

Kaip pakelti egzamino išlaikymo ribą?

Janina DARGYTĖ (ŠPC), Viktorija SIČIŪNIENĖ (VPU)

el. paštas: janina.dargyte@spc.smm.lt; viktorija.siciuniene@gmail.com

Reziumė. Dešimtokų matematikos mokymosi rezultatai analizuojami remiantis 2006 m. nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų duomenimis. Ivardijamos problemos, su kuriomis susiduria įvairių pasiekimų lygių mokiniai, svarstoma kaip jos gali atsiliiepti tolimesniam mokymuisi. Pateikiamos rekomendacijos mokytojams, egzaminų užduočių ir programos rengėjams.

Raktiniai žodžiai: matematika, dešimta klasė, pasiekimų lygiai, egzamino išlaikymo riba.

Pastaruosius metus valstybinį matematikos egzaminą kasmet rinkosi laikyti daugiau nei 14 tūkst. kandidatų. Įprasta egzamino išlaikymo taškų sumos ribą nustatyti jau po egzamino rezultatų sumavimo. Ir nors kasmet siekiama pakelti ir užtikrinti panašią išlaikymo taškų sumos ribą, tačiau egzamino užduočių rengėjams tai nepavyksta (1 pav.). Kodėl?

Lietuvoje kasmet vykdomų Nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų rezultatai atskleidė, jog silpnų mokinių, neįstengiančių deramai įsisavinti mokymosi turinio, skaičius pagrindinėje mokykloje auga¹. Vis daugiau silpnų mokinių ateina ir į vyresnes klases ir bando išlaikyti valstybinį matematikos brandos egzaminą.

Jei pripažįstame realybę, tai turėtume peržiūrėti ir egzamino reikalavimus skirtingų gebėjimų mokiniams. Lyg šiol nebuvo tyrimų, kuriuose būtų gvildinama ši problema, todėl šio tyrimo *objektu* pasirinkta skirtingų pasiekimų lygmenų dešimtokų žinios ir gebėjimai.

Tyrimo tikslas – remiantis 2006 metų nacionalinio tyrimo duomenų baze iširti 2006 metų skirtingų pasiekimų lygmenų dešimtokų matematikos žinias ir gebėjimus, įvardyti pagrindines problemas, su kuriomis susiduria įvairių pasiekimų lygių mokiniai. Atliktos analizės pagrindu pateikti rekomendacijas mokytojams, egzaminų užduočių ir matematikos egzamino programos rengėjams (2008 metais didelė tirtos populiacijos dalis laikys matematikos brandos egzaminą).

Tyrimo metodai ir eiga. 2006 metų pavasarį Lietuvoje buvo vykdomas Nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas. Jame matematikos užduotis sprendė 1928 dešimtokai [1]. Pagal surinktų taškų skaičių mokiniai buvo suskirstyti į keturias grupes: žemo (17,3 proc.), patenkinamo (36,1 proc.), pagrindinio (27,7 proc.) ir aukštesniojo (18,9 proc.) lygio.

¹ Straipsnio autorės yra tyrėjų grupės, atlikusios 2004–2007 m. nacionalinius mokinių pasiekimų tyrimus, narės.

	Metai						
	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Maksimali galima taškų suma	54	52	50	52	49	60	55
Maksimali pasiekta taškų suma	55	52	50	52	49	60	55
Taškų sumos vidurkis	19,2	22,9	18,6	21,4	18,4	19,4	24,8
Minimali egzaminu išlaikymo taškų sumos riba	7	11	9	8	7	7	12
Neišlaikiusių kandidatų dalis (proc.)	17,7	13,8	20,2	13,5	16,6	7,5	8,0

1 pav. Valstybinio matematikos egzamino pagrindinės sesijos egzamino užduoties skaitinės charakteristikos.

Straipsnio autorės, pasinaudojusios statistiniu programiniu paketu SPSS, analizavo, kokie yra kiekvienos mokinių grupės matematikos gebėjimai iš septynių veiklos sričių: skaičių ir skaičiavimų, reiškinių, lygčių, nelygybių ir sistemų, sąryšių ir funkcijų, geometrijos, matų ir matavimų, statistikos ir tikimybių teorijos [2].

