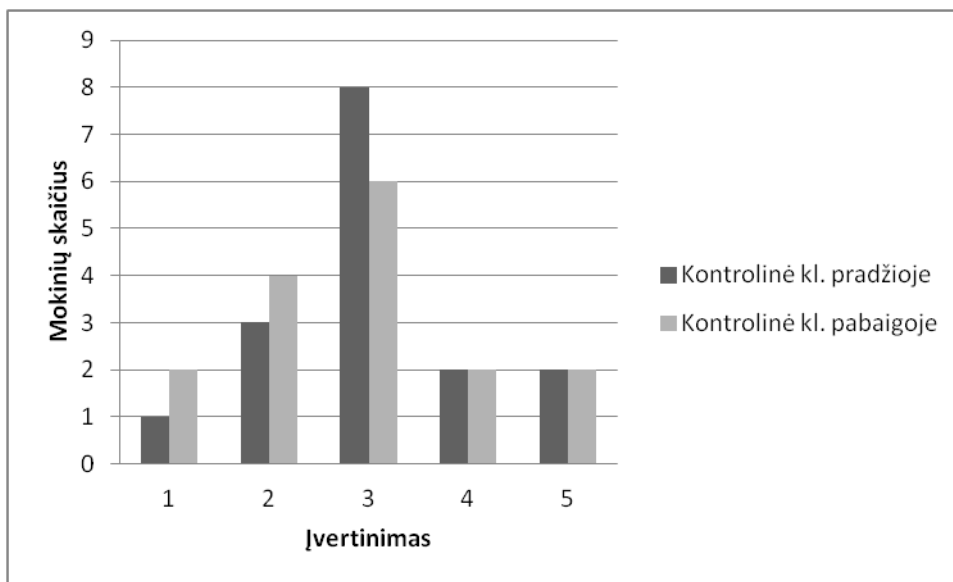


18 pav. Patinka klausimai, į kuriuos reikia atsakyti plačiai. (eksperimentinė kl.)

Apibendrinant paskutinį antrojo bloko klausimą, galime pasakyti, jog abejose klasėse pokyčiai buvo reikšmingi. Kontrolinėje klasėje padaugėjo mokinių, kurie buvo neapsisprendę dėl šio klausimo (tai pagrindinis reikšmingas pokytis), o eksperimentinėje klasėje akivaizdžiai matosi, jog mokiniams pradėjo labiau patikti klausimai, į kuriuos reikia atsakyti plačiai, išsamiai.

Trečiojo bloko klausimų analizė

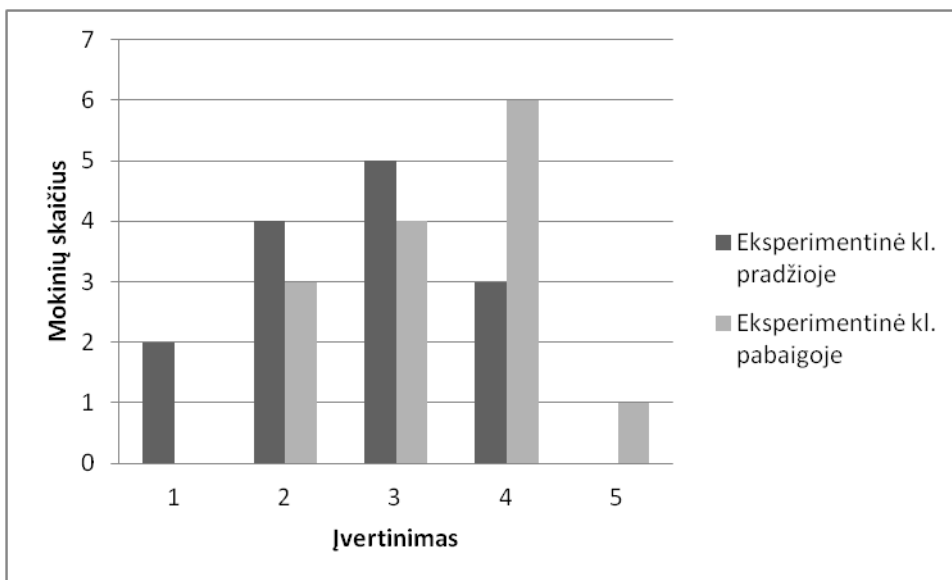
Pirmas klausimas – „sprendžiant realaus turinio uždavinius, einama tema tampa aiškesnė“. Kontrolinės klasės rezultatai (žr. 19 pav.) nenuostabino. Pokyčiai labai minimalūs – ryškesnis iš jų, tai įvertinimo „nežinau“ pasirinkimo sumažėjimas dviem mokiniais, kurie po lygiai pasidalijo pasirenkant įvertinimus „visiškai nesutinku“ ir „nesutinku“.



19 pav. Sprendžiant realaus turinio uždavinius, einama tema tampa aiškesnė. (kontrolinė kl.)

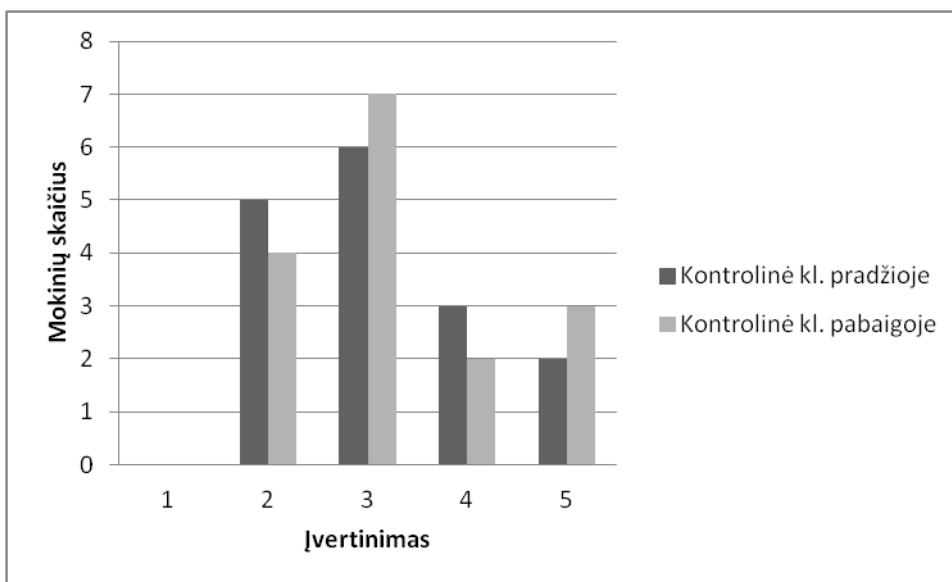
To pačio klausimo eksperimentinės klasės rezultatai (žr. 20 pav.) yra visiškai priešingi ir pokyčiai ryškūs. Eksperimento pabaigoje visiškai nebeliko mokinių, pasirinkusių įvertinimą „visiškai nesutinku“. Taip pat, po lygiai, sumažėjo pasirinkusių įvertinimus „nesutinku“ ir „nežinau“. Dvigubą šuolį padarė įvertinimo „sutinku“ pasirinkimas eksperimento pabaigoje ir vienas mokinys pasirinko įvertinimą „visiškai sutinku“.

Taigi, akivaizdžiai matyti, jog PISA uždavinių naudojimas su klausinėjimo metodais padarė didelę įtaką mokiniams – jiems einama tema tapo aiškesnė. Tuo tarpu kontrolinėje klasėje, kurioje realaus turinio uždaviniai būdavo įprastiniai iš vadovėlių, skirtumo eksperimento pradžioje ir pabaigoje praktiškai nepajutome.



20 pav. Sprendžiant realaus turinio uždavinius, einama tema tampa aiškesnė. (eksperimentinė kl.)

