

Lyčių aspektas pradinių klasių matematikoje

Danutė KISELIOVA, Arkadijus KISELIOVAS (ŠU)

el. paštas: kadia@su.lt

1. Įvadas

Švietimo sistemos tyrimuose lyčių skirtumai – aktuali ir populiari tema. Daug prieštaringų minčių sukėlė pastarųjų metų diskusijos, ar lytis lemia skirtingus matematinius gebėjimus ir ar tie skirtumai yra berniukų ir mergaičių socializavimo ir skirtingo mokymo padarinys. Lietuvių matematikos istorijoje lyčių klausimams skirta palyginti nedaug dėmesio. Sovietiniu laikotarpiu bet kokie lyčių tyrimai nebuvo toleruojami. Mokslo darbai, atspindintys lyčių skirtumus švietimo sistemoje, Lietuvoje pradėti tik pastaraisiais metais. Tuo tarpu Vakarų šalyse lyčių klausimai švietimo sferoje nagrinėjami jau keletą dešimtmečių [7, 13, 14, 15, 16, 26, 27, 28, 29, 32].

Dauguma mokslininkų lyčių skirtumus mokantis matematikos fiksuoja tik vidurinėje mokykloje [1, 8, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 30] konstatuodami berniukų pranašumą. Tačiau Galbraith [11] prieštarauja ir teigia, kad matematiką geriau mokosi mergaitės. Tai patvirtina ir kiti tyrėjai [2, 3, 5, 31].

Yra užsienio ir Lietuvos mokslininkų darbų, kuriuose teigiama, kad mokantis matematikos pradinėje mokykloje lytis nedaro įtakos mokymosi rezultatams [17, 21, 23, 32].

Dabartinėje Lietuvos mokykloje lyčių skirtumų socialinis suvokimas yra koreguojamas, jam įtakos turi mokytojų, bendraamžių požiūriai bei mokomoji medžiaga, atliekanti lyties socializatorės vaidmenį. Taigi tema aktuali ir tiriamuoju, ir didaktiniu požiūriu.

Tyrimo objektas – ketvirtų klasių berniukų ir mergaičių matematiniai gebėjimai.

Tyrimo tikslas – palyginti ketvirtokų matematinius gebėjimus lyčių aspektu.

2. Tyrimų organizavimas, rezultatai ir jų aptarimas

Užduočių tinkamumas testavimui tikrintas 2001 m. kovo–balandžio mėn. įvairiose Lietuvos vietovėse (Kauno, Šiaulių, Radviliškio, Jonavos, Utenos, Panevėžio, Prienų, Vilniaus miestų ir rajonų mokyklose).

Siekiant užtikrinti testavimo procedūros situacinį validumą, buvo pasirinktas vidinis tyrimo administravimo būdas. Moksleivius testavo juos mokantys mokytojai, naudodamiesi standartine testavimo instrukcija. Kadangi matematiniai moksleivių pasiekimai kaip psichometrinis konstruktas yra labilūs (moksleivių matematikos žinios ir įgūdžiai nuolat kinta, jų kaitą sąlygoja mokymo procesas ir užmiršimo faktoriai), tai kiekvieno testo duomenys buvo surinkti per ne ilgesnį kaip 20 dienų laikotarpį. Kiekvieno subtesto

1 lentelė. Tyrimo imties charakteristikos

	Imties tūris	Lytis (%)		Mokyklos tipas (%)			Vietovė (%)		
		Berniukai	Mergaitės	Vidurinė	Pagrindinė	Pradinė	Miestas	Miestelis	Kaimas
Testas 1	227	56	44	41	39	20	59	0	41
Testas 2	264	52,5	47,5	44,2	35,8	20	61,8	0	38,2
Testas 3	1141	49,8	50,2	67,5	7,5	25	70,4	4,4	25,2
Testas 4	506	50,4	49,6	70,4	9	20,6	80	4,2	15,8
Testas 5	1511	50,6	49,4	70,1	8,1	21,8	73	5	22
Skaičiavimai	269	50	50	26,12	73,88	0,00	0,00	100	0,00
Statistika	264	52	48	0,00	50,16	0,00	49,84	65,80	34,20
Matavimai	235	46	54	0,00	95,32	0,00	4,68	95,32	4,68
Geometrija	219	53	47	59,82	11,87	28,31	0,00	88,13	11,87
Taikymai	361	56	44	18,56	78,39	0,00	3,05	90,58	9,42
Geb. test. Nr. 1	1063	49,6	50,4	5,6	72	0,00	22,4	74,3	25,7
Geb. test. Nr. 2	1192	50	50	2,3	70,6	0,00	27,1	75,3	24,7
Geb. test. Nr. 3	1009	50,2	49,8	4,4	75,5	0,00	20,1	76,9	23,1

trukmė 90 min. Testo trukmė nurodyta įskaitant 5 min moksleivių instruktažą ir 10 min pedagoginę pertraukėlę.

