

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS METODIKOS KATEDRA

Eleonora Šturo

MERGAIČIŲ IR BERNIUKŲ SKIRTUMAI MOKANTIS MATEMATIKOS

Magistro baigiamasis darbas

Vadovas
Lekt. dr. Aistė Elijio

Leidžiu ginti: _____
(Vadovo parašas)

VILNIUS 2010

TURINYS

<u>IVADAS</u>	3
1. <u>PROBLEMOS APŽVALGA</u>	5
1.1. <u>Problemos aktualumas</u>	5
1.2. <u>Faktoriai, įtakoiantys mergaičių ir berniukų skirtingus matematikos rezultatus</u>	5
1.2.1. <u>Biologiniai ir įgimti faktoriai</u>	5
1.2.2. <u>Socialiniai ir kultūriniai faktoriai</u>	7
1.2.3. <u>Nuostatos ir mokyklinis amžius</u>	9
1.3 <u>Hipotezės</u>	9
2. <u>MATEMATIKOS OLIMPIADŲ IR TIMSS TYRIMO REZULTATAI</u>	10
2.1. <u>TIMSS</u>	10
2.1.1. <u>TIMSS duomenys</u>	10
2.1.2. <u>TIMSS tyrimo sritys</u>	10
2.1.3. <u>TIMSS 4 klasės rezultatų analizė</u>	11
2.1.4. <u>TIMSS 8 klasės rezultatų analizė</u>	12
2.1.5. <u>TIMSS 4 ir 8 klasės rezultatų palyginimas</u>	13
2.2. <u>Olimpiados</u>	13
2.2.1. <u>Konkursas "Kengūra"</u>	13
2.2.2. <u>Lietuvos matematikos olimpiada</u>	15
2.2.3. <u>Tarptautinė matematikos olimpiada</u>	17
2.3. <u>Nuostatos matematikos atžvilgiu</u>	19
3. <u>TESTAS 4 IR 8 KLASIŲ MOKSLEIVIAMS</u>	20
3.1. <u>8 klasių testas – tyrimas</u>	20
3.2. <u>4 klasių testas – tyrimas</u>	22
3.3. <u>4 ir 8 klasių testų – tyrimų rezultatų ir išvadų palyginimas</u>	24
<u>IŠVADOS</u>	26
<u>SUMMARY</u>	28
<u>LITERATŪRA IR INFORMACIJOS ŠALTINIAI</u>	29
<u>Priedas Nr. 1</u>	30
<u>Priedas Nr. 2</u>	33
<u>Priedas Nr. 3</u>	36
<u>Priedas Nr. 4</u>	38

IVADAS

2000 m. Europos Sąjunga išskėlė Lisabonos strategijos tikslus. Šių tikslų pasiekimo sėkmė priklauso nuo to, ar Europa sugebės tinkamai panaudoti turimus žmogaus išteklius bei turtingą socialinį ir kultūros paveldą.

Viena iš šiandienos problemų ne tik Europoje, bet ir visame pasaulyje, yra mažas moterų, palyginus su vyrais, dalyvavimas tikslųjų bei inžinierinių mokslų srityje. Šitos sritys ne tik įtakoja rinkos vystymąsi, bet taip pat turi svarbų vaidmenį socialinių problemų sprendimui.

Kita problema, kuri liečia didesnę Europos gyventojų dalį, yra reiškinys vadinamas anglų kalbos terminu *digital divide*. Šis terminas reiškia kompiuterių, šiuolaikinių elektroninių įrenginių bei programų naudojimo ir pažinimo disproporcijas tarp moterų ir vyrų.

Todėl šiandien forumuose vis dažniau iškeliamą temą yra merginų rezultatai tikslųjų mokslų srityje. Tyrinėjama, kaip merginoms sekasi tikslieji mokslai mokykloje, kodėl palyginus mažai merginų pasirenka tiksluosius mokslus baigus mokyklą, lyginami berniukų ir mergaičių matematikos ir gamtos mokslų rezultatai.

Lietuvai ši problema irgi yra aktuali, tačiau mažai tyrinėta. Vienas iš Valstybinės švietimo strategijos 2003–2012 metų programos siekių yra padidinti baigiančių matematikos ir technologijų studijas asmenų, ypač moterų, skaičių¹. Tobulėjant technologijoms, daugėjant profesijų, kurios reikalauja matematinių gebėjimų ir mąstymo, ypač svarbus tampa matematikos mokymasis. Svarbu sužinoti apie merginų ir vaikinių skirtumus mokantis matematikos.

Problemos aktualumas bei mažos žinios apie problemą Lietuvoje lėmė tiriamo objekto pasirinkimą. Be to, darbo rezultatai galėtų pagelbėti matematikos mokytojams kuriant planus bei testus, o taip pat vyriausybinėms organizacijoms planuojant švietimo reformas, siekiančias didinti moterų skaičių matematikos ir inžinierinėse studijose. Šis darbas gali būti pagrindas tolesniems merginų ir vaikinių matematikos mokymosi skirtumams tyrinėti.

Magistrinio darbo tikslas – ištyrinėti mergaičių ir berniukų skirtumus mokantis matematikos.

Šitam tikslui pasiekti iškelti tokie uždaviniai:

1. Surinkti duomenis apie berniukų ir mergaičių pasiekiamus rezultatus matematikos olimpiadose ir TIMSS tyrimo matematinio raštingumo testuose;
2. Išanalizuoti, kokie faktoriai galėtų įtakoti skirtingus mergaičių ir berniukų matematikos mokymosi rezultatus;

¹ Virginija Būdienė, VU švietimo politikos centras. Lietuvos švietimo sistemos modernizavimas Lisabonos strategijos kontekste. Prieiga per internetą: <http://www.lssic.lt/alevel/pictures/Dokumentai/Modernizacija.ppt> [Žiūrėta 2010 m. gegužės 22 d.]

3. Patyrinti, kokios sritys ir kokie uždaviniai iš matematikos geriau sekasi mergaitėms, o kokie berniukams;
4. Patikrinti iškeltas hipotezes, sudarant atitinkamus testus ir analizuojant jų rezultatus.

Darbą sudaro keturios pagrindinės dalys.

Teorinėje dalyje apžvelgiama problema bei jos aktualumas. Tyrinėjama, kas gali lemti skirtingus mergaičių ir berniukų matematikos rezultatus, ir ar tiesa, kad berniukams matematika gali sektis geriau negu mergaitėms.

Praktinėje dalyje nagrinėjami surinkti matematikos olimpiadų bei TIMSS tyrimo matematinio raštingumo testų rezultatai. Tyrinėjama, kuriai lyčiai geriau sekasi spręsti uždavinius olimpiadose, kokie uždaviniai geriau sekasi mergaitėms, o kokie berniukams. Nagrinėjamos berniukų ir mergaičių nuostatos matematikos atžvilgiu.

Dar vieną svarbią dalį sudaro testo – tyrimo rezultatai. Testas atliktas ketvirtose ir aštuntose klasėse. Nagrinėjama, kokie uždaviniai geriau sekėsi merginoms, o kokie vaikinams. Analizuojama, ar pasitvirtino iškeltos hipotezės.

Ketvirtoje dalyje pateikiamos darbo išvados ir rekomendacijos.

Darbo rezultatas yra išnagrinėta mergaičių ir berniukų matematikos mokymosi skirtumų specifika. Išaiškinta, kokie uždaviniai geriau sekasi mergaitėms, kokie berniukams, išanalizuoti matematikos olimpiadų rezultatai pagal lytis. Sudarytas testas 4 ir 8 klasių moksleiviams, paremtas TIMSS tyrime naudotais uždaviniais.

1. PROBLEMOS APŽVALGA

1.1. Problemos aktualumas

Pasaulyje kuriami įvairiausi projektai, kuriuos vienija tas pats tiklas: išmatuoti skirtumus tarp dviejų lyčių atstovų pasiekimų. Pastaruoju metu vis dažniau dėmesys koncentruojamas ties faktoriais, kurių pasekmė galėtų būti tie skirtumai. Yra sukurtas projektas PREMA (Promoting Equality in Maths Achievement), kurio tiklas giliau pažinti faktorius, įtakančius skirtumus tarp mergaičių ir berniukų matematikos rezultatų.

Lietuvoje ši problema nėra taip gvildenama kaip pasaulyje. Per anksti yra kalbėti apie socialinių ir kultūrinių faktorių įtaką disproporcijoms tarp mergaičių ir berniukų, tarp moterų ir vyrų matematikos moksluose. Iš karto reikia ištyrinėti, ar Lietuvos realijose yra tiesa teiginys, kad berniukams matematika sekasi geriau negu mergaitėms, ar tas teiginys yra tik visuomenėje įsitvirtinęs stereotipas. Galbūt Lietuvoje matematika vienodai gerai sekasi ir berniukams, ir mergaitėms.

1.2. Faktorai, įtakoiantys mergaičių ir berniukų skirtingus matematikos rezultatus

Daugelyje pasaulio universitetų vyrai dominuoja, ypač matematikos, inžinierijos ir tikslųjų mokslų fakultetuose. Toks faktas kelia daug diskusijų. Dirbama ties klausimu, kodėl vyrai aktyviau dalyvauja matematikos ir tikslųjų mokslų srityje. Pastebėta, kad mergaitės ir moterys gauna prastesnius rezultatus per įvairiausius testus iš matematikos. Dažniausiai testai lemia, ar asmuo bus priimtas į aukštąją mokyklą. Mokslininkai turi skirtingas nuomones apie tokius rezultatus. Vieni tyrinėtojai skiria daugiau dėmesio socialiniams ir kultūriniais faktoriams, kiti – biologiniams. Atskirai yra kalbama apie merginų (arba moterų) ir vaikinų (arba vyrų) nuostatas matematikos atžvilgiu.

1.2.1. Biologiniai ir įgimti faktoriai

Kalbant apie vyrų ir moterų skirtingą dalyvavimą matematikos ir tikslųjų mokslų srityse, yra išskiriami trys pagrindiniai teiginiai, paremti biologiniais aspektais.

Pirmasis teiginys tvirtina, kad vyrai ir moterys nuo pat gimimo turi predispozicijas mokytis skirtingų dalykų (Simon Baron-Cohen). [5] Jau kūdikystėje berniukai koncentruoja dėmesį į

daiktus, mokosi apie mechaninius ryšius tarp jų. Tuo tarpu mergaitės nuo kūdikystės labiau domisi žmonėmis, emocijomis ir žmonių santykiais. Todėl nuo pat gyvenimo pradžios berniukai yra labiau linkę vystyti gebėjimus reikalingus matematikai ir tiksliesiems mokslams pažinti ir išmokti.

Kitas teiginys, įsitvirtinęs visuomenėje ir mokslininkų tyrinėtas, kalba apie tai, kad vyriškosios lyties atstovai turi geresnius skaičiavimo ir erdvinius gebėjimus. [5] Tokie gebėjimai yra vyrų ir berniukų privalumas besimokant matematikos.

Trečiasis teiginys, kuris remiasi mokslininkų tyrimais (Benbow & Stanley, 1983) bei yra įsitvirtinęs visuomenėje, tvirtina, kad vyrų matematikos mokymosi bei supratimo gebėjimai yra labiau įtikinami, t. y. vyrai tvirčiau išmoksta matematiką. Tai paaiškina, kodėl daugiau vyrų yra tarp geriausių matematikos ir tikslųjų mokslų, priskiriamų sunkiems mokslams, studentų ir mokslininkų.

Kai kurie tyrinėtojai išskiria kitą vyrų ir moterų gebėjimų padalijimą. Halpern kalba apie tai, kad vyrams geriau sekasi orientacija erdvėje, moterims – kalbėjimas. [4]

Minėti teiginiai yra neigiami kitų mokslininkų. Pavyzdžiui Elizabeth S. Spelke iš Harvardo universiteto teigia², kad iš tikrųjų kūdikių, vaikų ir paauglių tyrimai parodo nedidelius skirtumus tarp mokymosi ir supratimo (pažintinių) gebėjimų tarp skirtingų lyčių atstovų, ir šitie skirtumai neturi jokios reikšmės matematikos ar tikslųjų mokslų mokymuisi. Panašiai pasirinktų talentingų studentų grupių tyrimai parodo, kad ir vyrai, ir moterys turi vienodus gebėjimus matematikos mokymuisi. Tarp talentingiausių matematikos studentų yra vienodai daug moterų, kaip ir vyrų. Mokslininkė neneigia, kad vyrai turi geresnius erdvinio mąstymo gebėjimus, o moterys – verbalinius įgūdžius, tačiau tie skirtumai nėra, pasak mokslininkės, žymūs, todėl tikrai nedaro jokios įtakos matematikos mokymuisi.

