

Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas

Trends in International Mathematics and Science Study

TIMSS 2023

Gamtos mokslai

ATASKAITA I DALIS

Bendrieji rezultatai



Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas

Trends in International Mathematics and Science Study

TIMSS 2023

Gamtos mokslai

4 KLASĖ

ATASKAITA

I DALIS

Bendrieji rezultatai

Nacionalinė švietimo agentūra

Vilnius, 2026



IEA TIMSS tyrimas yra vienas iš tarptautinių lyginamųjų tyrimų, kuriuos inicijuoja ir organizuoja Tarptautinė švietimo pasiekimų vertinimo asociacija (angl. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), interneto svetainė <http://www.iea.nl>).



Tarptautinį matematikos ir gamtos mokslų tyrimą TIMSS (angl. *Trends in International Mathematics and Science Study*) vykdo tarptautinis tyrimų centras Bostone (angl. *International Study Center in the Lynch School of Education in Boston College*, interneto svetainė <https://timss2023.org>).



Lietuvoje IEA TIMSS tyrimą koordinuoja Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija (A. Volano g. 2, LT-01516, Vilnius, interneto svetainė <https://smsm.lrv.lt>). IEA generalinės asamblėjos narė dr. Rita Dukynaitė (tel. 0 5 219 1123, el. p. Rita.Dukynaite@smsm.lt).



Lietuvoje nuo 2019 m. IEA TIMSS tyrimą kartu su Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija vykdo Nacionalinės švietimo agentūros Pasiekimų departamento Pasiekimų tyrimų skyrius (K. Kalinausko g. 7, LT-03107, Vilnius, tel. 0 658 18 504, interneto svetainė <https://www.nsa.smsm.lt>). IEA TIMSS tyrimo Lietuvoje koordinatorės Asta Buinevičiūtė (tel. 0 658 18 277, el. p. asta.buineviciute@nsa.smsm.lt) ir Agnietė Dudaitė (tel. 0 658 18 134, el. p. agniete.dudaite-zavistanaviciene@nsa.smsm.lt).

IEA TIMSS ataskaitą parengė dr. Rita Dukynaitė, Asta Buinevičiūtė, dr. Ramutė Skripkienė, Agnietė Dudaitė, Rasa Jakubauskė

Informaciją ir komentarus teikė Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos Strateginio planavimo skyriaus vedėjas Ričardas Ališauskas, Nacionalinės švietimo agentūros Pasiekimų departamento Pasiekimų tyrimų skyriaus vedėja Eglė Melnikė, Audronė Šuminienė, Ugdymo departamento Ugdymo programų skyriaus patarėja, Marytė Skakauskienė, matematikos ekspertė.

Ataskaita parengta, remiantis tarptautinėmis IEA TIMSS 2023 ataskaitomis ir leidiniais:

- von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Prieiga internete: <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>
- Reynolds, K. A., Aldrich, C. E. A., Bookbinder, A., Gallo, A., von Davier, M., & Kennedy, A. (Eds.) (2024). *TIMSS 2023 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Prieiga internete: <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs5882>
- Fishbein, B., Taneva, M., & Kowolik, K. (2025). *TIMSS 2023 User Guide for International Database*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Prieiga internete: <https://timss2023.org/data>

Kalbos redaktorė dr. Sonata Vaičiakauskienė
Maketavo Agnė Beinaravičiūtė

Leidinio bibliografinė informacija pateikiama Lietuvos nacionalinės Martyno Mažvydo bibliotekos Nacionalinės bibliografijos duomenų banke (NBDB).
ISBN 978-609-8360-06-6 (pdf)

© *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*
© *Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija*
© *Nacionalinė švietimo agentūra*
© *Rita Dukynaitė, Asta Buinevičiūtė, Ramutė Skripkienė, Agnietė Dudaitė, Rasa Jakubauskė*

Turinys

Įvadas / 5

Rekomendacijos politikai ir praktikai / 7

1 skyrius. Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS / 9

Kas yra tyrimas TIMSS? / 10

Ką tyrimas TIMSS tiria? / 10

Kas organizuoja tyrimą TIMSS? / 10

Kuo ypatingas tyrimas TIMSS 2023? / 11

Tyrimo TIMSS skalė / 12

Tyrimo TIMSS populiacija: 4 klasė / 13

Tyrimo TIMSS medžiaga: 4 klasė / 13

Tyrimo TIMSS tarptautiniai pasiekimų lygmenys: 4 klasė / 16

Tyrimo TIMSS 2023 dalyviai: 4 klasė / 17

2 skyrius. Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų vertinimo modelis ir struktūra 4 klasei / 20

Gamtos mokslų ugdymo turinio sritys / 22

Gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritys / 28

Gamtos mokslų praktinė veikla TIMSS 2023 tyrime / 31

Tarptautiniai gamtos mokslų pasiekimų lygmenys / 31

3 skyrius. Gamtos mokslų rezultatai ir jų kaitos tendencijos / 34

Bendrieji gamtos mokslų rezultatai / 35

Bendrųjų gamtos mokslų rezultatų kaita / 38

Bendrieji berniukų ir mergaičių gamtos mokslų rezultatai ir jų kaita / 40

Gamtos mokslų rezultatai pagal tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis / 45

Gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis / 52

Gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis / 56

3 skyriaus lentelės / 60

Šaltiniai / 87

Įvadas

Lietuva nuo pirmųjų Lietuvos nepriklausomybės atkūrimo metų aktyviai įsitraukė į IEA (angl. *International association for the Evaluation of Education Achievement*) veiklą, dalyvavo ir tebedalyvauja toliau jos inicijuotuose ir organizuojamuose tyrimuose: tarptautiniuose ketvirtos ir aštuntos klasių matematikos ir gamtos mokslų TIMSS tyrimuose, tarptautiniame skaitymo gebėjimų PIRLS tyrime, tarptautiniame pilietinio ugdymo ir pilietiškumo tyrime ICCS, tarptautiniame kompiuterinio ir informacinio raštingumo tyrime ICILS.

Dalyvavimas IEA tyrimuose šalims suteikia vertingų švietimo stebėsenos duomenų ir informacijos apie mokinių pasiekimų lygį, dinamiką, ugdymo kokybės tendencijas, įvairių veiksnių poveikį mokymuisi ir rezultatams. Tokie cikliška pasikartojantys tarptautiniai tyrimai padeda valstybėms įsivertinti, ar švietimo sistema prisideda prie asmens klestėjimo ir ar ugdo mokslui, inovacijoms reikalingą išsilavinusį asmenį, ir laiku koreguoti švietimo politiką, kol mokinių pasiekimų problemos dar nėra virtusios socialinės, ekonominės ir kultūrinės raidos stabdžiu. Tyrimų ataskaitose ir enciklopedijose sukaupta vertinga informacija apie įvairių šalių švietimo sistemų įvairovę teikia galimybę analizuoti savo šalies ir kitų šalių ugdymo praktiką.

2023 metais Lietuva dalyvavo jau aštuntame Tarptautinio matematikos ir gamtos mokslų tyrimo TIMSS (angl. *Trends in International Mathematics and Science Study*) cikle, kuriame buvo vertinami ketvirtokų ir aštuntokų pasiekimai.

TIMSS ir kiti tarptautiniai tyrimai papildė Lietuvos švietimo stebėsenos sistemą ne tik lyginamuoju aspektu, bet ir davė impulsų strateginiuose dokumentuose permaštyti šalies švietimo tikslus, kelti kokybiškai naujus uždavinius, nusimatyti ambicingesnius rodiklius. Itin vertinga atidžiau panagrinti šalies mokinių rezultatus, suprasti išryškėjančius mokinių grupių skirtumus, analizuoti, pagal kokius rodiklius mums sekasi, kur dar reikia pasitempti, ir tų duomenų ir informacijos pagrindu tartis dėl mokinių ugdymo(si) tobulinimo, veiksmingos mokymosi pagalbos, tikslingo mokymo priemonių naudojimo, pedagogų kvalifikacijos ir jų rengimo. Tokie tyrimai kaip TIMSS teikia itin svarbių įžvalgų dėl mokyklų aprūpinimo, socialinio, ekonominio ir kultūrinio konteksto įtakos mokymosi rezultatams, ankstyvojo ugdymo, tėvų įtraukimo į mokymąsi svarbos.

Tarptautinių tyrimų išsamesnė rezultatų analizė suteikia galimybę palyginti tyrimų rezultatus tarp įvairių ciklų, provokuoja profesionalų požiūrį į šalies švietimo sistemos ir jos pertvarkų įtaką mokinių pasiekimams.

Lietuvos mokinių rezultatai IEA TIMSS tyrimuose gerėja ir lenkia daugelį pasaulio šalių. 2023 m. Lietuvos ketvirtos klasės mokinių matematikos rezultatai, lyginant su 2019 m., pakilo 18 taškų. Ir kyla jau kelintas ciklas iš eilės. Mūsų ketvirtokų matematikos rezultatai geriausi Europoje, statistiškai reikšmingai aukštesni už 50 šalių ir tik vos 6 kai kurių Azijos šalių mokiniai pasiekė aukštesnių rezultatų. Geri ir ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai. Lietuvos aštuntokų matematikos ir gamtos mokslų rezultatai taip pat yra tarptautinių skalių viršuje, gerokai aukštesni nei IEA tyrimų vidurkiai.

Norėdami dar labiau pagerinti mokinių pasiekimus, turime atkreipti dėmesį į atskirų regionų, mokyklų, klasių ugdomąją veiklą ir į motyvaciją didinančius veiksnius.