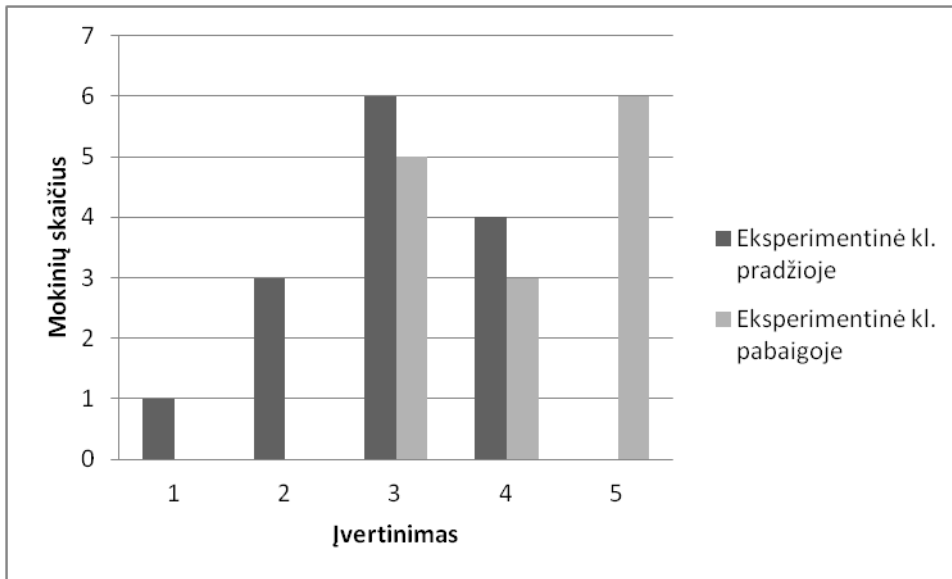
Anras klausimas – „lengviau įsimenu teoriją, kai ji naudojama sprendžiant realaus turinio uždavinius“. Kontrolinės grupės rezultatuose (žr. 21 pav.) matomi minimaliai teigiami pokyčiai – eksperimento pabaigoje sumažėjo „nesutinku“ pasirinkimų, tokiu pačiu kiekiu padidėjo įvertinimų „nežinau“ pasirinkimų. Taip pat padidėjo įvertinimo „sutinku“ pasirinkimų.



21 pav. Lengviau įsimenu teoriją, kai ji naudojama sprendžiant realaus turinio uždavinius. (kontrolinė kl.)

Antro klausimo eksperimentinės grupės rezultatai (žr. 22 pav.) vėl stebina. Eksperimento pabaigoje neliko mokinių, pasirinkusių įvertinimus „visiškai nesutinku“ ir „nesutinku“. Po vieną pasirinkusį mokinį sumažėjo „nežinau“ ir „sutinku“ pasirinkimuose. Na ir labai išaugo

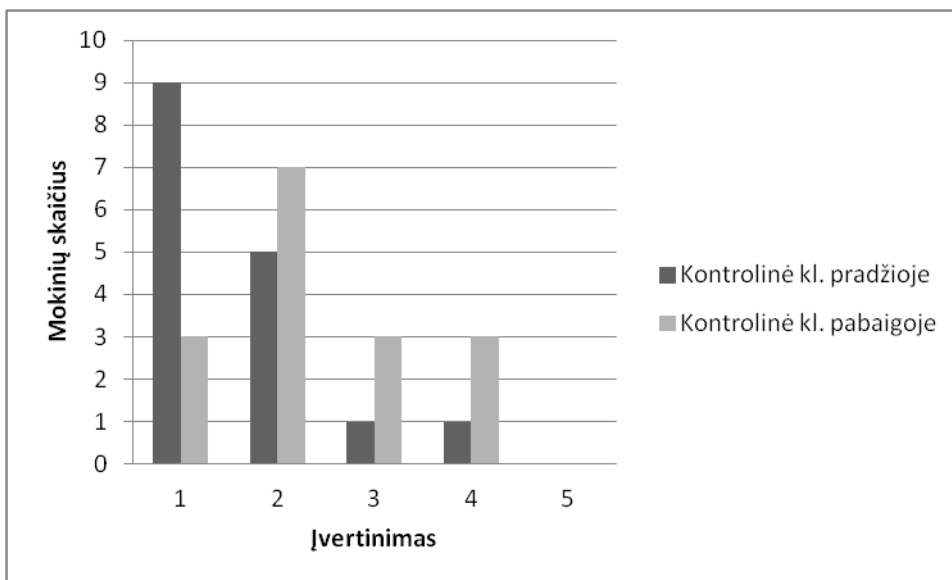
(eksperimento pradžioje nė vienas mokinys nepasirinko) įvertinimo „visiškai sutinku“ pasirinkimas – net šeši mokiniai pasirinko jį.



22 pav. Lengviau įsimenu teoriją, kai ji naudojama sprendžiant realaus turinio uždavinius. (eksperimentinė kl.)

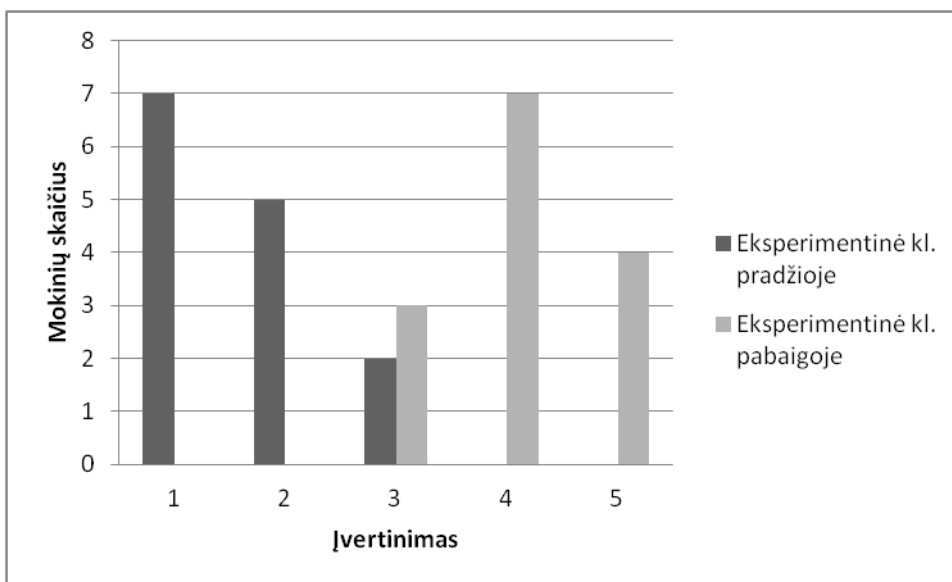
Apibendrinant antrą klausimą mes galime daryti išvadą, jog vėl matomas akivaizdus PISA uždavinių ir klausinėjimo metodų taikymo pasisekimas. Eksperimentinės klasės rezultatuose tai atsispindi ir palyginus su kontroline klase matomi akivaizdūs skirtumai, PISA uždavinių ir klausinėjimo metodų taikymo naudai.

Trečias bloko klausimas – „sprendžiant realaus turinio uždavinius, aš noriu plačiau domėtis nagrinėjama tema“. Kontrolinės klasės rezultatai (žr. 23 pav.) rodo teigiamus pokyčius eksperimento pabaigoje. Šešiais mokiniais sumažėjo įvertinimo „visiškai nesutinku“ pasirinkimas ir po du padidėjo įvertinimų „nesutinku“, „nežinau“ ir „sutinku“ pasirinkimai. Džiugi tendencija, rodanti jog kontrolinėje grupėje sprendžiant įprastus realaus turinio uždavinius, mokiniai skatinami domėtis einama tema.



23 pav. Sprendžiant realaus turinio uždavinius, aš noriu plačiau domėtis nagrinėjama tema. (kontrolinė kl.)

