

Faktorinė analizė švietimo tyrimuose

Veronika KOŽEMIAKINA, Viktorija SIČIŪNIENĖ (VPU)

el. paštas: vkvpu@one.lt, viktorija.siciuniene@gmail.com

Statistinių tyrimų paklausa ir pasiūla švietime sparčiai auga. Antai nuo 1995 m. Lietuva reguliariai dalyvauja Tarptautinės švietimo pasiekimų vertinimo asociacijos (IEA) organizuotame Tarptautiniame matematikos ir gamtos mokslų tyrime (TIMSS). 2001 m. Lietuva dalyvavo IEA organizuotame Tarptautiniame tyrime PIRLS. Nuo 2002 m. Lietuvoje kasmet vykdomi Nacionaliniai mokinių pasiekimų tyrimai. 2004 m. Lietuva įsijungė į PISA tyrimą „Tarptautinė moksleivių vertinimo programa“.

Šalies ir tarptautiniu mastu reguliariai vykdomi tyrimai padeda ne tik nustatyti esamus mokinių pasiekimus, palyginti juos su kitų šalių mokinių mokymosi rezultatais, bet ir įvertinti įvairių veiksnių įtaką šiems rezultatams. Tokių tyrimų pagrindu tobulinamos ugdymo programos, priimami strateginiai sprendimai švietimo srityje.

Analizuojant tyrimų rezultatus svarbų vaidmenį vaidina statistiniai metodai, kuriuos pasirenka tyrėjai duomenų apdorojimui ir analizei. Siekiant prisidėti prie nacionalinių tyrimų metodologijos plėtojimo, buvo išsigilinta į faktorinės analizės metodą¹ ir nuspręsta jį panaudoti gautų duomenų analizei.

Tyrimo objektas – 2005 m. nacionaliniame mokinių pasiekimų tyrime naudotos VIII klasės mokinių anketos².

Tyrimo tikslas – remiantis 2005 m. nacionalinio tyrimo duomenų baze, iširti anketos kintamųjų struktūrą ir sumažinti pirminių kintamųjų skaičių anketoje. Atliktos analizės pagrindu pateikti rekomendacijas mokytojams.

Tyrimo metodai ir eiga. Mokinių anketoje esantys klausimai buvo skirstomi į grupes. Pasinaudojus statistiniu programiniu paketu SPSS 13.0 buvo atlikta atitinkamų duomenų faktorinė analizė [3]. Kintamųjų (duomenų) tinkamumas faktorinei analizei buvo įvertintas Kaizerio–Mejerio–Olkinio matu (KMO) ir Bartleto sferiškumo kriterijumi. Bendriesiems faktoriams išskirti taikytas pagrindinių komponentų metodas, faktorių matrica buvo sukama ortogonalioju varimax sukimu, o faktorių reikšmių įverčiai buvo apskaičiuoti regresijos metodu [2].

Tokiu būdu buvo išskirti 4 rodikliai: klasės ir mokyklos aplinka, mokinio nuostatos matematikos ir jos mokymosi atžvilgiu, mokinio socialinė-ekonominė padėtis, mokytojo elgsena. Toliau išsamiau aptarsime kiekvieną rodiklį.

¹Faktorinė analizė – daugiamatės statistinės analizės metodas, padedantis grupuoti tyrimo objekto požymius remiantis jų tarpusavio koreliacijos koeficientais [1].

²Straipsnio autorės yra tyrėjų grupės, atlikusios 2005 m. nacionalinius mokinių pasiekimų tyrimus, narės [4].

Tyrimo rezultatų analizė

Klasės ir mokyklos aplinka. Iš anketos buvo išrinkti 8 teiginiai (kintamieji), atspindintys klasės ir mokyklos aplinką. Faktorinės analizės metu buvo išskirti trys faktoriai: palanki mokyklos aplinka (F1.1), palanki klasės aplinka (F1.2), nepalanki klasės aplinka (F1.3), kurie paaiškino 67,19 proc. bendrosios dispersijos (žr. 1 pav.).