Biologiniai ir įgimti faktoriai negali būti priimami kaip faktoriai, pagrindžiantys faktą, kodėl daugiau vyrų negu moterų mokosi aukštosiose mokyklose matematikos arba inžinierinių mokslų fakultetuose. Analizuojant talentingiausių matematikų pasirinktas karjeras, gaunama, kad moterys ir vyrai pasirenka skirtingas darbo kryptis, turint tą patį išsilavinimą. Elizabeth S. Spelke užduoda retorinį klausimą: galbūt tai priklauso nuo genetikos, kas dar nebuvo tyrinėta. Ši mokslininkė neigdamą įgimtų faktorių įtaką vyrų ir moterų matematikos mokymuisi eina taip pat prie išvados, kad galbūt reikėtų atsižvelgti į mūsų praeitį, į socialinius ir kultūrinius aspektus.

² Elizabeth S. Spelke. Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science? Harvard University. December 2005. Prieiga per internetą: <http://www.wjh.harvard.edu/~lds/pdfs/spelke2005.pdf> [Žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]

1.2.2. Socialiniai ir kultūriniai faktoriai

Šiandien pasaulyje daug diskutuojama klausimu, kaip socialiniai ir kultūriniai faktoriai įtakoja tai, kad universitetuose matematiką studijuoja daugiau vyrų negu moterų. Lietuvai šitas klausimas irgi turėtų būti aktualus. Jei būtų atliekamas statistinis tyrimas apie tai, kas renkasi matematikos, informatikos bei inžinierinius mokslus Lietuvos universitetuose, rezultatas būtų panašus, kaip ir kitose pasaulio šalyse – vyrų skaičius žymiai viršytų moterų skaičių.

Daugelis mokslininkų mano, kad tokius faktus lemia socialiniai ir kultūriniai faktoriai, kurie formavosi mūsų kultūrose per amžius. Per daugelį amžių moterų vaidmuo visuomenėje buvo šeiminkavimas namuose, vaikų auklėjimas. Kai kuriose kultūrose išsilavinimas buvo skirtas tik vyrams. Aukštajam išsilavinimui atsiradus, jis buvo prieinamas tik stipriosios lyties atstovams. Panašiai dalyvavimas valdžioje buvo leidžiamas tik vyrams.

Šiandien civilizotose kultūrose situacija pasikeitė. Išsilavinimas nuo pradinio mokykloje iki aukščiausių laipsnių universitetuose yra prieinamas ir moterims, ir vyrams. Lietuvoje pagal statistinius duomenis aukštosiose mokyklose mokosi daugiau moterų negu vyrų (žr. lentelė 1.2.2.1). Tačiau žiūrint pagal studijų programas pagal įvairiausių tyrimus Europoje moterys meliau renkasi humanitarinius, dailės bei medicinos mokslus, tuo tarpu vyrai dažniau renkasi matematiką, informatiką, inžinierinius bei tiksliuosius mokslus (žr. lentelė 1.2.2.2) [6].

Lentelė 1.2.2.1. Besimokantieji Lietuvoje³.

Mokslo metai	Vyrai		Moterys	
	Aukštasis mokslas	Doktorantūra	Aukštasis mokslas	Doktorantūra
1999-2000	34583	910	47739	1113
2000-2001	40450	918	56633	1139
2001-2002	46366	905	68812	1207
2002-2003	57691	912	85910	1271
2003-2004	67557	1163	100829	1460
2004-2005	74988	1213	113215	1602
2005-2006	78146	1250	117012	1628
2006-2007	78608	1223	118333	1675
2007-2008	80921	1186	120991	1669
2008-2009	84679	1229	123126	1710

³ Duomenys paimti iš Lietuvos statistikos departamento. Prieiga per internetą: <http://www.stat.gov.lt> [Žiūrėta 2010 m. balandžio 30 d.]

Lentelė 1.2.2.2. Matematikos, gamtos mokslų arba technologijų specialybes aukštosiose mokyklose įgijusių 20-29 metų moterų skaičius, vnt./1000-čiai⁴.

Europos Sąjunga	Lietuva		
2001 m.	2001 m.	2007 m.	2010 m.
6,8%	10,6%	12%	13,5%

Kodėl vyrai ir moterys renkasi skirtingas karjeras? Tyrinėtojai randa dvi priežastis. Viena priežastis yra pavyzdys, rodomas mokykloje ir vadovėliuose, kita – stereotipinis auklėjimas namuose.

Daugelyje mokyklų, taip pat Lietuvoje, kai kurių dalykų merginos ir vaikinai yra mokomi atskirai atsižvelgiant į jų lytį. Technologijų užsiėmimai vyksta atskirai vaikinams ir atskirai merginoms. Vaikinai įgyja techninius gebėjimus, kurie tradiciškai yra matomi kaip vyriški, pvz. elektrikos ir elektronikos pradmenys, įvairiausių įrankių naudojimas. Tuo tarpu merginos yra mokomos siūvimo, darbų virtuvėje ir pan. Toks padalijimas veda prie to, kad vaikai pradeda matyti, kad kai kurie užsiėmimai tam tikrai lyčiai tinka, o kai kurie netinka.

Tradicinį vaidmenų padalijimą tarp moterų ir vyrų vaikų sąmonėje gali įtvirtinti taip pat auklėjimas šeimoje. Kai kurie tėvai auklėja savo vaikus atsižvelgdami į tai, kad merginos ir vaikinai turi skirtingas asmenybes, poreikius, vertybių pasaulį ir kad būdami suaugusiais žmonėmis visuomenėje turės skirtingus vaidmenis. Tokie tėvai dukras auklėja taip, kad jos būtų mielos, rūpestingos, kad sugebėtų pasišvesti būti gera motina ir žmona, o vaikus ruošia kovoti su sunkumais, moko nebijoti darbų, kadangi tai jie ateityje turės išlaikyti šeimas.

Kalbant apie socialinius ir kultūrinius faktorius reikia paminėti dar vieną stereotipą, įsitvirtinusį visuomenėje. Yra manoma, kad moterys turi mažesnius darbo su kompiuteriais bei kompiuterine technika gebėjimus. Šitas stereotipas gali būti siejamas su tokiu fenomenu kaip *digital divide*. Teigiama, kad *digital divide* yra disproporcijų tarp mergaičių ir berniukų pasekmė matematikos mokymesi. Tačiau kol ši problema nebus išspręsta, tol moterys turės mažesnes galimybes įsidarbinti informacinių technologijų srityje. Taigi galima tvirtinti, kad disproporcijos tarp mergaičių ir berniukų matematikos mokymesi bei, palyginus, žemas moterų įsidarbinimas informacinių technologijų srityje yra labai susiję dalykai.

⁴ Žr. 1

1.3. Nuostatos ir mokyklinis amžius

Kai kuriose mokyklose galima dar sutikti mokytojų, kurie per matematikos pamokas reikalauja geresnių rezultatų iš vaikinų negu iš merginų, tvirtindami, kad vaikinai turi geriau išmanyti matematiką negu merginos. Įvairiausių tyrimų rezultatai paneigia tokį požiūrį. Vidurinėje mokykloje ir aukštosiose mokyklose merginų ir vaikinų rezultatai iš matematikos yra tokie patys. Tačiau merginos yra mažiau suinteresuotos matematika negu vaikinai, ir tai gali būti lemiantis faktorius, kodėl yra mažai moterų tose darbo vietose, kurios yra susietos su matematika. Mičigano universiteto tyrimai rodo, kad merginų matematikos pasiekiamų rezultatų lygis yra aukštesnis negu jų susidomėjimas tuo dalyku [5]. Be to, kuo daugiau pastangų į matematikos mokymąsi deda merginos, tuo geresnius rezultatus pasiekia. Taigi pasiekimai negali būti vienintelė priežastis, kuri įtakoja merginų studijų kryptį pasirinkimus.

Mičigano universiteto tyrinėtojai teigia, kad norint įtraukti merginas į tas sritis, kuriose yra reikalinga matematika, reikia pagalvoti, kaip padaryti, kad darbai, susieti su matematika, būtų įdomūs jaunoms, aukštus rezultatus pasiekiančioms moterims.

1.4. Hipotezės

Yra daug tyrinėta, kaip sekasi vyrams ir kaip sekasi moterims aukštosiose mokyklose, kodėl skirtingų lyčių atstovai turi skirtingus prioritetus besirenkant studijas ir darbą. Prieš nagrinėjant Lietuvos moksleivių matematikos mokymosi rezultatus, galima išskirti hipotezes, remiantis atliktais tyrimais aukštosiose mokyklose ir vidurinėse mokyklose pasaulyje. Hipotezės būtų tokios:

1. Teiginys, kad vaikinams mokykloje matematika sekasi geriau negu merginoms, yra tik stereotipas.
2. Merginoms ir vaikinams mokykloje matematika sekasi vienodai gerai.
3. Vaikinus matematika domina labiau negu merginas.

2. MATEMATIKOS OLIMPIADŲ IR TIMSS TYRIMO REZULTATAI

2.1. TIMSS

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) – tai tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimas, kas ketverius metus vykdomas daugelyje pasaulio šalių. Lietuva dalyvauja šiame tyrime nuo pat pradžių. Vykdyti jau keturi tyrimo ciklai (1995 m., 1999 m., 2003 m. ir 2007 m.).

Šalys dalyvauja tyrime su tuo tikslu, kad sulyginėtų moksleivių gebėjimus pasauliniame lygmenyje. “Be to, kiekvienai šaliai dar itin svarbus tarptautinis kontekstas – kuria linkme eina švietimas pasauliniu mastu, kiek toli ta kryptimi, lyginant su “kitais”, esame “mes” ir dar daug kitų dalykų”. [10] Šiame darbe TIMSS tyrimo rezultatai yra svarbūs, kadangi parodo bendrą merginų ir vaikinų matematikos gebėjimų lygį.

2.1.1. TIMSS duomenys

Naudoti TIMSS 2003 ir 2007 metų tyrimų duomenys. Duomenys yra viešai prieinami⁵. Žiūrėta, kokius uždavinius geriau sekėsi spręsti merginoms, o kokius vaikinams, t.y. kiek procentiškai merginų ir kiek vaikinų išsprendė tam tikrą uždavinį. Kaip verti dėmesio imti uždaviniai, kuriuos viena lytis bent 7 procentais sprendė geriau už kitą lytį.

Bendrieji TIMSS tyrimo matematinio raštingumo rezultatai parodo, kad mokykloje matematika vienodai gerai sekasi ir merginoms ir vaikinams. 2003 metų ir 2007 metų TIMSS tyrimo cikluose merginos 4 klasėje geriau negu vaikinai išsprendė vidutiniškai 52,6 proc. uždavinių, o vaikinai geriau už merginas išsprendė vidutiniškai 47,4 proc. uždavinių. Tuo tarpu 8 klasėje merginos geriau už vaikus sprendė vidutiniškai 54,4 proc. uždavinių. Likusius geriau sprendė vaikinai (žr. Priedas Nr. 1). Toks rezultatas pastūmė giliau paanalizuoti TIMSS tyrimo matematinio raštingumo testų rezultatus.

2.1.2. TIMSS tyrimo sritys

TIMSS 2007 4 klasės matematikos pasiekimų tyrimas apima dvi pagrindines sritis, kurias gali būti skirstomos į smulkesnes temas:

⁵ <http://www.timss.org>

- Matematikos turinio sritis. Ši sritis apima:
 - Skaičius ir skaičiavimus;
 - Geometrines figūras ir matavimus;
 - Statistiką (duomenų pateikimas).

- Matematinų gebėjimų sritis. Ši sritis apima:
 - Matematinias žinias;
 - Matematikos taikymus;
 - Matematinį mąstymą.