Analizuojant tarptautinių tyrimų duomenis, svarbu aprėpti visus svarbiausius ugdymo aspektus, neišleisti iš akių visuminio asmenybės ugdymo ir neapsiriboti tik kuriuo nors vienu požiūriu. Svarbu visapusiškas dėmesys kiekvienam mokiniui, jo mokymuisi, jausenai mokykloje, platesniam galimybių mokytis atvėrimui. Svarbu suprasti kiekvieno mokinio mokymosi ypatumus, patiriamus kliuvinius ir padėti dar labiau plėtoti savo gebėjimus. Paties mokinio unikalumo ir autentiškumo puoselėjimas, jo gabumų plėtojimas, nors ir išeinantis už tarptautinių ar šalies masto tyrimų ribų, galėtų tapti antrinių analizių ir tyrimų objektu. Taip gautume dar tikslesnės duomenimis grįstos informacijos ir rekomendacijų skirtingiems mokiniams ugdyti ir švietimui tobulinti.

TIMSS 2023 tyrimo išvadų paisymas ir rekomendacijų įgyvendinimas gali reikšmingai prisidėti prie Lietuvos švietimo tobulinimo.

Tarptautinio tyrimo IEA TIMSS 2023 rezultatai pateikiami atskirai pagal ugdymo turinio dalykus ir klasę. Iš viso pateikiamos keturios dviejų dalių ataskaitos:

- Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2023. Matematika. Ataskaita. I dalis. Bendrieji rezultatai. 4 klasė; Ataskaita. II dalis. Kontekstas.
- Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2023. Gamtos mokslai. Ataskaita. I dalis. Bendrieji rezultatai. 4 klasė; Ataskaita. II dalis. Kontekstas.
- Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2023. Matematika. Ataskaita. I dalis. Bendrieji rezultatai. 8 klasė; Ataskaita. II dalis. Kontekstas.
- Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2023. Gamtos mokslai. Ataskaita. I dalis. Bendrieji rezultatai. 8 klasė; Ataskaita. II dalis. Kontekstas.

Tikimės, kad šie leidiniai bus įdomūs ir naudingi ne tik švietimo bendruomenei, bet ir mokinių tėvams bei visiems, norintiems analizuoti Lietuvos mokinių mokymosi pasiekimus ir jų pokyčius tarptautiniame kontekste.

dr. Rita Dukynaitė, IEA generalinės asamblėjos narė

Rekomendacijos politikai ir praktikai

Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimas TIMSS 2023 jau aštuntą kartą įvertino Lietuvos mokinių matematikos ir gamtos mokslų gebėjimus ir jų kaitą. Ankstesnis tyrimo TIMSS ciklas vyko 2019 m., prieš Covid-19 pandemiją, sukėlusią daug problemų švietimo sistemoms. Lygindami rezultatus gauname vertingų įžvalgų apie tai, kaip Lietuvos ir viso pasaulio švietimo sistemos sureagavo į šį precedento neturintį ugdymo proceso sutrikdymą. Galimai dėl šios priežasties penkiolikos šalių mokinių, tarp jų ir Lietuvos, vidutiniai gamtos mokslų pasiekimai suprastėjo. Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklų mokinių matematikos pasiekimai pagerėjo, patvirtindami, kad rezultatų augimas 2019 metais nebuvo atsitiktinis. Rezultatai atskleidžia, kad mokinių pasiekimus veikia ne tik turinys ar mokymo metodai, bet ir platesnis kontekstas – namų ir mokyklų socialinė, ekonominė ir kultūrinė aplinka, tėvų įsitraukimas, mokinių ir mokytojų emocinė savijauta ir santykiai mokykloje bei kiti veiksniai.

Išnagrinėjus ir tarptautiniame kontekste įvertinus Lietuvos mokinių **gamtos mokslų** rezultatus ir atsižvelgiant į nustatytus teigiamus pokyčius, galima pateikti keletą rekomendacijų, naudingų skirtingo lygmens švietimo politikams ir profesionalams:

- Atkreipti mokyklų dėmesį į pasiekimų lygmenis, ugdymo procese taikyti diferencijuotas ir individualizuotas užduotis, ieškoti veiksmingų mokinių ugdymo strategijų.
- Ugdymo procese daugiau dėmesio skirti mokinių, galinčių pasiekti aukštą ir aukščiausią lygmenis, gabumams plėtoti ir gamtos mokslų gebėjimams ugdyti.
- Skirti dėmesį žemų pasiekimų prevencijai priemonėmis, taip pat ir tikslinti mokymo būdams, siekiant didinti aukščiausius lygmenis pasiekiančių mokinių dalį.
- Skatinti mokinių susidomėjimą gamtos mokslais.
- Didinti mokinių pasitikėjimą savo galiomis veikti, auginti vidinę motyvaciją, mokyti mokinius susidoroti su sunkumais, stiprinti mokinių pasitikėjimą savimi. Nepasitikėjimą savo gebėjimais galima sumažinti ir teikiant tikslingą paramą mokantis, ir skatinant teigiamą požiūrį į mokomuosius dalykus ir jų mokymąsi.
- Parodyti mokiniams tobulėjimo galimybes, padedant mokiniams adekvačiai įsivertinti savo gebėjimus, laiku suteikiant reikiamą pagalbą ir skatinant pozityvų požiūrį į gamtos mokslus.
- Stiprinti mokinių gamtos mokslų žinias ir gebėjimus, padėti mokiniams šalinti žinių spragas.
- Subalansuoti ugdymo procese įgyvendinamą ugdymo turinį. Stiprinti mąstymo gebėjimus.
- Skatinti ir rengti įvairias iniciatyvas, susijusias su gamtos mokslų žinių ir gebėjimų ugdymu.
- Stiprinti ugdymo kokybę pamokoje.
- Aprūpinti pradines klases kompiuterine technika ir interneto ryšiu ir skatinti mokytojus ugdymo procese tikslingai naudoti kompiuterius ar planšetinius kompiuterius.
- Į pedagogų rengimą ir kvalifikacijos tobulinimą sistemingai diegti inovatyvius, įtraukius ugdymo metodus ir priemones, taip pat stiprinti ne tik dalykinį, bet ir psichologinį ir metodinį pasirengimą veiksmingai dirbti kasdienėje profesinėje veikloje (pavyzdžiui, klasės dėmesio valdymas, disciplinos palaikymas, individualių poreikių atliepimas, mokinių motyvacijos, pasitikėjimo didinimas, grįžtamasis ryšys).
- Suteikti mokiniams daugiau galimybių naudotis laboratorijomis, didinti tikslingą eksperimentinę veiklą.
- Mažinti dalies mokinių patiriamą atskirtį ir intensyviau teikti švietimo pagalbos specialistų paslaugas, sustiprinant mokyklų kompensuojamąją funkciją, užtikrinant tolygų mokyklų aprūpinimą šiuolaikiškais mokymo(si) ištekliais ir teikiant visokeriopą paramą mokykloms, kurioms tenka didesnė atsakomybė kompensuojant vaikų patiriamus nepriteklius.
- Didinti mokinių priklausymo mokyklai ir jos bendruomenei jausmą, užkirsti kelią patyčioms, priekabiavimui ir bet kokiam netinkamam mokinių elgesiui mokykloje.

- Didinti (formuoti) pasitenkinimo mokykla jausmą, auginti vidinę motyvaciją. Stiprinti mokinių gerą jauseną mokyklose, taikyti priemones, skirtas patyčioms mažinti.
- Skatinti pozityvią mokyklos kultūrą, mokytojų bendradarbiavimą ir direktorių lyderystę.
- Mažinti socialinės, ekonominės ir kultūrinės aplinkos sąlygotą mokinių pasiekimų atotrūkį, stiprinant į mokinį orientuotą ugdymą ir gerinant ugdymosi sąlygas per paramos mokiniui (pavyzdžiui, mokinių konsultavimas, pagalba mokantis, papildomos pamokos, socialinė parama, vežiojimas ir kt.) sistemos plėtrą ir tobulinimą.
- Užtikrinti paramą mokykloms, kurioms tenka didesnė atsakomybė kompensuojant vaikų patiriamus nepriteklius. Kartu mokyklų viduje ieškoti veiksmingų būdų mažinti pasiekimų atotrūkį, užtikrinti lygias mokymo(si) galimybes ir prieinamumą, didinti įtrauktį.
- Skirti dėmesį tautinių mažumų mokykloms.
- Mažinti atotrūkį tarp besimokančių miestuose ir kaimiškose vietovėse. Daugiau dėmesio skirti mokykloms atokiose vietovėse.
- Taikyti tikslingas priemones, nukreiptas mažinti vėlavimą į pamokas ir pamokų praleidimą be pateisinamos priežasties.
- Informuoti tėvus ir švietimo bendruomenę apie stiprų mokymosi pasiekimų ir namų aplinkos bei edukacinių išteklių tiesioginį ryšį. Padėti tėvams ir visuomenei suprasti, kad vaikiškų (ir ne tik) knygų kiekis, internetas, kompiuteris, asmeninis kambarys, tėvų išsilavinimas, vaikų maitinimasis, nuovargis, miego trūkumas, pamokų praleidinėjimas daro didelę įtaką mokinių pasiekimams.
- Atlikti antrines tyrimo duomenų analizes ieškant išsamesnių ir tiesiogiai iš šalies rezultatų išplaukiančių išvadų ir įžvalgų, skirtų švietimo politikai formuoti ir jai įgyvendinti, rasti būdų, kaip su tyrimo rezultatais supažindinti ne tik švietimo bendruomenę, bet ir mokinių tėvus bei plačiąją visuomenę.

1 SKYRIUS

Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS

Kas yra tyrimas TIMSS?