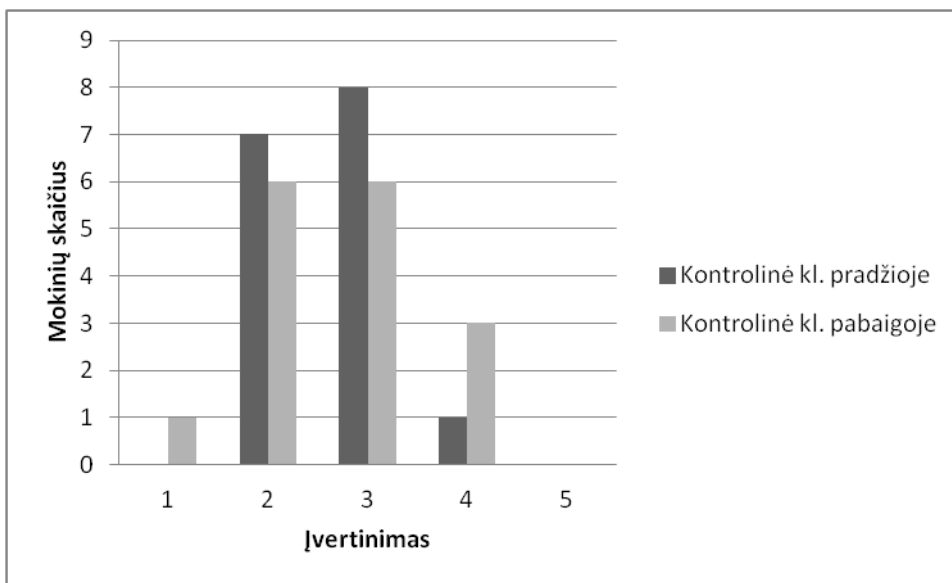
Trečio klausimo eksperimentinės klasės rezultatuose (žr. 24 pav.) matomi ypač ryškūs ir teigiami pokyčiai. Eksperimento pabaigoje visiškai neliko įvertinimų „visiškai nesutinku“, „nesutinku“ pasirinkimų ir visi mokiniai pasiskirstė tarp „nežinau“, „sutinku“, „visiškai sutinku“ įvertinimų, kuriuose daugiausiai mokinių buvo pasirinkime „sutinku“.



24 pav. Sprendžiant realaus turinio uždavinius, aš noriu plačiau domėtis nagrinėjama tema. (eksperimentinė kl.)

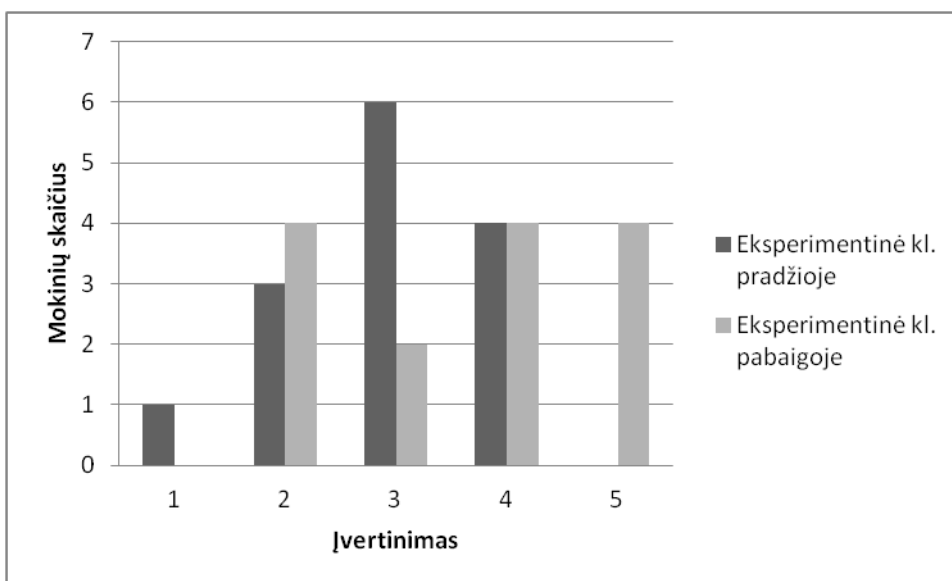
Tad lyginant eksperimentinę ir kontrolinę klases galime pasidžiaugti, jog abejose matomi teigiami pokyčiai, tačiau eksperimentinėje klasėje tie pokyčiai yra ypatingai pastebimi ir teigiami. Taigi realaus turinio uždavinių naudojimas mokiniams yra svarbus, nes tada jie einama tema nori plačiau domėtis.

Ketvirtas bloko klausimas – „man iškyla daugiau klausimų, kai klasėje sprendžiame realaus turinio uždavinius“. Kontrolinės grupės rezultatuose (žr. 25 pav.) matomi vėl minimaliai teigiami pokyčiai – sumažėjo įvertinimų „nesutinku“ ir „nežinau“ pasirinkimų, išaugo įvertinimo „sutinku“ pasirinkimas, tačiau atsirado vienas įvertinimo „visiškai nesutinku“ pasirinkimas.



25 pav. Iškyla daugiau klausimų, kai klasėje sprendžiame realaus turinio uždavinius. (kontrolinė kl.)

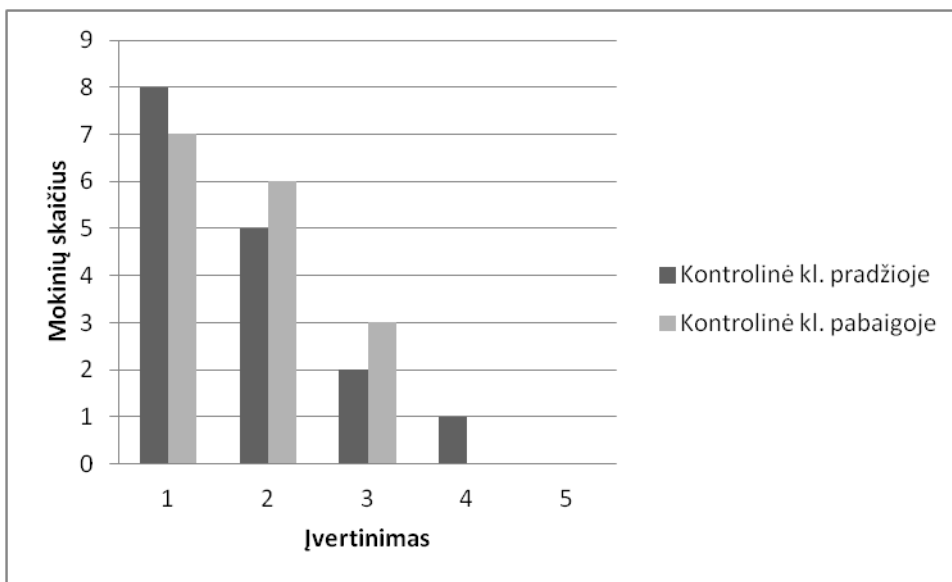
Eksperimentinės klasės rezultatai (žr. 26 pav.) rodo akivaizdžius pokyčius eksperimento pabaigoje. Visiškai nebeliko įvertinimo „nežinau“ pasirinkimas, pastebimai sumažėjo įvertinimo „nežinau“ pasirinkimas. Vienu mokiniu padidėjo įvertinimo „nesutinku“ pasirinkime, tačiau pats geriausias rodiklis – tai įvertinimo „visiškai sutinku“ pasirinkimo skaičius, nes eksperimento pradžioje nė vienas mokinys nebuvo pasirinkęs šio įvertinimo.



26 pav. Iškyla daugiau klausimų, kai klasėje sprendžiame realaus turinio uždavinius. (eksperimentinė kl.)

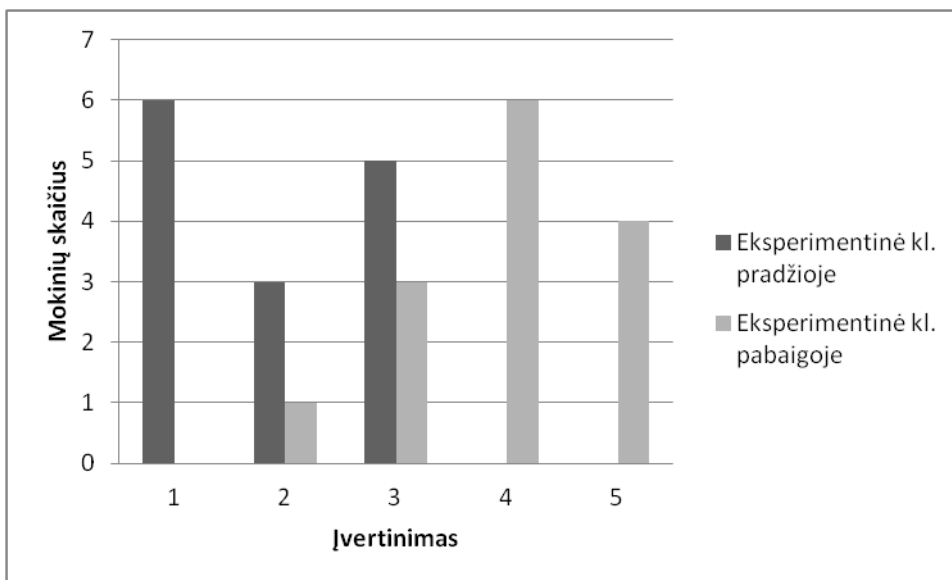
Palyginus abi klases ketvirtame klausime, galime vėl pasidžiaugti, jog matomi abeiose klasėse teigiami pokyčiai, tačiau žymiai didesni ir labiau matomi jie yra eksperimentinėje klasėje. Taigi, darome išvadą, jog mokiniams žymiai daugiau iškyla klausimų, sprendžiant realaus turinio uždavinius. Na o kuo daugiau klausimų, tuo mažiau spragų ir nežinomų vietų.