Užduočių klasifikacija tematikos aspektu paremta bendrojo išsilavinimo standartais [4]. Matematikos mokymosi rezultatų matavimo pagrindu imamos trys matematinės veiklos sritys: žinių lygmeniu – *supratimas*, mokėjimų lygmeniu – *algoritmų taikymas*, mąstymo lygmeniu – *uždavinių sprendimas*.

Tyrimo rezultatų patikimumui ir tikslumui didelę įtaką turi imties parinkimas; 1 lentelėje pateikta viso tyrimo dalyvių bendroji statistika. Pažymėtina, kad imtys pakankamai reprezentatyvios atskirų krypčių užduočių kokybės tikrinimo ir atrankos požiūriu, o viso testo kokybės tikrinimo atveju – ir testo normavimo aspektu.

Duomenų kodavimo ir perkėlimo procedūrų patikimumui įvertinti pakartotinai koduota ir suvesta 5% atsitiktinai atrinktų testo lapų. Kodavimo klaidų skaičius neviršijo 0,3%. Skaičiavimai atlikti SPSS programa [6].

Skaičiavimai. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp berniukų ir mergaičių nerasta ($\chi^2 = 6,67, p > 0,05$), tačiau mergaitės šiek tiek ryškiau diferencijuojasi – tarp jų daugiau negu tarp berniukų ir silpnai, ir gerai atlikusių skaičiavimo užduotis.

Geometrija. Ketvirtų klasių mokiniai neblogai moka atlikti geometrines užduotis; skirtumas tarp mergaičių ir berniukų statistiškai nereikšmingas ($\chi^2 = 3,1, p > 0,30$).

Matavimai. Ketvirtų klasių mokiniai neblogai moka atlikti užduotis, skirtas operacijoms su matų vienetais. Skirtumas tarp mergaičių ir berniukų statistiškai reikšmingas ($\chi^2 = 8,6, p < 0,05$).

Statistika. Ketvirtų klasių mokiniai neblogai moka atlikti statistikos užduotis; skirtumas tarp mergaičių ir berniukų statistiškai nereikšmingas ($\chi^2 = 2,0, p > 0,50$).

Taikymai. Ketvirtų klasių mokiniams nėra labai lengva atlikti taikymo užduotis; skirtumas tarp mergaičių ir berniukų statistiškai reikšmingas ($\chi^2 = 7,94, p < 0,05$). Charakteringa klaida – nepakankama uždavinių analizė. Ypač tai būdinga sudėtingesniems uždaviniams. Šiuos uždavinius geriau sprendė mergaitės. Tai galima pagrįsti mergaičių stropumu. Jos greičiau susikaupia.

Statistiškai reikšmingas testavimo rezultatų (2 lentelė) ryšys su mokykliniais įverčiais ($C = 0,48, p < 0,001$).

Įvertinus atskirų kryptų užduočių validumą, 2001 m. gegužės mėn. pirmąją savaitę buvo realizuotas paskutinis tyrimo etapas. Buvo sudaryti trys užduočių sistemos variantai, vadovaujantis tokiais principais: testai pradedami lengviausiomis užduotimis, jos palaipsniui sunkėja, todėl kiekvienas moksleivis pajėgus dalį užduočių išspręsti. Iš kiekvieno subtesto imama po tris skirtingo sunkumo užduotis. Taip sudarius testą mokiniai sprendžia ne tik visų skyrių, bet ir visų lygmenų užduotis, numatytas bendrojo išsilavinimo standartuose. Tokia užduočių sistema tenkina turinio validumo reikalavimą. Testo apimtis tokia, kad mokiniai pajėgūs ją atlikti per 60 min.

Duomenų statistinė analizė atlikta dviem etapais. Pirmajame buvo apskaičiuotas visų testo užduočių sunkumas, atlikta įverčių faktorinė analizė, rasti kiekvienos užduoties informatyvumo koeficientai ir sudaryti charakteringųjų funkcijų grafikai. Remiantis šiais duomenimis, buvo aprobuotas galutinis matematinių gebėjimų testo variantas, apskaičiuoti tiriamųjų imties įverčiai ir apibūdinta jų priklausomybė nuo bendrųjų imties charakteristikų.