Tyrimas TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) – tai tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimas, kas ketverius metus vykdomas daugelyje šalių, esančių beveik visuose pasaulio žemynuose. Tyrimu TIMSS tiriami ketvirtos ir aštuntos klasių mokinių matematikos ir gamtos mokslų pasiekimai, jų tendencijos, taip pat surenkama aktuali kontekstinė informacija. Tyrimas padeda šalims dalyvėms stebėti nacionalinio švietimo padėtį, ją lyginti su kitų pasaulio šalių švietimo padėtimi ir, remiantis patikima, kiekviename cikle atnaujinama informacija, tobulinti švietimo politiką.

Tyrimas TIMSS 2023 – jau aštuntas šio didžiulę reikšmę turinčio tyrimo ciklas. Pradėtas 1995 m., jis organizuojamas ir vykdomas kas ketverius metus – 1999 m., 2003 m., 2007 m., 2011 m., 2015 m., 2019 m. ir 2023 m. Tyrimu siekiama nustatyti mokinių matematikos ir gamtos mokslų mokymosi pasiekimų lygio, šių dalykų ugdymo programų efektyvumo ir kitas tendencijas daugelyje pasaulio šalių. Jis suteikia galimybę pažvelgti į savos šalies mokinių rezultatus tarptautiniame kontekste, taip pat pasimokyti iš kitų dalyvių – tiek lyderių, tiek esančiųjų sąrašo pabaigoje – pavyzdžių. Daugelis tyrime dalyvaujančių šalių savo ugdymo programų ir aplinkos sąlygų efektyvumo pokyčius gali stebėti jau 28 metus.

Ką tyrimas TIMSS tiria?

Tyrimo TIMSS tiriamasis objektas – ketvirtos ir aštuntos klasių mokinių matematikos ir gamtos mokslų mokymosi pasiekimai ir jų kaita. Mokinių mokymosi pasiekimai tiriami pagal įvairius kriterijus: dalykų ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis, pasiekimų lygmenis. Tyrimo TIMSS daug dėmesio skiriama informacijai apie ugdymo kontekstą: mokyklos išteklius, ugdymo programų ir paties ugdymo kokybę. Nagrinėjant kontekstą taip pat renkama informacija apie mokinio namų aplinką, šeimos socialinę ir ekonominę padėtį.

Kas organizuoja tyrimą TIMSS?

Tyrimas TIMSS – tai vienas iš pagrindinių Tarptautinės švietimo pasiekimų vertinimo asociacijos IEA (angl. *International Association of the Evaluation of Education Achievement*) iniciuotų ir vykdomų tyrimų. Ši nepriklausoma organizacija įkurta dar 1958 m. Jos pagrindinis tikslas – lyginamasis švietimo politikos, ugdymo praktikos ir mokinių pasiekimų tyrimų vykdymas. Šiandien asociacijos IEA sekretoriatas (angl. *IEA Secretariat*), įsikūręs Amsterdame, valdo šalių dalyvavimą daugelyje tarptautinių tyrimų, o IEA Hamburgo skyrius veikia kaip didelis duomenų apdorojimo ir tyrimų centras. Asociaciją IEA, kurios pagrindinis biuras yra Amsterdame (Nyderlandai), sudaro apie septyniasdešimties pasaulio šalių valstybinės švietimo institucijos ir tyrimų centrai.

Tyrimui TIMSS vadovauja Bostono koledžo TIMSS & PIRLS Tarptautinis tyrimų centras (angl. *TIMSS & PIRLS International Study Center*), įsikūręs Jungtinėse Amerikos Valstijose (toliau – JAV) Bostono koledžui priklausančioje Lyncho edukologijos mokykloje (angl. *Lynch School of Education, Boston College*). Vykdydamas tarptautinius tyrimus, TIMSS & PIRLS Tarptautinis tyrimų centras glaudžiai bendradarbiauja su IEA sekretoriatu bei IEA duomenų apdorojimo ir mokslinių tyrimų centru (angl. *Data Processing and Research Center – IEA DPC*), įsikūrusiu Hamburge. Tarptautinis tyrimų institutas (angl. *RTI International*), įsikūręs JAV, kartu su IEA DPC stebi ir įgyvendina imties atrankos veiklas, o Švietimo testavimo agentūra (angl. *Educational Testing service (ETS)*), įsikūrusi JAV, konsultuoja pasiekimų skalės sudarymo ir psichometrijos klausimais. Be organizacijų, kuriant tyrimo TIMSS testavimo instrumentus, svariai prisideda ekspertų grupės ir atskiri asmenys. Taip pat svarbų vaidmenį įgyvendinant tyrimą atlieka dalyvaujančių šalių nacionaliniai tyrimo centrai ir koordinatoriai (angl. *National Research Centers & National Research Coordinators*), atsakingi už tyrimo koordinavimą ir vykdymą savo šalyse.

Be tyrimo TIMSS asociacija IEA vykdo ir kitus ilgalaikius lyginamuosius švietimo tyrimus: PIRLS, ICCS, SITES, TEDS-M ir ICILS. Visi šie tyrimai suteikia šalims galimybę stebėti įvairius ugdymo efektyvumo veiksnius ir tendencijas.

Kokia yra tyrimo TIMSS vertė?

Tyrimas TIMSS padeda šalims kontroliuoti ir nuolat vertinti matematikos ir gamtos mokslų mokymą ketvirtoje ir aštuntoje klasėse. Dalyvavimas tyrime TIMSS šalims suteikia galimybių:

- Surinkti išsamią informaciją apie tai, kokias matematikos ir gamtos mokslų sąvokas yra išmokę ketvirtos ir aštuntos klasių mokiniai. Taip pat leidžia minėtus savo šalies duomenis palyginti su atitinkamais kitų šalių duomenimis, sužinoti šalies poziciją pasauliniame kontekste.
- Įvertinti tarptautinę matematikos ir gamtos mokslų pažangą ketvirtoje ir aštuntoje klasėse.
- Įvertinti matematikos ir gamtos mokslų žinių bei kognityvinių gebėjimų pokyčius nuo ketvirtos iki aštuntos klasės.
- Stebėti mokymo ir mokymosi efektyvumą, lyginant ketvirtos ir aštuntos klasių mokinių mokymosi pasiekimus, nes ta pati ketvirtos klasės populiacija kitame tyrimo cikle tiriama jau aštuntoje klasėje.
- Suprasti, kuriose aplinkose mokiniams mokytis sekasi geriausiai. Tyrimas TIMSS suteikia galimybę palyginti su ugdymo programomis ir ištekliais susijusius įvairių šalių švietimo politikos veiksnius, lemiančius aukštesnį mokinių pasiekimų lygį.
- Naudotis tyrimo duomenimis, viena ar kita linkme kreipiant vidinės politikos aspektus.
- Ištirti tam tikrų aspektų veikimą atskirų šalių švietimo sistemose, nes tyrimas TIMSS suteikia galimybę visoms šalims dalyvėms klausimynuose pridėti tik joms svarbių klausimų.

Kuo ypatingas tyrimas 2023?

IEA TIMSS 2023 – tai pirmasis visiškai skaitmeninis tyrimas. Pusė šalių, dalyvavusių tyrime TIMSS 2019 (tarp jų ir Lietuva), pirmosios perėjo prie skaitmeninio testavimo, taip sudarydamos sąlygas visoms dalyvaujančioms šalims 2023 m. pereiti prie „visiškai skaitmeninio“ vertinimo. Siekiant, kad tarptautinis tyrimas TIMSS ir toliau neatsilikytų nuo pasaulinės pažangos, kad būtų pagerinta TIMSS duomenų kokybė, padidėtų duomenų rinkimo veiksmingumas ir duomenys taptų naudingesni, būtina išnaudoti technologijų plėtros teikiamą naudą.

Siekiant geriau suprasti, kaip mokiniai atlieka matematikos ir gamtos mokslų srities užduotis, sprendžia uždavinius ir pateikia savo atsakymus, į TIMSS 2023 buvo įtraukti sudėtingesni ir inovatyvesni uždavinių tipai, kuriuose buvo fiksuojami ir atsakymai, ir proceso rodikliai. Taip pat skaitmeninis vertinimas leido patobulinti matavimą naudojant patrauklesnę ir interaktyvesnę testavimo medžiagą ir procedūras. Tyrime TIMSS 2023 toliau buvo plėtojama 2019 m. cikle išbandyta problemų sprendimo ir tyrinėjimo (angl. *Problem solving and inquiry, PSI*) užduočių idėja. PSI užduotys sukurtos taip, kad būtų patrauklios ir interaktyvios, leistų mokiniams, sprendžiant užduotis, tyrinėjant ir ieškant atsakymų, atlikti tam tikrus veiksmus. Įvairios PSI užduotys buvo integruotos į matematikos ir gamtos mokslų vertinimą. Tyrime TIMSS 2023 siekiama didinti automatizuoto vertinimo lygį, įskaitant automatizuotą grafinių ir trumpų rašytinių atsakymų vertinimą, norint pagerinti vertinimo tikslumą ir palyginamumą įvairiose tyrime dalyvaujančiose šalyse.