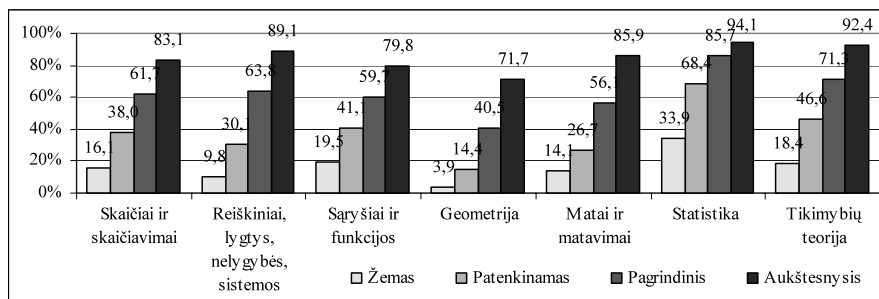
Tyrimo rezultatai

2 pav. pavaizduota, kiek vidutiniškai taškų surinko skirtingų grupių mokiniai kiekvienoje veiklos srityje. Matome, kad visų lygių mokiniams sunkiausiai sekėsi rinkti taškus iš geometrijos, o lengviausiai – iš statistikos ir tikimybių teorijos sričių. Toliau detaliau aptarsime skirtingų grupių dešimtokų žinias ir gebėjimus pagal kiekvieną sritį.

Skaičiavimo sritis. Iš viso mokiniams buvo pasiūlyta 18 šios srities uždavinių (iš jų 5 – pasirenkamo atsakymo). Buvo tikrinama, kaip mokiniai užrašo skaičius, juos palygina, apvalina, pasirenka ir atlieka aritmetinius veiksmus, kelia laipsniu, kaip supranta ir taiko procento sąvoką.

Šios srities uždavinių lengvumas svyravo nuo 19,4 iki 82,9. Aukštesniojo lygio mokiniai sėkmingai įveikė beveik visus šios srities uždavinius. Tuo tarpu jau pagrindinio lygio mokiniai dažniau klydo sprendami uždavinius, kuriuose reikėjo atlikti veiksmus su paprastosiomis trupmenomis ar mišriaisiais skaičiais, laipsniais.

Daugumos patenkinamo lygio mokinių šios srities žinios ženkliai žemesnės, palyginti su aukštesnių lygių. Jie neblogai atlieka veiksmus su dešimtainiais skaičiais,



2 pav. Įvairių veiklos sričių lengvumas pagal pasiekimų lygmenis.

Žiūrovai iš „Pelėdos“ mokyklos užima 2/5 visų salės vietų, o žiūrovai iš „Genio“ mokyklos užima 1/3 visų vietų. Kitos vietos yra laisvos. Kokią dalį visų vietų sudaro laisvos vietos?	Taškai	2
	Dalykinė sritis	Skaičiai ir skaičiavimai
	Gebėjimų sritis	Produktivumo
	Atsakymo tipas	Atvirojo išsamus

	Žemas	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis	Bendras
Lengvumas	2,6	22,8	72,0	91,7	46,2
Teisingai atsakė	0,7%	14,2%	67,2%	88,8%	41,2%
Iš dalies teisingai atsakė	3,9%	17,2%	9,5%	5,7%	10,1%
Neteisingai atsakė	36,8%	27,3%	13,0%	3,0%	20,3%
Neatsakė	58,6%	41,2%	10,3%	2,4%	28,4%

3 pav. Aritmetiniai veiksmai su skaičiais. Uždavinio pavyzdys.

tačiau be klaidų sudeda ir atima tik trupmenas su vienodais vardikliais (žr. 3 pav.). Matematinio turinio uždavinius jie dažnai praleidžia, sprendžia tik vieno veiksmo praktinio turinio uždavinius, kuriuose nėra paprastųjų trupmenų.

Reiškiniai, lygtys, nelygybės, sistemos. Mokiniam buvo pasiūlyta 14 šios srities uždavinių (iš jų 6 – pasirenkamo atsakymo). Buvo tikrinta, kaip mokiniai supranta reiškinių ir kintamojo sąvokas, geba reiškiniais ir lygtimis aprašyti paprastas situacijas, sprendžia pirmojo ir antrojo laipsnio lygtis ir nelygybes, paprasčiausias lygčių sistemas.

Paaikėjo, nors bendrieji šios srities rezultatai yra vidutiniai lyginant su kitų sričių, bet pastebėti didžiausi skirtumai tarp žemojo ir aukštesniojo pasiekimų lygmens mokinių rezultatų. Pagrindinio lygio mokiniai palyginti su aukštesniojo lygio žodinius uždavinius dažniausiai sprendavo aritmetiniu būdu, o ne algebriniu, jų sprendimai buvo žymiai mažiau nuoseklūs, tikslūs, jie dažniau klupdavo ir atlikdami veiksmus su paprastosiomis trupmenomis.