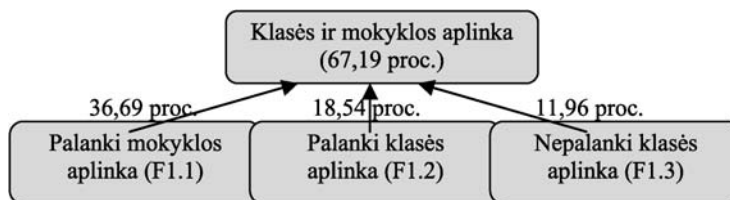
Kokius kintamuosius apjungę paminėti faktoriai ir koks kiekvieno jų svoris atitinkamame faktoriuje matome iš 1 lentelėje pateiktų rezultatų.

Tyrimo rezultatai rodo, kad palanki klasės ir ypač mokyklos aplinka yra labai svarbi sėkmingo ugdymo proceso sąlyga. Galima daryti prielaidą, jog aštuntos klasės mokiniai turi stipriai išreikštą poreikį būti pastebėti, suprasti, palaikomi. Todėl būtina pasirūpinti, kad mokinių saugumo poreikiai mokykloje būtų kuo geriau patenkinti. Ugdytojai turėtų atkreipti dėmesį į šį faktą ir apmąstyti, kaip galima būtų sukurti palankesnę mokymuisi aplinką.

Mokinio nuostatos matematikos ir jos mokymosi atžvilgiu. 2 lentelėje pateikti kintamieji, atspindintys mokinio požiūrį į matematiką ir jos mokymąsi, o 2 paveiksle – faktoriai, kurie buvo išskirti pritaikius faktorinės analizės metodą.

Tyrimo rezultatai parodė, kad šie faktoriai paaiškino 62,09 proc. bendrosios dispersijos, kas rodo, kad mokinio nuostatos matematikos ir jos mokymosi atžvilgiu yra taip pat labai svarbi mokinio pasiekimų dedamoji.

Tyrimo rezultatai rodo, kad mokinių nuostatos stipriai susijusios su jų mokymosi rezultatų vertinimu (žr. 2 lentelę).

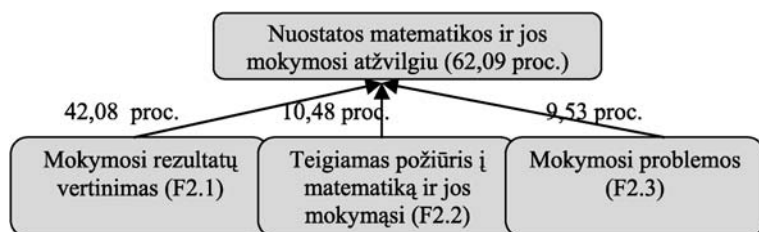


1 pav. Rodiklio *Klasės ir mokyklos aplinka* faktoriai.

1 lentelė. Kintamųjų svoriai faktoriuje „Klasės ir mokyklos aplinka“ ($N = 3476$)

Kintamieji	Kintamojo svoris faktoriuje		
	F1.1	F1.2	F1.3
Mokykloje patinka būti	0,691		
Mokykloje patinka mokytis	0,823		
Mokykla patinka tėvams	0,762		
Mokykloje jaučiuosi saugus		0,617	
Klasėje mokiniai draugiški		0,800	
Klasėje jaučiuosi gerai		0,818	
Klasėje nėra nesistengiančių mokytis mokinių			0,883
Klasėje nėra mokinių, kurie trukdo kitiems dirbti			0,837

$KMO = 0,742, p = 0,000$

2 pav. Rodiklio *Mokinio nuostatos matematikos ir jos mokymosi atžvilgiu* faktoriai.2 lentelė. Kintamųjų svoriai faktoriuje *Mokinio nuostatos* ($N = 3476$)

