

Lietuvos pagrindinės mokyklos mokinių matematikos rezultatai

Jolita DUDAITĖ (NEC)

el. paštas: jolita@nec.lt

Reziumė. Nacionaliniai moksleivių pasiekimų tyrimai vykdomi nuo 2002 m. 2002 m. buvo testuojami VI klasių mokiniai, 2003 m. – IV ir VIII klasių mokiniai. Straipsnyje pateikti keli pagrindiniai šių tyrimų matematikos rezultatai, iliustruoti keliais pavyzdžiais. Tyrime pastebėta, jog visose matematikos turinio srityse daugumos mokinių žinios ir gebėjimai nesiekia *Išsilavinimo standartuose* numatytų tikslų.

Raktiniai žodžiai: pasiekimai, išsilavinimo standartai.

Ivadas

Lietuvoje jau visą dešimtmetį vykdomi tarptautiniai švietimo tyrimai. Pirmasis jų buvo TIMSS – Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas, vykęs 1995 m. Kai pasirodė šio tyrimo rezultatai, švietimo visuomenėje, ypač tarp matematikų, jie sukėlė nemažą šoką – ilgai gyvavęs mitas apie tai, kad ką jau ką, o matematiką vidutinis mūsų mokinys moka tikrai geriau nei vidutinis amerikietis ar europietis, subliuško. Lietuva buvo labai arti rezultatų lentelės apačios. Tuo metu buvo bandoma surasti įvairių paaiškinimų, kodėl ir kaip čia taip išėjo. Tiesa, paaiškinimų buvo bandoma ieškoti ne tiek rezultatų priežastyse, kiek jų “veidrodyje” – matyt, tarptautinis tyrimas nelabai tinka mūsų mokiniams, matuojama ne tai, ko pas mus mokoma, užduotys neįprastos mūsų mokiniams ir t. t. 1999 m. Lietuva dalyvavo jau kitame TIMSS tyrime – rezultatai šoktelėjo link lentelės vidurio, šalia tarptautinio vidurkio. Deja, mažai kas atkreipė dėmesį į tai, jog “šoktelėjimas aukštyn” buvo labiau sąlygotas iš tyrimo pasitraukusių kelių stiprių šalių ir prisijungusių silpnų šalių dėka nei realaus mokinių žinių bei gebėjimų išaugimo. Prastesni nei Lietuvos buvo tik Tuniso, Makedonijos, Turkijos, Jordano, Irano, Indonezijos, Čilės, Filipinų, Maroko ir Pietų Afrikos Respublikos mokinių rezultatai.

Kaip bebūtų, norint reguliariai tikrinti, kaip Lietuvos mokinių žinios ir igūdžiai atitinka mūsų *Išsilavinimo standartuose* apibrėžtas žinias bei gebėjimus, ir tuo būdu pateikti operatyvią, aktualią informaciją visoms suinteresuotoms pusėms (švietimo politikams, mokytojams, mokiniams bei jų tėvams), 2002 m. buvo pradėti vykdyti nacionaliniai mokinių pasiekimų tyrimai. 2002 m. tyrimas vyko VI klasėse, buvo tikrinami lietuvių kalbos bei matematikos pasiekimai. 2003 m. tyrimas vyko IV ir VIII klasėse, buvo tikrinami lietuvių kalbos, matematikos, pasaulio pažinimo / gamtos mokslų ir socialinių mokslų žinios bei gebėjimai. Šiais, 2004 m., tyrimas kartojosi VI klasėse ir taip pat buvo tiriamos X klasės.

Praėjus dviems tyrimų ciklams jau galima susidaryti pirminį vaizdą apie situaciją Lietuvos mokyklose. Čia trumpai peržvelgsime kai kuriuos šių tyrimų VI ir VIII klasės matematikos rezultatus.

Bendrieji matematikos rezultatai

Mokiniam labiau sekėsi spręsti matematinių žinių ir procedūrų reprodukovimo grupės uždavinius, nei matematinio mąstymo ir taikymų grupės uždavinius. Nors *Išsilavinimo standartuose* bei matematikos vadovėliuose bandoma vis labiau kreipti dėmesį į matematinio mąstymo, taikymo, problemų sprendimo elementus, tačiau ši sritis mokiniams vis dar lieka sunkiau įveikiama.