Remiantis tyrimo PIRLS 2021 patirtimi, skaitmeninė TIMSS 2023 vertinimo aplinka buvo pritaikyta naudoti adaptyvų grupinį testavimo modelį, leidžiantį lanksčiai integruoti įvairaus sunkumo ir sudėtingumo uždavinius ir klausimus, todėl TIMSS 2023 vertinimo užduotys buvo parinktos pagal dalyvaujančių šalių mokinių matematikos ir gamtos mokslų pasiekimus ankstesniuose tyrimo cikluose. Tokiu būdu TIMSS 2023 sudarė galimybę geriau įvertinti kiekvienos šalies, dalyvaujančios tyrime TIMSS, mokinių matematikos ir gamtos mokslų gebėjimus. Adaptyvus grupinio testavimo modelis yra pagrįstas trijų sudėtingumo lygių užduotimis – sunkiomis, vidutinio sunkumo ir lengvomis, kurios yra sukomplektuotos į dviejų sunkumo lygių užduočių rinkinius (bukletus). Sunkesnio lygio užduočių rinkinius sudaro sunkios ir vidutinio sunkumo užduotys, o lengvesnio lygio – lengvos ir vidutinio sunkumo užduotys. Visi užduočių rinkiniai naudojami kiekvienoje šalyje, tačiau šalyse, kurių mokinių matematikos ir gamtos mokslų pasiekimai aukštesni, sunkesnio lygio užduočių rinkiniai tenka didesnei daliai mokinių (70 proc.), o šalyse, kurių mokinių vidutiniai matematikos ir gamtos mokslų pasiekimai yra žemesni, didesnei mokinių daliai mokinių tenka lengvesnio lygio užduočių rinkiniai. Taikant šį adaptyvaus testavimo modelį, 50 proc. tyrime dalyvavusių Lietuvos mokinių gavo sunkesnio lygio užduočių rinkinius ir 50 proc. – lengvesnio lygio.

Tyrimo TIMSS skalė

Siekiant išsamiai įvertinti matematikos ir gamtos mokslų gebėjimus, tyrime TIMSS naudojamos įvairios matematikos ir gamtos mokslų užduotys, suskirstytos į dalykų sričių blokus. Užduotys parinktos taip, kad būtų galima susidaryti visapusišką kiekvienos šalies ketvirtos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų ir pasiekimų vaizdą. Kiekvienas mokinys tyrimo metu atlieka tik dviejų kiekvienos srities (matematikos ir gamtos mokslų) blokų užduotis.

Tyrimo TIMSS remiamasi IRT (angl. *Item Response Theory*) skalių įvedimo metodika, pagal kurią mokinio ar mokinių grupės testo rezultatas gaunamas atsižvelgiant į kiekvieno klausimo sunkumą, skiriamąją gebą, atsakymo spėjimo tikimybę ir pan. Tyrimo TIMSS skalė sudaryta taip, kad rezultatų tarptautinis vidurkis yra 500 taškų, o vidutinis kvadratinis nuokrypis – 100 taškų.

Kiekviename tyrimo TIMSS cikle ši skalė yra išlaikoma, naudojant didelę dalį ankstesnių ciklų užduočių. Kiekvienam TIMSS ciklui iš ankstesnių TIMSS ciklų (pavyzdžiui, 2015, 2019 metų) paprastai atrenkama apie 60 proc. užduočių kiekvienai klasei. Likę 40 proc. klausimų atnaujinami, pateikiant naujų užduočių. Naudojamas toks tyrimo modelis leidžia teikti patikimas išvadas apie rezultatų kaitą. Tokie patys skalės taškai kiekviename tyrimo cikle reiškia tokius pačius matematikos ir gamtos mokslų gebėjimus.

Tyrimo TIMSS rezultatų skalė sukurta, siekiant išmatuoti mokinių pasiekimus, skirtingose matematikos ir gamtos mokslų ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų srityse. Tyrimo metu surinktus duomenis siekiama apdoroti taip, kad jie teiktų kuo daugiau informacijos. Todėl rezultatai grupuojami pagal tam tikrus rodiklius, padedančius tinkamai įvertinti vienus ar kitus duomenis. Tokio grupavimo būdu mokinių atliktų matematikos ir gamtos mokslų testų rezultatai suskirstomi pagal pasiekimų lygmenis (žr. skyrelį Tyrimo TIMSS tarptautiniai pasiekimų lygmenys: 4 klasė).

Tyrimo TIMSS populiacija: 4 klasė

Tyrimo TIMSS vertinami ketvirtos ir aštuntos klasių mokinių matematikos ir gamtos mokslų mokymosi pasiekimai. Tyrimo dalyvaujančios šalys, atsižvelgdamos į savo šalies prioritetus ir turimus išteklius, gali pasirinkti tirti vieną arba abi populiacijas. Šioje ataskaitoje aptarsime tyrimo TIMSS 2023 vertinamą **ketvirtos** klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų mokymosi pasiekimus. Tyrimo TIMSS dalyvaujančios šalys lyginamos pagal ketvirtus formaliojo mokymosi metus, tyrimas TIMSS yra orientuotas į šiuos metus atitinkančias klases. Tyrimas TIMSS ketvirtus formaliojo mokymosi metus apibrėžia pagal Tarptautinį standartizuotą švietimo klasifikatorių¹ (ISCED). ISCED – tai tarptautinis standartas, pagal kurį į švietimo programų lygius skirstomos švietimo programos, kurias baigus suteikiama teisė įgyti išsilavinimą. Tyrimo TIMSS tikslinė populiacija apibrėžiama kaip klasė, atitinkanti ketvirtus mokymosi metus, skaičiuojant nuo pirmųjų ISCED 1 lygio metų.

ISCED 1 lygis atitinka pradinį ugdymą arba pirmąjį pagrindinio ugdymo etapą ir yra laikomas pirmuoju formaliojo mokymosi etapu. Tyrimo TIMSS ketvirtų mokymosi metų tikslinė klasė daugumos šalių paprastai yra ketvirta klasė. Jei ketvirtos klasės mokinių amžiaus vidurkis testavimo metu būtų mažesnis nei 9,5 metų, tyrimo TIMSS dalyvaujančioms šalims rekomenduojama testuoti aukštesnę klasę (t. y. penktą klasę vietoje ketvirtos klasės). Taip siekiama išvengti labai jaunų mokinių testavimo.

Tyrimo TIMSS dalyvaujančiose šalyse mokiniai testuojami įvairiomis kalbomis, priklausomai nuo šalių gyventojų tautinės sudėties ir mokyklose vartojamų mokomųjų kalbų. Lietuvoje pirmuose tyrimo TIMSS cikluose (2003 m., 2007 m., 2011 m.) dalyvavo ketvirtos klasės mokiniai, besimokantys tik lietuvių mokomąja kalba, o nuo 2015 m. – lietuvių, rusų ir lenkų kalbomis. Užduotys mokiniams buvo pateiktos klasės mokomąja kalba.

Tyrimo TIMSS medžiaga: 4 klasė

Tyrimo TIMSS 2023 metu buvo renkama dvejopo pobūdžio informacija: faktai apie matematikos ir gamtos mokslų žinias ir gebėjimus ir informacija apie mokinių nuostatas ir mokymosi aplinką. Dėl šios priežasties informacija buvo renkama skirtingais būdais: žinios ir gebėjimai buvo vertinami testais, o siekiant apibūdinti nuostatas ir nustatyti įtakas, buvo naudojami klausimynai ir *TIMSS 2023 Enciklopedija*.

Testai

Tyrimo TIMSS testais siekiama išsamiai įvertinti kiekvienos dalyvaujančios šalies ketvirtos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų žinias ir gebėjimus taip, kad būtų atsižvelgiama į šių mokomųjų dalykų įvairovę ir turiningumą ir būtų galima stebėti mokinių pasiekimų tendencijas įvairiuose cikluose. Tam reikalingas plataus masto matematikos ir gamtos mokslų tyrimas, apimantis įvairias matematikos ir gamtos mokslų sritis.

Atliekant TIMSS vertinimą, kiekvienam mokiniui iš anksto ir atsitiktine tvarka priskiriamas testo variantas, kurį sudaro du matematikos ir du gamtos mokslų užduočių blokai. TIMSS 2023 tyrimo tokių blokų buvo 28 (14 matematikos ir 14 gamtos mokslų). Iš šių blokų buvo sudaryta 14 testo variantų, atitinkančių šiuos sudėtingumo lygius:

- 7 sunkesni testo variantai, sudaryti iš kiekvieno dalyko (matematikos ir gamtos mokslų) dviejų sunkių arba vieno vidutinio sunkumo ir vieno sunkaus užduočių blokų;
- 7 ne tokie sudėtingi testo variantai, sudaryti iš kiekvieno dalyko (matematikos ir gamtos mokslų) dviejų lengvų arba vieno lengvo ir vieno vidutinio sunkumo užduočių blokų.

¹ UNESCO. (2012). Tarptautinis standartizuotas švietimo klasifikatorius ISCED 2011 (*International standard classification of education ISCED 2011*). Prieiga internete: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>

Testuose pateiktų užduočių klausimai buvo kelių rūšių: pasirenkamojo atsakymo ir atvirieji klausimai, kuriuose atsakymus reikėjo „paimti ir nuvilkti“, „surūšiuoti“, paaiškinti, apskaičiuoti ir pan.

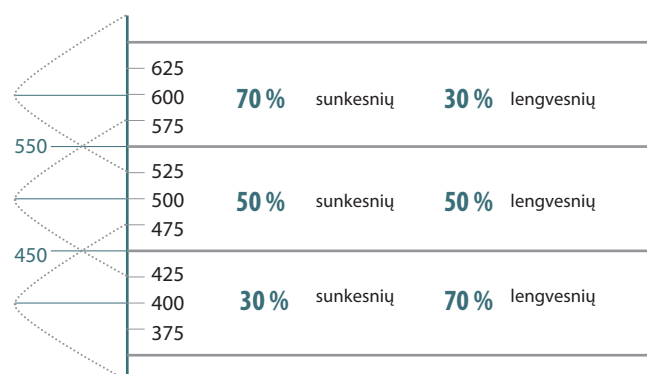
Tyrime TIMSS 2023 buvo naudojamas adaptyvus grupinis testavimo modelis (angl. *Group adaptive design*). Tai perėjimas nuo ankstesniuose tyrimo TIMSS cikluose taikytos procedūros, kai maždaug vienodo sudėtingumo testo variantai atsitiktine tvarka su vienoda tikimybe kiekvienoje šalyje buvo paskirstomi atrinktų klasių mokiniams. Adaptyviojo grupinio testavimo modeliu siekiama skirtingo sudėtingumo testus priskirti mokiniams pagal konkrečiai TIMSS dalyvaujančiai šaliai taikomus kriterijus ir tokiu būdu pagerinti rezultatų vertinimo tikslumą. Tyrime TIMSS 2023 taikomas testavimo modelis turėtų būti naudingas tiek aukštų, tiek žemų rezultatų pasiekusioms šalims, nes mokiniams buvo skiriama mažiau per sunkių arba per lengvų užduočių nei ankstesniais ciklais. Toks tikslesnis gebėjimų pasiskirstymo atliepimas leidžia tiksliau įvertinti gebėjimus ir sumažina neatsakytų per sudėtingų arba per lengvų užduočių skaičių.