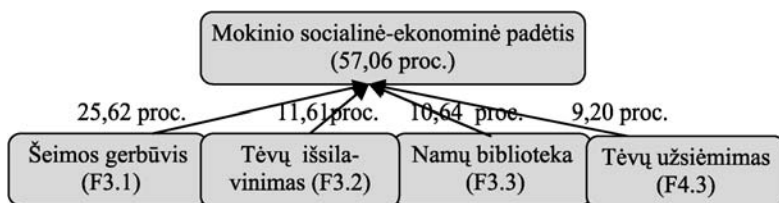
Kintamieji	Kintamojo svoris faktoriuje		
	F2.1	F2.2	F2.3
Kaip mokymosi rezultatus vertina mokytojas	0,771		
Kaip mokymosi rezultatus vertina tavo tėvai	0,842		
Kaip mokymosi rezultatus vertini pats	0,839		
Tau patinka matematika		0,714	
Tu esi gabus matematikai		0,497	
Tu pasitiki savo jėgomis		0,495	
Tau įdomios užduotys sprendžiamos per pamoką		0,756	
Namų darbai padeda geriau išmokti matematiką		0,688	
Tau per sunkios užduotys sprendžiamos per pamoką			-0,680
Trūksta laiko atlikti užduotims per pamoką			-0,829
Tau per lengvos užduotys sprendžiamos per pamoką			0,526

$KMO = 0,879, p = 0,000$

Tai, kad vertinimas neatskiriamas nuo mokymo ir kad vertinimo įtaka mokinių savigambari ir motyvacijai didžiulė, įrodo ir kitų mokslininkų darbai [5]. Todėl ugdymo praktikoje šiam aspektui būtina skirti žymiai daugiau dėmesio.

Mokinio socialinė-ekonominė padėtis. Mokinio socialinę-ekonominę padėtį atspindintys kintamieji pasiskirstė į 4 faktorius (žr. 3 pav.). Nors visi išskirti faktoriai nėra labai stiprūs, tačiau kartu jie paaiškino 57,06 proc. bendrosios dispersijos.

3 lentelėje pateikta kaip ir su kokias svoriais kintamieji pasiskirstė į šiuos faktorius. Jeigu atkreiptume dėmesį į kintamųjų svorius faktoriuose, tai pastebėtume, kad

3 pav. Rodiklio *Mokinio socialinė-ekonominė padėtis* faktoriai.

3 lentelė. Kintamųjų svoriai faktoriuje *Socialinė-ekonominė padėtis* ($N = 3476$)

Kintamieji	Kintamojo svoris faktoriuje			
	F3.1	F3.2	F3.3	F3.4
Tavo namuose yra kompiuteris	0,748			
Tavo namuose yra internetas	0,732			
Kiek tėvai duoda pinigų išlaidoms	-0,446			
Ar gauni nemokamus pietus	-0,423			
Mamos (globėjos) išsilavinimas		0,905		
Tėčio (globėjo) išsilavinimas		0,907		
Knygų skaičius namuose			-0,559	
Ar turi savo knygų namuose			0,694	
Ar turi enciklopediją			0,614	
Ar turi žodyną			0,662	
Mamos (globėjos) veikla				0,758
Tėčio (globėjo) veikla				0,744

$KMO = 0,721, p = 0,000$

tėvų (globėjų) išsilavinimas bei veikla, kompiuterio ir interneto buvimas namuose gana svarūs kintamieji.

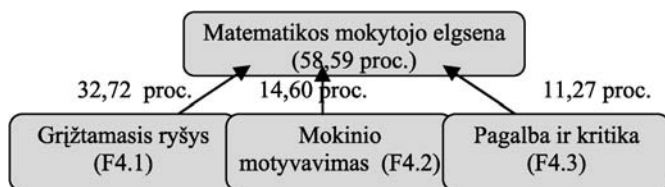
Matematikos mokytojo elgsena. Faktorizavus su matematikos mokytojo elgsena susijusius kintamuosius buvo išskirti 3 faktoriai (žr. 4 pav. ir 4 lentelę).

Rezultatai rodo, kad mokinio mokymosi rezultatai susiję su mokytojo pastangomis motyvuoti mokinius mokymuisi bei mokytojų gebėjimu teikti efektyvią ir savalaikę informaciją mokiniams apie jų pasiekimus. Todėl reikėtų tobulinti mokytojų darbo klasėje organizavimo formas, pamokų metu taikyti įvairesnius mokymo metodus.