Patenkinamo lygmens mokiniai dažnai iš viso nespėdavo šios srities uždavinių arba sprendė tik paprasčiausius pasirenkamo atsakymo uždavinius. Paaikėjo, jog jie neskiria lygties ir reiškinių sąvokų, negeba atlikti net paprasčiausių standartinių procedūrų.

Sąryšiai ir funkcijos. Šios srities uždaviniais (iš viso jų buvo 14, iš jų 3 – pasirenkamo atsakymo) buvo tikrinama, kaip mokiniai supranta ir naudoja lenteles, grafikus ir formules, atpažįsta ir taiko tiesinės ir kvadratinės funkcijų savybes ir modelius, supranta ir taiko grafinį sprendimo būdą.

Nustatyta, kad visų lygių mokiniai gerai supranta lentelėse ir grafikuose pateiktą informaciją, atpažįsta tiesiniu ir kvadratinu sąryšiu susijusius dydžius (žr. 4 pav.) Tačiau visi patiria problemų, kai reikia pritaikyti tiesinės ir kvadratinės funkcijų savybes, pasinaudoti jų modeliais net paprastais atvejais.

Geometrija. Mokiniam buvo pasiūlyta 15 šios srities uždavinių (iš jų 3 – pasirenkamo atsakymo). Buvo tikrinta, kaip mokiniai atpažįsta plokštumos ir erdvės figūras, žino ir taiko jų savybes, supranta ir taiko lygumo, panašumo, trigonometrinius sąryšius.

Nustatyta, kad visų lygių mokinių šios srities žinios gana prastos. Jie neskiria pagrindinių figūrų, nežino jų savybių. Net pagrindinio lygio mokiniai sunkiai orientuojasi lygumo, panašumo sąvokose, nežino trigonometrinių sąryšių stačiajame trikampyje.

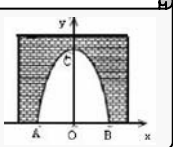
Matai ir matavimai. Mokiniai sprendė 8 šios srities uždavinius (iš jų 4 – pasirenkamojo atsakymo). Buvo tikrinta, kaip mokiniai atlieka veiksmus su matiniais skaičiais, naudoja matavimo vienetus, taiko perimetro, ploto, tūrio sąvokas uždaviniams spręsti.

Nustatyta, kad tik aukštesnio lygio mokiniai pakankamai gerai išsavinę visas temas. Pagrindinio lygio mokiniai geba apskaičiuoti figūrų/jų junginių perimetrą, plotą, tūrį, kai žinomi figūros matmenys, kiek sunkiau sprendžia atvirkštinius uždavinius, blogiau smulkina ar stambina įvairius matavimo vienetus (žr. 5 pav.).

Patenkinamo lygio mokiniai susiorientuoja, kaip spręsti uždavinį dažniausiai tik praktiniame kontekste, kai matematinės sąvokos „perimetras“, „plotas“, „tūris“ pakeičiamos „tvoros ilgiu“, „sodo sklypo plotu“, „vandens kiekiu akvariume“ ir pan.

Statistika. Tikimybių teorija. Visų lygių mokinių žinios iš statistikos srities gana geros. (Iš viso mokiniams buvo pasiūlytos 6 užduotys iš statistikos ir 6 iš tikimybių srities (iš jų 3 – pasirenkamojo atsakymo)). Patenkinamo lygio mokiniai kiek daugiau problemų patiria tik tais atvejais, kai iš lentelės ar grafiko prašoma apskaičiuoti imties vidurkį ar medianą.

Daugybės taisykle rinkinių variantų skaičiui apskaičiuoti dažniau remiasi stipresni mokiniai, silpnesni dažniau braižo galimybių medžius, sudaro galimybių lenteles ar išrašo visus variantus, o tada juos suskaičiuoja.

<p>Paveiksle pavaizduota parabolės formos simetriška vartų arka aprašoma formule $y = -16/9x^2 + 4$. Rask arkos aukštį OC.</p> 	Taškai		l		
	Dalykinė sritis		Sąryšiai ir funkcijos		
	Gebėjimų sritis		Produktivumo		
	Atsakymo tipas		Atvirojo trumpojo		
	Žemas	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis	Bendras
Lengvumas	0,0	3,6	30,6	70,2	24,2
Teisingai atsakė		3,6%	30,6%	70,2%	24,2%
Neteisingai atsakė	13,5%	17,8%	19,6%	14,3%	16,7%
Neatsakė	86,5%	78,6%	49,8%	15,5%	59,1%

4 pav. Funkcijų modelių ir savybių taikymas. Uždavinio pavyzdys.

