

Tarptautinis tyrimas IEA TIMSS: kokią informaciją jis mums teikia?

Asta Buinevičiūtė
*IEA TIMSS koordinatorė,
NŠA ŠPATS tyrėja*

2021-05-10



Tyrimą TIMSS Lietuvoje vykdo LR švietimo, mokslo ir sporto ministerija ir Nacionalinė švietimo agentūra



ŠVIETIMO,
MOKSLO
IR SPORTO
MINISTERIJA



NACIONALINĖ
ŠVIETIMO
AGENTŪRA

Kas yra tyrimas TIMSS?

TIMSS (angl. *Trends in International Mathematics and Science Study*) – tai kas ketverius metus vykdomas tarptautinis ketvirtos ir aštuntos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimas.

2019 m. TIMSS tyrimė dalyvavo:

4 kl. 64 šalys ir regionai

8 kl. 46 šalys ir regionai

4 klasė

Matematikos
gebėjimai

Gamtos mokslų
gebėjimai

8 klasė

Matematikos
gebėjimai

Gamtos mokslų
gebėjimai

Tyrimo TIMSS 2019 ypatumai

Testavimas vykdomas kompiuteriu

Galimybė stebėti mokinių matematikos ir gamtos mokslų žinių ir gebėjimų kaitą nuo ketvirtos iki aštuntos klasės

Sąsaja su ugdymo programa

Su politika susiję duomenys apie matematikos ir gamtos mokslų mokymosi turinį ir kontekstą

Diegiamas adaptyvus testavimas

Tyrimo TIMSS ugdymo programos aspektai

Nacionalinis, socialinis
ir edukacinis kontekstas

NUMATYTOJI
UGDYMO PROGRAMA

Namų, mokyklos, mokytojo ir
klasės kontekstas

ĮGYVENDINAMOJI
UGDYMO PROGRAMA

Mokinių pasiekimai ir
vertybinės nuostatos

ĮSISAVINTOJI
UGDYMO
PROGRAMA



Tyrimo TIMSS struktūra

4 kl.

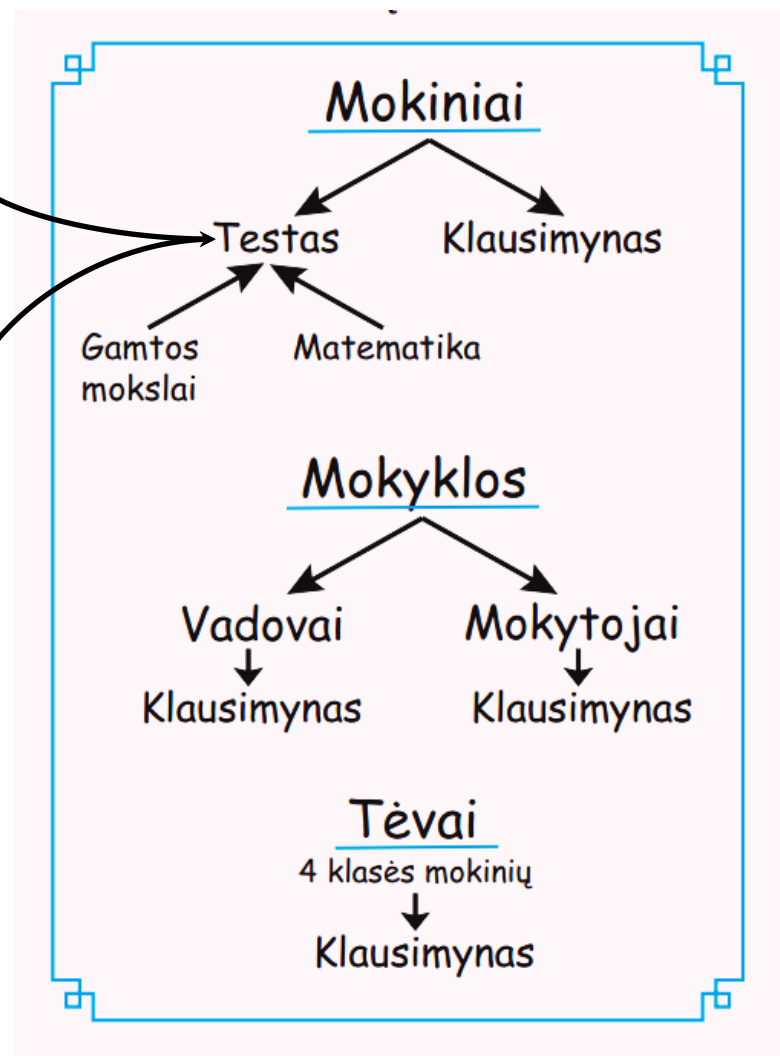
8 kl.

UŽDUOČIŲ TIPAI

- ✓ Pasirinkti 1 atsakymą
- ✓ Pasirinkti daugiau nei 1 atsakymą
- ✓ Įrašyti savo atsakymą
- ✓ Pateikti atsakymą grafiškai

TESTO TRUKMĖ

- ✓ 4 kl. mokiniams – 2 dalys po 36 min.
- ✓ **8 kl. mokiniams** – 2 dalys po 45 min.



Tyrimo TIMSS dalyviai

TIRIAMOJI GRUPĖ

- mokiniai, kurie tyrimo metu mokosi **8 klasėje**
- mokiniai, kurie mokosi pagrindinėse mokyklose, progimnazijose ir gimnazijose

Popierinis testavimas – tik perėjimo į eTIMSS tikslu. Tai „tiltas“ tarp buvusių popierinių ir būsimų kompiuterinių testavimų.

LIETUVOJE DALYVAVO

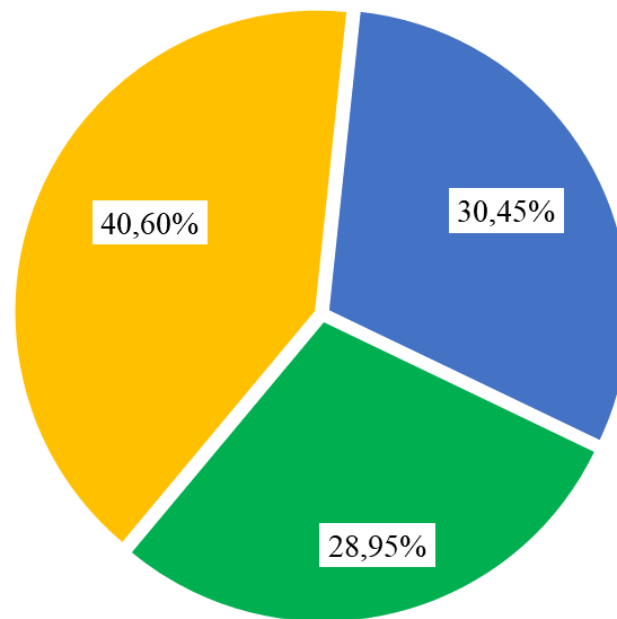
Testavime kompiuteriais

Mokomoji kalba	Mokyklos		Mokiniai
Lietuvių k.	135	Kelios kalbos 13	3 031 (79 proc.)
Rusų k.	14		377 (10 proc.)
Lenkų k.	32		418 (11 proc.)
Iš viso	194		3 826 (100 proc.)

Popieriniame testavime

Mokomoji kalba	Mokyklos		Mokiniai
Lietuvių k.	58	Kelios kalbos 4	1 482 (88 proc.)
Rusų k.	4		116 (7 proc.)
Lenkų k.	6		89 (5 proc.)
Iš viso	72		1 687 (100 proc.)