2 lentelė. Subestų užduočių atlikimo rezultatai

Matematikos skyriai		Silpnai (%)	Patenkinamai (%)	Pakankamai (%)	Gerai (%)	Mokinių skaičius
Skaičiavimai	Visi tiriamieji	3,35	10,6	25,25	60,8	268
	Mergaitės	2,4	5,1	31	61,5	134
	Berniukai	4,3	16,1	19,5	60,1	134
Geometrija	Visi tiriamieji	5,0	22	26,0	47,0	219
	Mergaitės	3,4	22,2	30	44,4	117
	Berniukai	6,8	21,6	21,6	50,0	102
Matavimai	Visi tiriamieji	6,3	12,8	21,2	59,7	235
	Mergaitės	5,5	15,7	26,8	52,0	127
	Berniukai	6,5	9,4	14,9	69,2	108
Taikymai	Visi tiriamieji	12,2	14,4	34,6	38,8	361
	Mergaitės	7,6	13,2	37,1	42,1	159
	Berniukai	15,8	15,4	32,6	36,2	202
Statistika	Visi tiriamieji	4,9	21,5	45,0	28,6	307
	Mergaitės	5,5	23,1	40,8	30,6	147
	Berniukai	4,4	20,0	48,7	26,9	160

Trys patikrinti matematinių gebėjimų testo variantai (gebėjimų testai Nr. 1–3), gauti eliminavus neinformatyvias ir abejotinas užduotis, yra lygiaverčiai, pakankamai kokybiški turinio ir konstrukcinio validumo požiūriu; jų vidinių užduočių suderinamumą nusako pakankamai aukštas bendrojo faktoriaus aiškinamos dispersijos procentas (pirmasis variantas – 31,7%, antrasis – 25,7%, trečiasis – 35,0%), o patikimumą – aukštas suskaidytos į dvi dalis užduočių aibės tapatumas – dideli tiesinės koreliacijos su Brauno pataisa ir Gutmano koreliacijos koeficientai (atitinkamai pirmasis variantas – 0,92 ir 0,92, antrasis – 0,95 ir 0,95, trečiasis – 0,94 ir 0,93). Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp mergaičių ir berniukų rezultatų nerasta.

3. Išvados

Kokybiniu požiūriu berniukai šiek tiek geriau atlieka užduotis, kur reikia taikyti formules ir taisykles. Mergaitėms geriau sekasi užduotys, reikalaujančios susikaupimo, sąlygos išsiskaitymo. Jos dažniau klydo atlikdamos matavimo vienetų stambinimo bei smulkinimo užduotis. Statistiškai reikšmingas skirtumas užfiksuotas sprendžiant tik matavimo ($\chi^2 = 8,6, p < 0,05$) ir taikymų ($\chi^2 = 7,94, p < 0,05$) uždavinius.

Literatūra

- [1] J. Armstrong, Achievement and participation of women in mathematics: results of two national surveys, *Journal for Research in Mathematics Education*, **12**, 356–372 (1981).
- [2] M. Badger, Why aren't girls better at maths? A review of research, *Educational Research*, **24**, 11–23 (1981).
- [3] M. Belenky, B. Clinchy, N. Goldberger, J. Tarule, *Women's Ways of Knowing*, Basic Books, New York (1986).
- [4] S. Boswell, P. Katz, Nice girls don't study mathematics, Boulder, Colorado, Institute for Research on Social Problems, *Microfiche*, No. ED, 188–888 (1980).
- [5] A. Bühl, P. Zöfel, *Professionelle Datenanalyse mit SPSS für Windows*, Bonn, Paris (1996).
- [6] E. Fennema, Sex-related differences in education: myth, realities and intervention, *Educational Handbook: Research in to Practice*, Longman (1987).
- [7] E. Fennema, T. Carpenter, Sex-related differences in mathematics: results from national assessment, *The Mathematics Teacher*, **74**, 554–559 (1981).
- [8] E. Fennema, J. Sherman, Sex related differences in mathematics achievement and related factors: a further study, *Journal for Research in Mathematics Educations*, **9**, 189–203 (1978).
- [9] E. Fennema, Mathematics learning and the sexes: a review, *Journal for Research in Mathematics Education*, **5**, 126–139 (1974).
- [10] P. Galbraith, The use of mathematical strategies: factors and features affecting performance, *Educational Studies in Mathematics*, **17**, 413–441 (1986).
- [11] E. Gordon *et al.*, Sex-related differences in academic performance at GCE (A-) level, *Educational Research*, **32**, 229–232 (1990).
- [12] L. Hedges, A. Nowell, Sex differences in mental test scores, variability, and numbers of high scoring individuals, *Science*, **269**(5220), 41–45 (1995).
- [13] T. Hilton, G. Berglund, Sex differences in mathematics achievement-A longitudinal study, *The Journal of Educational Research*, **67**, 232–237 (1974).
- [14] J. Hyde, How large are cognitive gender differences? A meta-analysis using w2 and d. *American Psychologist*, **36**, 892–901 (1981).
- [15] J. Hyde, E. Fennema, S. Lamon, Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis, *Psychological Bulletin*, **107**, 139–155 (1990).