Paskutinis trečiojo bloko klausimas – „lengviau pastebiu mokymosi spragas, kai sprendžiu realaus turinio uždavinius“. Kontrolinės klasės rezultatai (žr. 27 pav.) neparodo reikšmingų pakitimų. Po vieną sumažėjo įvertinimų „visiškai nesutinku“ ir „sutinku“ pasirinkimų ir taip pat po vieną padidėjo įvertinimų „nesutinku“ ir „nežinau“ pasirinkimų.



27 pav. Lengviau pastebiu savo mokymosi spragas, kai sprendžiu realaus turinio uždavinius. (kontrolinė kl.)

Eksperimentinės klasės rezultatuose (žr. 28 pav.) vėl matomi akivaizdūs ir svarbūs pokyčiai. Eksperimento pradžioje dauguma mokinių buvo pasirinkę įvertinimą „visiškai nesutinku“, tačiau jo pabaigoje šio įvertinimo nepasirinko nė vienas mokinys. Taip pat sumažėjo įvertinimų „nesutinku“ ir „nežinau“ pasirinkimų. Eksperimento pradžioje įvertinimų „sutinku“ ir „visiškai sutinku“ nebuvo pasirinkę mokiniai, tačiau eksperimento pabaigoje jau buvo pasirinkę atitinkamai šeši ir keturi mokiniai.

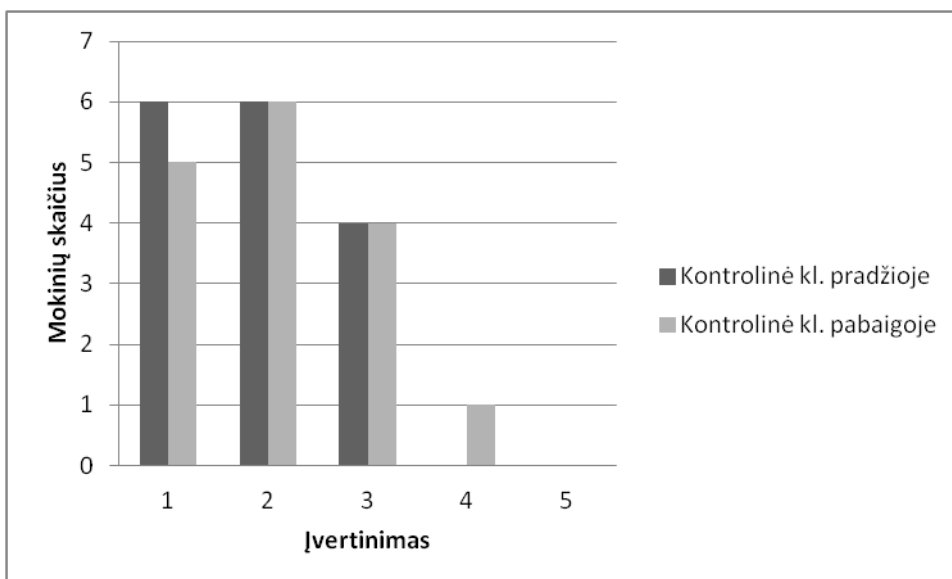


28 pav. Lengviau pastebiu savo mokymosi spragas, kai sprendžiu realaus turinio uždavinius. (eksperimentinė kl.)

Taigi, apibendrinant paskutinį trečiojo bloko klausimą, galime pasidžiaugti eksperimentine klase, kurios rezultatai sako, jog mokiniai lengviau pastebi savo mokymosi spragas, sprendžiant realaus turinio uždavinius. Kontrolinės klasės rezultatai išduoda tai, kad realaus turinio uždaviniai nelabai padeda pastebėti mokymosi spragas. Vėl, PISA uždavinių ir klausinėjimo metodų taikymas eksperimentinėje klasėje davė teigiamus rezultatus.

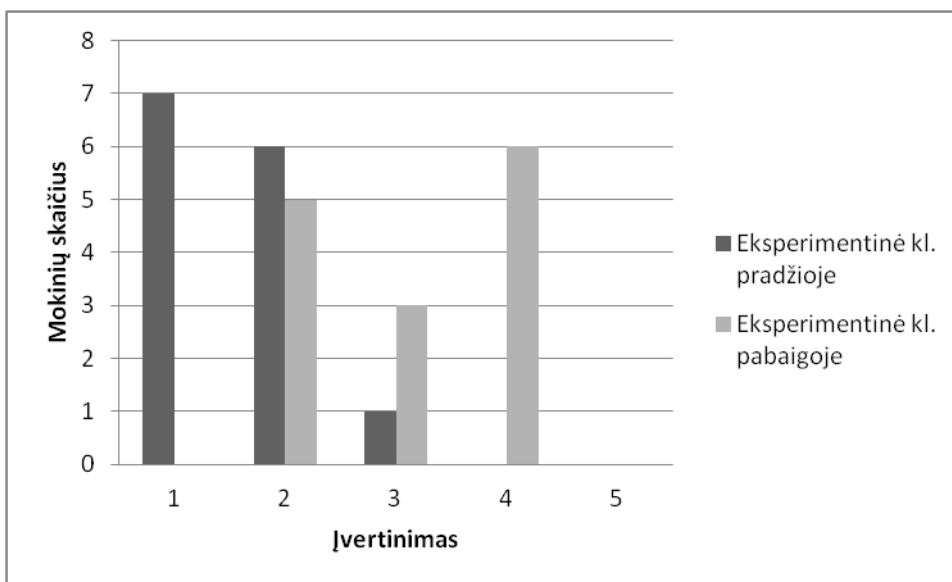
Ketvirtojo bloko klausimų analizė

Pirmas bloko klausimas – „man patinka matematika“. Kontrolinės klasės rezultatai eksperimento pabaigoje beveik nepakitę. Vienu mokiniu sumažėjo, pasirinkusiu įvertinimą „visiškai nesutinku“ ir vienu mokiniu padidėjo įvertinimo „sutinku“ pasirinkimas.



29 pav. Patinka matematika. (kontrolinė kl.)

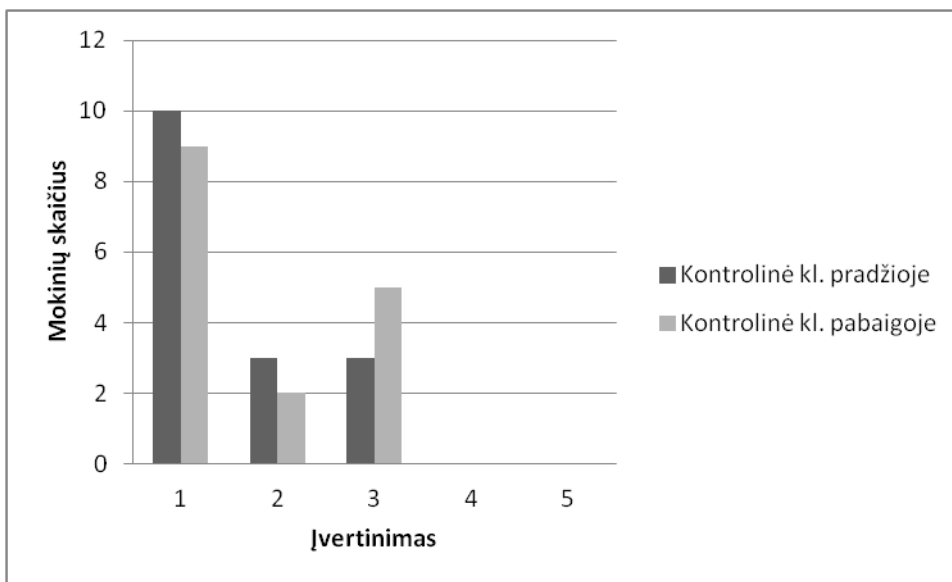
Na o eksperimentinės klasės rezultatuose (žr. 30 pav.) pokyčiai reikšmingi. Ekperimento pabaigoje nebeliko mokinių, pasirinkusių įvertinimą „visiškai nesutinku“. Išaugo mokinių skaičius, pasirinkusių įvertinimą „nežinau“ ir atsirado net šeši mokiniai, kurie pasirinko įvertinimą „sutinku“.