Testo variantų paskirstymas tarp šalių

Siekiant užtikrinti, kad kiekvienoje šalyje būtų atliekamas toks pat testavimas, kiekvienoje jų paskirstomi visi 14 testų variantų, tačiau skirtingomis proporcijomis, priklausomai nuo šalies ketvirtos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų vidutinių gebėjimų. Jie apskaičiuojami remiantis ankstesnių tyrimo TIMSS ciklų rezultatais, o pirmą kartą tyrime dalyvaujančių šalių – vidutiniais rezultatais, gautais atliekant bandomąjį testavimą. Aukštesnių rezultatų pasiekusios šalys proporcingai gauna daugiau sunkesnių testų variantų, o žemesnių rezultatų pasiekusios šalys proporcingai gauna didesnę kiekį ne tokių sudėtingų testo variantų. Taip siekiama, kad vertinimo sudėtingumas geriau atitiktų mokinių gebėjimus kiekvienoje šalyje.

1.1 paveiksle parodytas testų variantų paskirstymas tarp geriau, vidutiniškai ir prasčiau tyrime pasirodančių šalių. Šalyse, kurių vidutiniai matematikos ir gamtos mokslų rezultatai ankstesniais tyrimo TIMSS ciklais buvo aukštesni nei 550 taškų pagal TIMSS pasiekimų skalę, atsitiktinės atrankos būdu proporcingai skiriama daugiau sunkesnių testų variantų (70 proc.) ir mažesnis kiekis lengvesnių testų variantų (30 proc.). Šalyse, tarp jų Lietuvoje, kurių matematikos ir gamtos mokslų rezultatai buvo nuo 450 iki 550 skalės taškų, buvo skiriamas vienodas kiekis sunkių ir lengvesnių testo variantų (50 proc. ir 50 proc.), o šalyse, kurių vidutiniai rezultatai buvo žemesni nei 450 taškų pagal tyrimo TIMSS skalę, buvo skiriama mažiau sunkių testo variantų (30 proc.) ir didesnis kiekis lengvesnių testo variantų (70 proc.).

1.1 pav. Testų variantų pasiskirstymas atsižvelgiant į šalies TIMSS rezultatų vidurkį



Klausimynai

Klausimynais renkama informacija apie ugdymo kontekstą, socialinę ir ugdymo aplinką, įvairius veiksnius, turinčius įtakos mokymosi rezultatams. Klausimynus pildė tyrime dalyvavę ketvirtos klasės mokiniai, tiriamų mokinių tėvai, tyrime dalyvavusius ketvirtos klasės mokinius mokantys pradinių klasių mokytojai, mokyklų vadovai. Nacionaliniai matematikos ir gamtos mokslų ugdymo programų specialistai taip pat pildė klausimyną, kuriuo surinkti duomenys pateikiami *TIMSS Enciklopedijoje*.

Mokinio klausimynas

Mokinio klausimyną pildė kiekvienas tyrime dalyvavęs ketvirtos klasės mokinys. Šiuo klausimynu buvo renkama informacija apie mokinių aplinką, pavyzdžiui, namuose vartojamas kalbas, esančias knygas ir kitus namuose turimus mokymosi išteklius. Taip pat renkama informacija apie mokinių patirtį mokykloje, įskaitant ir mokinių priklausymo mokyklai jausmą, mokyklos atmosferą ir galbūt patiriamas patyčias. Klausimynas apima ir mokinių nuostatas, susijusias su matematikos ir gamtos mokslų mokymusi, mokinių pasitikėjimu savo jėgomis mokytis, jų susidomėjimu šių dalykų pamokomis. Be to, mokiniai pateikė duomenis apie technologijų naudojimą mokymuisi, savo skaitmeninį raštingumą ir saviveiksmingumą.

Namų konteksto klausimynas

Namų konteksto klausimynas, dar žinomas kaip „Tėvų klausimynas“, yra skirtas tyrime TIMSS dalyvaujančių ketvirtos klasės mokinių tėvams ar globėjams. Šiuo klausimynu renkama informacija apie mokinio namų kontekstą, t. y. namuose vartojamas kalbas, tėvų išsilavinimą ir profesiją. Taip pat renkama informacija apie mokinių ugdomąją veiklą ir patirtį už mokyklos ribų, įskaitant ugdymą ankstyvojoje vaikystėje, su skaitymo ir skaičiavimo gebėjimų ugdymu susijusias veiklas ankstyvoje vaikystėje ir vaiko pasirengimą skaityti ir atlikti matematinius veiksmus prieš pradėdant lankyti pradinę mokyklą.

Mokytojų klausimynas

Mokytojų klausimyną pildė ketvirtokų pradinių klasių mokytojai. Klausimynas skirtas informacijai apie ugdymo praktiką, klasės kontekstą ir mokytojų profesinę patirtį surinkti. Jame klausiama apie mokytojų išsilavinimą, specializaciją, darbo stažą, dalyvavimą profesinio tobulėjimo veiklose ir poreikį tobulėti tam tikrose srityse. Mokytojai pateikia informaciją apie pamokų trukmę, ugdymo procese naudojamus mokymo metodus, vertinimo strategijas, namų darbų skyrimą. Taip pat renkama informacija apie technologijų naudojimą pamokose – kokie įrenginiai prieinami per pamokas, kokiais tikslais jie naudojami, kokių iššūkių kyla taikant technologijas ugdymo procese. Klausimynas apima ir ugdymo turinį (pavyzdžiui, ar buvo mokoma TIMSS vertinimui atrinktų temų), ugdymo metodus, ugdymo procesą veikiančius teigiamus ir neigiamus aspektus. Klausimyne mokytojai turi galimybę pareikšti nuomonę apie darbo sąlygas klasėje ir atmosferą mokykloje, bendradarbiavimą su kolegomis, savo pasitenkinimą darbu, patiriamus iššūkius ir kt.

Mokyklos konteksto klausimynas

Mokyklos klausimyną pildė kiekvienos tyrime dalyvavusios mokyklos vadovas. Klausimynas skirtas informacijai apie kai kuriuos mokyklos išteklius, pavyzdžiui, ugdymo priemones, biblioteką, laboratorijas, apsirūpinimą skaitmeninėmis technologijomis, ugdymo sąlygas klasėse, taip pat apie mokyklos klimatą, dėmesį ugdymo pasiekimams, tvarką ir saugumą, mokyklos vadovo profesinį pasirengimą ir vadovavimo patirtį surinkti. Jame buvo pateikiami klausimai apie vietovę, kurioje yra mokykla, mokinių vartojamas kalbas. TIMSS 2023 Mokyklos klausimyne taip pat buvo klausiama apie COVID-19 pandemijos situaciją – mokyklos uždarymo trukmę ir nuotolinio mokymo ir mokymosi išteklius.

Klausimynas apie ugdymo programas

Ugdymo programos klausimynas papildo *TIMSS 2023 Enciklopediją*. Šiuo klausimynu renkama informacija apie tyrime dalyvaujančių šalių ugdymo programų politiką, sandarą, ketvirtos klasės matematikos ir gamtos mokslų mokymo tikslus ir standartus, egzaminų ir pasiekimų patikrinimų sistemą, matematikos ir gamtos mokymui skirtą laiką, taip pat informacija apie ikimokyklinį ir priešmokyklinį ugdymą bei mokytojų rengimo politiką. Už šio klausimyno pildymą buvo atsakingi nacionaliniai tyrimo TIMSS koordinatoriai. Jį pildė nacionalinio lygmens švietimo specialistai ir ekspertai.

TIMSS 2023 Enciklopedija

TIMSS 2023 Enciklopedijoje glaustai pristatoma kiekvienos šalies švietimo sistema, skiriant ypatingą dėmesį pradinį klasių mokinių matematikos ir gamtos mokslų gebėjimams ugdyti. Joje pateikiama kiekvienos dalyvaujančios šalies matematikos ir gamtos mokslų bendrųjų ugdymo programų apžvalga ir informacija apie matematikos ir gamtos mokslų mokymą ketvirtoje ir aštuntoje klasėse, taip pat informacija apie mokyklose vartojamas mokymo kalbas, mokytojų charakteristikas, įskaitant jų išsilavinimą, švietimo sistemos organizavimo ir mokymosi pasiekimų vertinimo politiką. Pabaigoje pateikiama informacija apie tyrimo TIMSS įtaką ir rezultatų pritaikymą kiekvienoje šalyje. *Enciklopedijoje* surenkama ir pateikiama daug nacionalinio lygmens kontekstinės informacijos, padedančios įsigilinti į tyrime dalyvaujančių šalių švietimo sistemų skirtumus.