Matematikos turinio sritis apima specifines matematikos temas, o matematinų gebėjimų sritis padeda nustatyti mokinių įgūdžius ir gebėjimus, kuriuos jie turėtų pademonstruoti susidūre su matematikos turiniu. Kiekviena iš minėtų turinio srities temų apima dar keletą potemių (pvz. skaičių ir skaičiavimų tema apima natūraliųjų skaičių, trupmenų, skaitinių reiškinių, ryšių ir lygybių potemes).

2003 m. potemės “Ryšiai, lygybės, sekos” ir “Matavimai” buvo išskirtos kaip atskiros temos.

TIMSS 2007 8 klasės matematikos gebėjimų sritys yra tokios pačios kaip ir 4 klasėje. Tuo tarpu matematikos turinio sritis apima:

- Skaičius ir skaičiavimus;
- Algebrą;
- Geometriją;
- Statistiką ir tikimybes.

2.1.3. TIMSS 4 klasės rezultatų analizė

Nagrinėjant 2003 ir 2007 metų 4 klasės moksleivių uždavinių sprendimų rezultatus apskaičiuojama, kad 2003 metais uždavinių, kuriuos geriau išsprendė mergaitės, kiekis ir uždavinių, kuriuos geriau išsprendė berniukai, kiekis yra beveik vienodi. Tuo tarpu 2007 metais mergaitės geriau išsprendė daugiau uždavinių negu berniukai (žr. lentelė 2.1.3.1).

Be to, analizuojant 4 klasės rezultatus išryškėja svarbus faktas: berniukams geriau sekasi uždaviniai su prietaisais, matavimais, tuo tarpu mergaitėms geriau sekasi uždaviniai su sąvokų vartojimu ir uždaviniai, kuriuose reikia “kruopščiai” apskaičiuoti reiškinių.

Analizuojant moksleivių sprendimų rezultatus pagal gebėjimų sritis galima pastebėti, kad gebėjimų sritis neturi įtakos tam, ar uždavinių geriau išspręs merginos, ar vaikinai. Tuo tarpu analizuojant rezultatus pagal turinio sritis, 2003 m. ir 2007 m. rezultatai skiriasi (Žr. Priedas Nr. 1).

Nors 2003 metų cikle kiekis tų uždavinių, kuriuos geriau sprendė berniukai, ir tų, kuriuos geriau sprendė mergaitės, yra beveik tas pats, tai visgi berniukai pirmuoja su uždaviniais, kuriuos jie bent 7 procentais išsprendė geriau už mergaites. Vyriškosios lyties atstovams ypač gerai sekėsi uždaviniai iš matavimų turinio srities, geriau negu mergaitėms sekėsi taip pat geometrija (žr. Priedas Nr. 1).

2007 metais gauti rezultatai yra panašūs. Kadangi matavimų sritis ir ryšių, lygybių, sekų sritis buvo įtrauktos į skaičių sritį, tai bendras rezultatas yra toks pat, kaip ir 2003 metais: uždavinius iš skaičių turinio srities 4 klasėje geriau sprendė berniukai. Uždaviniai iš statistikos ir tikimybių nežymiai geriau sekėsi mergaitėms abiejuose cikluose. Tuo tarpu geometrija buvo toji turinio sritis, kuri 2007 metais mergaitėms sekėsi žymiai geriau negu berniukams.

Lentelė 2.1.3.1. Uždavinių skaičius, kuriuos geriau sprendė mergaitės ir kuriuos geriau sprendė berniukai.

Metai \ Klasė, lytis	4 klasė		8 klasė	
	Mergaitės	Berniukai	Mergaitės	Berniukai
2003	145	146	194	174
2007	93	84	131	83

2.1.4. TIMSS 8 klasės rezultatų analizė

TIMSS 2003 ir TIMSS 2007 8 klasių tyrimas parodo, kad 8 klasėje matematika vienodai gerai sekai mergaitėms ir berniukams.

Nagrinėjant uždavinius pagal gebėjimų sritis išryškėja, kad uždaviniai, kuriuose yra reikalingas mąstymas, vienodai gerai sekasi abiejų lyčių atstovams, tuo tarpu uždaviniai su matematikos taikymais bei uždaviniai, kuriuose yra reikalingos žinios, žymiai geriau sekasi merginoms. Iš turinio srities “Žinios” tik 28 proc. uždavinių geriau sprendė berniukai, likusius geriau sprendė merginos. Turinio sritis “Taikymas” vyriškosios lyties atstovams sekėsi geriau negu turinio sritis “Žinios” – jie išsprendė geriau negu priešinga lytis 42 proc. uždavinių.

TIMSS tyrimo rezultatų nagrinėjimas pagal turinio sritis yra vertas dėmesio. Išryškėja, kad algebra 8 klasėje yra merginų stiprioji pusė. Abiejuose cikluose merginos triumfavo išspręsdamos 73 proc. ir 72 proc. uždavinių iš algebros geriau negu vaikinai. Apie kitas turinio

sritis negalima daryti vienareikšmių išvadų. “Skaičiai ir skaičiavimai” ir “Geometrija” 2003 metais sekėsi panašiai abiejų lyčių atstovams, tuo tarpu 2007 metais šių sričių uždaviniai geriau sekėsi merginoms. Tačiau šie skirtumai gali būti nereikšmingi (žr. Priedas Nr. 1). Statistikos ir tikimybių srities uždavinių sprendimų rezultatai yra priešingi – 2003 metais geriau sprendė vaikinai, o 2007 metais rezultatai buvo vienodi. Uždavinius iš matavimų turinio srities, kurios nebuvo 2007 metų TIMSS cikle, geriau sprendė vaikinai – 63 proc. visų uždavinių išsprendė geriau negu merginos.

2.1.5. TIMSS 4 ir 8 klasės rezultatų palyginimas

TIMSS tyrimo abiejų ciklų rezultatų palyginimas parodo, kad berniukų matematikos žinių stoka 8 klasėje įtakoja jų matematikos rezultatus. Vaikinams 8 klasėje matematikos uždavinių sprendimas sekasi prasčiau negu 4 klasėje ir prasčiau negu merginoms. Be to, drąsiai galime teigti, kad mergaitėms geriau sekasi uždaviniai, kuriuose reikia tiksliai kažką paskaičiuoti (pvz. uždaviniai iš algebros srities). Vaikinams geriau sekasi uždaviniai iš matavimų srities (greitis, matavimo prietaisai, tūris ir pan.).

Lyginant tos pačios laidos moksleivių rezultatus pagal gebėjimų sritis, t.y. 2003 m. 4 klasės ir 2007 m. 8 klasės moksleivių rezultatus, gaunama, kad procentas uždavinių iš tam tikros srities, kuriuos geriau sprendė merginos už vaikus arba vaikinai už merginas, ir 4 ir 8 klasėje yra panašus. Pasikeitė tik rezultatai iš turinio srities “Algebra”.

2.2. Olimpiados

Buvo ištyrinėti Lietuvos moksleivių pasiekimai matematikos olimpiadose. Analizė apėmė matematikos “Kengūrą”, Lietuvos matematikos olimpiadą ir Tarptautinę matematikos olimpiadą.

2.2.1. Konkursas “Kengūra”

“Kengūros” konkursas Prancūzijoje organizuojamas nuo 1991 m. Lietuvoje atskirose mokyklose pradėtas organizuoti 1995 m.

Lietuvos “Kengūros” svetainėje rašoma: “Konkurse gali dalyvauti kiekvienas mokinys nepriklausomai nuo to, kaip jis moka matematiką. (...) Konkursas yra labai demokratiškas -

sakysime, labai geras, bet lėtas mokinys gali parodyti blogesnį rezultatą, negu greitos orientacijos vidutiniokas⁶.”

Taigi konkursas apima visus mokinius, ne tik tuos, kurie pasižymi matematikos gabumais. Be to, “Kengūra” yra žinomas iš to, kad pateikiami uždaviniai yra gyvenimiški ir nestandartiniai. Todėl šio konkurso rezultatų nagrinėjimas yra ypač svarbus, norint pagrįsti arba paneigti hipotezę, kad nestandartiniai uždaviniai geriau sekasi berniukams.

Tyrinėtas laikotarpis apima 2002 – 2009 metus. Į analizę buvo įtrauktas kiekvienos klasės geriausiųjų penkiasdešimtukas. Skaičiuota, kiek mergaičių ir kiek berniukų pateko į geriausiųjų gretas. Imant visas klases (nuo 2 iki 12 klasės), į geriausiųjų gretas patenka apie 65 proc. berniukų ir 34 proc. mergaičių. Lengvai pastebima, kad berniukams nestandartiniai uždaviniai sekasi geriau negu mergaitėms. Tokia tendencija yra visose klasėse, pradedant antrąja klase, kai 58 proc. berniukų ir 42 proc. mergaičių yra pripažistami geriausiaisiais, ir baigiant dvylikta klase, kai berniukai pirmauja, ir netgi 77 proc. vyriškosios lyties atstovų sudaro geriausiųjų penkiasdešimtuką.

Dar vienas labai svarbus “Kengūros” analizės rezultatas yra tai, kad vyresnėse klasėse berniukams pastebimai geriau sekasi spręsti nestandartinius uždavinius negu mergaitėms. Aiškiai matosi (žr. lentelė 2.2.1.1.), kad kuo vyresnė klasė, tuo daugiau berniukų pripažistami geriausiaisiais.

Nagrinėjant geriausiųjų mergaičių ir berniukų skaičius pagal tam tikras klases, tendencija – kuo vyresnė klasė, tuo geriau sekasi berniukams – išlieka. Pvz. 2002 metų antrokai pasiskirstė taip: 60 proc. berniukų ir 40 proc. mergaičių pirmavo. Tie patys moksleiviai 2009 metais būdami 9 klasėje pasirodė taip: geriausiųjų penkiasdešimtuką sudarė 81 proc. berniukų ir 19 proc. mergaičių.

⁶ <http://www.kengura.lt/> [Žiūrėta 2010 m. kovo 11 d.]

Lentelė 2.2.1.1. Vidutiniškai per 2002 – 2009 metus į geriausiųjų penkiasdešimtuką patekusių berniukų ir mergaičių dalys.

Klasė	Bern. (dalis)	Merg. (dalis)
2	0.58	0.42
3	0.55	0.45
4	0.61	0.39
5	0.63	0.37
6	0.56	0.44
7	0.63	0.37
8	0.72	0.28
9	0.70	0.30
10	0.76	0.24
11	0.71	0.29
12	0.77	0.23

Įdomu yra tai, kad pastaraisiais metais 5, 6 ir 7 klasėse berniukų pirmavimas mažėja (žr. lentelė 2.2.1.2.), t.y. skirtumas tarp mergaičių ir berniukų rezultatų mažėja, o augimo tendencijos hipotezė, žiūrint į šių klasių rezultatus, negali būti pagrįsta. Tačiau nuo aštuntos klasės berniukai vėl staigiai pradeda lenkti mergaites (vidutiniškai 72 proc. berniukų pirmauja (žr. Priedas Nr.2)).

Lentelė 2.2.1.2. Konkurse “Kengūra” į geriausiųjų penkiasdešimtuką patekusių berniukų ir mergaičių dalys. 5 – 7 klasės.

Klasė Metai	5 klasė		6 klasė		7 klasė	
	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.
2002	0.76	0.24	0.72	0.28	0.71	0.29
2003	0.70	0.30	0.70	0.30	0.74	0.26
2004	0.44	0.56	0.63	0.37	0.67	0.33
2005	0.72	0.28	0.67	0.33	0.69	0.31
2006	0.72	0.28	0.66	0.34	0.80	0.20
2007	0.69	0.31	0.66	0.34	0.70	0.30
2008	0.65	0.35	0.48	0.52	0.63	0.37
2009	0.55	0.45	0.54	0.46	0.55	0.45

2.2.2. Lietuvos matematikos olimpiada

Lietuvos matematikos olimpiada (LMO) yra žinoma iš to, kad joje gali dalyvauti geriausiai besimokantys ir gabiausi matematikai mokiniai. LMO moksleiviai turi parodyti ne tiek matematinės žinias, kiek gebėjimą logiškai mąstyti.