Pagal mokyklų tipus



■ Pagrindinė mokykla ■ Progimnazija ■ Gimnazija

Iš viso tyrime **Lietuvoje** dalyvavo **5 513** mokiniai iš **266** mokyklų

Matematikos rezultatai

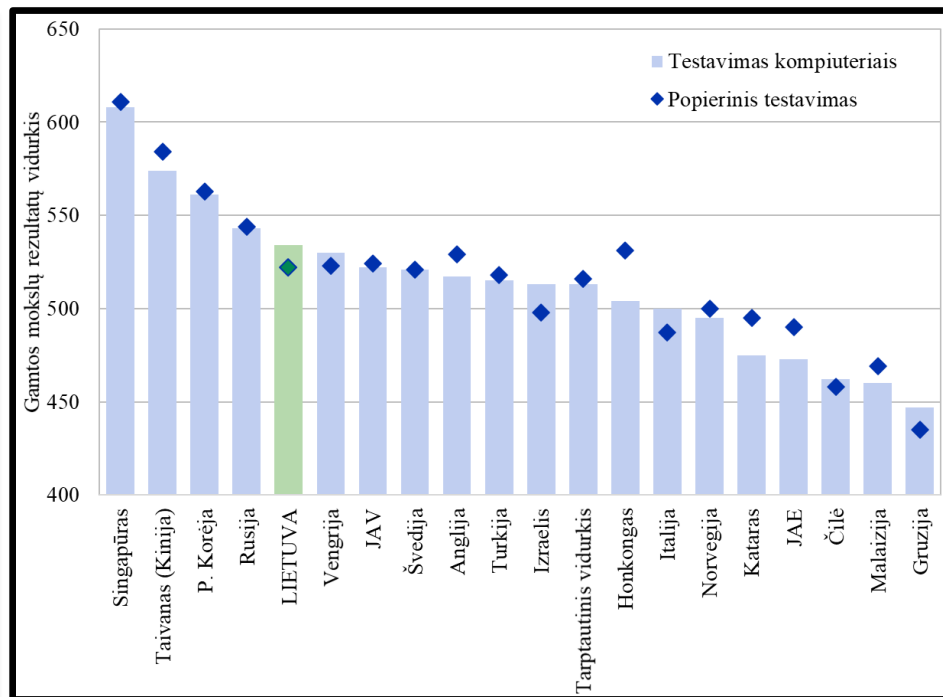
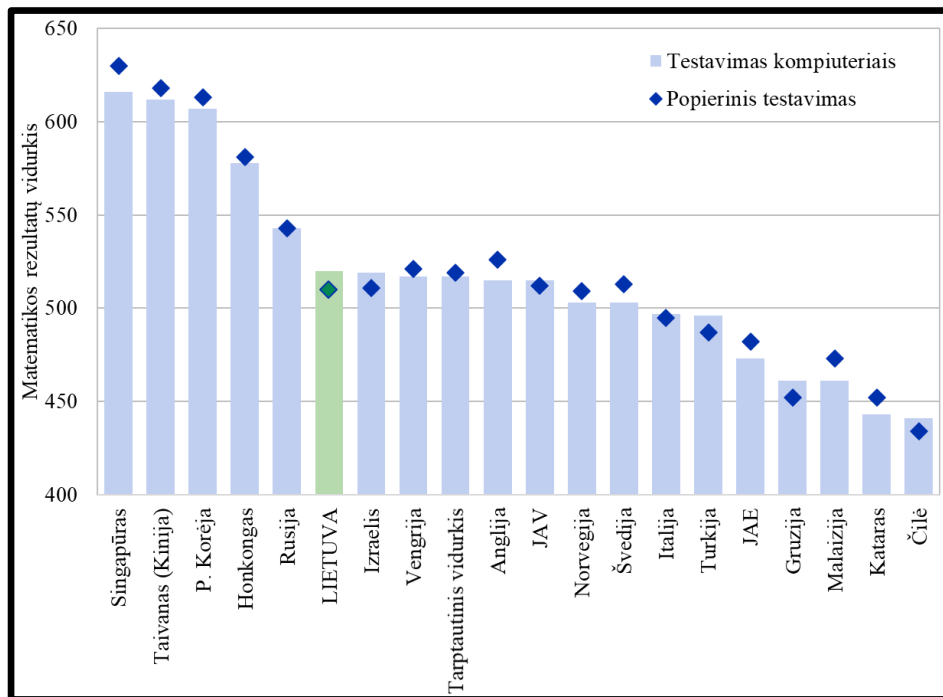
Šalis	Rezultatų vidurkis	Amžiaus vidurkis	
Singapūras	616 (4,0) ▲	14,3	
Taivanas (Kinija)	612 (2,7) ▲	14,3	
P. Korėja	607 (2,8) ▲	14,5	
Rusija	543 (4,5) ▲	14,8	
Airija	524 (2,6) ▲	14,4	
LIETUVA	520 (2,9) ▲	14,7	
Airija	524 (2,6) ▲	14,4	
LIETUVA	520 (2,9) ▲	14,7	
Izraelis	519 (4,3) ▲	14,0	
Australija	517 (3,8) ▲	14,1	
Vengrija	517 (2,9) ▲	14,6	
JAV	515 (4,8) ▲	14,2	
Anglija	515 (5,3) ▲	14,0	
TIMSS skalės vidurkis	500		
Italija	497 (2,7)	13,7	
Turkija	496 (4,3)	13,9	
Kazachstanas	488 (3,3) ▼	14,3	
Prancūzija	483 (2,5) ▼	13,9	
Naujoji Zelandija	482 (3,4) ▼	13,9	
Bahreinas	481 (1,7) ▼	13,8	
Rumunija	479 (4,3) ▼	14,8	
JAĖ	473 (1,9) ▼	13,7	
Gruzija	461 (4,3) ▼	13,8	
Malaizija	461 (3,2) ▼	14,3	
Iranas	446 (3,7) ▼	14,1	
Kataras	443 (4,0) ▼	14,0	
Čilė	441 (2,8) ▼	14,2	
Libanas	429 (2,9) ▼	14,0	
Jordanija	420 (4,3) ▼	13,9	
Egiptas	413 (5,2) ▼	13,9	
Omanas	411 (2,8) ▼	13,9	
Saudo Arabija	394 (2,5) ▼	13,9	
PAR (9)	389 (2,3) ▼	15,5	
Marokas	388 (2,3) ▼	14,5	

Šalys, kurių rezultatai panašūs į Lietuvos mokinių pasiekimus:

- Airija
- Izraelis
- Australija
- Vengrija
- JAV
- Anglija

- ✓ Lietuvos rezultatas – 520 skalės taškų
- ✓ Lietuva yra 8 pozicijoje iš 39 šalių
- ✓ Lietuvą statistiškai reikšmingai lenkia 6 šalys

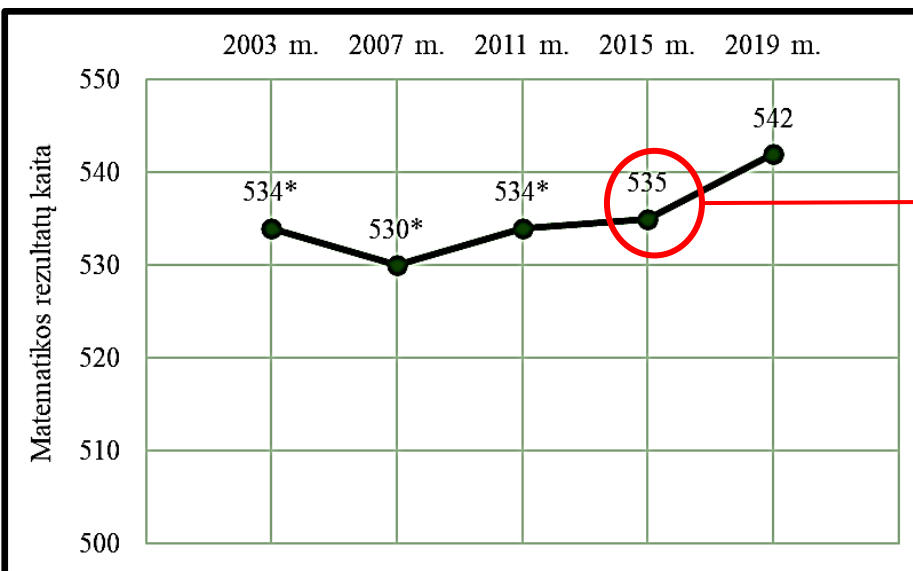
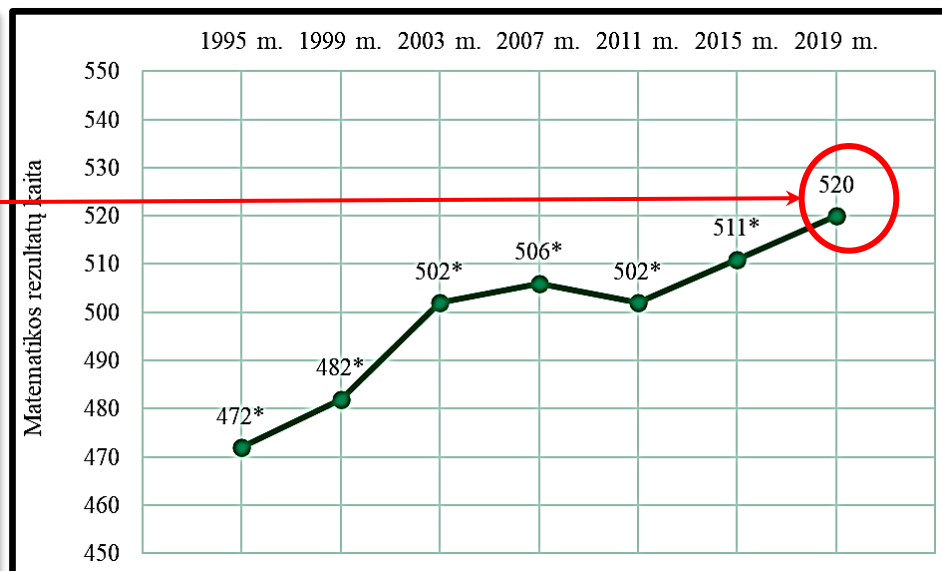
Matematikos ir gamtos mokslų rezultatų palyginimas

M
8GM
8

Skirtumai tarp 8 klasės matematikos ir gamtos mokslų rezultatų mokinių testavimą atliekant kompiuteriais ir popieriuje nėra statistškai reikšmingi daugumoje šalių.