Išskaidžius rezultatus pagal mokyklos tipą matyti, kad rezultatai skiriasi: geriausi matematikos rezultatai gauti gimnazijose, prasčiausi – pagrindinėse mokyklose. Skirstant pagal vietovę matyti, kad prasčiausi rezultatai gauti kaimo mokyklose. Miesto ir rajono centro mokykų rezultatai skiriasi statistiškai nereikšmingai.

Tyrime pastebėti skirtumai tarp mergaičių ir berniukų pasiekimų. Vidutiniai mergaičių ir berniukų matematikos rezultatai tiek VI, tiek VIII klasėje beveik nesiskiria, tačiau skirtumai išryškėja, pažvelgus į konkrečių uždavinių rezultatus. Pastebėta, kad standartinius, reikalaujančius matematinių žinių ir procedūrų reprodukovimo, aiškų algoritmą turinčius uždavinius mergaitės sprendžia daug sėkmingiau už berniukus (tiek paprastus, tiek sudėtingesnius). Berniukai geriau nei mergaitės sprendžia kontekstinius, probleminius, daugiau matematinio mąstymo reikalaujančius uždavinius (vėlgi tiek paprastus, tiek sudėtingesnius).

Rezultatai pagal turinio sritis

Visose matematikos srityse mokinių pasiekimuose pastebėtos rimtos žinių ir igūdžių spragos.

Nagrinęjant algebros, funkcijų ir sąryšių sritį, pastebėta, kad apie pusė mokinių sunkiai sprendė net paprasčiausias lygtis ir nelygybes, nemokėjo įsistatyti kintamojo reikšmių į algebrinių reiškinių, nesigaudė koordinatinių plokštumoje.

Panaši dalis mokinių turėjo sunkumų, sprendžiant statistikos uždavinius, kur reikėjo perskaityti nesudėtingas stulpelines ar skritulines diagramas, suskaičiuoti vidurkį.

Daugiausiai uždavinių buvo iš skaičių ir skaičiavimų bei geometrijos sričių, todėl prie jų šiek tiek ilgiau apsistosime.

VI klasės matematikos mokymo programoje skaičių ir skaičiavimų temos sudaro didžiausią mokymo turinio dalį, tad 2002 m. tyrime šios srities uždaviniai sudarė maždaug du trečdalius visų uždavinių. Nors vėliau vis didesnę mokymo turinio dalį sudaro kitos matematikos sritys, tačiau VIII klasėje skaičių ir skaičiavimo srities temos vis dar užima didelę turinio dalį. 2003 m. tyrime šios srities uždaviniai sudarė apie 40 procentų visų uždavinių.

Nors šios srities temos labiausiai įprastos mūsų mokiniams, tačiau tiek šeštokų, tiek ir aštuntokų atveju bendrieji rezultatai nėra geri.

Kaip pavyzdį panagrinėkime, kaip mokiniams sekėsi spręsti uždavinius, susijusius su viena fundamentaliausių skaičių ir skaičiavimų sąvokų – procentais. Jau penktoje klasėje mokiniai sprendžia nesudėtingus procentų uždavinius, po to prie šios temos

sugrįžtama kiekvienais mokymosi mokykloje metais, procentai vartojami gamtos ir socialinių mokslų pamokose. Šeštoje klasėje mokiniai ne tik sprendžia nesudėtingus procentų skaičiavimo uždavinius, bet ir sieja procentus su paprastosiomis trupmenomis, mokosi apskaičiuoti paprastus procentus atmintinai, supažindinami su atvirkštiniu procentų skaičiavimo uždaviniu. Septintoje ir aštuntoje klasėse procentai taikomi nagrinėjant įvairias šeimos ir bendrosios ekonomikos temas.

Matematikos testų užduotyse buvo pabandyta patikrinti šios temos žinias įvairiais būdais ir lygiais: prašant tiesiogiai apskaičiuoti tam tikrą duoto skaičiaus procentą, „įvelkant“ nesudėtingus tiesioginius ir atvirkštinius procentų uždavinius į lengvai suprantamą kontekstą, prašant palyginti skaičiaus dalį su procentu, pateikiant problemiškesnius skaičiaus padidavimo ir pamažinimo tam tikru procentu uždavinius. Pateiksime kelių uždavinių, kuriuos sprendė tiek šeštokai (2002 m.), tiek ir aštuntokai (2003 m.), rezultatus (šalia atsakymo variantų laužtiniuose skliausteliuose nurodyta, kiek procentų uždavinių sprendusių mokinių pasirinko tą atsakymą; teisingas variantas pažymėtas žvaigždute).