30 pav. Patinka matematika. (eksperimentinė kl.)

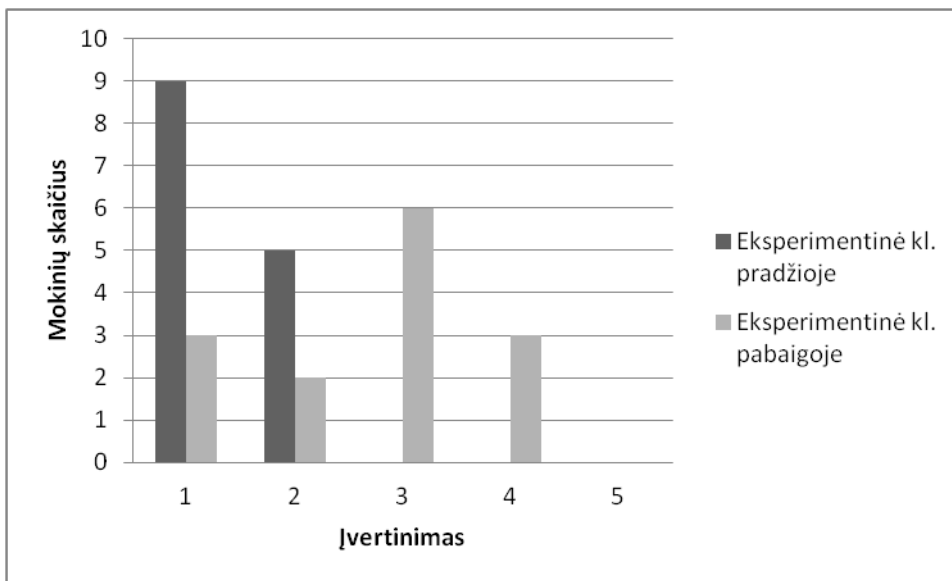
Išanalizavus pirmo klausimo rezultatus, galime daryti išvadą, jog PISA uždavinių taikymas kartu su klausinėjimo metodais stipriai paveikė mokinius, nes eksperimento pabaigoje atsirado mokinių, sakančių, jog patinka matematika. Tokią išvadą galime daryti, nes eksperimento pradžioje abiejų klasių rezultatai buvo gan panašūs ir buvo aiški bendra tendencija, kad mokiniams nepatinka matematika.

Antras ketvirtojo bloko klausimas – „per šį semestrą esu plačiau pasidomėjęs nagrinėjama tema ne tik vadovėlyje“. Kontrolinės grupės rezultatuose (žr. 31 pav.) matomi minimalūs pokyčiai. Po vieną sumažėjo įvertinimų „visiškai nesutinku“ ir „nesutinku“ pasirinkimų ir dviem padidėjo įvertinimo „nežinau“ pasirinkimas. „Sutinku“ ir „nesutinku“ įvertinimų tiek eksperimento pradžioje, tiek eksperimento pabaigoje nebuvo.



31 pav. Per šį semestrą esu plačiau pasidomėjęs nagrinėjama tema ne tik vadovėlyje. (kontrolinė kl.)

To pačio klausimo eksperimentinės klasės rezultatai (žr. 32 pav.) rodo žymiai geresnius rodiklius eksperimento pabaigoje. Pradžioje visi mokiniai pasiskirstė tarp įvertinimų „visiškai nesutinku“ ir „nesutinku“, tačiau eksperimento pabaigoje šių pasirinkimų labai sumažėjo ir atsirado įvertinimų „nežinau“ ir „sutinku“ pasirinkimų, kurie sudaro daugumą mokinių.

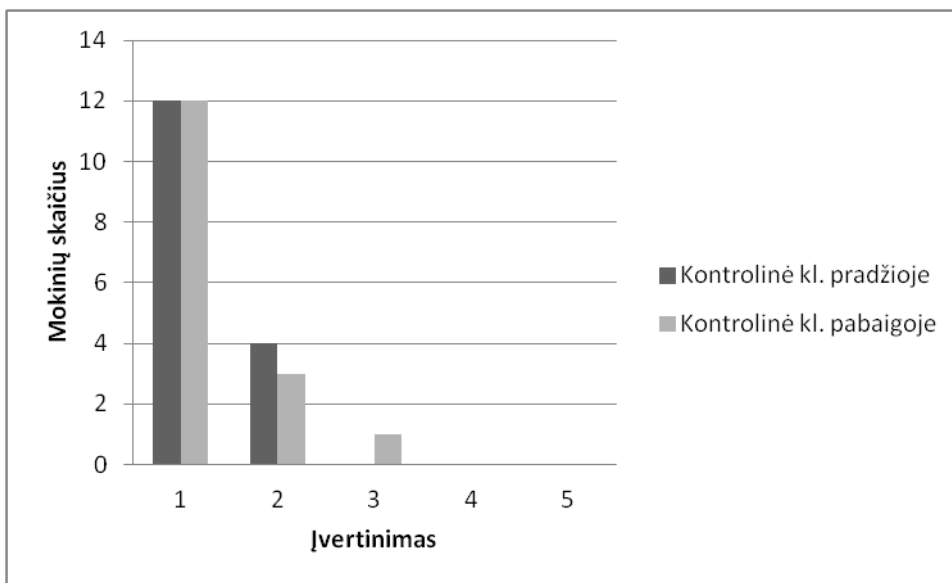


32 pav. Per šį semestrą esu plačiau pasidomėjęs nagrinėjama tema ne tik vadovėlyje. (eksperimentinė kl.)

Apžvelgiant antrą klausimą, vėl darome išvadą, palankią eksperimentinei klasei, kurioje buvo naudojama PISA uždaviniai ir klausinėjimo metodai. Nes tiek kontrolinėje, tiek eksperimentinėje klasėse pradiniai rezultatai gan panašūs ir teigia, jog mokiniai nebuvo pasidomėję nagrinėjama tema ne tik vadovėlyje. O eksperimento pabaigoje tik eksperimentinėje klasėje rezultatai pakito į teigiamą

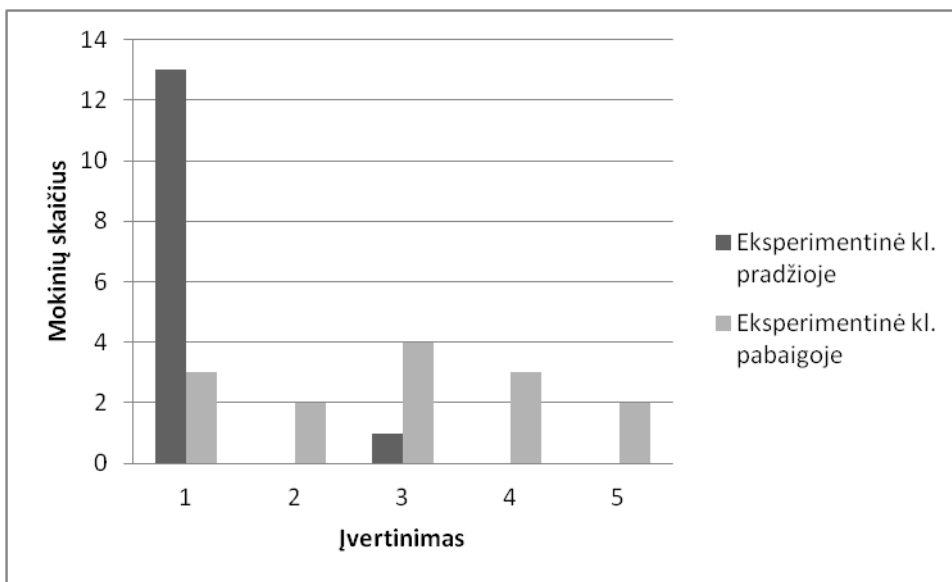
pusę ir galime teigti, jog mokiniai eksperimento metu domėjosi nagrinėjama tema plačiau. Taigi, gauti rezultatai labia džiuginantys.