Lietuvoje 8 klasės mokiniai, testą atlikdami kompiuteriu, pasiekė **statistiškai reikšmingai aukštesnius** ir matematikos (skirtumas 11 taškų), ir gamtos mokslų (skirtumas 12 taškų) **rezultatus**.

Lietuvos mokinių matematikos rezultatų kaita

M
4M
8

- ✓ 2019 m. Lietuvos 8 kl. mokinių matematikos rezultatas, palyginti su 2015 m., pakilo 9 taškais.
- ✓ Palyginus su 2015 m. 4 kl. rezultatais, 2019 m. 8 kl. mokinių rezultatas suprastėjo net 15 taškų.

¹ 2003–2011 m. laikotarpiu testavimas buvo vykdomas tik lietuvių kalba.

* Rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo 2019 m.

Ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritys

M
4

Kognityviniai gebėjimai Ugdymo turinys	Matematinės žinios	Matematikos taikymai	Matematinis mąstymas	%
Skaičiai ir skaičiavimai				50
Matavimai ir geometrinės figūros				30
Duomenys				20
%	40	40	20	100

M
8

Kognityviniai gebėjimai Ugdymo turinys	Matematinės žinios	Matematikos taikymai	Matematinis mąstymas	%
Skaičiai ir skaičiavimai				30
Algebra				30
Geometrija				20
Statistika ir tikimybės				20
%	35	35	30	100

Kognityvinių gebėjimų sritis

ATSIMINTI. Atsiminti apibrėžtis, terminus, skaičių savybes, geometrines savybes ir jų žymėjimą (pvz., $a \cdot b = ab$, $a + a + a = 3a$).

ATPAŽINTI. Atpažinti skaičius, reiškinius, dydžius, geometrines figūras. Atpažinti matematine prasme lygiaverčius objektus (pvz., lygiavertės paprastasias trupmenas, dešimtaines trupmenas ir procentus; skirtingai išdėstytas geometrines figūras).

KLASIFIKUOTI IR (ARBA) IŠRIKIUOTI. Klasifikuoti arba išrikiuoti skaičius, reiškinius, dydžius ir figūras pagal tam tikras savybes ar požymius.

SKAIČIUOTI. Atlikti algoritminius sudėties, atimties, daugybos ir dalybos veiksmus ar jų derinius su natūraliaisiais skaičiais, paprastosiomis trupmenomis, dešimtainėmis trupmenomis ir sveikaisiais skaičiais. Atlikti paprastus algebrinius veiksmus.

RASTI. Rasti informaciją grafikuose, lentelėse ar kituose šaltiniuose.

MATUOTI. Naudotis matavimo instrumentais. Pasirinkti tinkamus matavimo vienetus.

PASIRINKTI. Pasirinkti veiksmingus ir tinkamus matematinius veiksmus, strategijas ir priemones, įprastai naudojamus ir pažįstamus būtent tokių uždavinių sprendimo būdus.

PAVAIZDUOTI IR MODELIUOTI. Pateikti duomenis lentelėmis, diagramomis ar grafikais; sukurti lygtis, nelygybes, geometrines figūras arba diagramas, modeliuojančias problemines situacijas; sukurti lygiavertes išraiškas duotiems matematiniams objektams ar santykiams.

ĮVYKDYTI. Naudojantis strategijomis ir veiksmiais, išspręsti problemas, apimančias žinomas matematines sąvokas ir procedūras.

ANALIZUOTI. Apibrėžti, apibūdinti arba naudoti skaičių, reiškinių, dydžių ir geometrinių figūrų ryšius.

INTEGRUOTI IR (AR) SUSIETI. Susieti skirtingus žinių, susijusių vaizdavimo būdų ir procedūrų elementus, siekiant išspręsti užduotis.

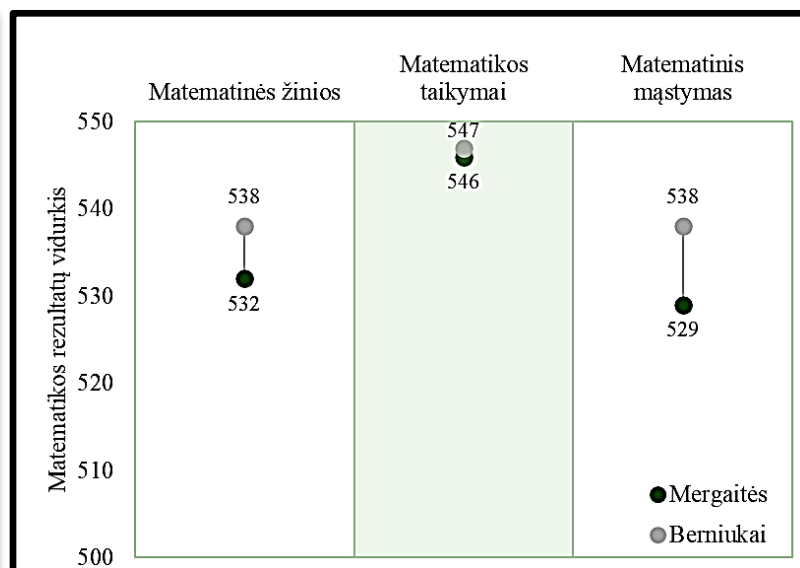
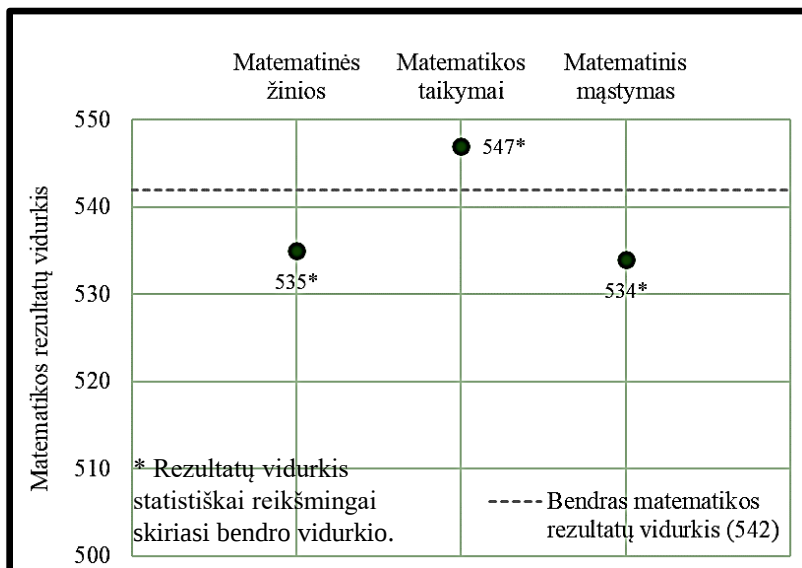
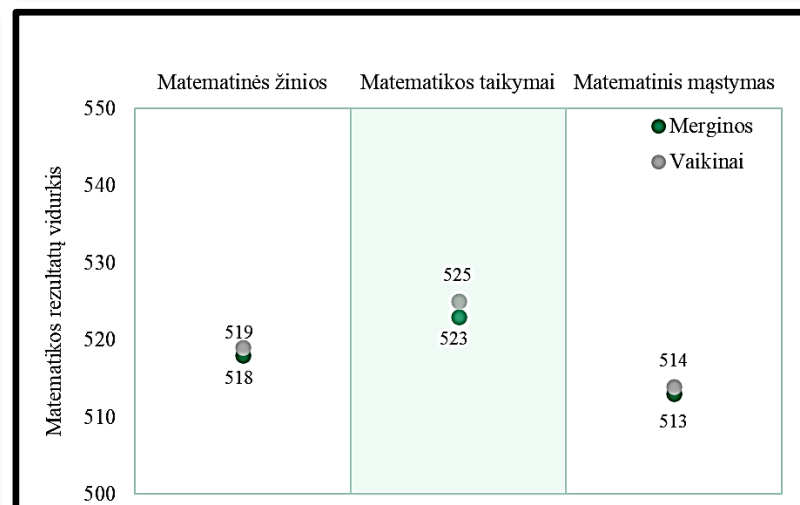
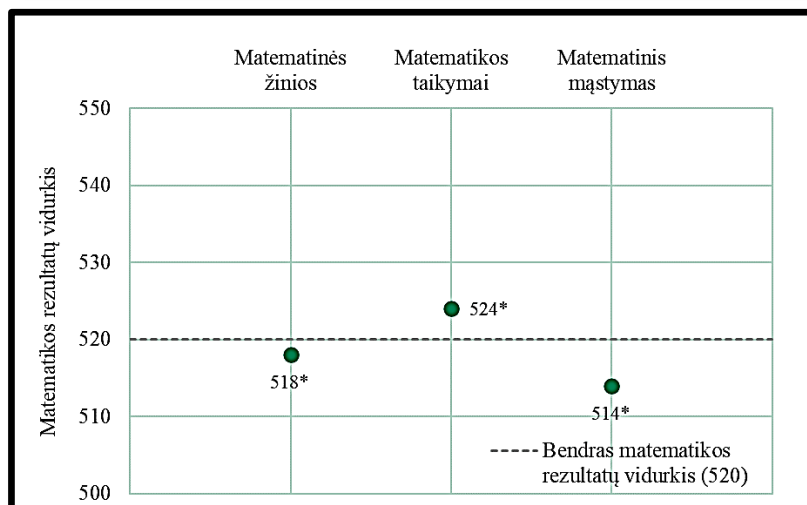
VERTINTI. Įvertinti alternatyvias uždavinių sprendimo strategijas ir sprendimus.