Tyrimo TIMSS tarptautiniai pasiekimų lygmenys: 4 klasė

Paprastai savo šalies rezultatus esame linkę vertinti pagal jų vidurkį ir vietą rezultatų lentelėje, lygindami su kitų šalių pozicijomis bendrame sąrašė. Deja, toks vertinimas ne visada atskleidžia realią situaciją. Vidurkis – tai visų mokinių apibendrinti rezultatai. O kokia situacija iš tikrųjų – ar šalyje ištis yra daug vidutinių gebėjimų mokinių? O gal yra labai didelė dalis itin gabių vaikų, bet ir nemaža dalis itin silpnų gebėjimų mokinių, todėl jie „atsveria“ pirmųjų rezultatus? Kad būtų galima tai išsiaiškinti, tyrimo TIMSS rezultatai pateikiami, suskirsčius juos į keturis tarptautinių pasiekimų lygmenis:

- AUKŠČIAUSIAS lygmuo – kad jį pasiektų, mokinys turėjo surinkti ne mažiau kaip 625 skalės taškus;
- AUKŠTAS lygmuo – ne mažiau kaip 550 taškų;
- VIDUTINIS lygmuo – ne mažiau kaip 475 taškus;
- MINIMALUS lygmuo – ne mažiau kaip 400 taškų.

Šių lygmenų naudojimas leidžia tiksliau pamatyti rezultatų įvairovę ir mokinių pasiskirstymą pagal gebėjimus. Laikoma, kad mokiniai, kurie pasiekė kurį nors lygmenį, taip pat pasiekė ir visus ankstesnius. Pavyzdžiui, mokiniai, pasiekę aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, taip pat pasiekė minimalų, vidutinį ir aukštą gamtos mokslų pasiekimų lygmenis.

Kiekviena tyrimo TIMSS matematikos arba gamtos mokslų užduotis atitinka vieną iš keturių pasiekimų lygmenų: aukščiausią, aukštą, vidutinį ar minimalų. Ketvirtos klasės matematikos ir gamtos mokslų tarptautiniai pasiekimų lygmenys detalai nusako minimalių žinių ir gebėjimų reikalavimus, leidžiančius mokiniui atlikti atitinkamam pasiekimų lygmeniui priskirtą užduotį. Tarptautiniai gamtos mokslų pasiekimų lygmenys detaliau aptariami 2 skyriuje „Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų vertinimo modelis ir struktūra 4 klasei“.

Tyrimo TIMSS 2023 dalyviai: 4 klasė

Tyrimo TIMSS 2023 dalyvavo 59 šalys ir kai kurių šalių atskiri regionai (žr. 1.1 lentelę), turintys individualias švietimo sistemas ir ilgą dalyvavimo (atskirai nuo kitų šalies teritorijų) tyrimo TIMSS cikluose istoriją (pavyzdžiui, flamandiškoji Belgijos dalis). Siekiant geriau atspindėti kai kurių šalių švietimo sistemų įvairovę, šiame tyrimo cikle dalyvavo dar šeši regionai: Abu Dabis (Jungtiniai Arabų Emyratai, toliau – JAE), Dubajus (JAE), Šardža (JAE), Kvebekas (Kanada), Ontarijas (Kanada) ir Kurdistanas (Irakas). Šių šešių regionų duomenys ataskaitoje neteikiami ir neaptariami. Kai kuriose ataskaitos lentelėse prie šalies pavadinimo skliausteliuose gali būti nurodomas skaičius, pavyzdžiui, Norvegija (5). Šis skaičius reiškia klasę, kurios mokiniai dalyvavo tyrimo (Norvegijos atveju – penkta klasė).

Tyrimo TIMSS 2023 dalyvavo 360 079 ketvirtos klasės mokiniai iš 12 014 mokyklų. Kiekvienoje šalyje šiame tyrimo dalyvavo vidutiniškai 4 000 mokinių iš 150–200 šalies mokyklų. Taip pat klausimynus pildė dalyvaujančių mokyklų vadovai, tyrimo dalyvavusių mokinių tėvai bei tyrimo dalyvavusių ketvirtos klasės mokinių pradinė klasių mokytojai.

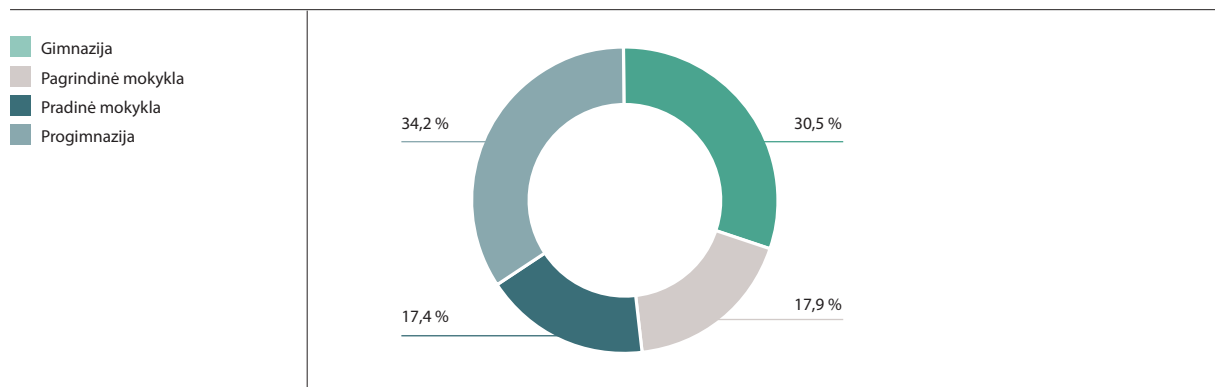
Tyrimas TIMSS 2023 Lietuvoje: 4 klasė

Tyrimas TIMSS – ilgiausiai Lietuvoje vykdomas tarptautinis švietimo tyrimas, kurį organizuoja ir vykdo Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija ir Nacionalinės švietimo agentūros Pasiekimų departamento Pasiekimų tyrimų skyrius. Tyrimo TIMSS Lietuvos ketvirtokai dalyvauja nuo 2003 m. Nuo 2015 m. tyrimo dalyvauja ne tik lietuvių, bet ir rusų bei lenkų kalbomis besimokantys ketvirtos klasės mokiniai, reprezentuojantys mokyklas, kuriose ugdymo procesas vyksta lenkų ir rusų kalbomis. Visi tyrimo dalyvaujantys mokiniai testus ir klausimynus pildo savo mokomąja – lietuvių, rusų arba lenkų – kalba.

Pažymėtina, kad nuo TIMSS 2019 tyrimo ciklo pereita nuo „popierinio“ prie „kompiuterinio“ testavimo.

Lietuvoje tyrimo TIMSS 2023 dalyvavo įvairių tipų bendrojo ugdymo mokyklos, įgyvendinančios pradinio ugdymo (1–4 klasių) programą (žr. 1.2 paveikslą).

1.2 pav. Tyrimo TIMSS 2023 dalyvavusių Lietuvos ketvirtokų pasiskirstymas pagal mokyklų tipus



1.1 lentelė.
Tyrimo TIMSS 2023
dalyvavusios šalys
(4 klasė)

Šalys	4 klasė						
	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1995
Airija	●	●	●	●			●
Albanija	●	●					
Anglija	●	●	●	●	●	●	●
Armėnija	●	●	●	●	○	●	
Australija	●	●	●	●	●	●	●
Azerbaidžanas	●	●		●			
Bahreinas	●	●	●	●			
Belgija (flam.)	●	●	●	●		●	
Belgija (pranc.)	●						
Bosnija ir Hercegovina	○	●					
Brazilija	●						
Bulgarija	●	●	●				
Čekija	●	●	●	●	●		●
Čilė	●	●	●	●			
Danija	●	●	●	●	●		
Honkongas	●	●	●	●	●	●	●
Irakas	X						
Iranas	●	●	●	●	●	●	●
Ispanija	●	●	●	●			
Italija	●	●	●	●	●	●	○
Japonija	●	●	●	●	●	●	●
Jordanija	●		●				
Jungtinės Amerikos Valstijos	●	●	●	●	●	●	●
Jungtiniai Arabų Emyratai	●	●	●	●			
Juodkalnija	●	●					
Kanada	●	●	●				○
Kataras	●	●	●	●	○		
Kazachija	●	●	○	●	○		
Kipras	●	●	●			●	●
Kosovas	●	●					
Kuveitas	●	●	●	○	○		○
Latvija	●	●			○	●	○
Lenkija	●	●	●	○			
LIETUVA	●	●	●	●	●	●	
Makao (Kinija)	●						
Marokas	●	●	●	●	○	○	
Naujoji Zelandija	●	●	●	●	●	●	●
Nyderlandai	●	●	●	●	●	●	●
Norvegija	●	●	●	○	○	○	○
Omanas	●	●	●	●			
Pietų Afrikos Respublika	●	●	●				
Pietų Korėja	●	●	●	●			●
Portugalija	●	●	●	●			●
Prancūzija	●	●	●				
Rumunija	●			●			
Sakartvelas	●	●	●	●	●		
Saudo Arabija	●	●	●	●			
Serbija	●	●	●	●			
Singapūras	●	●	●	●	●	●	●
Slovakija	●	●	●	●	●		
Slovėnija	●		●	●	●	●	●
Suomija	●	●	●	●			
Šiaurės Makedonija	●	●					
Švedija	●	●	●	●	●		
Taivanas	●	●	●	●	●	●	
Turkija	○	●	○	○			
Uzbekija	●						
Vengrija	●	●	●	●	●	●	●
Vokietija	●	●	●	●	●		
Regionai							
Abu Dabis (JAE)	●	●	●	●			
Dubajus (JAE)	●	●	●	●	●		
Kurdistanas (Irakas)	X						
Kvebekas (Kanada)	●	●	●	●	●	●	●
Ontarijas (Kanada)	●	●	●	●	●	●	●
Šardža (JAE)	●						

Lietuvoje tyrime TIMSS 2023 dalyvavo 4 520 ketvirtos klasės mokinių iš 190 bendrojo ugdymo mokyklų (249 klasės), iš jų:

- 3 899 mokiniai iš 157 mokyklų (211 klasių) lietuvių mokomąja kalba;
- 305 mokiniai iš 23 mokyklų (23 klasių) lenkų mokomąją kalba;
- 316 mokinių iš 17 mokyklų (17 klasių) rusų mokomąją kalba.