Šiame darbe tyrinėta, kiek berniukų ir kiek mergaičių gauna prizines vietas ir pagyrimo raštus. Tyrimo laikotarpis yra 2002 – 2009 metai. Rezultatai parodo, kad tik 16 proc. iš pripažintų geriausiais mokinių yra moteriškosios lyties, o 84 procentus sudaro vyriškoji lytis.

Pastaraisiais metais šis rezultatas gerėja mergaičių naudai – vis daugiau moteriškosios lyties atstovių patenka į geriausiųjų matematikų gretas (žr. lentelė 2.2.2.1).

Lentelė 2.2.2.1. Dalis mergaičių patekusių į geriausiųjų gretas LMO.

Metai	Mergaitės (dalis)
2002	0.18
2003	0.09
2004	0.09
2005	0.10
2006	0.18
2007	0.16
2008	0.21
2009	0.25

Analizuojant LMO rezultatus, gaunamas bendras vaizdas yra toks: mažiausiai prizų surenka 9 klasių moksleiviai, daugiausiai – 10 klasių. 11-ose ir 12-ose klasėse moksleiviai surenka palyginus daug prizų ir pasidalina maždaug po lygiai. Merginoms geriausiai sekasi 10-oje klasėse (23 proc. pripažintų geriausiai yra mergaitės), taip pat gerai 9-oje klasėje (21 proc.). 11-oje ir 12-oje klasėje moteriškosios lyties atstovės sudaro atitinkamai po 14 ir 13 proc. geriausiųjų matematikų (žr. Priedas Nr. 2).

Per 2002 – 2009 metų laikotarpį per LMO praėjo penkios pilnos 9 – 12 klasių mokinių laidos. Trys iš jų visiškai atspindėjo gautą bendrą informaciją apie tai, kad geriausiai matematikos olimpiadose mokiniams sekasi 10-oje klasėje, o prasčiausiai – 9-oje klasėje. Tačiau dvi paskutinės išėjusios laidos parodė, kad 11-oje ir 12-oje klasėje gali sektis neprasčiau negu 10-je klasėje.

Tuo tarpu tyrinėjant atskirų laidų merginų pasiekimus, negalima kalbėti apie bendrus rezultatus. Kadangi LMO dalyvaujančių merginų skaičius yra palyginus mažas, kiekvienas merginų gautas diplomus yra svarbus. Moteriškosios lyties atstovių rezultatus geriausia analizuoti pagal laidas: rezultatai parodo, kad vienos laidos merginos buvo stipresnės (arba geriau paruoštos), kitos – silpnesnės. 2002 – 2005 metų laidos merginos kasmet gaudavo po 2 – 3 diplomus. Tada besimokanti Vaida Dovydenaitė (Kauno „Ažuolo“ vidurinėje mokykloje, nuo 11 klasės – KTU gimnazijoje) nuo 10 klasės pradedant kasmet gaudavo prizinę vietą (II vieta 10-oje klasėje ir I vieta 11-oje ir 12-oje klasėje). Dar viena šios laidos mergina gavo tris diplomus, ir trys merginos po vieną. Panašiai 2006 – 2009 metų laidos moksleivė Kristina Kubiliūtė nuo 9 iki 11 klasės gaudavo prizines vietas, o 12-oje klasėje gavo pagyrimo raštą. Per tuos metus Vaida ir Kristina yra vienintelės moteriškosios lyties atstovės gavusios LMO laureato diplomus. 2006 – 2009 metų laida pasižymėjo gabiomis matematikai merginomis. Būdamos 9-oje ir 10-oje klasėje

šitos laidos merginos surinko vienu daugiau diplomu už vaikus (atitinkamai 4 ir 7 diplomus). Keturios merginos per ketverius metus gavo po du diplomus, ir trys merginos – po vieną. 2005 – 2008 metų laidos trys merginos surinko per ketverius metus 6 diplomus (kasmet po 1-2 diplomus). 2003 – 2006 metų ir 2004 – 2007 metų laidose neatsirado itin gabių merginų. Pirmoje laidoje dvi dešimtokės, o antroje po vieną 10 ir 11 klasės moksleivę gavo pagyrimo raštus.

Dviejų paskutinių laidų merginos buvo stiprios matematikės, todėl pastarųjų metų padaugėjo merginų LMO laureačių skaičius.

2.2.3. Tarptautinė matematikos olimpiada

Tarptautinė matematikos olimpiada (TMO) vyksta nuo 1959 m. Į šią olimpiadą suvažiuoja gambiausi jaunieji matematikai iš viso pasaulio. Analizuojant duomenis galima pastebėti, kad vienu šalių mokiniams sekasi geriau, kitų prasčiau. Lietuvos mokiniai kiekvienais metais atveža vis daugiau prizų (žr. lentelė 2.2.3.1).

Lentelė 2.2.3.1. Lietuvos jaunųjų matematikų iškovotų prizų skaičius Tarptautinėje matematikos olimpiadoje.

Metai	Auksas, sidabras, bronzas, pagyrimas
1993	0
1994	2
1995	4
1996	4
1997	3
1998	2
1999	2
2000	2
2001	1
2002	4
2003	4
2004	5
2005	4
2006	6
2007	1
2008	6
2009	5

1959 m. olimpiadoje dalyvavo tik 7 šalys, 1960 m. – 5 šalys. Tačiau 2009 m. suvažiuo mokiniai netgi iš 104 šalių. Per visus tuos metus vieną kartą olimpiadoje dalyvavo vien vaikinai (1968 m., Sovietų Sąjunga, Maskva).

Analizuojant TMO istoriją, pastebima, kad galima ją padalinti į du laikotarpius: nuo 1959 m. iki 1992 m. ir nuo 1993 m. iki šiandienos laikų. Pirmame laikotarpyje šalių dalyvių skaičius buvo žymiai mažesnis negu antrame laikotarpyje. Iki 1992 m. vidutiniškai kasmet dalyvavo 24 šalys; nuo 1993 m. – 84 šalys. Visų metų vidurkis yra 44 šalys. Panašiai, iki 1992 m. merginos sudarė tik 5 proc. dalyvių, tuo tarpu nuo 1993 m. tas skaičius padidėjo iki 9 proc. Nuo pirmos olimpiados vidutiniškai kasmet dalyvauja 6 proc. moteriškosios lyties. (žr. Priedas Nr. 2)

Lentelė 3.2.3.1. Lietuvos jaunųjų matematikų pasirodymas TMO.

Metai Lytis	Dalyviai		Auksas		Sidabras		Bronzas		Pagyrimas		SUMA
	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	
1993	4	2									0
1994	6	0					1		1		2
1995	6	0							4		4
1996	6	0			1		2		1		4
1997	6	0			1		1		1		3
1998	5	1					1		1		2
1999	6	0					2				2
2000	6	0					1		1		2
2001	6	0					1				1
2002	6	0			1		2		1		4
2003	6	0					2		2		4
2004	6	0							5		5
2005	5	1					1		2	1	4
2006	6	0			1		2		3		6
2007	6	0	1								1
2008	6	0			1		2		3		6
2009	5	1			1			1	3		5

Lietuva važiuoja į TMO nuo 1993 m. Per tą laiką važiuo tik 5 moteriškosios lyties atstovės. Pastaraisiais metais abidvi važiausios merginos atvežė prizų (žr. lentelė 2.2.3.1). 2005 m. dalyvavo ta pati mergina (Vaida Dovydenaitė), kuri Lietuvoje irgi pakėlė merginų – LMO laureačių – procentą. Tačiau žiūrint į merginų atvežamų prizų dažnumą, galima tikėtis, kad ši teigiama tendencija tęsis.

2.3. Nuostatos matematikos atžvilgiu

Besidomint tyrimais, atlikinėjais pasaulio universitetuose, pastebima, kad moterų susidomėjimas matematika bei inžinieriniais mokslais yra žymiai mažesnis negu vyrų. Šitas fenomenas aiškinamas socialiniais ir kultūriniais faktoriais. Yra įdomu patyrinėti mokyklinio amžiaus grupės berniukų ir mergaičių nuostatas matematikos atžvilgiu.

Mokinių nuostatos matematikos atžvilgiu analizuotos pasiremiant TIMSS tyrimo anketa. Nagrinėti atsakymai į teiginį „Aš mėgstu mokytis matematikos“. Mokiniai galėjo pasirinkti vieną iš keturių variantų atsakymų. Variantai buvo tokie: „Visiškai sutinku“, „Sutinku iš dalies“, „Nesutinku iš dalies“, „Visiškai nesutinku“.

Kadangi TIMSS tyrimas apėmė tik 4 ir 8 klasių moksleivius, tai klausimyną pildė irgi tik 4 ir 8 klasių moksleiviai. Bendras rezultatas, panagrinėjus moksleivių atsakymų suvestinę, būtų toks, kad ne mažiau negu pusė Lietuvos ketvirtokų ir aštuntokų mėgsta mokytis matematiką (žr. Priedas Nr. 3).

4 klasėje maždaug 80 procentų moksleivių mėgsta mokytis matematiką su nedidele berniukų persvara. 8 klasėje maždaug 50 procentų moksleivių prisipažįsta mėgstą mokytis matematiką. Tačiau 8 klasėje negalima kalbėti apie mergaičių arba berniukų persvarą.

Matematika yra priskiriama prie sunkių mokslų. Galbūt sunkios temos vyresnėse klasėse lemia tai, kad mažiau vyresniokų pasisako esą mėgstantys mokytis tą dalyką.

Lentelė 1. TIMSS 2003 ir TIMSS 2007 anketos rezultatai. Aš mėgstu mokytis matematiką. Mokinių, atsakiusių „Visiškai sutinku“ arba „Sutinku dalinai“, procentinė dalis.

	Berniukai, 2003 m., (proc.)	Berniukai, 2007 m., (proc.)	Mergaitės, 2003 m., (proc.)	Mergaitės, 2007 m., (proc.)
4 klasė	81,3	81,6	78,1	77,1
8 klasė	51,3	50,8	51,4	54,9

3. TESTAS 4 IR 8 KLASIŲ MOKSLEIVIAMS

Remiantis hipotezėmis, iškeltomis svarstant tyrinėtą problemą aktualumą, bei TIMSS tyrimo rezultatais, sudaryti testai 4 ir 8 klasių moksleiviams. Testams parinkti uždaviniai iš TIMSS tyrimo 2003 metų ir 2007 metų ciklą. Uždaviniai buvo parinkti iš tų, kurių sprendimų rezultatai tarp mergaičių ir berniukų labiausiai skyrėsi, t.y. ne mažiau negu 7 procentai vienos lyties geriau išsprendė už kitą lytį. Žiūrėta tik į Lietuvos rezultatus.

3.1. 8 klasių testas – tyrimas

8 klasių tyrimui imti 5 uždaviniai, kurie geriau pasisekė mergaitėms, ir 5 uždaviniai, kurie geriau pasisekė berniukams (žr. Priedas Nr. 4). Taip pat atsižvelgta į TIMSS tyrime pasiūlytas gebėjimų sričių proporcijas. Paimti 3 uždaviniai iš skaičių ir skaičiavimų srities, 3 uždaviniai iš algebros srities, 2 uždaviniai iš statistikos ir tikimybių srities ir 2 uždaviniai iš geometrijos srities. Už kiekvieną gerai išspręstą uždavinį mokinys gaudavo 1 tašką.

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus Juzefo Ignacijaus Kraševskio vidurinėje mokykloje. 8 klasių tyrime dalyvavo 38 mokiniai, iš jų – 20 berniukų ir 18 mergaičių (atitinkamai: 53 proc. ir 47 proc.).

Hipotezė, kad 8 klasėje matematika geriau sekasi merginoms negu vaikinams, šitoje mokykloje nepasitvirtino. Vaikinai geriau sprendė už merginas 6 uždavinius, merginos geriau sprendė 3 uždavinius (atitinkamai: 60 proc. ir 30 proc.). Vieną uždavinį 100 procentu taisingai išsprendė abiejų lyčių atstovai. Vaikinių surinktų balų bendras vidurkis yra 7,7, o merginų – 7,17.

Lentelė 4.1.1. 8 klasių tyrimo rezultatai. Jų palyginimas su TIMSS tyrimo rezultatais.