DARYTI IŠVADAS. Daryti pagrįstas išvadas, remiantis informacija ir įrodymais.

APIBENDRINTI. Formuluoti teiginius, kurie matematinius sąryšius pavaizduoja kaip labiau apibendrintus ir daug plačiau pritaikomus.

PAGRĮSTI. Pateikti matematinių argumentų, pagrindžiančių taikomą strategiją arba sprendimą.

Lietuvos mokinių matematikos rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis

M
4M
8

* Rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi bendro vidurkio.

* Rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kitos lyties rezultatų.

Ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritys

M
4

Kognityviniai gebėjimai Ugdymo turinys	Matematinės žinios	Matematikos taikymai	Matematinis mąstymas	%
Skaičiai ir skaičiavimai				50
Matavimai ir geometrinės figūros				30
Duomenys				20
%	40	40	20	100

M
8

Kognityviniai gebėjimai Ugdymo turinys	Matematinės žinios	Matematikos taikymai	Matematinis mąstymas	%
Skaičiai ir skaičiavimai				30
Algebra				30
Geometrija				20
Statistika ir tikimybės				20
%	35	35	30	100

Ugdymo turinio sritys

✓ Natūralieji skaičiai

- Pademonstruoti skaičių ir veiksmų su skaičiais supratimą, rasti ir pritaikyti skaičių daugiklių kartotinius, įvardyti, nustatyti pirminius skaičius, mokėti kelti skaičius laipsniu ir traukti kvadratinės šaknis be liekanos iš racionaliujų skaičių iki 144, spręsti uždavinius su sveikųjų skaičių kvadratinėmis šaknimis.
- Atlikti veiksmus ir spręsti uždavinius su teigiamais ir neigiamais skaičiais, įskaitant rikiavimą eilės tvarka ar naudojant įvairius modelius (pvz., nuostolis ir pelnas, termometras)

✓ Paprastosios ir dešimtainės trupmenos

- Nustatyti palyginti ir išrikiuoti eilės tvarka paprastąsias ir dešimtines trupmenas, naudojant įvairius modelius ir vaizdavimo būdus, atpažinti lygiareikšmes paprastąsias ir dešimtines trupmenas
- Atskirti skaičiavimus su paprastosiomis ir dešimtainėmis trupmenomis, įskaitant pateiktus probleminėse situacijose.

✓ Santykiai, proporcijos ir procentai

- Nurodyti ir rasti lygiaverčius santykius, sumodeliuoti duotą situaciją pasinaudojant santykiu ir padalyti tam tikrą dydį duotu santykiu.
- Spręsti uždavinius su procentais arba proporcijomis, įskaitant konvertavimą tarp procentų ir paprastųjų bei dešimtainių trupmenų.

- ✓ Algebriniai reiškiniai, veiksmai ir lygtys
 - Apskaičiuoti algebrinio reiškinio ar lygties reikšmę, kai duotos kintamųjų reikšmės
 - Suprasti algebrinius reiškinius, kuriuose reikia apskaičiuoti jų sumas, sandaugas ar kelti reiškinius laipsniu, ir gebėti juos palyginti
 - Modeliuoti problemines situacijas naudojantis reiškinais, lygtimis ar nelygybėmis
 - Spręsti tiesines lygtis, nelygybes ir tiesinių lygčių sistemas su dviem kintamaisiais, įskaitant tikrų gyvenimiškų situacijų modeliavimą
- ✓ Ryšiai ir funkcijos
 - Interpretuoti, susieti ir sukurti tiesinių funkcijų vaizdavimo būdus lentelėse, diagramose arba žodžiais, įvardyti tiesinių funkcijų savybes, įskaitant nuolydį bei taško reikšmes koordinatinių ašyje
 - Interpretuoti, susieti ir sukurti paprastų netiesinių funkcijų (pvz., kvadratinių) vaizdavimo būdus lentelėse, diagramose (grafikuose) ar žodžiais, apibendrinti dėsningus ryšius sekoje naudojantis skaičiais, žodžiais arba algebriniais reiškinais

✓ Geometrinės figūros ir matavimai

- Nustatyti ir gebėti nubrėžti skirtingų tipų kampus ir tiesių poras, sprendžiant uždavinius gebėti naudotis geometrinių figūrų linijų ir kampų ryšiais, įskaitant kampo, atkarpos matavimą, nustatyti taškus Dekarto plokštumoje ir spręsti su jais susijusius uždavinius
- Atpažinti dvimates figūras ir sprendžiant uždavinius taikyti jų geometrinės savybes, įskaitant perimetro, apskritimo ilgio, ploto apskaičiavimą ir Pitagoro teoremą
- Atpažinti ir nubraižyti figūros geometrinę transformaciją (postūmis, atspindys ir posūkis) plokštumoje; nustatyti panašiuosius ir lygiuosius trikampius bei stačiakampius ir spręsti susijusius uždavinius
- Atpažinti ir įvardyti trimates geometrines figūras, sprendžiant uždavinius taikyti trimačių geometrinių figūrų savybes, įskaitant figūros paviršiaus ploto ir tūrio apskaičiavimą; susieti trimates figūras su jų dvimačiais atvaizdais