Tyrime TIMSS 2023 dalyvavo ir ketvirtokų tėvai, mokytojai bei mokyklų vadovai. Iš viso šiame ketvirtos klasės TIMSS tyrimo cikle Lietuvoje dalyvavo 190 mokyklų vadovų, 249 mokytojai ir 3181 mokinio tėvas arba globėjas.

2 SKYRIUS

Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų vertinimo modelis ir struktūra 4 klasei

Šiandieniam pasaulyje piliečiai, norintys priimti kompetentingus sprendimus, susijusius su savimi ir pasauliu, kuriame gyvena, privalo nusimanyti apie gamtos mokslus. Technologijų ir mokslo naujovės nepaliaujamai turi įtakos ir keičia mūsų kasdienio gyvenimo patirtį: švaraus vandens prieinamumą, valgomą maistą, oro kokybę, turimas vakcinas, vaistus ir medicinines diagnostikos priemones, bendravimo būdus, naudojamas transporto priemones ir kt. Dabartiniai žemesniųjų klasių mokiniai visą savo gyvenimą gyvena šiuolaikiniame mokslo ir technologijų pasaulyje. Todėl labiau nei bet kuri kita ankstesnė karta jie turi daugiau galimybių dalyvauti įvairiose veiklose, įgyti patirties ir susipažinti su informacija. Žemesniųjų klasių mokiniai natūraliai domisi pasauliu ir savo vieta jame. Gamtos mokslų pamokos pirmaisiais mokymosi metais pagrįstos šiuo mokinių domėjimusi ir skatina juos sistemingai tyrinėti pasaulį, kuriame gyvena. Su gamtos mokslų pagrindais mokiniai pradeda susipažinti nuo mažens, o pradinėse klasėse esminiai gamtos mokslų gebėjimai nuosekliai ugdomi. Gilėjant ir augant supratimui apie gamtos mokslus, mokiniai vis geriau geba priimti informaciją pagrįstus sprendimus apie save ir supantį pasaulį, kad suaugę galėtų tapti sąmoningi ir moksliskai raštingi piliečiai, gebantys atskirti mokslinius faktus nuo pramanų ir suprasti svarbių socialinių, ekonominių ir aplinkosaugos problemų mokslinį pagrindą. Taikydami įgytas žinias, jie jau dabar gali pradėti puoselėti savo sveikatą ir tinkamai maitintis. Visame pasaulyje didėja paklausa kvalifikuotų mokslo, technologijų ir inžinerijos specialistų, skatinančių inovacijas, reikalingas ekonomikos augimui, gyvenimo kokybės gerinimui ir pasaulinių problemų (pavyzdžiui, žmogaus veiklos poveikio aplinkai mažinimas, švaraus vandens ir pilnaverčio maisto gamybos galimybių didinimas, naujos kartos medicininių priemonių ruošimas) sprendimui. Gamtamokslines žinias ir supratimą mokiniai turėtų gilinti per visus mokymosi mokykloje metus, kad užaugę gebėtų moksliskai pagrįsti savo veiksmus, priimdami sprendimus, susijusius su įvairiomis problemomis, kaip antai ligų gydymu, klimato kaita ir technologijų taikymu. Taigi mokinių rengimas studijuoti šias sritis įgyja vis daugiau svarbos.

Šiame skyriuje trumpai pristatysime tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų vertinimo modelį ir struktūrą ketvirtai klasei. Ji iš esmės panaši į TIMSS 2019 metų. Nedideli atnaujinimai atspindi *TIMSS 2019 Enciklopedijoje*² pateiktas dalyvaujančių šalių gamtos mokslų mokymo programas, standartus ir vertinimo sistemas bei nacionalinių koordinatorių pasiūlymus šiame tyrimo cikle.

Tyrimas TIMSS 2023 yra visiškai skaitmeninis tyrimas. Svarbiausias tyrimo TIMSS 2023 tikslas – pasinaudoti kompiuterinio testavimo privalumais, įtraukiant skaitmeninių užduočių kūrimo sistemą, leidžiančią taikyti naujas ir įvairesnes užduotis bei vertinimo metodus. Skaitmeninis testavimas suteikia galimybes:

- Imituoti realioje aplinkoje ar laboratorijoje vykstančius mokslinius tyrimus ar eksperimentus, kuriuose mokiniai turi pritaikyti procesinius įgūdžius ir ugdymo turinio žinias.
- Tobulinti aukštesnio lygio kognityvinių procesų vertinimą, naudojant interaktyvias gamtos mokslų užduotis, kuriose pateikiami adaptyvūs galimi užduočių sprendimo būdai.
- Apdoroti duomenis, susijusius su mokinių pateiktais atsakymais, kurie gali būti naudojami siekiant daugiau sužinoti apie mokinių įsitraukimą į gamtos mokslų praktinių užduočių sprendimą, klaidingas sampratas ir požiūrį į testo atlikimą.
- Tobulinti bendruosius testų ir atsakymų pateikimo formatus, padedančius padidinti mokinių įsitraukimą ir motyvaciją dalyvauti tyrime TIMSS.

Tyrime TIMSS 2023 tęsiama praėjusiame cikle pradėta iniciatyva, susijusi su ilgesnių ir scenarijais paremtų matematikos ir gamtos mokslų problemų sprendimo ir tyrimo užduočių (angl. *Problem Solving and Inquiry Tasks*, PSI), parengimu ir administravimu.

² Kelly, D. L., Centurino, V. A. S., Martin, M. O., Mullis, I. V. S. (red.). (2020). TIMSS 2019 Enciklopedija: Švietimo politika ir matematikos bei gamtos mokslų mokymo programos (*TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*). Prieiga internete: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/index.html>

Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų mokymosi pasiekimų vertinimo sistema sudaryta atsižvelgiant į dvi sritis:

- ugdymo turinio sritį, nusakančią tyrime vertinamą gamtos mokslų ugdymo turinį;
- kognityvinių gebėjimų sritį, nusakančią tyrime vertinimus mąstymo procesus.

Gamtos mokslų ugdymo turinio sritys

Tyrimo TIMSS 2023 ketvirtos klasės gamtos mokslų ugdymo turinys skirstomas į šias sritis:

- gyvybės mokslai;
- fiziniai mokslai;
- Žemės mokslas.

2.1. lentelėje pateiktos tyrimo TIMSS 2023 ketvirtos klasės gamtos mokslų ugdymo turinio sritys ir ugdymo turinio sričių pasiskirstymas procentais. Kiekviena ugdymo turinio sritis sudaryta iš teminių sričių, o kiekviena teminė sritis savo ruožtu apima kelias temas. Kiekvieną temą nusako konkretūs tikslai, pristatantys numatomas įgyti mokinių žinias, gebėjimus ir įgūdžius. Kiekvienai temai gamtos mokslų ugdymo turinyje yra skiriama vienoda reikšmė.

2.1 lentelė. Tyrimo TIMSS 2023 ketvirtos klasės gamtos mokslų ugdymo turinio sričių pasiskirstymas (proc.)

Ugdymo turinio sritys	Dalis, proc.
Gyvybės mokslai	45
Fiziniai mokslai	35
Žemės mokslas	20

Tyrimo vertinami pasiekimai, kurių tikimasi iš ketvirtos klasės mokinių. Pažymėtina, kad ugdymo turinio sritis aprėpiančių temų Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklų pradinėse klasėse mokoma per pasaulio pažinimo pamokas. Kiekviena turinio sritis apima keletą temų, kurios pateikiamos kaip sąrašas dalykų, įtrauktų į gamtos mokslų ugdymo programas daugelyje dalyvaujančių šalių. Šie specifiniai dalykai aprašomi, sutelkiant dėmesį į mokinių supratimą ar gebėjimus, kuriuos jie turėtų išsiugdyti ketvirtoje klasėje.

Ketvirtos klasės vertinime kiekvienam ugdymo turinio temą nusakančiam tikslui tenka maždaug vienodas vertinimo užduočių skaičius. Tiksluose naudojami veiksmožodžiai yra skirti tipiškoms ketvirtokų pasiekimams apibūdinti, tačiau jais nesiekama apriboti pasiekimus konkrečia kognityvinių gebėjimų sritimi. Kiekvienas tikslas gali būti vertinamas pagal bet kurią iš trijų kognityvinių gebėjimų sričių (gamtamokslinių žinių, gamtamokslinių taikymų ir gamtamokslinio mąstymo). Prie kai kurių ugdymo turinio temų nusakančių tikslų skliausteliuose pateikiama papildoma informacija. Iliustruojantys pavyzdžiai pateikiami po žodžio „pvz.“, pavyzdžiui, „Susieti pagrindinės gyvūnų organų sistemų dalis su jų atliekamomis funkcijomis (pvz., kaulai atlieka atramos funkciją, plaučiais kvėpuojama, širdis varinėja kraują, skrandis virškina maistą, kūnas juda dėl raumenų veiklos)“. Kai kuriais atvejais papildoma informacija patikslina temas apimtį, pavyzdžiui, „Suprasti, kad šildomų arba šaldomų medžiagų būseną gali pakisti; nurodyti vandens būsenos pokyčius (t. y. lydymasis, užšalimas, virimas, garavimas ir kondensacija)“.

Toliau detaliau aptarsime tyrimu matuotas gamtos mokslų ugdymo turinio sritis ketvirtoje klasėje.