4 lentelė. Kintamųjų svoriai faktoriuje *Mokytojo elgsena* ($N = 3476$)

Kintamieji	Kintamojo svoris faktoriuje		
	F4.1	F4.2	F4.3
Mokytojas tave pagiria, padrąsina	0,574		
Mokytojas peržiūri darbą, kai tu jį ištaisai	0,637		
Mokytojas patikrina tavo namų darbą	0,670		
Mokytojas klausinėja tave pamokos metu	0,732		
Pamokos pradžioje mokytojas pasako, ko mokysitės		0,704	
Mokytojas kalbasi su mokiniais apie tai, kur galėsite pritaikyti tai, ką išmoksitė		0,844	
Baigiantis pamokai aptariate, ką pavyko išmokti		0,716	
Mokytojas padeda, kai tau nesiseka			-0,453
Mokytojas nepelnytai kritikuoja tavo darbą ar elgesį			0,878

$KMO = 0,783, p = 0,000$

4 pav. Rodiklio *Matematikos mokytojo elgsena* faktoriai.

Išvados ir rekomendacijos

2005m. nacionalinio tyrimo metu naudotoje mokinio anketoje pavyko išskirti ir įvertinti keturis, su aštuntokų pasiekimais susijusius, rodiklius: klasės ir mokyklos aplinkos, mokinio nuostatų matematikos ir jos mokymosi atžvilgiu, mokinio socialinės-ekonominės padėties bei mokytojo elgsenos.

Tyrimo rezultatai parodė, kad geresni aštuntokų pasiekimai susiję su gera jų savijauta mokykloje ir teigiamomis nuostatomis matematikos ir jos mokymosi atžvilgiu. Akivaizdu, kad mokyklose turėtų būti daugiau dėmesio skiriama fiziškai ir psichologiškai saugios ir jaukios aplinkos kūrimui. Kita vertus, labai svarbu kryptingiau ir atsakingiau formuoti mokinių nuostatą atsakingai mokytis. Svarbu į mokinio mokymosi procesą įtraukti ir jų tėvus, kad šie labiau domėtusi vaiko ugdymu.

Remiantis tyrimo rezultatais galima teigti, kad aštuntokų nuostatos ir jų matematikos pasiekimai tampriai susiję su mokinių vertinimu bei jiems teikiamu mokytojų grįžtamoju ryšiu. Akivaizdu, kad vertinimas turėtų atlikti skatinimo, palaikymo ir paramos funkciją, o grįžtamasis ryšys turėtų būti greitas ir efektyvus. Dėmesys turėtų būti sutelkiamas į sėkmę lemiančių sąlygų kūrimą. Šios nuostatos atsispindi ir LR ŠMM patvirtintoje *Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratoje* (2004), tad belieka daugiau dėmesio skirti šių idėjų įgyvendinimui ugdymo praktikoje.

Literatūra

1. B. Bitinas, *Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas*, Vilnius (2006).
2. V. Čekanavičius, G. Murauskas, *Statistika ir jos taikymai*, 2 dalis, Vilnius (2004).
3. A. Field, *Discovering Statistics Using SPSS*, 2nd edition, Oxford (2005).
4. *Nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas – 2005*, Ataskaita, Vilnius (2005).
5. P. Weeden, J. Winter, P. Broadfoof, *Assessment: What's it for Schools?*, London (2002).
6. *Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata*, Vilnius (2004). <http://www.smm.lt>

REZIUOMĖ

V. Kožemiakina, V. Sičiūnienė. Factor analysis in education research

Using factor analysis was studied the variables structure of the 2005 national student's achievements research questionnaire and reduced quantity of primal variables in questionnaire. Statistical analysis was done using SPSS 13.0. During research there were extracted 4 indicators: class and school environment, social and economical situation, student attitude towards mathematic and his achievement in mathematic and mathematics teacher work style. Base oneself on factors obtained from indicator is presented recommendations.

Keywords: factor analysis, indicator, common factors, factor score.