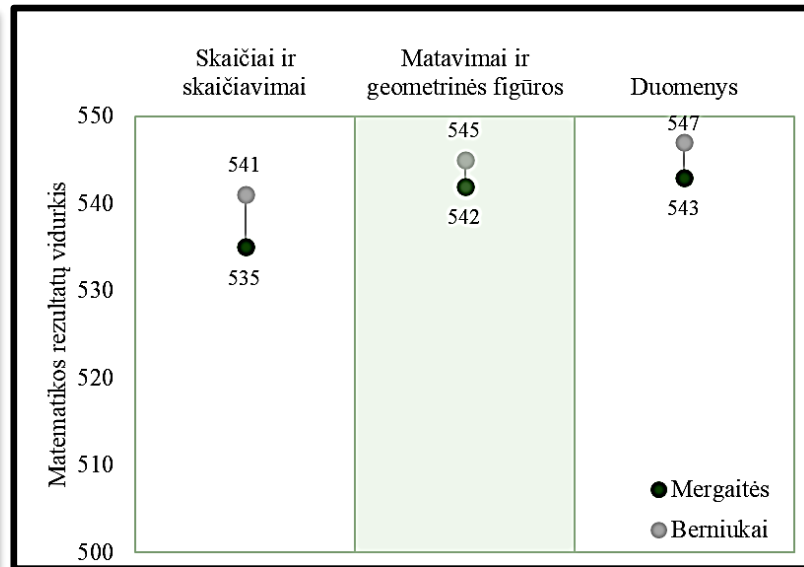
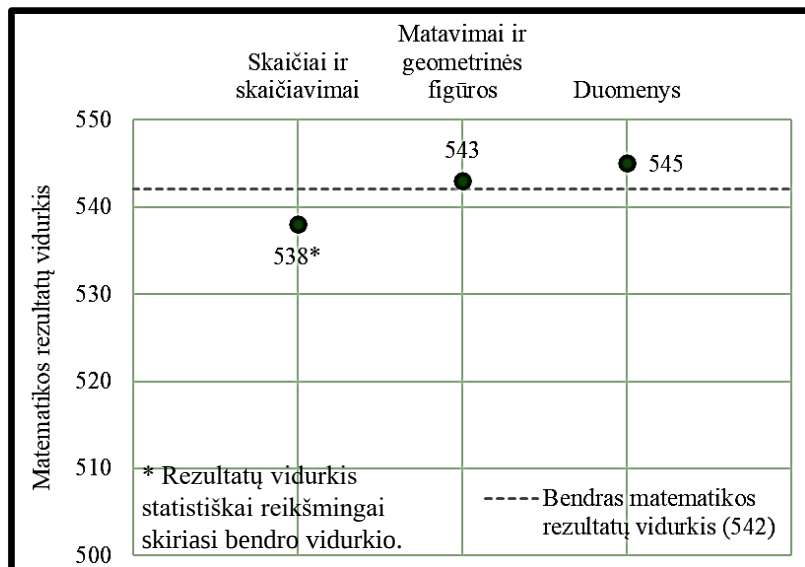
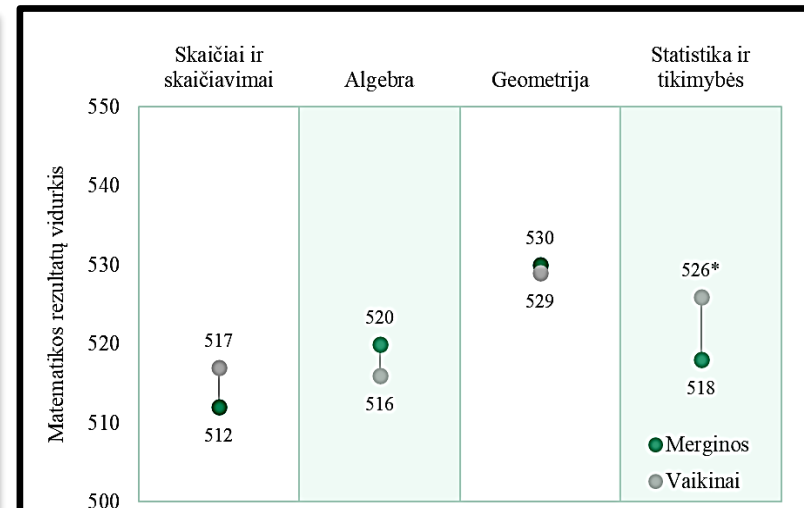
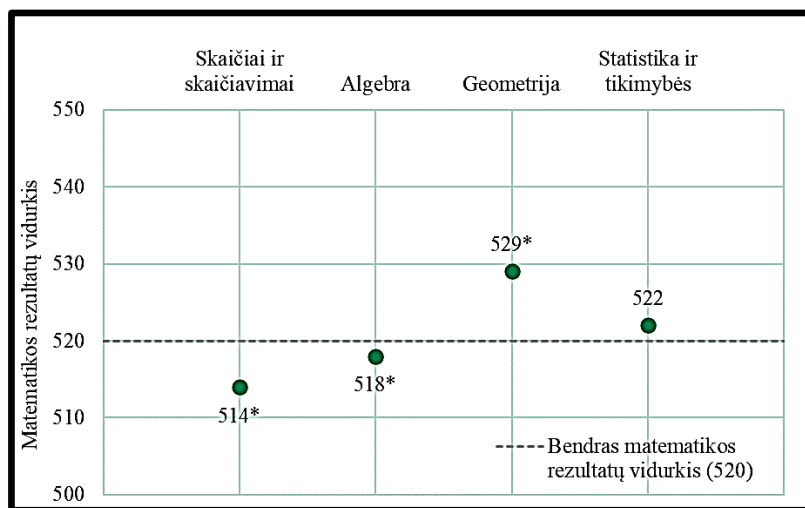
✓ Duomenys

- Sprendžiant uždavinius perskaityti ir interpretuoti vieno ar kelių šaltinių duomenis (pvz., padaryti išvadas, palyginti, apskaičiuoti vertes tarp duotų duomenų ir už jų ribų)
- Įvardyti tinkamas duomenų rinkinio procedūras, susisteminti ir atvaizduoti duomenis taip, kad būtų atsakyta į iškeltus klausimus
- Apskaičiuoti, panaudoti ir interpretuoti statistinius duomenis (t.y. vidurkį, medianą, modą, sklaidą) apibendrinant duomenų pasiskirstymą, suprasti netinkamo grupavimo arba klaidinančių duomenų skalių poveikį

✓ Tikimybės

- Paprastų ir sudėtinių įvykių atvejais: a) nustatyti teorinę įvykio tikimybę (reminatis tikėtinomis pasekmėmis, pvz., kai visos bandymo baigtys yra lygiavertės) arba b) įvertinti empirinę tikimybę (remiantis eksperimentų rezultatais).

Lietuvos mokinių matematikos rezultatai pagal ugdymo turinio sritis

M
4M
8

* Rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi bendro vidurkio.

* Rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kitos lyties rezultatų.

Pasiekimų lygmenys

TIMSS 2019 tarptautiniai pasiekimų lygmenys

IV ir VIII klasės matematikos ir gamtos mokslų tarptautiniai pasiekimų lygmenys detaliai nusako minimalių žinių ir gebėjimų reikalavimus.

MINIMALUS lygmuo:
mokinys turi surinkti ne mažiau kaip **400** skalės taškų.

VIDUTINIS lygmuo:
mokinys turi surinkti ne mažiau kaip **475** skalės taškų.

AUKŠTAS lygmuo:
mokinys turi surinkti ne mažiau kaip **550** skalės taškų.

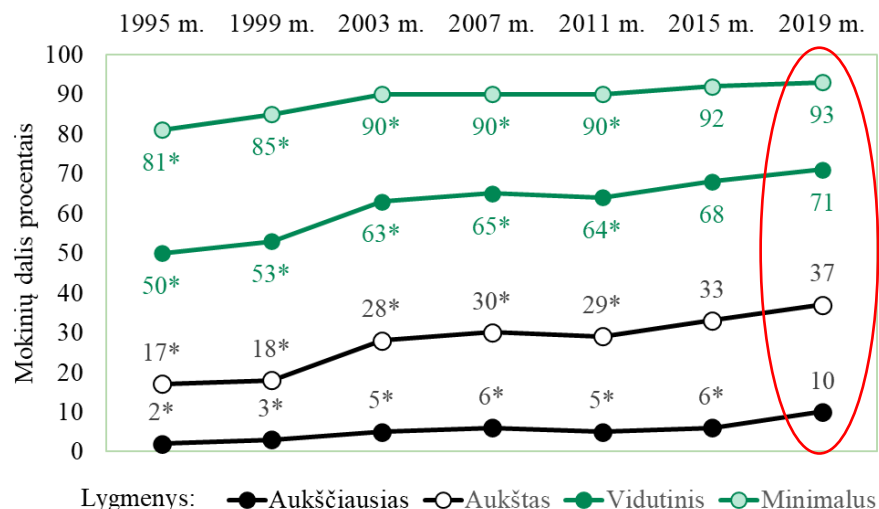
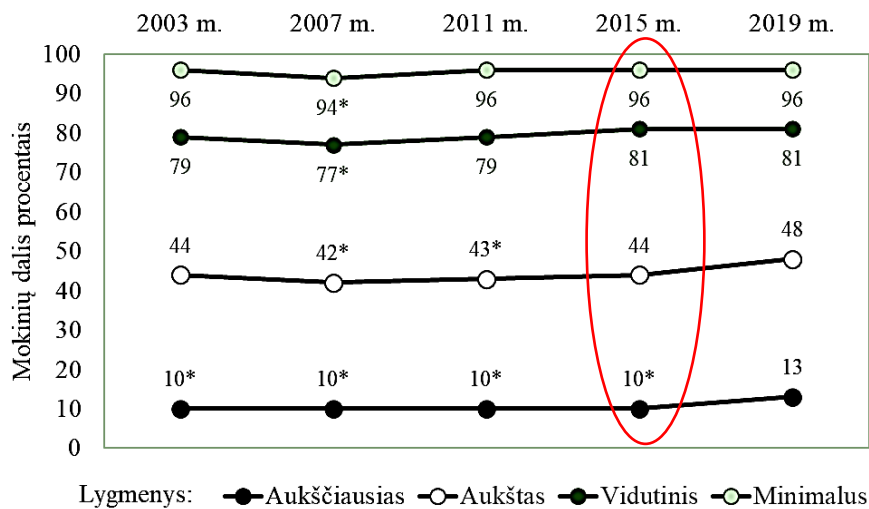
AUKŠČIAUSIAS lygmuo:
mokinys turi surinkti ne mažiau kaip **625** skalės taškų