Trečias klausimas – „matematika domiuosi ir už klasės ribų“. Kontrolinės klasės rezultatų pokyčiai (žr. 33 pav.) yra visiškai minimalūs ir nereikšmingi.



33 pav. Matematika domiuosi ir už klasės ribų. (kontrolinė kl.)

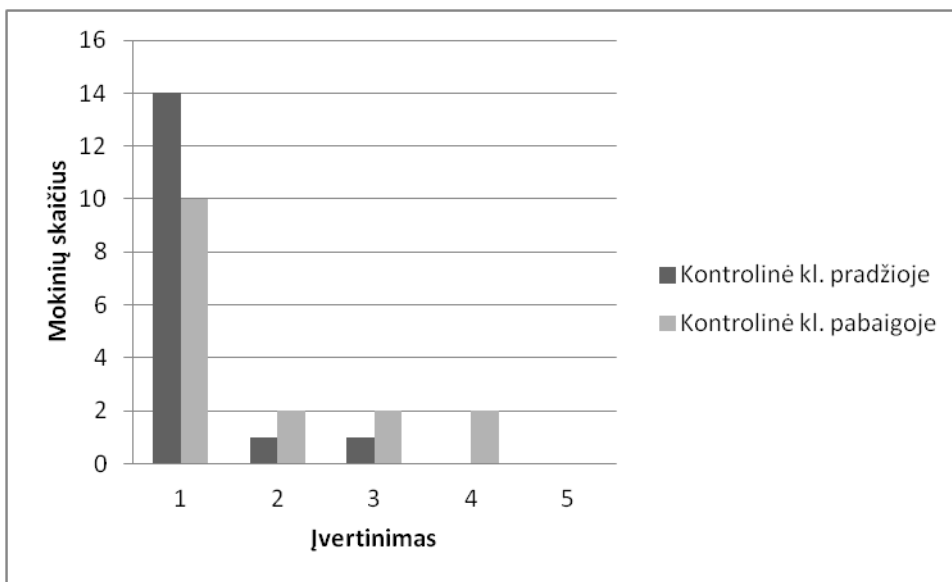
Eksperimentinės klasės trečio klausimo rezultatai (žr. 34 pav.) labai skiriasi pradžioje ir pabaigoje. Eksperimento pradžioje beveik visi mokiniai pasirinko įvertinimą „visiškai nesutinku“. Tačiau pabaigoje, šio įvertinimo liko tik trys pasirinkę mokiniai, o visi kiti išsidalino kituose įvertinimuose beveik po lygiai.



34 pav. Matematika domiuosi ir už klasės ribų. (eksperimentinė kl.)

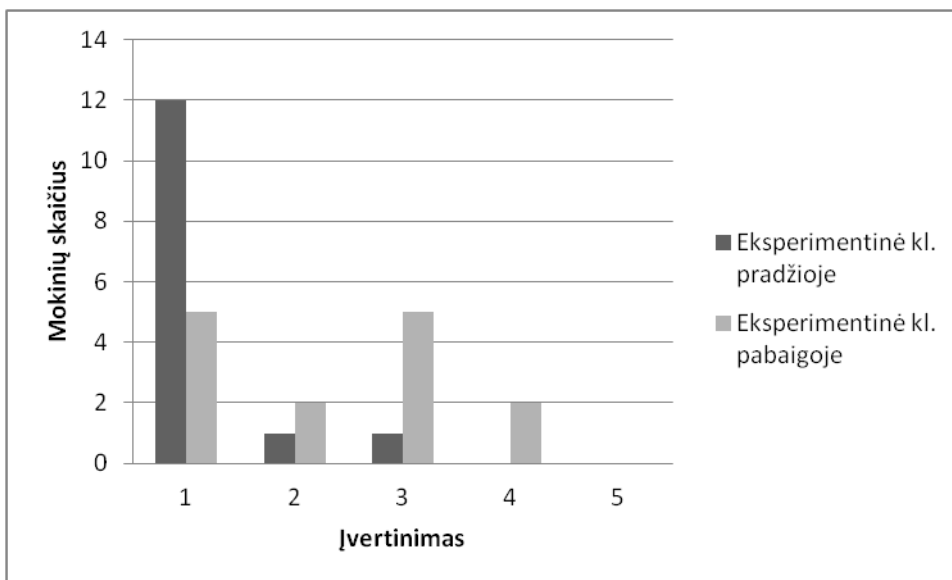
Apibendrinant trečią klausimą, galime sakyti, jog eksperimentinės klasės rezultatai nudžiugino ir mokiniai eksperimento pabaigoje pradėjo domėtis matematika už klasės ribų, ko negalėtume pasakyti apie kontrolinę klasę. Taip pat reikia pabrėžti tai, kad eksperimento pradžioje abiejų klasių rezultatai buvo panašūs – mokiniai nebuvo linkę domėtis matematika už klasės ribų.

Ketvirtas klausimas – „prieš ateinant į klasę, dažnai esu jau pasižiūrėjęs būsimą temą“. Kontrolinės klasės rezultatuose (žr. 35 pav.) matomi maži pokyčiai į gerąją pusę – šiek tiek sumažėjo įvertinimo „visiškai nesutinku“ pasirinkimas ir padaugėjo įvertinimų „nesutinku“, „nežinau“ pasirinkimų, bei atsirado įvertinimo „sutinku“ pasirinkimų.



35 pav. Prieš ateinant į klasę, dažnai esu jau pasižiūrėjęs būsimą temą. (kontrolinė kl.)

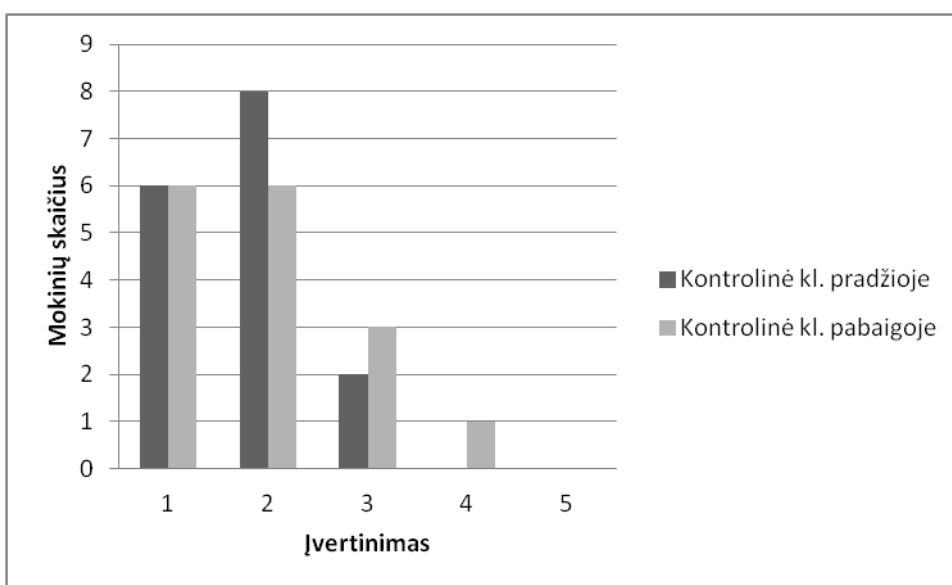
Eksperimentinės klasės rezultatai (žr. 36 pav.) dar geresni – daugiau nei du kartus sumažėjo įvertinimo „visiškai nesutinku“ pasirinkimų ir „nesutinku“, „nežinau“ pasirinkimų, bei atsirado įvertinimo „sutinku“ pasirinkimai.