1 pavyzdyje pateiktas visai paprasto procentų skaičiavimo uždavinio pavyzdys.

Jau šeštoje klasėje, mokant procentų temas, akcentuojamas dažniausiai pasitaikančių procentų ir trupmenų ryšys. Mokiniai mokomi atmintinai suskaičiuoti 10, 20, 25, 50, 75 procentus. Taigi šį paprasto konteksto ir nesudėtingų skaičiavimų uždavinių tiek šeštų, tiek aštuntų klasių mokiniai išsprendė geriausiai iš visų procentų uždavinių. Matomas progresas tarp šeštos ir aštuntos klasės rezultatų. Įdomu ir tai, kad paprastai kur kas sunkesniu laikoma atvirkštinių procentų uždavinių teisingai išsprendė irgi panaši dalis mokinių (atitinkamai 54,7 ir 70,1 procentai).

Iš kitos pusės keista, kad tokio, tik pačių procentų temas pagrindų reikalaujančio, uždavinio neišsprendė beveik pusė šeštokų ir ketvirtadalis aštuntokų.

Sunkesnius procentų uždavinius mokiniams sekėsi spręsti dar prasčiau.

Mokinių buvo paprašyta uždavinyje be jokio konteksto tiesiogiai apskaičiuoti skaičiaus procentus (žr. 2 pav.). Šiuo atveju procentai nebuvo mintinai apskaičiuojami – skaičiavimo procedūra sudėtingesnė, gaunamas atsakymas nėra sveikas skaičius. Vis dėlto tai tik tiesioginio procento apibrėžimo supratimo reikalaujantis uždavinys. Išsilavinimo standartuose prie žinių ir igūdžių, kuriuos turėtų būti igiję dauguma VI klasės mokinių, yra labai aiškiai šį uždavinių apibrėžiantis reikalavimas: “2.9.1. Suvokia, kad 1% yra skaičiaus (dydžio) šimtoji dalis, ir apskaičiuoja sveikąjį skaičiaus

Petraičiai pririnko 8 cnt obuolių, bet sugebėjo parduoti tik 25% jų.
Kiek centnerių obuolių jie pardavė?

| | | 6 kl. | 8 kl. |
|-----|-----|----------|----------|
| A.* | 2 | [55,0 %] | [76,4 %] |
| B. | 4 | [10,7 %] | [4,8 %] |
| C. | 6 | [8,1 %] | [6,0 %] |
| D. | 32 | [9,6 %] | [5,7 %] |
| E. | 200 | [9,6 %] | [4,0 %] |

| Apskaičiuokite 7% skaičiaus 40. | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| | 6 kl. | 8 kl. |
| Ats.: 2,8 | [32,2 %] | [49,2 %] |

2 pav. 2 pavyzdys.

procentą“. Todėl rezultatas neramina – tik trečdalis šeštokų ir tik pusė aštuntokų sugebėjo teisingai išspręsti šį vieno veiksmo uždavinį.

Paprastai uždavinius net su nesudėtingu kontekstu mūsų mokiniai sprendžia sunkiau nei tik „apskaičiuoti“, „rasti“, „atlikti veiksmus“ prašančius uždavinius, tačiau šiuo atveju rezultatai, atrodytų, prieštarauja įprastai nuomonei.

Pateiktų pavyzdžių rezultatų palyginimas leidžia daryti bent kelias išvadas. Pirma, matome, kad paprastų procentų (10, 20, 25, 50, 75) skaičiavimo akcentavimas ir mokymas skaičiuoti atmintinai duoda tam tikrų rezultatų – didesnė dalis mokinių tai sugeba atlikti nesudėtingose situacijose. Vis dėlto tai, kad du trečdaliai šeštokų ir pusė aštuntokų nesugeba apskaičiuoti kitokių skaičiaus procentų teisingai, rodo, kad procento sąvoka/apibrėžimas ir jo skaičiavimas bendru atveju dar nėra išsąmoninti aštuntoje ir juo labiau šeštoje klasėje.