**Tarptautinės skalės vidurkis –
500 skalės taškų**

Matematikos pasiekimų lygmenys

	Ketvirta klasė	Aštunta klasė
625	AUKŠČIAUSIAS	
	Mokiniai gali pritaikyti savo supratimą ir žinias įvairiose pakankamai sudėtingose situacijose ir paaiškinti savo samprotavimus.	Mokiniai gali panaudoti ir pagrįsti įvairias problemines situacijas, spręsti tiesines lygtis, apibendrinti.
550	AUKŠTAS	
	Mokiniai gali pritaikyti savo supratimą ir žinias spręsdami uždavinius.	Mokiniai gali pritaikyti savo supratimą ir žinias įvairiose palyginti sudėtingose situacijose.
475	VIDUTINIS	
	Mokiniai moka naudotis pagrindinėmis matematinėmis žiniomis spręsdami paprastus uždavinius.	Mokiniai gali pritaikyti pagrindines matematines žinias įvairiose situacijose.
400	MINIMALUS	
	Mokinių matematikos žinios minimalios.	Mokiniai turi šiek tiek žinių apie sveikuosius skaičius ir paprastus grafikus.

Tarptautinius pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies Lietuvoje kaita

M
4M
8

¹ 2003–2011 m. laikotarpiu testavimas buvo vykdomas tik lietuvių kalba.

* Rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo 2019 m.

- ✓ Matematikos srityje Lietuvoje **statistiškai reikšmingai** nuo 2015 m. **padaugėjo** 4 kl. mokinių, pasiekusių **aukščiausią** tarptautinį pasiekimų lygmenį.
- ✓ Matematikos srityje Lietuvoje **statistiškai reikšmingai** nuo 2015 m. **padaugėjo** 8 kl. mokinių, pasiekusių **aukščiausią** tarptautinį pasiekimų lygmenį.

Užduočių pavyzdžiai ir rezultatai

Minimalus pasiekimų lygmuo

○	MINIMALUS
400	<i>Mokiniai turi šiek tiek žinių apie sveikuosius skaičius ir paprastus grafikus</i> Nei viena tyrimo TIMSS 2019 aštuntos klasės užduotis neatitiko minimalaus lygmens aprašymo. Tačiau TIMSS 2015 nurodyta, kad mokiniai turi šiek tiek pamatinių žinių ir elementarų supratimą apie sveikuosius skaičius. Jie gali susieti lentelių duomenis su grafikais ir piktogramomis.

Vidutinis pasiekimų lygmuo



VIDUTINIS

475

Mokiniai gali pritaikyti pagrindines matematikos žinias įvairiose situacijose.

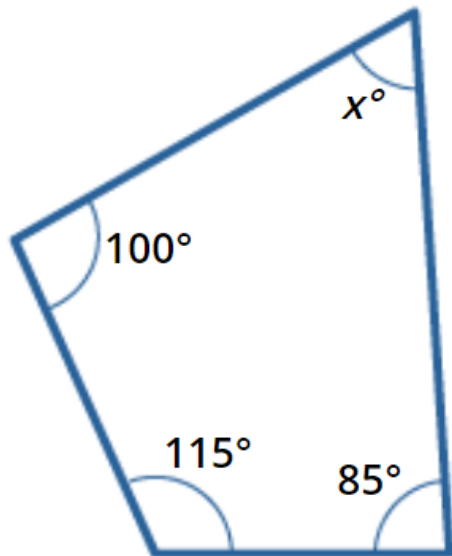
Mokiniai gali išspręsti uždavinius su sveikaisiais skaičiais, neigiamais skaičiais, paprastosiomis bei dešimtainėmis trupmenomis ir proporcijomis. Mokiniai turi šiek tiek pagrindinių žinių apie dvimates figūras ir jų savybes. Jie geba skaityti ir interpretuoti grafikuose pateiktus duomenis ir turi šiek tiek pagrindinių žinių apie tikimybes.

Mokiniai gali išspręsti uždavinius su sveikaisiais skaičiais, neigiamais skaičiais, paprastosiomis bei dešimtainėmis trupmenomis ir proporcijomis.

Mokiniai turi šiek tiek pagrindinių žinių apie dvimates figūras ir jų savybes.

Mokiniai geba skaityti ir interpretuoti duomenis, pateiktus lentelėse, stačiakampėse ir linijinėse diagramose. Jie turi šiek tiek elementarių žinių apie tikimybes.

Matematikos užduočių pavyzdžiai (1)



Kokia yra x reikšmė?

$x =$

Pasiekimų lygmuo	Vidutinis
Ugdymo turinys	Geometrija
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Apskaičiuoti netaisyklingo daugiakampio kampą, kai žinomi kiti kampai
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 69 proc. mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (56 proc.). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį atliko 9 šalių moksleiviai.	

Matematikos užduočių pavyzdžiai (2)

Puskojinių išpardavimas!
Reklamos

IŠPARDAVIMAS
Parduotuvė Q
6 poros puskojinių
24,30 zedo

IŠPARDAVIMAS
Parduotuvė R
2 poros puskojinių
8,40 zedo

IŠPARDAVIMAS
Parduotuvė S
4 poros puskojinių
16,40 zedo

IŠPARDAVIMAS
Parduotuvė T
3 poros puskojinių
12 zedų

Kornelija matė šias reklamas ir nori nusipirkti puskojinių pigiausiai mokėdama už vieną jų porą. Į lentelę Kornelijai įrašykite vienos puskojinių poros kainą kiekviename parduotuvėje. Kaina parduotuvė Q jau įrašyta.

Parduotuvė	Poros kaina
Q	4,05 zedo
R	4.2
S	4.1
T	4.0

Kurioje parduotuvėje Kornelija turėtų pirkti puskojines, kad už porą sumokėtų mažiausiai?

Parduotuvė: T

Pasiekimų lygmuo	Vidutinis
Ugdymo turinys	Statistika ir tikimybės
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Apskaičiuoti ir palyginti 4 skirtingų šaltinių vieneto kainas.
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 70 proc. mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (56 proc.). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį atliko Singapūro (83 proc.), Taivano (81 proc.), Japonijos (81 proc.), P. Korėjos (80 proc.), Airijos (77 proc.) ir Honkongo (74 proc.) moksleiviai.	



AUKŠTAS

550

Mokiniai gali pritaikyti savo supratimą ir žinias įvairiose palyginti sudėtingose situacijose. Mokiniai gali išspręsti uždavinius su paprastosiomis ir dešimtainėmis trupmenomis, procentais ir proporcijomis. Šį lygmenį pasiekę mokiniai turi pagrindinių procedūrinių žinių, reikalingų sprendžiant algebrinius reiškinius ir lygtis. Jie geba spręsti įvairius uždavinius su kampais, įskaitant uždavinius su trikampaiais, lygiagrečiomis tiesėmis, stačiakampiais ir lygiosiomis bei panašiomis figūromis. Mokiniai geba interpretuoti įvairiuose grafikuose pateiktus duomenis ir spręsti nesudėtingas problemas, susijusias su rezultatais ir tikimybėmis.

Mokiniai gali išspręsti uždavinius su paprastosiomis ir dešimtainėmis trupmenomis, procentais ir proporcijomis.

Šį lygmenį pasiekę mokiniai turi pagrindinių procedūrinių žinių, reikalingų sprendžiant algebrinius reiškinius. Jie geba supaprastinti reiškinius su sveikaisiais skaičiais. Geba apskaičiuoti įvairius algebrinius reiškinius ir formules, įskaitant ir su rodikliais. Mokiniai geba atpažinti realaus pasaulio situacijas atspindinčius algebrinius reiškinius. Mokiniai geba išspręsti tiesines lygtis, tiesinių lygčių su dviem kintamaisiais sistemas ir nustatyti reikšmes, kurios tenkina dvi nelygybes. Jie geba apibrėžti konkrečią aritmetinio ar geometrinio modelio sąlygą.