Nr	Turinio sritis	Lytis, kuri geriau išsprendė TIMSS tyrimo metu	Mergaitės tyrimo metu (proc.)	Berniukai tyrimo metu (proc.)	Skirtumas (proc.)	Skirtumo modulis (proc.)
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Berniukai	94,44	90,00	4,44	4,44
2	Skaičiai ir skaičiavimai	Mergaitės	100,00	100,00	0,00	0,00
3	Algebra	Berniukai	72,22	95,00	-22,78	22,78
4	Skaičiai ir skaičiavimai	Berniukai	33,33	65,00	-31,67	31,67
5	Statistika ir tikimybės	Berniukai	55,56	75,00	-19,44	19,44
6	Algebra	Mergaitės	38,89	45,00	-6,11	6,11
7	Algebra	Mergaitės	44,44	45,00	-0,56	0,56
8	Statistika ir tikimybės	Mergaitės	88,89	70,00	18,89	18,89
9	Geometrija	Mergaitės	100,00	90,00	10,00	10,00
10	Geometrija	Berniukai	88,89	95,00	-6,11	6,11

Nagrinėjant sprendimų rezultatus išryškėja, kad iš parinktų testui uždavinių ne visų uždavinių laukiami rezultatai pasitvirtino, t.y. tik 6 uždavinius iš 10 testo – tyrimo metu geriau sprendė ta pati lytis, kuri geriau duotosius uždavinius sprendė TIMSS tyrimo metu. Iš TIMSS tyrimo metu berniukų geriau spęstų uždavinių Kraševskio vidurinėje mokykloje 4 uždavinius sprendė geriau berniukai, 1 uždavinį – mergaitės. Tuo tarpu iš TIMSS tyrimo metu mergaičių geriau spęstų uždavinių Kraševskio mokykloje tik 2 uždavinius mergaitės sprendė geriau už berniukus, 2 uždavinius geriau sprendė berniukai, o 1 uždavinį abiejų lyčių atstovai sprendė vienodai gerai.

Nagrinėjant atskirus uždavinius, išryškėja, kad negali būti patvirtinta hipotezė, kad algebra yra merginų stiprioji pusė. Iš parinktų testui 2 “mergaitišku” ir 1 “berniukiško” algebros uždavinio visus geriau sprendė berniukai. Reikia pažymėti, kad, nors vaikinai tuos uždavinius sprendė geriau, tai algebros uždaviniai sekėsi jiems prasčiausiai.

Vertas dėmesio yra 6 uždavinys (žr. Priedas Nr. 4), kuriame reikėjo parašyti dvi lygtis x ir y reikšmių radimui. Šis uždavinys prastai sekėsi ir vaikinams ir merginoms. Bet visgi daugiau vaikinių sugebėjo taisingai užrašyti lygtis.

Gautas rezultatas iš algebros uždavinių spredimų gali būti paremtas tuo, kad tarp tų uždavinių nebuvo tokių, kur reikėjo kruopščiai kažką paskaičiuoti. Tokį teiginį patvirtina 7 uždavinio rezultatas. Tame uždavinyje reikėjo apskaičiuoti reiškinio reikšmę, ir jis tik nežymiai geriau sekėsi vaikinams. Kita tokio rezultato priežastis gali būti tai, kad tarp algebros uždavinių nebuvo tokių, kurie priskiriami gebėjimų sričiai “Žinios”. Iš TIMSS tyrimo rezultatų išryškėjo, kad ši gebėjimų sritis žymiai geriau sekasi merginoms negu vaikinams.

Iš skaičių ir skaičiavimų turinio srities buvo parinkti 2 “berniukiški” ir 1 “mergaitiškas” uždavinys. Hipotezė, kad uždaviniai iš skaičių ir skaičiavimų srities vienodai gerai sekasi abiejų lyčių atstovams, pasitvirtino.

Vertas dėmesio yra 1 uždavinio rezultatas. Uždavinio sąlygoje yra panaudotas prietaisas – voltmetras. Taigi, pagal hipotezę, kad uždaviniai su prietaisais geriau sekasi vaikinams, šį uždavinį turėtų geriau spęsti vaikinai, tačiau šįkart geriau sprendė merginos. Tokį rezultatą galėjo lemti faktas, kad šis uždavinys priskiriamas gebėjimų sričiai “Žinios”, kuri visgi geriau sekasi merginoms. Mokiniai turėtų žinoti, kad voltmetras turi skalę, ir tik nustatčius padalos vertę galima nustatyti, kiek voltų jis rodo.

Antras uždavinys iš skaičių ir skaičiavimų turinio srities aštuntokams buvo lengvas. Ir vaikinai, ir merginos gerai išsprendė šį uždavinį. Uždavinyje reikėjo rasti skirtumą dviejų skaičių, sudarytų iš didėjančia tvarka sudėtų skaitmenų ir mažėjančia tvarka sudėtų skaitmenų.

Trečiame uždavinyje iš šitos srities reikėjo rasti sidabro masę aukso ir sidabro lydinyje. Šis uždavinys (4 uždavinys) žymiai geriau sekėsi vaikinams. Merginoms jis sekėsi sunkiausiai iš visų uždavinių. Toks rezultatas neturėtų stebinti, kadangi šis uždavinys yra susietas su matavimais ir nestandartinis, o tokius uždavinius geriau sprendžia vaikinai.

Geometrijos uždavinius moksleiviai sprendė panašiai kaip ir TIMSS tyrimo metu. Uždavinį su trapecija, kur reikėjo didesnio susikaupimo ir vaizduotės, geriau sprendė merginos, o uždavinį su kūno pasukimu, kur reikėjo panaudoti erdvinį matimą, geriau sprendė vaikinai. Čia išryškėjo pasaulyje diskutuotas faktas, kad vaikinai turi geresnius erdvinius gebėjimus.

Statistikos ir tikimybių srities uždavinių rezultatai pasitvirtino kaip ir geometrijos srities uždavinių rezultatai. Kiekviena lytis sprendė geriau „savo“ uždavinius. Vaikinai žymiai geriau už merginas sprendė uždavinį su matavimais (5 uždavinys), o merginos žymiai geriau už vaikus sprendė uždavinį, kuris pagal gebėjimų sritį priskiriamas „Žinioms“.

Nesunku prieti prie bendros 8 klasių testo – tyrimo rezultatų išvados. Vaikinams geriau sekėsi uždaviniai su matavimais ir matavimo prietaisais (3 uždavinys su svarsčiais, 4 uždavinys su metalų lydiniu, 5 uždavinys su užvirusio vandens temperatūros kitimo grafiku). Be to, 4 uždavinys gali būti priskiriamas prie nestandartinių uždavinių. Merginoms geriau sekėsi uždaviniai iš gebėjimų srities „Žinios“ (1 uždavinys su voltmetru ir 8 uždavinys su tikimybės samprata). Turinio sritis neturėjo įtakos tam, ar geriau sprendžia mergina, ar vaikas.

4.2. 4 klasių testas – tyrimas

4 klasių tyrimui imti 5 uždaviniai, kurie geriau pasisekė mergaitėms, ir 5 uždaviniai, kurie geriau pasisekė berniukams (žr. Priedas Nr. 4). Taip pat atsižvelgta į TIMSS tyrime pasiūlytas gebėjimų sričių proporcijas. Paimti 4 uždaviniai iš skaičių ir skaičiavimų srities, 3 uždaviniai iš geometrinių figūrų srities (vienas jų buvo dviejų dalių), 1 uždavinys iš matavimų srities ir 2 uždaviniai iš statistikos srities. Už kiekvieną gerai išspręstą uždavinį mokinys gaudavo 1 tašką.

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus Juzefo Ignacijaus Kraševskio vidurinėje mokykloje ir Vilniaus darželyje – mokykloje „Žaliakalnis“. 4 klasių tyrime dalyvavo 36 mokiniai, iš jų – 16 berniukų ir 20 mergaičių (atitinkamai: 44 proc. ir 56 proc.).

Moksleiviai galėjo surinkti 11 taškų (10 uždavinys buvo dviejų dalių, už kurias galima buvo gauti po 1 tašką). Bendras berniukų surinktų taškų vidurkis yra 6,25, o mergaičių – 5,90. Berniukai geriau už mergaites sprendė 7 uždavinius, o mergaitės geriau už berniukus sprendė 4 uždavinius. Taigi 4 klasėje berniukai geriau už mergaites sprendė testą.

Analizuojant uždavinius pagal turinio sritis, išryškėja, kad 4 klasėje turinio sritis nėra rodiklis, ar uždavinį geriau spęs merginos, ar vaikinai.

Lentelė 4.2.1. 4 klasių tyrimo rezultatai. Jų palyginimas su TIMSS tyrimo rezultatais.

Nr	Turinio sritis	Lytis, kuri geriau išsprendė TIMSS tyrimo metu	Mergaitės tyrimo metu (proc.)	Berنيukai tyrimo metu (proc.)	Skirtumas (proc.)	Skirtumo modulis (proc.)
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Berنيukai	55,00	68,75	-13,75	13,75
2	Statistika (duomenų pateikimas)	Mergaitės	75,00	81,25	-6,25	6,25
3	Geometrinės figūros	Mergaitės	90,00	81,25	8,75	8,75
4	Skaičiai ir skaičiavimai	Berنيukai	15,00	18,75	-3,75	3,75
5	Skaičiai ir skaičiavimai	Mergaitės	80,00	93,75	-13,75	13,75
6	Skaičiai ir skaičiavimai	Mergaitės	30,00	25,00	5,00	5,00
7	Statistika (duomenų pateikimas)	Berنيukai	25,00	31,25	-6,25	6,25
8	Geometrinės figūros	Berنيukai	45,00	43,75	1,25	1,25
9	Matavimai	Berنيukai	85,00	100,00	-15,00	15,00
10A	Geometrinės figūros	Mergaitės	50,00	37,50	12,50	12,50
10B	Geometrinės figūros	Mergaitės	40,00	43,75	-3,75	3,75

Iš keturių skaičių ir skaičiavimo uždavinių berniukai geriau sprendė tris uždavinius, o mergaitės tik vieną. Berniukai akivaizdžiai geriau sprendė uždavinį su matavimo prietaisu. Taip pat vaikinai geriau, bet nežymiai, sprendė 4 uždavinį, kuris galėtų būti priskirtas prie nestandartinių uždavinių. Šis uždavinys sunkiausiai iš visų sekėsi abiejų lyčių atstovams (tik 15 proc. mergaičių ir 18,75 proc. berniukų gerai jį sprendė). Uždavinio sąlygoje buvo pateikta, kiek kilometrų kiekvienas iš dviejų berniukų prabėga per tą patį laiką. Reikėjo rasti, kiek kilometrų prabėgtų vienas berniukas, kai kitas prabėgo tam tikrą atstumą. Berniukams šis uždavinys galėjo sektis geriau dėl to, kad jis yra susietas su matavimais.

Vieną “mergaitišką” uždavinį, kur reikėjo parašyti, kokį skaičių pridėti prie duotojo, kad būtų gautas kitas duotasis skaičius, irgi geriau išsprendė vyriškoji lytis. Mergaitės arba palikdavo šį uždavinį nespęstą, arba padarydavo skaičiavimo klaidų.

6 uždavinys, nestandartinis, bet “mergaitiškas” geriau sekėsi mergaitėms. Berniukams šis uždavinys buvo antrasis pagal sunkumą. Uždavinyje reikėjo skaičiuoti pinigus. Tai gali būti priežastis, kodėl geriau jį sprendė mergaitės.

Uždavinius iš statistikos srities geriau sprendė berniukai. TIMSS tyrimo 2003 ir 2007 metų cikluose statistinius uždavinius geriau sprendė merginos. Iš testui parinktų uždavinių viename uždavinyje reikėjo sugebėti perskaityti duomenis iš stulpelinės diagramos ir pamąstyti. Tai buvo “mergaitiškas” uždavinys, tačiau šįkart geriau jį sprendė vaikinai. Kitas uždavinys mūsų

moksleiviams galėjo būti sunkus dėl tos priežasties, kad jame yra naudojamas tarptautinis žymėjimas. Pagal prielaidą, mokytojai neaiškino mokiniams šito žymėjimo. Mokiniai patys turėjo paskaičiuoti skirtumą taip, kaip patys sugalvojo. Mergaitėms šitas uždavinys buvo antras pagal sunkumą. Tik ketvirtadalis mergaičių sumąstė, kaip galima skaičiuoti, turint tokius žymėjimus. Berniukams sekėsi geriau. Priežastis gali būti ta, kad vyrai paprastai greičiau sumąsto, kaip išspręsti sunkią situaciją.