36 pav. Prieš ateinant į klasę, dažnai esu jau pasižiūrėjęs būsimą temą. (eksperimentinė kl.)

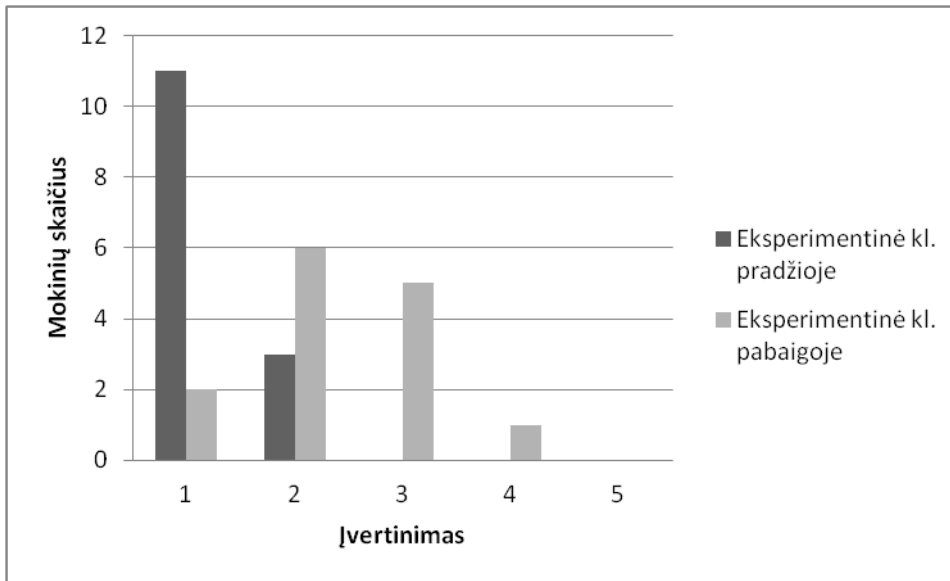
Ketvirto klausimo rezultatai abejose klasėse eksperimento pabaigoje yra teigiami, tačiau eksperimentinėje klasėje žymiai labiau. Reikia pasidžiaugti, kad pastaroje klasėje žymiai sumažėjo mokinių, kurie visiškai nesiruošia prieš ateinant į pamoką. Taigi, PISA uždaviniai ir klausinėjimo metodai mokinius nuteikia pasižiūrėti temą prieš ateinant į klasę.

Na ir paskutinis klausimas – „domėjimasis matematika apskritai man leidžia pasijusti tvirčiau pamokose“. Kontrolinės klasės rezultatuose (žr. 37 pav.) matomi pokyčiai yra teigiami – pabaigoje atsirado įvertinimo „sutinku“ pasirinkimas ir padidėjo įvertinimo „nežinau“ pasirinkimas.



37 pav. Domėjimasis matematika apskritai man leidžia pasijusti tvirčiau pamokose. (kontrolinė kl.)

Na o eksperimentinės klasės rezultatuose (žr. 38 pav.) pokyčiai didesni – beveik keturis kartus sumažėjo įvertinimo „visiškai nesutinku“ pasirinkimų, padidėjo įvertinimo „nesutinku“ pasirinkimų. Taip pat pabaigoje atsirado net penki įvertinimo „nežinau“ pasirinkimai ir vienas įvertinimo „sutinku“ pasirinkimas.



38 pav. Domėjimasis matematika apskritai man leidžia pasijusti tvirčiau pamokose. (eksperimentinė kl.)

Taigi, abejuose klasėse eksperimento pradžioje mokiniai teigė, kad domėjimasis matematika jiems nesudaro galimybių pasijusti tvirčiau pamokoje, tačiau eksperimento pabaigoje abejuose klasėse, tik eksperimentinėje žymiai daugiau, mokiniai pakeitė savo atsakymus, teigdami, jog domėjimasis matematika visgi gali padėti pasijusti tvirčiau matematikos pamokose.

Apibendrinimas

Pirmojo bloko, kuris yra apie darbą pamokoje, kontrolinės klasės rezultatuose nepastebėjome reikšmingų teigiamų ar neigiamų pasikeitimų eksperimento pabaigoje. Tik viename klausime buvo pastebėti minimalūs neigiami pokyčiai, likusiuose klausimuose – minimaliai teigiami pasikeitimai. O eksperimentinės klasės rezultatuose tyrimo pabaigoje galime sakyti tik viename klausime pakito neitin reikšmingai (tačiau vistiek gera linkme), na o kituose matomi ryškūs teigiami pokyčiai – PISA uždaviniai ir klausinėjimo metodai padarė akivaizdžią įtaką. Taigi, eksperimentinės klasės mokinių nuomonė apie darbą pamokoje pasikeitė – pradėjo labiau patikti darbas grupėse ar poromis, taip pat pradėjo labiau patikti, kai mokytojas klausimus pateikia išmaniojoje lentoje, bei išaugo susidomėjimas diskusijomis pamokų metu, o ne tik mokytojo kalbomis.

Antrojo bloko, kuris yra apie atsakinėjimą į klausimus, kontrolinės klasės rezultatai parodo, jog pokyčiai nežymūs, bet tendencijos geros. Eksperimentinėje klasėje rezultatai visuose

klausimuose yra reikšmingi ir skirtumai, lyginant su pradžia, yra dideli. Tendencijos visų klausimų – teigiamos. Taigi, galime teigti, jog pedagoginio eksperimento pabaigoje, matomi mokinių požiūrio į atskatinimą į klausimus teigiami pokyčiai – mokiniai nebe taip nemėgsta klausimų, į kuriuos reikia atsakyti plačiai, taip pat atsakinėjimas raštu tapo ne toks nemėgstamas.

Trečiojo bloko, kuris yra apie realaus turinio uždavinių įtaką mokiniams, kontrolinės klasės rezultatuose matomi pokyčiai yra nevienodi. Tik trečiame ir ketvirtame klausimuose pokyčiai yra minimaliai teigiami. Kituose klausimuose atsakymų pasiskirstymas arba nereikšmingas, arba minimaliai neigiamas. Eksperimentinės klasės rezultatai visiškai priešingi kontrolinei klasei – visų klausimų rezultatuose matomi itin reikšmingi, dideli ir teigiami pokyčiai. Yra klausimų, kurių atsakymai visiškai pasikeitė. Tad ir tema tampa aiškesnė, lengviau įsiminama teorija, norima plačiau domėtis einama tema, iškyla daugiau klausimų ir lengviau pastebi mokymosi spragas – visas šias geras tendencijas išvydome eksperimento pabaigoje.

Ketvirtojo bloko, kuris pateikia duomenis apie mokinių domėjimąsi dalyku, kontrolinės klasės rezultatuose matome, jog tik dvejuose klausimuose pokyčiai yra minimaliai reikšmingi ir teigiami, kituose klausimuose atsakymai svariai nepasikeitė. Eksperimentinėje klaseje pokyčiai visuose klausimuose yra reikšmingi. Buvo du klausimai, kurių atsakymai nuo eksperimento pradžios pasikeitė beveik visiškai priešingi, kitų klausimų rezultatai ne tokie ekstremistiniai, tačiau visų klausimų – teigiami. Tad galime sakyti, jog motyvacija, mokinio nuotaika ir požiūris į dalyką eksperimento pabaigoje pasikeitė į gerąją pusę.

Išvados

Šiame darbe pavyko pasiekti iškeltus tikslus. Susipažinome su tarptautinių švietimo tyrimų TIMSS, PISA, Lietuvos bendrosios pagrindinio ugdymo matematikos programos ir standartizuotų aštuntos klasės matematikos testų aprašymais. Išanalizavome ir palyginome tarptautinių tyrimų ir bendrosios programos matematinio raštingumo aprašus, taip pat palyginome tarptautinių tyrimų aprašus tarpusavyje. Tam, kad lyginamoji analizė būtų visapusiška, palyginome tyrimų ir testo atvirusius uždavinius. Taip pat atlikome tyrimą, kuriame išsiaiškinome PISA tyrimo uždavinių ir jų taikymo su klausinėjimo metodais svarbą mokinio mokymosi motyvacijai bei mokinio mokymosi ir rezultatų suvokimui.