Mokiniai geba išspręsti įvairius uždavinius su kampais, įskaitant uždavinius su trikampaiais, lygiagrečiomis tiesėmis, stačiakampiais ir lygiomis bei panašiomis figūromis. Jie geba pažymėti taškus Dekarto plokštumoje, kad būtų galima nubrėžti linijas ir figūras. Jie geba nubraižyti stačiakampį gretasienį.

Mokiniai geba interpretuoti skritulinėse diagramose, stačiakampėse ir linijinėse diagramose pateiktus duomenis, kad išspręstų užduotis ir pateiktų paaiškinimus. Jie geba apskaičiuoti vidurkius. Jie geba išspręsti nesudėtingas problemas, susijusias su rezultatais ir tikimybėmis.

Matematikos užduočių pavyzdžiai (1)

Virvė buvo 45 cm ilgio. Ji buvo padalyta į dvi dalis santykiu 4:5.

Koks yra trumpesnės virvės dalies ilgis centimetrais?

A 5

B 20

C 25

D 36

Pasiekimų lygmuo	Aukštas
Ugdymo turinys	Skaičiai ir skaičiavimai
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Išspręsti uždavinį su proporcijomis
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 61 proc. mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (54 proc.). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį atliko 10 šalių moksleiviai.	

Matematikos užduočių pavyzdžiai (2)

Stabdymo kelias (d) metrais, kurį automobilis nuvažiuoja nuo stabdymo pradžios, priklauso nuo greičio (v) metrais per sekundę. Stabdymo keliui apskaičiuoti naudojama ši formulė:

$$d = \frac{2v + v^2}{20}$$

Koks yra stabdymo kelias, kai $v = 20$?

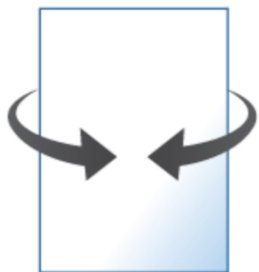
$d =$ m

Pasiekimų lygmuo	Aukštas
Ugdymo turinys	Algebra
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Apskaičiuoti duoto reiškinių, kuriame naudojami laipsniai, reikšmę
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 48 proc. mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (35 proc.). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį atliko Singapūro (73 proc.), Taivano (Kinija) ir Honkongo (po 66 proc.), Rusijos (60 proc.), P. Korėjos (55 proc.) moksleiviai. Taip pat kaip Lietuvoje atsakė Airijos moksleiviai.	

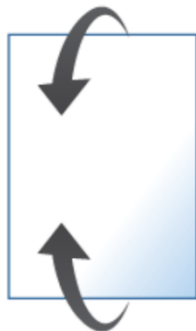
Matematikos užduočių pavyzdžiai (3)

Simas ir Benas turi vienodus stačiakampio formos popieriaus lapus. Jie skirtingais būdais susuka lapus į cilindrus taip, kad priešingų lapo pusių kraštai susiliečia kaip pavaizduota žemiau.

Simo būdas



Beno būdas



Palyginkite abiejų cilindrų savybes.

Pasirinkite atsakymus iš išskleidžiamųjų sąrašų.

Aukštis

Simo cilindras

>

Beno cilindras

Skersmuo

Simo cilindras

<

Beno cilindras

Paviršiaus plotas (su atvirais galais)

Simo cilindras

=

Beno cilindras

Pasiekimų lygmuo

Aukštas

Ugdymo turinys

Geometrija

Kognityviniai gebėjimai

Matematinis mąstymas

Aprašymas

Palyginti 2 cilindrus, gaunamus tos pačios formos ir dydžio stačiakampio popieriaus lapą susukus skirtingais būdais

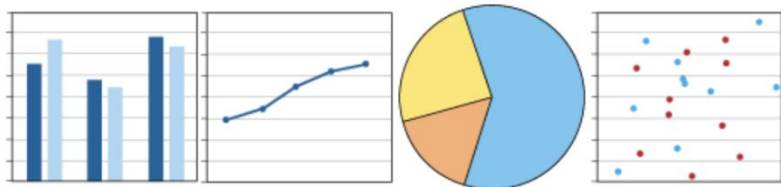
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko **58 proc.** mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (**41 proc.**). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį atliko Japonijos (79 proc.), Singapūro (70 proc.), Honkongo (66 proc.), P. Korėjos (64 proc.) ir Italijos (59 proc.) moksleiviai.

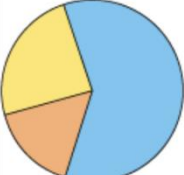
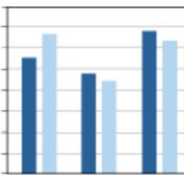
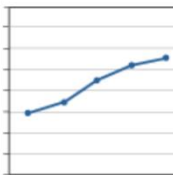
Matematikos užduočių pavyzdžiai (4)

Lukas nori nubrėžti tris grafikus, kad pateiktų informacijos apie savo miestą. Grafikų pavadinimai įrašyti žemiau esančioje lentelėje.

Kokio tipo grafikas geriausiai atitinka kiekvieną pavadinimą?

Prie kiekvieno pavadinimo nutempkite po vieną grafiką.



Miesto darbuotojų užimtumo tipai	Gimusių mergaičių ir berniukų skaičius per metus	Miesto gyventojų skaičius per tam tikrą laikotarpį
		

Pasiekimų lygmuo	Aukštas
Ugdymo turinys	Statistika ir tikimybės
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Pasirinkti tinkamiausią grafiko tipą užduotyje pateiktiems duomenims atvaizduoti
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 58 proc. mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (47 proc.). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį atliko 9 šalių moksleiviai. Taip pat kaip Lietuvoje atsakė Vengrijos, Norvegijos ir Turkijos moksleiviai.	

Matematikos užduočių pavyzdžiai (5)

Krepšelyje yra 24 stiklo rutuliukai. Vieni iš jų yra balti, kiti – juodi.

Atsitiktinai ištraukiamas vienas stiklo rutuliukas, pažymima jo spalva, ir rutuliukas padedamas atgal į krepšėlį. Tai atliekama 120 kartų. 70 kartų buvo ištrauktas baltas rutuliukas.

Kiek baltų rutuliukų, tikėtina, yra krepšyje?



7



10



12



14

Pasiekimų lygmuo	Aukštas
Ugdymo turinys	Statistika ir tikimybės
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Apskaičiuoti objektų skaičių, remiantis nurodyta tikimybe
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 46 proc. mokinių. Tai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (43 proc.). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį atliko 15 šalių moksleiviai.	



AUKŠČIAUSIAS

625

Mokiniai gali panaudoti ir pagrįsti įvairias problemines situacijas, spręsti tiesines lygtis ir daryti apibendrinimus.

Mokiniai moka spręsti įvairias užduotis, susijusias su trupmenomis, proporcijomis bei procentais, ir pagrįsti gautus rezultatus. Jie turi supratimą apie linijines funkcijas ir algebrinius reiškinius. Mokiniai moka pasinaudoti turimomis žiniomis apie geometrines figūras, sprenddami įvairius uždavinius, susijusius su kampų, ploto ir paviršiaus ploto apskaičiavimu. Jie gali apskaičiuoti vidurkius ir medianas bei turi supratimą, kaip duomenų keitimas gali paveikti vidurkį. Mokiniai geba interpretuoti įvairius duomenų atvaizdavimo būdus, darydami išvadas ir sprenddami kelių veiksmų uždavinius. Jie moka išspręsti uždavinius su tikėtinomis reikšmėmis.

Mokiniai geba išspręsti įvairias užduotis, susijusias su trupmenomis, proporcijomis bei procentais, ir pagrįsti gautus rezultatus. Jie geba argumentuoti skirtingai pateikdami skaičius ar rezultatus abstrakčiose ir daugiapakopėse užduotyse.

Mokiniai geba sudaryti ir išspręsti tiesines lygtis su vienu ar dviem kintamaisiais. Jie geba nustatyti linijinių funkcijų savybes iš lentelių, grafikų ir lygčių, įskaitant nuolydžius ir Oy ašies kirtimo taško koordinatų reikšmes. Mokiniai geba apibendrinti ir pateikti išvadas arba algebriskai, arba žodžiais (pvz., užrašyti n -ąjį laipsnį skaičiais). Jie gali supaprastinti algebrinius reiškinius.