- [16] G. Kaeley, Sex differences in the learning of post-secondary mathematics in a neo-literate society, *Educational Studies in Mathematics*, 435–457 (1988).
- [17] D. Kaminski, Girls and mathematics and science. An annotated bibliography of British work, *Studies in Science Education*, 9, 81–108 (1982).
- [18] B. Kaur, Girls and Mathematics in Singapore: the case of GCE 'O level mathematics, in: L. Burton (Ed.), *Gender and Mathematics, An International Perspective*, Chapter 10, Cassell Educational Limited (1992).
- [19] W. Keys, Aspects of science education in english schools, Windsor, NFER-NELSON (1987).
- [20] D. Kiseliova, A. Kazlauskienė, A. Kiseliovas, Mathematical/statistical skills of the fourth grade pupils in gender aspect, in: *Second Baltic–Nordic conference on women's studies and gender research, Gender in Fostering of Social Dialogue*, 7–8 March, Šiauliai (2003), pp. 28–29.
- [21] A. Kiseliovas, D. Kiseliova, *Matematikos teminiai testai*, Vilnius (2002).
- [22] A. Kiseliovas, A. Kazlauskienė, Comparative analysis of first-former mathematics achievement with respect to their gender, in: *Teaching Mathematics: Retrospective and Perspective II*, Riga (1999), pp. 54–59.
- [23] E. Maccoby, *Sex Differences in Intellectual Functioning*, Stanford CA, Stanford University Press (1966).
- [24] E. Maccoby, C. Jacklin, *The Psychology of Sex Differences*, Stanford University Press, Stanford, California (1974).
- [25] B. Marr, S. Helme, Women and Maths in Australia: a confidence-building experience for teachers and students, in: L. Burton (Ed.), *Gender and Mathematics, An International Perspective*, Chapter 8, Cassell Educational Limited (1992), pp. 81–86.
- [26] M. Potter, E. Levy, Spatial enumeration without counting, *Child Development*, 39, 265–272 (1968).
- [27] J. Sherman, Mathematics, spatial visualization and related factors: changes in girls and boys, grades 8–11, *Journal of Educational Psychology*, 72, 476–482 (1980).
- [28] J. Stockard, J. Wood, The myth of female underachievement; a re-examination of sex differences in academic underachievement, *American Educational Research Journal*, 21, 825–838 (1984).
- [29] J. Swafford, Sex differences in first year algebra, *Journal for Research in Mathematics Education*, 11, 335–346 (1980).
- [30] L. Tartre, Spatial skills, gender, and mathematics, in: Fennema, Leder (Eds.), *Mathematics and Gender*, Teacher College Press, Columbia University, New York (1990).
- [31] L. Tartre, E. Fennema, Mathematics achievement and gender: a longitudinal study of selected cognitive and affective variables in Grades 6–12, *Educational Studies in Mathematics*, 28, 199–217 (1995).
- [32] I. Werdelin, *Sex-Age Differences: a Comparative Study of the Development of the Factorial Structure of Intellectual Abilities in Boys and Girl* (mimeographed), University of Linköping, Sweden (1985).

Gender aspect in primary mathematics

D. Kiseliova, A. Kiseliovas

The research results show that the girls of the fourth form solve mathematics tasks better than boys from the qualitative point of view. However, a statistically significant difference was received in solving only the tasks on measurements ($\chi^2 = 8.6$, $p < 0.05$) and applications ($\chi^2 = 7.94$, $p < 0.05$).