Pagrindinės išvados, gautos iš matematinio raštingumo aprašų palyginimo:

- Bendroji matematikos ugdymo programa nėra labai nutolusi nuo TIMSS tyrimo matematinės dalies aprašo. Rastų skirtumų skaičius nėra didelis.
- Bendrosios matematikos ugdymo programos aprašas ir PISA tyrimo matematinės dalies aprašas skiriasi, didžiausi pastebėti skirtumai ir atitikmenų nebuvimas yra antrame PISA aprašo lygyje – interpretavime, taikyme ir vertinime.
- PISA ir TIMSS aprašų lyginimas parodė, jog bendroji programa yra šiek tiek artimesnė PISA tyrimui, nes skirtumų PISA ir TIMSS lyginime atradome daugiau, nei su bendrąja programa.

Atvirųjų tyrimų uždavinių ir standartizuoto testo uždavinių palyginimas parodė, jog TIMSS ir standartizuoto testo uždaviniai yra labai panašūs ir vienodai nutolę nuo PISA tyrimo atvirųjų uždavinių.

Atlikto pedagoginio eksperimento rezultatai parodė, jog naudojant labiausiai nutolusio nuo Lietuvos bendrosios ugdymo programos tyrimo (PISA) uždavinius kartu su klausinėjimo metodais gaunami pokyčiai klasėje yra teigiami. Mokinių motyvacija mokytis pakilo, dalyko domėjimasis taip pat išaugo. Mokiniai tapo labiau supratingi mokymosi efektyvumo atžvilgiu, kadangi pasikeitė jų požiūris į darbą pamokoje ir atsakinėjimą į klausimus. Taip pat mokiniai patys pajautė realaus turinio uždavinių sprendimo naudą mokymuisi.

Taigi šiame darbe iškelti tikslai buvo įgyvendinti ir gautos reikšmingos išvados tiek iš lyginamosios analizės, tiek iš pedagoginio eksperimento.

Summary

International educational research and Lithuania mathematical literacy descriptions comparative analysis

Tomas Navickas

This work discusses about mathematical literacy descriptions in Lithuania and international educational surveys. It presents the differences of literacy descriptions and problems. An educational experiment is conducted by using PISA problems together with questioning methods. Author provides the findings of the investigation, which summarizes benefits of international educational survey in mathematics education.

Keywords: education, international educational survey, TIMSS, PISA, mathematical literacy, research.

Naudota literatūra ir šaltiniai

1. Bendrosios ugdymo programos. Pagrindinis ugdymas (2008). Prieiga per internetą: http://portalas.emokykla.lt/bup/Puslapiai/pradinio_ir_pagrindinio_ugdymo_bendrosios_programos_isakymas_2.aspx (žr. 2016-05-22)
2. Bendrosios ugdymo programos. Pagrindinis ugdymas, matematika (2008). Prieiga per internetą: <http://portalas.emokykla.lt/bup/Documents/Pradinis%20ir%20pagrindinis%20ugdymas/Matematika.pdf> (žr. 2016-05-22)
3. Bitinas, B. (2006). Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas. Vilnius: Kronta.
4. Gaižauskaitė, I., Mikėnė, S. (2014). Socialinių tyrimų metodai: apklausa. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas.
5. Javtokas, Z. (2012). Sveikatos mokymas: mokymo formos ir metodai (1). Prieiga per internetą: http://www.smlpc.lt/media/file/Skyriu_info/Metodine_medziaga/Mokymo%20metodai.pdf (žr. 2016-05-22)
6. Morkūnienė, D. (2013). Pristatymas „Kitoks mokytojas – kitokia pamoka – kitokia mokykla“. Prieiga per internetą: <http://slideplayer.com/slide/9863148/> (žr. 2016-05-22)
7. Pečiuliauskienė, P., Barkauskaitė, M. (2011). Pedagoginės praktikos mokykloje vadovas. Vilnius: Edukologija.
8. PISA tyrimo matematikos raštingumo aprašymas ir atvirieji uždaviniai (2011). Prieiga per internetą: [http://www.nec.lt/failai/4544_OECD_PISA_2012_matematinio_rastingumo_uzduociu_pavydziai_\(NET\).pdf](http://www.nec.lt/failai/4544_OECD_PISA_2012_matematinio_rastingumo_uzduociu_pavydziai_(NET).pdf) (žr. 2016-05-22).
9. PISA tyrimo matematinės dalies aprašas anglų kalba (2012). Prieiga per internetą: http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf (žr. 2016-05-22)
10. Rajeckas, V. (1997). Mokymo metodai. Vilnius: VPU leidykla.
11. Standartizuoti testai. Aprašymai ir uždaviniai. 8 klasė, matematika (2015). Prieiga per internetą: <http://www.nec.lt/344/> (žr. 2016-05-22)
12. Šiaučiukienė, L., Stankevičienė, N. (2003). Bendrosios didaktikos pagrindai. Kaunas: Technologija.

13. Šiaučiukienė, L., Stankevičienė, N., Čiužas, R. (2011). Didaktikos teorija ir praktika. Kaunas: Technologija.
14. Šiaučiukienė, L., Visockienė, O., Talijūnienė, P. (2006). Šiuolaikinės didaktikos pagrindai. Kaunas: Technologija.
15. TIMSS tyrimo matematinio raštingumo aprašas ir atvirieji uždaviniai (2011). Prieiga per internetą:
http://nec.lt/failai/3947_TIMSS2011_Matematikos_uzdaviniu_pavyzdziai_8_klase.pdf (žr. 2016-05-22)
16. TIMSS tyrimo matematinės dalies aprašas anglų kalba (2011). Prieiga per internetą:
http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011_Frameworks-Chapter1.pdf (žr. 2016-05-22)

Priedai

1 priedas.

Klasė.....	1 (visiškai nesutinku)				
	2 (nesutinku)				
	3 (nežinau)				
	4 (sutinku)				
	5 (visiškai sutinku)				
Lytis V M	1	2	3	4	5
<i>Darbas pamokoje</i>					
Man patinka darbas grupėse ar poromis.					
Man patinka, kai mokytojas klausimus pateikia išmaniojoje lentoje.					
Man patinka diskutuoti pamokos metu ir kelti klausimus, o ne tik klausyti mokytojo kalbos.					
Man patinka, kai pamokoje kalba tik mokytojas.					
<i>Atsakinėjimas į klausimus</i>					
Man patinka klausimai, kurių atsakymo variantai yra du (pvz. „taip“ ir „ne“).					
Man patinka į klausimus atsakinėti raštu.					
Man patinka į klausimus atsakinėti žodžiu.					
Man patinka klausimai, kurių atsakymas reikalauja ne tik žinių, bet ir jų panaudojimo.					
Man patinka klausimai, į kuriuos reikia atsakyti plačiai.					
<i>Realaus turinio uždavinių įtaka</i>					
Sprendžiant realaus turinio uždavinius, einama tema tampa aiškesnė.					
Lengviau įsimenu teoriją, kai ji naudojama sprendžiant realaus turinio uždavinius.					
Sprendžiant realaus turinio uždavinius, aš noriu plačiau domėtis nagrinėjama tema.					
Man iškyla daugiau klausimų, kai klasėje sprendžiame realaus turinio uždavinius.					
Lengviau pastebiu savo mokymosi spragas, kai sprendžiu realaus turinio uždavinius.					
<i>Domėjimasis dalyku</i>					
Man patinka matematika.					
Per šį semestrą esu plačiau pasidomėjęs nagrinėjama tema ne tik vadovėlyje (pasitelkti papildomi vadovėliai, knygos ar kiti mokytojai).					
Matematika domiuosi ir už klasės ribų (skaitau mokslinius žurnalus, seku pasaulio matematikos žinias).					
Prieš ateinant į klasę, dažnai esu jau pasižiūrėjęs būsimą temą.					
Domėjimasis matematika apskritai man leidžia pasijusti tvirčiau pamokose.					