Turinio sritis “Geometrinės figūros” irgi negali būti priskirta nei merginoms nei vaikinams. Iš trijų “mergaitiškų” uždavinių mergaitės geriau sprendė du, o iš dviejų “berniukiškų” – berniukai geriau sprendė vieną (uždavinys iš matavimų srities priskiriamas prie geometrinių uždavinių). Mergaitės geriau sprendė uždavinį, kuriame reikėjo apskaičiuoti plotą. Šitas uždavinys priskiriamas prie uždavinių, kuriuose mokiniai turi gebėti taikyti savo žinias. Berniukams jis galėjo sektis prasčiau dėl to, kad berniukai galėjo nemokėti, kaip skaičiuojamas stačiakampio plotas. Kalbant apie šį uždavinį reikia pažymėti, kad tik nedaugelis mokinių nesugebėjo jo išspręsti. Berniukams nežymiai prasčiau sekėsi uždavinys, kur buvo prašoma pabraižyti lygiagrečią tiesę. Priežastis galėjo būti ta, kad berniukams pritrūko žinių. Šitas uždavinys prastai sekėsi mokiniams, kadangi ketvirtokai pagal programą dar nežino, kas yra lygiagreti tiesė. Taip pat berniukams prasčiau sekėsi uždavinys, kuriame reikėjo parašyti pavaizduotų figūrų panašumus (brėžinyje buvo pavaizduoti du trikampiai). Tuo tarpu, berniukai lengviau rado šitų figūrų skirtumus. Mergaitėms sunkiau sekėsi pastebėti netgi tai, kad viena figūra už kitą yra platesnė, aukštesnė ar ilgesnė. Vienintelis uždavinys, kuris žymiai geriau sekėsi berniukams, 2003 metais buvo priskirtas matavimų sričiai (9 uždavinys). Berniukai jį išsprendė 100 procentų. Reikėjo parašyti, kurios iš pavaizduotų figūrų plotas yra didžiausias.

Kalbant apie 4 klasių testą – tyrimą galima padaryti bendras išvadas. 4 klasėje pagal uždavinio turinio sritį negalima nustatyti, ar uždavinį geriau spręs mergaitės, ar berniukai. Tačiau, jeigu uždavinys yra nestandartinis, reikalaujantis mąstymo arba gudrumo, galima teigti, kad berniukams jis seksis geriau. Uždaviniai su matavimais irgi geriau sekasi berniukams. Tuo tarpu mergaitės 4 klasėje geriau sprendžia uždavinius, kur reikia žinių.

4.3. 4 ir 8 klasių testų – tyrimų rezultatų ir išvadų palyginimas

4 ir 8 klasėje gauti testų – tyrimų rezultatai ir išvados yra panašūs.

Nors TIMSS tyrimo metu testus geriau sprendė merginos, šį kartą geriau sekėsi vaikinams. Gauta, kad vaikinai geriau sprendžia testus nei merginos. Merginos paprastai susijaudina, nesugeba susikaupti.

Tačiau negalima vienareikšmiškai teigti, kad vaikinai geriau sprendžiai testus. Tokį rezultatą galėjo lemti tai, kad daug uždavinių labiau priminė uždavinius iš IQ testo, negu matematikos uždavinius. Galbūt tai yra priežastis, kodėl mergaitės pasimetė sprendamos paruoštus testus.

Kalbant apie turinio sritį negalima vienareikšmiškai teigti, kad ji neturi įtakos tam, ar uždavinį geriau spręs merginos, ar vaikinai. Nors TIMSS tyrimo abiejų ciklų rezultatai parodė, kad 4 klasėje statistika ir 8 klasėje algebra yra merginų stiprioji pusė, tai tų hipotezių atliktas tyrimas nepatvirtino. Tuo tarpu skaičių ir skaičiavimų sritis 4 klasėje geriau sekėsi vaikinams ir TIMSS tyrime ir teste.

Vienareikšmiškai galima teigti, kad vaikinams geriau sekasi nestandartiniai uždaviniai. Vaikinai nebijo uždavinių, nesutinkamų mokyklinėje programoje.

Viena ryškiausių išvadų yra ta, kad uždaviniai su matavimo prietaisais ir matavimo vienetais geriau sekasi vaikinams. Išskirtis buvo uždavinys su voltmetru, kuriame kai kuriems vaikinams galėjo pritrūkti žinių.

Kalbant apie gebėjimų sritį, išryškėja, kad 8 klasėje merginos kai kuriuos uždavinius sprendžia geriau už vaikus, kadangi turi daugiau žinių. Nors 4 klasėje tyrinėjant TIMSS tyrimo rezultatus nepastebėta, kad gebėjimų sritis įtakoja tai, kokia lytis geriau sprendžia uždavinius, tačiau testuke, paruoštame ketvirtokams, merginoms geriau pasisekė nei vaikinams vienas “berniukiškas” uždavinys, kur reikėjo žinių apie tai, kas yra lygiagretė tiesė.

IŠVADOS

Darbas parodė, kad Lietuvos realiojoje mokykloje matematika sekasi vienodai gerai berniukams ir mergaitėms. Vaikinų sėkmę olimpiadose lemia tai, kad vyriškosios lyties atstovams geriau sekasi nestandartinių uždavinių sprendimas. Tą patvirtina ir TIMSS tyrimo rezultatai, ir atlikto testo rezultatai.

Taigi negalime vienareikšmiškai teigti, jog berniukams matematika sekasi geriau negu mergaitėms. Tokia išvada padrašina skatinti merginas mokytis matematikos, o vėliau rinktis studijas matematikos ir technologijų srityse.

TIMSS tyrimo rezultatų nagrinėjimas parodo, kad 4 klasėje skirtumai tarp mergaičių ir berniukų matematikos mokymosi dar nėra išryškėję. Tačiau 4 klasėje jau yra matoma, kad prietaisai, matavimai ir uždaviniai su jais susiję labiau domina berniukus. Tuo tarpu mergaitės, sprendamos uždavinius, yra kruopštesnės, todėl joms geriau sekasi įvairių reiškinų tikslus apskaičiavimas. Be to, mergaitės geriau išmoksta sąvokas.

TIMSS tyrimo 8 klasėje rezultatų analizė atskleidžia daugiau subtilybių tarp mergaičių ir berniukų matematikos mokymosi. Išryškėja, kad uždaviniai, kuriuose reikia matematikos žinių, žymiai geriau sekasi merginoms. Vaikinams geriausiai sekasi uždaviniai, kuriuose reikia mokėti pritaikyti matematiką, bet merginoms tokie uždaviniai sekasi neprasčiau negu vaikinams. Tuo tarpu, analizuojant uždavinius pagal matematikos turinio sritis, gaunama, kad merginų stiprioji pusė yra algebra. Apie kitas turinio sritis negalima padaryti vienareikšmių išvadų, kadangi vienais metais uždaviniai iš tam tikrų matematikos turinio sričių geriau sekėsi vaikinams, kitais – merginoms.

Matematikos olimpiadų statistikų nagrinėjimas parodo, kad ir Lietuvoje, ir pasaulyje matematikos olimpiadose dalyvauja daugiau vaikinų negu merginų. Matematikos “Kengūros” dalyvių skaičių nagrinėjimas parodė, kad kuo vyresnė klasė, tuo daugiau vaikinų patenka į geriausiųjų penkiasdešimtuką. Tuo tarpu Lietuvos matematikos olimpiados ir Tarptautinės matematikos olimpiados dalyvių skaičių nagrinėjimas bei tyrinėjimas, kam atiteko prizinės vietos, parodo, kad 9 – 12 klasėse matematikos olimpiadose vaikinai triumfuoja, ne tik pagal aktyvumą, bet ir pagal užimamų prizinių vietų skaičių.

Nuostatų matematikos atžvilgiu tyrinėjamas tarp 4 ir 8 klasių moksleivių neatskleidė, kodėl matematikos olimpiadose daugumą dalyvių sudaro vyriškoji lytis. Galima teigti, kad vaikinų persvara matematikos olimpiadose, ir dalyvių skaičiumi, ir gaunamų prizų skaičiumi, nepriklauso nuo nuostatų matematikos atžvilgiu.

Testo, paruošto 4 ir 8 klasių moksleiviams, rezultatai patvirtina kai kurias hipotezes ir pastebėjimus. Merginoms geriau sekasi uždaviniai, kuriuose reikia matematinių žinių. Vaikinams geriau sekasi uždaviniai su įvairiausiai prietaisais, matavimo skalėmis, nepriklausomai nuo uždavinių turinio ar gebėjimų srities. Be to, vaikinai nebijo nestandartinių uždavinių, kurie nėra sutinkami mokykloje, ir sprendžia juos geriau negu merginos.

Atsižvelgiant į tai, kad berniukų ir mergaičių matematikos mokymosi skirtumai Lietuvoje nebuvo tyrinėti, šis darbas gali pateikti nuorodas ne tik mokytojams ar švietimo organizacijoms, bet ir tolesniems mergaičių ir berniukų matematikos mokymosi skirtumų tyrimams. Be to, šis darbas gali būti pagalba dirbant ties klausimu, kaip paskatinti Lietuvos moteris rinktis matematikos, gamtos ir inžinierinių mokslų studijas bei darbą tokiomis kryptimis.

DIFFERENCES BETWEEN GIRLS AND BOYS IN LEARNING MATHEMATICS

Eleonora Šturo

SUMMARY

The academic faculties of the world universities in the fields of mathematics, engineering, and science are predominantly male. Therefore, there are many debates on the issue of gender differences on math achievement.

In Lithuania this issue is also up for discussion. However, first of all, differences between girls and boys in learning mathematics should be investigated. This is the main purpose of the present work.

The work is made of four parts. The first analysis is based on theoretical investigations. Factors that can cause gender differences in math performance are analysed. Then, the results of math olympiads and the results of TIMSS study math tests are investigated. Moreover, the results of tests made by Lithuanian fourth and eighth grade students are presented. Finally, the conclusions are made.

The main conclusion of the work is that overall math performance of girls and boys in school is the same. However, research on math olympiads results show that boys during olympiades perform much better than girls. This is mainly because non-standard tasks seem to be performed much better by boys than by girls.

LITERATŪRA IR INFORMACIJOS ŠALTINIAI:

1. Virginija Būdienė, VU švietimo politikos centras. Lietuvos švietimo sistemos modernizavimas Lisabonos strategijos kontekste. Prieiga per internetą: <http://www.lssic.lt/alevel/pictures/Dokumentai/Modernizacija.ppt> [Žiūrėta 2010 m. gegužės 22 d.]
2. Encycyklopedia of Sex and Gender. Men and Women in the World's Cultures. Edited by Carol R. Ember, Melvin Ember. Prieiga per internetą: http://books.google.lt/books?id=oGasFR3USxYC&pg=PA29&lpg=PA29&dq=Geary,+1998%3B+Kimura,+1999&source=bl&ots=K-gTXAqjfk&sig=1FhDWSiXOVJqcwJjs3-o2-cgh0I&hl=lt&ei=JBDhS8mtH5Oe_Aar--DnBw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CA8Q6AEwAQ#v=onepage&q=Geary%2C%201998%3B%20Kimura%2C%201999&f=false [Žiūrėta 2010 m. gegužės 12 d.]
3. David C. Geary/M. Catherine DeSoto. Sex Differences in Spatial Abilities Among Adults from the United States and China. 2001. Prieiga per internetą: <http://web.missouri.edu/~gearyd/Geary&DeSoto.pdf>
4. Diane F. Halpern. Sex differences in cognitive abilities. Third Edition, 2000. Prieiga per internetą: http://books.google.lt/books?id=Gw_9vqDWOIoC&pg=PA98&lpg=PA98&dq=Halpern+spatial+verbal&source=bl&ots=VJH0V3UWJn&sig=SmJgR0kyn6GJwEqdBSHbCUW6C24&hl=lt&ei=RhbhS-GCDo_6_Aar4KC-Bw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CBAQ6AEwAQ#v=onepage&q=Halpern%20spatial%20verbal&f=false [Žiūrėta 2010 m. gegužės 12 d.]
5. Miriam R. Linver, Teachers College, Columbia University. Pamela E. Davis-Kean, University of Michigan. Jacquelynne S. Eccles, University of Michigan. Influences of Gender on Academic Achievement. Prieiga per internetą. [Žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]
6. PREMA. Kształcenie matematyki z uwzględnieniem płci uczniów. Prieiga per internetą: <http://prema.iacm.forth.gr/docs/guidelines/PREMA%20Guidelines%20-%20Polish.pdf> [Žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]
7. Elizabeth S. Spelke. Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science? Harvard University. December 2005. Prieiga per internetą: <http://www.wjh.harvard.edu/~lds/pdfs/spelke2005.pdf> [Žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]
8. Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2003, IV klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų bendrieji rezultatai ir uždavinių pavyzdžiai. Nacionalinis egzaminų centras, Vilnius, 2008
9. Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2007, Ataskaita 4 klasė. Nacionalinis egzaminų centras, Vilnius, 2008
10. <http://www.kengura.lt/> [Žiūrėta 2010 m. kovo 11 d.]