<p>Sujungus du lygius kvadratus buvo gautas stačiakampis. Koks to stačiakampio perimetras, jeigu kiekvieno kvadrato plotas yra 1 cm^2?</p>	Taškai		l		
	Dalykinė sritis		Matai ir matavimai		
	Gebėjimų sritis		Produktivumo		
	Atsakymo tipas		Atvirojo trumpojo		
	Žemas	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis	Bendras
Lengvumas	1,3	20,2	68,8	93,8	45,0
Teisingai atsakė	1,3%	20,2%	68,8%	93,8%	45,0%
Neteisingai atsakė	36,4%	41,7%	25,5%	5,6%	28,7%
Neatsakė	62,3%	38,1%	5,7%	0,6%	26,3%

5 pav. Perimetro, ploto, tūrio taikymas. Uždavinio pavyzdys.

Klasikinį tikimybės apibrėžimą mokiniai žino, tačiau jo taikymo rezultatai priklauso nuo įvykio, kurio tikimybės ieškome, sudėtingumo. Ir pagrindinio, o ypač patenkinamo lygio mokiniai susipainioja, kai uždavinio sąlygoje atsiranda tokie žodeliai kaip „bent“, „nedidesnis“, „ne raudonas“ ir pan. Tuomet dažniausiai suklystama nustatant palankių įvykiui baigčių skaičių.

Išvados ir rekomendacijos

- Tyrimas parodė, kad tik aukštesniojo pasiekimų lygio dešimtokų veiksmų su racionaliaisiais skaičiais įgūdžiai atitinka programos reikalavimus. Kitų lygių mokiniai dėl nepakankamų veiksmų su racionaliaisiais skaičiais įgūdžių praranda nemažai taškų sprędami ir kitų sričių uždavinius. Į tai turėtų atkreipti dėmesį ne tik mokytojai, bet ir vadovėlių autoriai. Parenkant užduotis išoriniam vertinimui, jos rengėjams galima būtų patarti vengti sudėtingų skaičiavimų uždaviniuose, kuriais ketinama matuoti mokinių gebėjimus iš kitų matematikos veiklos sričių.
- Laipsnio ir šaknies sąvokos daugiau kaip dviejų trečdalių dešimtokų neįsisavintos. Tai labai rimta kliūtis mokiniams nagrinėjant laipsninę, rodiklinę, logaritminę funkcijas vyresnėse klasėse. Reikalingi papildomi tyrimai šios problemos sprendimui.
- Patenkinamo lygio mokiniai labai prastai įsisavinę matematinius žymenis. Šios problemos sprendimo kelių būtina ieškoti, nes šie mokiniai vyresnėse klasėse vargu ar pajėgs aktyviai dalyvauti mokymosi procese.
- Dauguma mokinių gerai supranta lenteles ir grafikus, bet tiesinės ir ypač kvadratinės funkcijos modelių net aukštesnio pasiekimų lygio mokiniai neatpažįsta ir netaiko. Kvadratinės funkcijos mokymo metodika pagrindinėje mokykloje turi būti peržiūrėta, nes dabar neduoda norimų rezultatų.
- Apmąstant pakankamai žemus visų grupių mokinių rezultatus geometrijos, matų ir matavimų srityse, galima daryti prielaidą, kad ugdymo praktika stokoja praktinių darbų, sąvokų įprasminimo. Į tai turėtų atsižvelgti pagrindinės mokyklos vadovėlių autoriai ir mokytojai.
- Statistikos ir tikimybių teorijos srityje visų grupių mokinių žinios ir gebėjimai atitinka programos reikalavimus.
- Dirbant su aukštesniojo lygio mokiniais, galima būtų patarti daugiau dėmesio skirti jų argumentavimo, teiginių įrodymo gebėjimams lavinti.

Literatūra

1. *2006 metų nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas/ Dalykinė ataskaita*, Vilnius, 2008, ISBN 978-9955-9978-3-2.
2. *Pagrindinio ugdymo bendrosios programos*, Vilnius, 2007, ISBN 978-9955-611-16-5.

SUMMARY

J. Dargytė, V. Sičiūnienė. How to rise the minimum standard of mathematics exam?

The article is based on the achievements of 1,928 pupils of the 10th form, who participated in the national research in 2006. They were attributed to one of the four groups (low, satisfactory, basic and higher) depending on their level of achievements. The article reveals skills and abilities in each group in seven activity areas presented in the Curriculum.

The majority of these pupils are expected to take state mathematics exam, therefore, so the results of the analysis provided can be useful for teachers, as well as for authors of textbooks, syllabus and exam papers.

Keywords: mathematics, 10th form, different levels of students, national research, achievements, exam, minimum standard.