Trumpai pristatysime kitas pastebėtas spragas sprendžiant skaičių ir skaičiavimų srities uždavinius.

Veiksmai su paprastosiomis ir dešimtainėmis trupmenomis – viena pagrindinių temų šeštoje klasėje, tačiau didelė dalis šeštokų nesugeba atlikti net pačių paprasčiausių veiksmų su trupmenomis (pavyzdžiui, ketvirtadalis nesugeba apskaičiuoti, kam bus lygu $7\frac{3}{4} - 2$), o realaus turinio kontekstinius uždavinius įveikia vos trečdalis šeštokų.

Pirminių skaičių supratimo ir skaidymo pirminiais dauginamaisiais uždavinius tiek šeštokai, tiek aštuntokai sprendė gana prastai, be to, tų pačių uždavinių aštuntokų rezultatai buvo dar prastesni nei šeštokų. Matyt, pastariesiems padėjo tai, kad šios sąvokos buvo neseniai mokytasi. Vis dėlto ši tendencija (mokiniai bent truputį moka spręsti tik neseniai nagrinėtos temos uždavinius) kelia tam tikrą nerimą, nes jei plačiai deklaruojamas mokymasis gyvenimui būtų realybė, situacija tikrai neturėtų būti tokia.

Atliekant apvalinimo užduotis, tiek VI, tiek VIII klasės mokiniams neblogai sekėsi apvalinti iki sveiko skaičiaus ir dešimtųjų, tačiau apvalinant iki dešimčių, rezultatai buvo labai prasti (tik dešimtadalis šeštokų ir penktadalis aštuntokų sugebėjo tokią užduotį teisingai atlikti).

Geometrijos uždaviniai pagal gausą užėmė antrą vietą po skaičių ir skaičiavimų srities uždavinių. 2002 metais vykdant VI klasės mokinių pasiekimų tyrimą pastebėta labai ryški problema – geometrijos sąvokų nesupratimas, jų painiojimas. Pastebėta, kad dauguma geometrijos nemokėjimo priežasčių kyla būtent dėl nepakankamo sąvokų – perimetras, tūris, plotas, paviršiaus plotas, apskritimo ilgis, skritulys, apskritimas, rutulys ir t. t. – supratimo. Todėl 2003 metų VIII klasės tyrime ypatingas dėmesys buvo skirtas šių sąvokų supratimą tikrinančioms užduotims. Deja, ir aštuntoje klasėje situacija neatrodė geriau. Jei šeštoje klasėje tik 44 procentai mokinių sugebėjo teisingai apskaičiuoti kubo, kai duota jo briauna, tūrį, tai iki aštuntos klasės tai padaryti sugebančių skaičius padidėjo vos truputį ir nesiekė nė pusės aštuntokų (48 proc.).

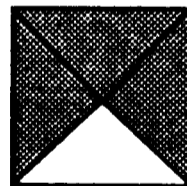
Jei galima būtų manyti, kad stereometrinė tūrio sąvoka yra sunkiau prieinama mokiniams, tai ploto sąvoka jiems tikrai turėtų būti gerai pažįstama, nes jos mokomasi jau pradinėje mokykloje. Vis dėlto šios temos uždavinių rezultatai kelia pagrįstų klausimų. VIII klasės mokiniams, kaip ir buvo tikėtasi, geriausiai sekėsi spręsti tuos uždavinius, kuriuose plotui apskaičiuoti reikėjo panaudoti ploto formulę, tačiau ir tokių uždavinių rezultatai negalėtų džiuginti – pavyzdžiui, uždavinį, kuriame duoti stačiojo trikampio statiniai ir prašoma rasti to trikampio plotą, teisingai išsprendžia tik šiek tiek daugiau nei pusė (56 proc.) VIII klasės mokinių.