Priedas Nr. 1

Lentelė 1. TIMSS 2003, 4 klasė. Uždavinių skaičius, kuriuos geriau išsprendė mergaitės negu berniukai, ir kuriuos geriau išsprendė berniukai negu mergaitės.

Turinio sritis	Skirtumai (proc.)	Mergaičių geriau išspręstų uždavinių skaičius	Berniukų geriau išspręstų uždavinių skaičius
Skaičiai ir skaičiavimai	> 0	61	55
	≥ 7	20	16
Matavimai	> 0	26	35
	≥ 7	6	14
Geometrija	> 0	21	20
	≥ 7	3	7
Statistika ir tikimybės	> 0	17	16
	≥ 7	4	6
Ryšiai, lygybės, sekos	> 0	20	20
	≥ 7	3	5

Lentelė 2. TIMSS 2003, 4 klasė. Dalis uždavinių, kuriuos geriau išsprendė mergaitės negu berniukai (proc.), ir kuriuos geriau išsprendė berniukai negu mergaitės (proc.).

Turinio sritis	Mergaičių geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)	Berniukų geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)
Skaičiai ir skaičiavimai	53	47
Matavimai	43	57
Geometrija	51	49
Statistika ir tikimybės	51	49
Ryšiai, lygybės, sekos	50	50

Lentelė 3. TIMSS 2007, 4 klasė. Uždavinių skaičius, kuriuos geriau išsprendė mergaitės negu berniukai, ir kuriuos geriau išsprendė berniukai negu mergaitės.

Turinio sritis	Skirtumai (proc.)	Mergaičių geriau išspręstų uždavinių skaičius	Berniukų geriau išspręstų uždavinių skaičius
Skaičiai	> 0	41	50
	≥ 7	9	15
Geometrija	> 0	37	23
	≥ 7	13	5
Statistika ir tikimybės	> 0	15	10
	≥ 7	4	2

Lentelė 4. TIMSS 2007, 4 klasė. Uždavinių skaičius, kuriuos geriau išsprendė mergaitės negu berniukai (proc.), ir kuriuos geriau išsprendė berniukai negu mergaitės (proc.).

Turinio sritis	Mergaičių geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)	Berniukų geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)
Skaičiai	45	55
Geometrija	62	38
Statistika ir tikimybės	60	40

Lentelė 5. TIMSS 2003, 8 klasė. Dalis uždavinių, kuriuos geriau išsprendė mergaitės negu berniukai (proc.), ir kuriuos geriau išsprendė berniukai negu mergaitės (proc.).

Turinio sritis	Mergaičių geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)	Berniukų geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)
Skaičiai ir skaičiavimai	51	49
Matavimai	37	63
Geometrija	51	49
Statistika ir tikimybės	40	60
Algebra	73	27

Lentelė 6. TIMSS 2007, 8 klasė. Dalis uždavinių, kuriuos geriau išsprendė mergaitės negu berniukai (proc.), ir kuriuos geriau išsprendė berniukai negu mergaitės (proc.).

Turinio sritis	Mergaičių geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)	Berniukų geriau išspręstų uždavinių skaičius (proc.)
Skaičiai ir skaičiavimai	56	44
Geometrija	60	40
Statistika ir tikimybės	50	50
Algebra	72	28

Priedas Nr. 2

Lentelė 1. Konkurse “Kengūra” į geriausiųjų penkiasdešimtuką patekusių berniukų ir mergaičių dalys.

Metai Klasė	1 klasė		2 klasė		3 klasė		4 klasė		5 klasė		6 klasė	
	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.
2002			0.60	0.40	0.64	0.36	0.57	0.43	0.76	0.24	0.72	0.28
2003			0.56	0.44	0.75	0.25	0.63	0.37	0.70	0.30	0.70	0.30
2004			0.59	0.41	0.65	0.35	0.44	0.56	0.44	0.56	0.63	0.37
2005			0.27	0.63	0.64	0.36	0.75	0.25	0.72	0.28	0.67	0.33
2006			0.58	0.42	0.57	0.43	0.69	0.31	0.72	0.28	0.66	0.34
2007	0.53	0.47	0.59	0.41	0.43	0.57	0.61	0.39	0.69	0.31	0.66	0.34
2008	0.44	0.56	0.55	0.45	0.49	0.51	0.53	0.47	0.65	0.35	0.48	0.52
2009	0.70	0.30	0.61	0.39	0.72	0.28	0.68	0.32	0.55	0.45	0.54	0.46

Metai Klasė	7 klasė		8 klasė		9 klasė		10 klasė		11 klasė		12 klasė	
	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.	Bern.	Merg.
2002	0.71	0.29	0.76	0.24	0.78	0.22	0.79	0.21	0.78	0.22	0.72	0.28
2003	0.74	0.26	0.70	0.30	0.78	0.22	0.84	0.16	0.63	0.37	0.80	0.20
2004	0.67	0.33	0.72	0.28	0.82	0.08	0.75	0.25	0.84	0.16	0.78	0.22
2005	0.69	0.31	0.84	0.16	0.77	0.23	0.82	0.18	0.82	0.08	0.82	0.08
2006	0.80	0.20	0.75	0.25	0.70	0.30	0.81	0.19	0.86	0.14	0.85	0.15
2007	0.70	0.30	0.71	0.29	0.69	0.31	0.81	0.19	0.88	0.12	0.85	0.15
2008	0.63	0.37	0.66	0.34	0.61	0.39	0.69	0.31	0.54	0.46	0.60	0.40
2009	0.55	0.45	0.80	0.20	0.81	0.19	0.80	0.20	0.70	0.30	0.87	0.13

Lentelė 2. 2002 – 2009 m. Lietuvos matematikos olimpiadų rezultatai pagal klases.

Klasė	Prizų skaičius	Dalis prizinių vietų, atitekusių merginoms (vidurkis)
9 klasė	35	0.21
10 klasė	65	0.23
11 klasė	57	0.14
12 klasė	54	0.13

Lentelė 3. Tarptautinės matematikos olimpiados dalyviai (1959 – 2009 m.).

Metai	Dalyvaujančių šalių skaičius	Merginų, dalyvaujančių olimpiadoje, dalis
2009	104	0,10
2008	97	0,10
2007	93	0,09
2006	90	0,08
2005	91	0,08
2004	85	0,10
2003	82	0,09
2002	84	0,10
2001	83	0,07
2000	82	0,09
1999	81	0,12
1998	76	0,10
1997	82	0,09
1996	75	0,09
1995	73	0,09
1994	69	0,09
1993	73	0,12
1992	56	0,05
1991	56	0,04
1990	54	0,03
1989	50	0,07
1988	49	0,07
1987	42	0,05
1986	37	0,05
1985	38	0,05
1984	34	0,03
1983	32	0,04
1982	30	0,02
1981	27	0,06
1979	23	0,01
1978	17	0,04
1977	21	0,02
1976	18	0,04
1975	17	0,02
1974	18	0,01
1973	16	0,02
1972	14	0,02
1971	15	0,04
1970	14	0,06
1969	14	0,04

1968	12	0,00
1967	13	0,01
1966	9	0,02
1965	10	0,13
1964	9	0,07
1963	8	0,04
1962	7	0,08
1961	6	0,13
1960	5	0,03
1959	7	0,14

Priedas Nr. 3**Lentelė 1.** TIMSS 2003. 4 klasė. Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Berniukų atsakymai.

	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	1263	58,8	61,3
Sutinku iš dalies	484	22,5	23,5
Nesutinku iš dalies	182	8,5	8,8
Visiškai nesutinku	130	6,1	6,3
Bendras skaičius	2059	95,9	100,0
Neatsakė	89	4,1	
Iš viso	2148	100,0	

Lentelė 2 TIMSS 2003. 4 klasė. . Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Mergaičių atsakymai.

	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	1059	51,2	53,0
Sutinku iš dalies	556	26,9	27,8
Nesutinku iš dalies	236	11,4	11,8
Visiškai nesutinku	148	7,2	7,4
Bendras skaičius	1999	96,6	100,0
Neatsakė	70	3,4	
Iš viso	2069	100,0	

Lentelė 3. TIMSS 2003. 8 klasė. Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Berniukų atsakymai.

	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	364	15,9	16,8
Sutinku iš dalies	812	35,4	37,5
Nesutinku iš dalies	503	21,9	23,3
Visiškai nesutinku	484	21,1	22,4
Bendras skaičius	2163	94,9	100,0
Neatsakė	129	5,6	
Iš viso	2292	100,0	

Lentelė 4. TIMSS 2003. 8 klasė. Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Mergaičių atsakymai.

	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	429	18,8	19,6
Sutinku iš dalies	744	32,6	34,0
Nesutinku iš dalies	563	24,7	25,7
Visiškai nesutinku	453	19,9	20,7
Bendras skaičius	2189	96,0	100,0
Neatsakė	91	4,0	
Iš viso	2280	100,0	

Lentelė 5. TIMSS 2007. 4 klasė. Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Berniukų atsakymai.

	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	1124	55,6	57,3
Sutinku iš dalies	525	26,0	26,7
Nesutinku iš dalies	156	7,7	7,9
Visiškai nesutinku	158	7,8	8,0
Bendras skaičius	1963	97,1	100,0
Neatsakė	59	2,9	
Iš viso	2022	100,0	

Lentelė 6. TIMSS 2007. 4 klasė. Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Mergaičių atsakymai.

	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	908	46,4	47,2
Sutinku iš dalies	602	30,7	31,3
Nesutinku iš dalies	240	12,3	12,5
Visiškai nesutinku	173	8,8	9,0
Bendras skaičius	1923	98,2	100,0
Neatsakė	34	1,7	
Iš viso	1958	100,0	

Lentelė 7. TIMSS 2007. 8 klasė. Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Berniukų atsakymai.

	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	340	17,2	17,5
Sutinku iš dalies	663	33,6	34,1
Nesutinku iš dalies	516	26,1	26,5
Visiškai nesutinku	426	21,6	21,9
Bendras skaičius	1945	98,5	100,0
Neatsakė	30	1,5	
Iš viso	1975	100,0	

Lentelė 8. TIMSS 2007. 8 klasė. Dažnių lentelė. Aš mėgstu mokytis matematikos. Mergaičių atsakymai.

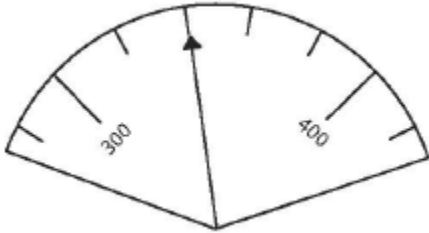
	Dažnis	Procentai	Procentai
Visiškai sutinku	353	17,5	17,7
Sutinku iš dalies	754	37,4	37,8
Nesutinku iš dalies	466	23,1	23,4
Visiškai nesutinku	421	20,9	21,1
Bendras skaičius	1994	98,9	100,0
Neatsakė	22	1,1	
Iš viso	2016	100,0	

Priedas Nr 4.