Mokiniai moka pasinaudoti turimomis žiniomis apie geometrines figūras, sprenddami įvairius uždavinius. Jie gali apskaičiuoti įvairių figūrų plotą ir paviršiaus plotą bei panaudoti Pitagoro teoremą, apskaičiuodami trikampio kraštinės ilgį. Mokiniai geba pasinaudoti turimomis žiniomis apie geometrinių figūrų, lygiagrečių tiesių ir kampų santykius, sprenddami užduotis koordinatų plokštumoje.

Mokiniai geba apskaičiuoti vidurkius ir medianas bei turi supratimą, kaip duomenų keitimas gali paveikti vidurkį. Mokiniai geba interpretuoti įvairius duomenų rodymo būdus, darydami išvadas ir sprenddami daugiapakopius uždavinius. Jie moka išspręsti uždavinius su tikėtinomis reikšmėmis.

Matematikos užduočių pavyzdžiai (1)

Žemiau pateiktame kvadrate:

- kiekvienos eilutės skaičių suma yra lygi 1,
- kiekvieno stulpelio skaičių suma yra lygi 1,
- kiekvienos įstrižinės skaičių suma yra lygi 1.

$\frac{8}{15}$		$\frac{2}{5}$
$\frac{1}{5}$	x	

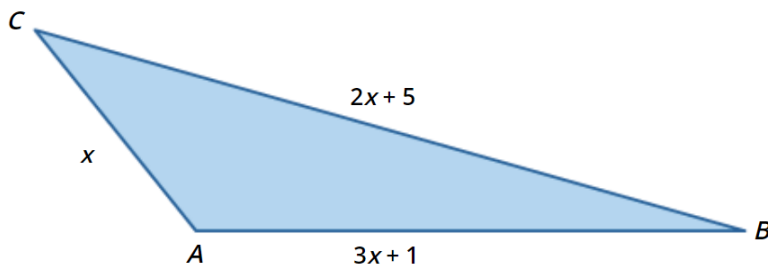
Kokia yra x reikšmė?

$$x = \frac{5}{15}$$

Pasiekimų lygmuo	Aukščiausias
Ugdymo turinys	Skaičiai ir skaičiavimai
Kognityviniai gebėjimai	Matematinis mąstymas
Aprašymas	Išspręsti kelių veiksmų uždavinius, kuriuose reikia atlikti veiksmus su paprastosiomis trupmenomis
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 16 proc. mokinių. Tai žemiau nei tarptautinis vidurkis (18 proc.).	

Matematikos užduočių pavyzdžiai (2)

Trikampio ABC perimetras yra 21 cm.

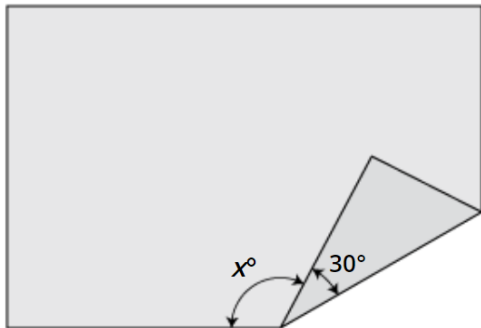


Kokia yra x reikšmė?

$x =$ cm

Pasiekimų lygmuo	Aukščiausias
Ugdymo turinys	Algebra
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Naudojantis turima informacija, užrašyti tiesinę lygtį trikampio perimetrui apskaičiuoti ir ją išspręsti.
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 34 proc. mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (26 proc.). Geriau šia užduotį atliko 9 šalių moksleiviai. Taip pat kaip Lietuvoje – Švedijos moksleiviai.	

Matematikos užduočių pavyzdžiai (3)



Stačiakampio formos popieriaus lakštas sulenktas viename kampe taip, kaip parodyta paveikslėlyje. Kokia yra x reikšmė?

Atsakymas:

Pasiekimų lygmuo	Aukščiausias
Ugdymo turinys	Geometrija
Kognityviniai gebėjimai	Matematinis mąstymas
Aprašymas	Naudojantis gretutinių kampų savybėmis, apskaičiuoti nurodyto kampo dydį
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 28 proc. mokinių. Tai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (26 proc.). Geriau šia užduotį atliko 9 šalių moksleiviai. Taip pat kaip Lietuvoje – Norvegijos ir Australijos moksleiviai.	

Matematikos užduočių pavyzdžiai (4)

400 m estafetės rungtyje dalyvavo komanda, sudaryta iš 4 bėgikų. Kiekvienas bėgikas savo distancijos dalį įveikė atitinkamai per 12 sekundžių, 13 sekundžių, 11 sekundžių ir 13 sekundžių.

Kitose varžybose 2 bėgikai pagerino savo laiką 2 sekundėmis, o kiti 2 nubėgo per tą patį laiką. Keliomis sekundėmis pagerėjo komandos vidutinis distancijos dalies įveikimo laikas?

A 0 s

B 1 s

C 2 s

D 4 s

Pasiekimų lygmuo	Aukščiausias
Ugdymo turinys	Statistika ir tikimybės
Kognityviniai gebėjimai	Matematikos taikymai
Aprašymas	Nustatyti vidurkio pokytį, atsižvelgiant į individualių taškų pokytį
Lietuvoje šią užduotį teisingai atliko 46 proc. mokinių. Tai statistiškai reikšmingai aukščiau nei tarptautinis vidurkis (36 proc.). Geriau nei Lietuvoje šią užduotį 9 šalių moksleiviai.	

Preliminarios rekomendacijos (1)

- Subalansuoti ugdymo procese įgyvendinamą **ugdymo turinį**
 - matematinės žinios, matematikos taikymas, matematinis mąstymas
 - skaičiai ir skaičiavimai, algebra, geometrija, statistika ir tikimybės
- Mažinti mokinių, pasiekiančių **žemiausius** ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų pasiekimų lygmenis, dalį
- Daugiau dėmesio skirti mokinių, galinčių pasiekti **aukščiausią ir aukštą** lygmenis, gabumams plėtoti ir gebėjimams ugdyti
- Didinti **pasitikėjimą** savo galiomis veikti, **pasitenkinimo mokykla** jausmą, **auginti** vidinę motyvaciją, skatinti mokinių **susidomėjimą** matematika ir gamtos mokslais
- Suteikti mokiniams daugiau galimybių naudotis **laboratorijomis**, didinti **eksperimentinę** veiklą

Preliminarios rekomendacijos (2)

- Mažinti **SEK poveikį** ugdymo pasiekimams, **stiprinant** į mokinį orientuotą ugdymą ir gerinant ugdymosi sąlygas per paramos mokiniui (pvz., mokinių konsultavimas, pagalba mokantis, papildomos pamokos, socialinė parama, vežiojimas ir kt.) sistemos plėtrą ir tobulinimą
- Visuose lygmenyse ieškoti veiksmingų būdų **mažinti mokinių atotrūkį skirtingų tipų mokyklose, didinti įtrauktį**
- Taikyti tikslingas priemones, nukreiptas **mažinti** mokyklos nelankomumą ir vėlavimą
- **Stiprinti** ugdymo kokybę pamokoje
- Gerinti mokytojų darbo **sąlygas**, pasitenkinimą savo profesija, stiprinti pagalbą, atnaujinti žinias, įvaldyti naujus ugdymo būdus
- Tobulinti mokytojų kvalifikaciją ir pedagogų rengimą, **tikslingai naudojant kompiuterius ugdymo procese**
- Atlikti **antrines analizes** ieškant išsamesnių ir tiesiogiai iš šalies rezultatų išplaukiančių išvadų ir įžvalgų švietimo politikai ir jos įgyvendinimui

Daugiau informacijos

- <https://www.iea.nl/studies/iea/timss>
- <https://timss2019.org>
- <https://www.smm.lt/web/lt/teisesaktai/tyrimai-ir-analizes/tarptautiniai-tyrimai>
- <https://nec.lt/9/>

Kaip TIMSS tyrimai padeda atnaujinti gamtamokslinio ugdymo bendrąsias programas

Asta Buinevičiūtė
*IEA TIMSS koordinatorė,
NŠA ŠPATS tyrėja*

2021-05-10



Tyrimą TIMSS Lietuvoje vykdo LR švietimo, mokslo ir sporto
ministerija ir Nacionalinė švietimo agentūra



ŠVIETIMO,
MOKSLO
IR SPORTO
MINISTERIJA



NACIONALINĖ
ŠVIETIMO
AGENTŪRA