Uždaviniai, kuriuose reikia rasti plotą, nenaudojant jokios formulės, o tiesiog pasitelkiant ploto sąvokos supratimą, mokiniams sekėsi dar blogiau (žr. 3 ir 4 pavyzdį). Tokio tipo uždavinius mokiniai buvo mokomi spręsti pradinėje mokykloje, vėliau pereita prie formulių naudojimo. 3-io pavyzdžio uždavinys buvo duotas spręsti IV, VI ir VIII klasių mokiniams. Nors skirtumai labai nedideli, visgi įdomu, kad geriausiai šį uždavinį sprendė ketvirtokai, blogiausiai – šeštokai, kurie kaip tik mokosi ploto skaičiavimo formulių. Deja, ir VIII klasėje teisingai išsprendusių uždavinį yra nedaug. Taisant tyrimo darbus pastebėta, kad nemaža mokinių dalis 3-io ir 4-o pavyzdžio uždavinius sprendė išivesdami kvadrato kraštinės ilgį, pagal Pitagoro teoremą skaičiuodami įstrižainės ilgį ir po to taikydami trikampio ploto formulę. O tereikėjo pastebėti, kad kiek lygių dalių padalytas kvadratas (3-e pavyzdyje) arba dar papildomai kvadratą padalyti (4-e pavyzdyje).

5-o pavyzdžio uždavinyje, pateiktame tik aštuntokų tyrime, taip pat nereikėjo daug spręsti, o tik suskaičiuoti langelius, tačiau ir šio uždavinio atveju atsirado mokinių, taikiusių Pitagoro teoremą bei trikampio ploto formulę. Uždavinį teisingai išsprendė tik mažiau nei trečdalis aštuntokų.

Išsilavinimo standartuose VIII klasės mokinių ploto temos žinioms ir įgūdžiams keliami reikalavimai gerokai pranoksta tuos, kuriuos jiems reikėjo pademonstruoti sprendžiant šiuos uždavinius. Šių uždavinių iliustracijos rodo, kad apie du trečdaliai mokinių iki galo nesuvokia ploto sąvokos. Nors dalis jų išmokę naudoti formules, tačiau aiškaus supratimo apie tai, ką skaičiuoja, neturi.

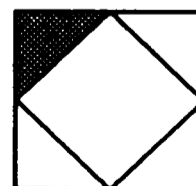
Pavaizduoto kvadrato plotas yra 4 cm^2 .
Koks nuspalvintos kvadrato dalies plotas?



4 kl. 6 kl. 8 kl.
Ats.: 3 [41,7 %] [38,8 %] [40,7 %]

3 pav. 3 pavyzdys.

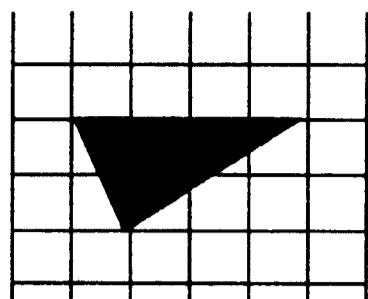
Pavaizduoto didžiojo kvadrato plotas 4 cm^2 .
Koks nuspalvintos kvadrato dalies plotas?



8 kl.
Ats.: $1/2$ [30,2 %]

4 pav. 4 pavyzdys.

Koks pavaizduoto trikampio plotas?



Ats.: 4 8 kl.
[32 %]

5 pav. 5 pavyzdys.

Išvados

Nagrinėjant tiek VI, tiek VIII klasių mokinių matematikos pasiekimus, pastebėta, kad visose matematikos turinio srityse daugumos mokinių žinios ir gebėjimai nesiekia *Išsilavinimo standartuose* ir *Bendrosiose programose* numatytų tikslų.

Literatūra

1. J. Dudaitė, A. Mackevičiūtė, *Nacionalinis VI klasės moksleivių pasiekimų tyrimas, 2002 m. Dalykinė ataskaita. Matematika*, Vilnius (2003).
2. J. Dudaitė, *Matematika: Nacionalinis VIII klasės moksleivių pasiekimų tyrimas. 2003 m. Dalykinė ataskaita*, Vilnius (2003), pp. 25–41.

SUMMARY

J. Dudaitė. Lithuanian basic school students achievements in mathematics

Lithuanian National Student Achievement Studies have been carried out for already two years. In 2002 Grade 6 students were tested, and in 2003, Grade 4 and Grade 8 students. Some of the main findings from their results in Mathematics are presented in the article, illustrated by several simple examples. It is noticed that a big number of students have problems in relation to understanding the fundamental concepts and having main skills in all the content areas of Mathematics.

Keywords: achievements, standards of education.