Vardas, pavardė _____

TESTAS, Matematika, 4 klasė

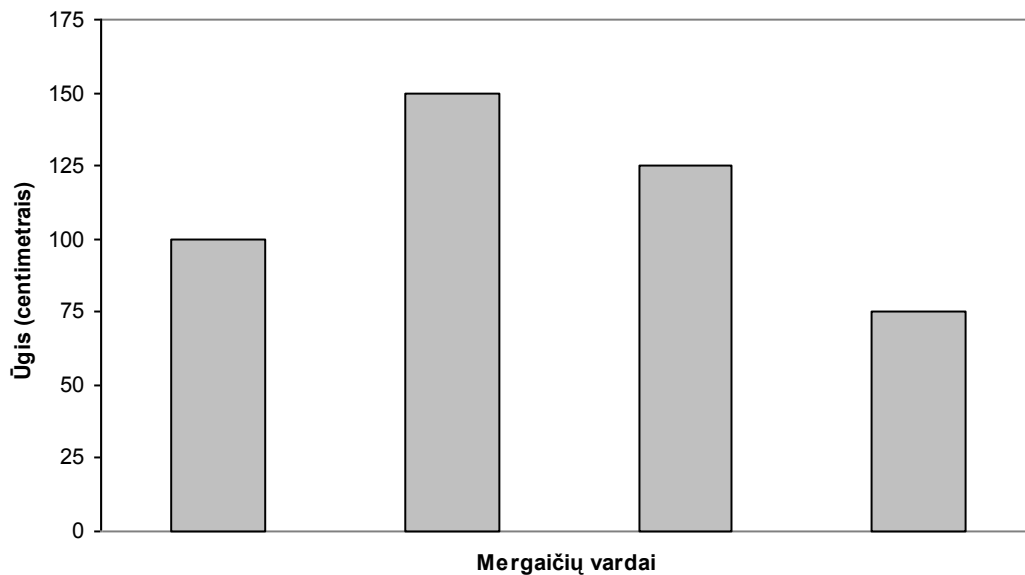
1.



Koki skaičių šioje skalėje rodo rodyklė?

- A 302
- B 310
- C 320
- D 340

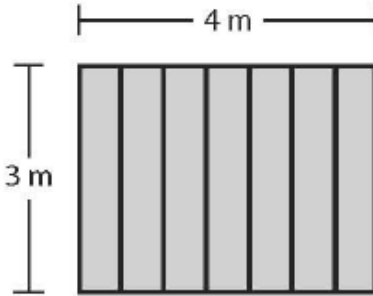
2. Grafike pavaizduotas keturių mergaičių ūgis.



Grafike nepažymėti mergaičių vardai. Dovilė yra aukščiausia. Austėja yra žemiausia. Danutė yra aukštesnė už Sigutę. Kokio ūgio yra Sigutė?

- A 75 cm
 - B 100 cm
 - C 125 cm
 - D 150 cm
-

3.



Petras dažo vieną tvoros pusę. Tvorą yra 4 metrų ilgio ir 3 metrų aukščio. Kokį plotą Petras turi nudažyti?

- A 4 kvadratinis metrus
 - B 7 kvadratinis metrus
 - C 12 kvadratinių metrų
 - D 14 kvadratinių metrų
-

4. Du berniukai išėjo pabėgioti. Kol Audrius nubėgdavo 2 km, Mažvydas nubėgdavo 3 km. Audrius iš viso nubėgo 6 km. Kiek km iš viso nubėgo Mažvydas?

Atsakymas: _____ km.

5. Monika mokosi sudėti ir atimti. Kokį skaičių ji turi pridėti prie 142, kad gautų 369?

Atsakymas: _____

6. Vyras paėmė savo 3 vaikus į mugę. Bilietai suaugusiems kainavo dvigubai daugiau nei vaikams. Tėvas už 4 bilietus iš viso sumokėjo 50 zedų. Kiek zedų kainavo bilietas vienam vaikui? Parodykite, kaip sprendėte.

Atsakymas: _____

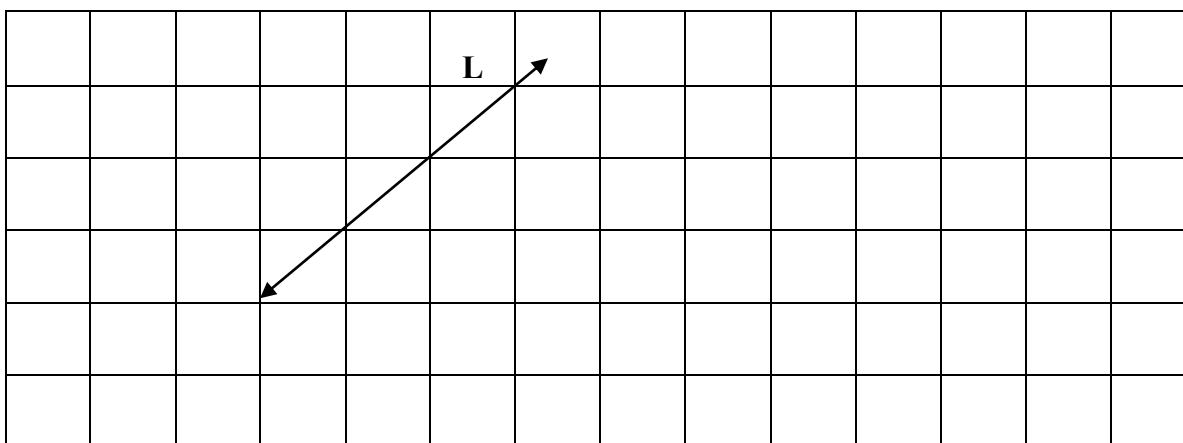
7. Parduotuvės savininkas nutarė patikrinti, kiek rašiklių, pieštukų, trintukų ir liniuočių buvo parduota pirmąjį mokslo metų dieną. Jis nusibraižė tokią dažnių lentelę.

Rašikliai	Pieštukai	Trintukai	Liniuotės

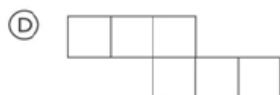
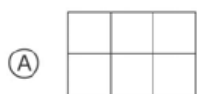
Kiek daugiau pieštukų negu liniuočių buvo parduota?

Atsakymas: _____

8. Nubrėžkite tiesę, lygiagrečią tiesei L.

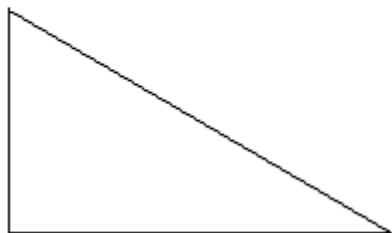


9. Kurios iš šių figūrų plotas didžiausias?



10. Žemiau pavaizduotos dvi figūros. Parašykite, kuo jos panašios ir kuo skirtingos.

Figūra P



Figūra O



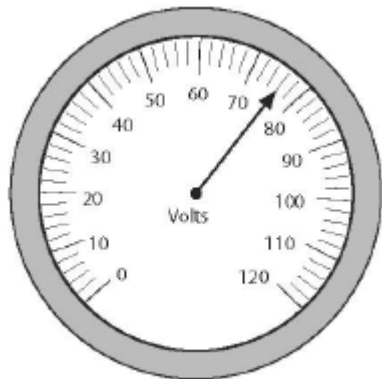
A. Panašios

B. Skirtingos

Vardas, pavardė _____

TESTAS, Matematika, 8 klasė

1. Kiek voltų rodo voltmetras?



- A 73
 - B 74
 - C 76
 - D 78
-

2.

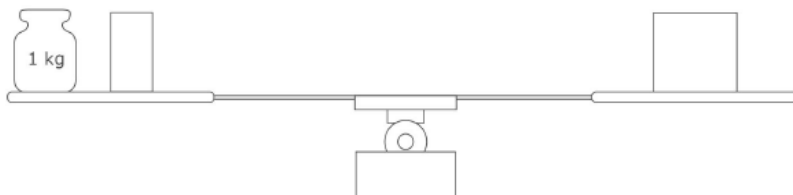


Keturi skaitmenys, esantys viršuje, išdėstomi nuo didžiausio iki mažiausio ir suformuojamas keturženklis skaičius. Tada tie patys keturi skaitmenys išdėstomi nuo mažiausio iki didžiausio ir suformuojamas kitas keturženklis skaičius.

Koks skirtumas tarp gautų keturženklių skaičių?

- A 3726
 - B 4726
 - C 8082
 - D 8182
 - E 8192
-

3. Objektai ant svarstyklių yra tiksliai pusiausvyroje. Ant kairiosios lėkštės yra 1 kg masės svarstis ir pusė plytos. Ant dešinėsios lėkštės – viena plyta. Kokia vienos plytos masė?

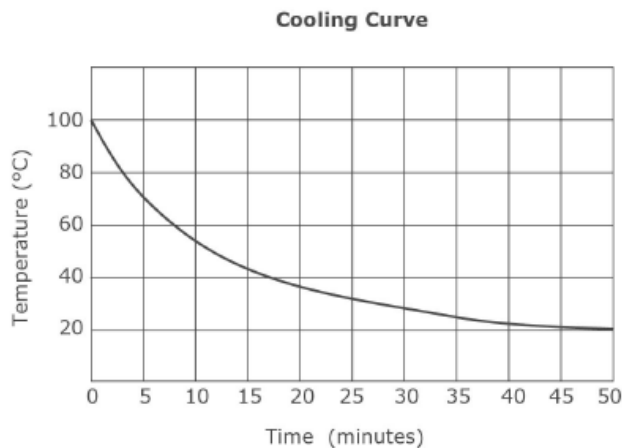


- A 0,5 kg
 - B 1 kg
 - C 2 kg
 - D 3 kg
-

4. Metalų lydinys pagamintas iš aukso ir sidabro šiuo santykiu: 1 gramas aukso – 4 gramai sidabro. Kiek gramų sidabro yra 40-yje gramų lydinio?

- A 8
 - B 10
 - C 30
 - D 32
-

5. Virduklis užvirusio vandens buvo paliktas atšalti. Vandens temperatūra buvo matuojama ir užrašoma kas penkias minutes, po to buvo sudarytas temperatūros kitimo grafikas.



Per kiek apytiksliai minučių vanduo atšalo pirmuosius 20 laipsnių?

- A 3 B 8 C 37 D 50
-

6. Parduotuvėje 7 apelsinai ir 4 citrinos kainuoja 43 zedus, 11 apelsinų ir 12 citrinų kainuoja 79 zedus. Naudojant x kaip apelsinų kainą ir y kaip citrinų kainą, parašyti dvi lygtis x ir y reikšmėms rasti.

Atsakymas: _____

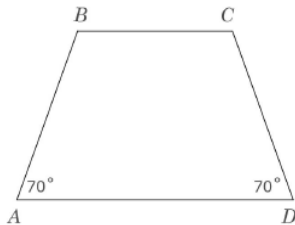
7. Jei $a + 2b = 5$ ir $c = 3$, kokia $a + 2(b + c)$ reikšmė?

Atsakymas: _____

8. Eglė krepšyje turi 16 akmenėlių: 8 raudonus ir 8 juodus. Traukia iš krepšio 2 akmenėlius ir nepadeda jų atgal į krepšį. Abu ištraukti akmenėliai yra juodi. Vėliau traukia iš krepšio trečią akmenėlį. Ką galima pasakyti apie trečio akmenėlio tikėtiną spalvą?

- A Labiau tikėtina, kad akmenėlis bus raudonas.
- B Labiau tikėtina, kad akmenėlis bus juodas.
- C Vienodai tikėtina, kad akmenėlis bus juodas arba raudonas.

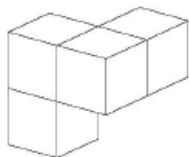
9. ABCD yra trapecija.



Kita trapecija, GHIJ (neparodyta brėžinyje), yra lygi trapecijai ABCD. Kampai G ir J yra lygūs 70° . Kurie teiginiai yra teisingi?

- A $GH = AB$
- B Kampas H yra status.
- C Visos GHIJ kraštinės yra lygios.
- D GHIJ perimetras yra 3 kartus didesnis už ABCD perimetrą.
- E GHIJ plotas yra mažesnis už ABCD plotą.

10. Šis kūnas buvo pasuktas į kitą padėtį.



Kuris iš šių paveikslėlių vaizduoja kūną po pasukimo?