Gyvybės mokslai

Gyvybės mokslų sritis apima mokinių supratimą apie gyvųjų organizmų savybes ir gyvybinius procesus, organizmų tarpusavio ryšius ir jų sąveiką su aplinka. Mokydamiesi gyvybės mokslų, ketvirtokai turi puikią galimybę patenkinti savo įgimtą smalsumą ir pamažu suprasti juos supančią gyvąją gamtą. Gyvybės mokslų ugdymo turinio sritys apima šias temas:

- organizmų požymiai ir gyvybiniai procesai;
- gyvenimo ciklai, dauginimasis ir paveldėjimas;
- organizmai, aplinka ir jų sąveika;
- ekosistemos;
- žmogaus sveikata.

Ketvirtoje klasėje mokiniai kaupia žinias apie organizmų gyvybinius procesus ir sužino, kaip organizmai veikia vienas kitą ir aplinką. Be to, šio amžiaus vaikai jau turėtų būti susipažinę su pagrindinėmis gamtos mokslų sąvokomis, susijusiomis su gyvenimo ciklais, paveldėjimu ir žmogaus sveikata, kurios aukštesnėse klasėse padės geriau suprasti, kaip funkcionuoja žmogaus kūnas.

Tikimasi, kad ketvirtos klasės mokiniai moka paaiškinti gyvų organizmų ir negyvų daiktų skirtumus, palyginti pagrindinių organizmų grupių išorinius ir elgsenos požymius, tų organizmų kūnų sandarą susieti su jų atliekamomis funkcijomis. Tikimasi, kad mokiniai žino ir moka palyginti tokių augalų kaip medis ir pupa bei tokių organizmų kaip drugelis ir varlė gyvenimo ciklus. Dauginimosi ir paveldėjimo srityje reikalaujama tik elementaraus supratimo, kad dauginasi tik tos pačios rūšies organizmai ir kad jų palikuonys būna labai panašūs į savo tėvus. Taip pat ketvirtos klasės mokinys turėtų suprasti, kokią reikšmę rūšies išlikimui turi dedamų kiaušinių ar brandinamų sėklų gausa.

Mokiniai turėtų gebėti susieti augalų ir gyvūnų išorinius požymius ir elgsenos modelius su jų gyvenamąja aplinka ir pateikti pavyzdžių, kokie augalų ir gyvūnų išoriniai požymiai padeda jiems geriau prisitaikyti prie tam tikros aplinkos. Taip pat mokiniams svarbu turėti pradinių žinių apie kūno reakcijas į aplinkos sąlygas.

Mokytis ekosistemas yra būtina, norint suprasti gyvųjų organizmų tarpusavio priklausomybę ir jų ryšį su aplinka. Svarbiausios su ekosistemomis susijusios sąvokos, įskaitant energijos srautus bei biotinių ir abiotinių veiksnių sąveiką, turėtų būti nagrinėjamos pradinės mokyklos ugdymo programoje. Šių dalykų supratimas gali būti pademonstruotas, apibūdinant konkrečius augalų ir gyvūnų ryšius įprastose ekosistemose. Tikimasi, kad ketvirtos klasės mokiniai taip pat žino, kaip žmogaus elgesys gali veikti aplinką, ypač siedami jį su tarša.

Galiausiai tikimasi, kad ketvirtos klasės mokiniai turi pradinių žinių apie žmogaus sveikatą, mitybą ir ligas. Jie turėtų būti susipažinę su paplitusiomis užkrečiamosiomis ligomis ir susieti asmens mitybą bei įpročius su poveikiu sveikatai.

Toliau nurodoma, kokios žinios ir kokie gebėjimai matuojami gyvybės mokslų srities temų užduotimis.

Organizmų požymiai ir gyvybiniai procesai

1. Gyvųjų organizmų ir negyvų daiktų skirtumai ir ko reikia gyviesiems organizmams, kad išgyventų:
 - a) atpažinti ir apibūdinti gyvųjų organizmų ir negyvų daiktų skirtumus (pvz., gyvieji organizmai gali daugintis, augti ir vystytis, reaguoti į įvairius dirgiklius ir mirti; negyviems daiktams visa tai nebūdinga);
 - b) nustatyti, ko reikia gyviesiems organizmams, kad išgyventų (pvz., oro, maisto arba maistinių medžiagų, vandens ir tinkamos gyvenamosios aplinkos).

2. Gyvųjų organizmų grupių išoriniai požymiai ir elgsena:
 - a) palyginti ir sugretinti išorinius požymius ir elgseną, būdingą pagrindinėms gyvųjų organizmų grupėms (pvz., vabzdžiams, paukščiams, žinduoliams, žuvims, ropliams ir žydintiems augalams); atskirti stuburinius ir bestuburius gyvūnus;
 - b) atpažinti gyvuosius organizmus, priklausančius pagrindinėms gyvųjų organizmų grupėms (pvz., vabzdžiams, paukščiams, žinduoliams, žuvims, ropliams ir žiediniams augalams) arba pateikti jų pavyzdžių.
3. Pagrindinės gyvųjų organizmų struktūrų funkcijos:
 - a) susieti pagrindinių gyvūnų organų sistemų dalis su jų atliekamomis funkcijomis (pvz., kaulai atlieka atramos funkciją, plaučiais kvėpuojama, širdis varinėja kraują, skrandis virškina maistą, kūnas juda dėl raumenų veiklos);
 - b) susieti pagrindines augalų dalis su jų atliekamomis funkcijomis (pvz., šaknys siurbia vandenį ir jame ištirpusias mineralines medžiagas bei įtvirtina augalų dirvožemyje, lapuose gaminamas maistas, stiebas (kamienas) jungia ir laiko kitas augalo dalis bei juo pernešamas vanduo, maisto ir mineralinės medžiagos, žiedai privilioja vabzdžius apdulkintojus, žieduose subrandinamos sėklos, iš sėklų išdygsta nauji augalai).

Gyvenimo ciklai, dauginimasis ir paveldėjimas

1. Gyvenimo ciklų etapai ir žinomų augalų bei gyvūnų gyvenimo ciklų skirtumai:
 - a) įvardyti žydinčio augalo gyvenimo ciklo etapus (pvz., dygimas, augimas ir vystymasis, dauginimasis ir sėklų išbarstymas);
 - b) atpažinti, palyginti ir sugretinti pažįstamų augalų ir gyvūnų (pvz., medžių, pupelių, žmonių, varlių, drugelių) gyvenimo ciklus.
2. Paveldimumas ir dauginimosi būdai:
 - a) suprasti, kad augalai ir gyvūnai dauginasi su savo grupės atstovais, susilaukdami palikuonių, kurių savybės itin panašios į tėvų savybes; atskirti augalų ir gyvūnų paveldimas iš tėvų savybes (pvz., žiedlapių skaičius, žiedų spalva, akių spalva, plaukų spalva) ir nepaveldimas savybes (pvz., lūžusios medžio šakos, žmogaus plaukų ilgis);
 - b) įvardyti ir paaiškinti skirtingus būdus, didinančius išgyvenančių palikuonių skaičių (pvz., augalas subrandina daug sėklų, žinduoliai rūpinasi savo jaunikliais).

Organizmai, aplinka ir jų sąveika

1. Gyvųjų organizmų fiziniai požymiai ir elgesio ypatumai, padedantys išgyventi supančioje aplinkoje:
 - a) susieti fizinius augalų bei gyvūnų požymius su jų gyvenamąja aplinka ir paaiškinti, kaip šie požymiai padeda jiems išgyventi (pvz., storas stiebas, vaškinė danga ir giliai esančios šaknys padeda augalui išgyventi aplinkoje, kurioje mažai vandens; gyvūno spalva padeda jam susiliesti su aplinka ir pasislėpti nuo plėšrūnų);
 - b) susieti gyvūnų elgseną su aplinka, kurioje jie gyvena, ir paaiškinti, kaip ši elgsena jiems padeda išgyventi (pvz., migracija ar žiemos miegas padeda gyvūnams ištvirti tą metų laiką, kai labiausiai trūksta maisto).
2. Gyvųjų organizmų atsakas į aplinkos sąlygas:
 - a) atpažinti ir apibūdinti augalų reakciją į aplinkos sąlygas (pvz., prieinamo vandens kiekį; saulės šviesos kiekį);
 - b) atpažinti ir apibūdinti skirtingų gyvūnų reakciją į aplinkos sąlygų pokyčius (pvz., šviesą, temperatūrą, pavojų); atpažinti ir apibūdinti žmogaus kūno reakciją į aplinkos sąlygų pokyčius ir jo reakciją į fizinį aktyvumą (pvz., mankštą).

3. Žmogaus poveikis aplinkai:

- a) suprasti, kad žmogaus elgsena aplinkai daro ir teigiamą, ir neigiamą poveikį (pvz., neigiamas oro ir vandens taršos poveikis, teigiamas oro ir vandens taršos mažinimo poveikis); apibūdinti ir pateikti pavyzdžių, paaiškinančių, kokį poveikį tarša daro žmonėms, augalams ir gyvūnams.

Ekosistemos

1. Natūralios buveinės:

- a) susieti žinomus augalus ir gyvūnus (pvz., visžaliai medžiai, varlės, liūtai) su natūraliomis buveinėmis (pvz., miškai, tvenkiniai, pievos).

2. Tarpusavio ryšiai, būdingi paprastai mitybos grandinei:

- a) suprasti, kad augalams reikia (saulės) šviesos, oro ir vandens, kad gautų energijos gyvybiniam procesams (pvz., augimui ir atsistatymui, judėjimui ir dauginimuisi); paaiškinti, kad gyvūnai kaip maistą ėda augalus ar kitus gyvūnus, kad gautų energijos gyvybiniam procesams (pvz., augimui ir atsistatymui, judėjimui ir dauginimuisi);
- b) sudaryti paprastos mitybos grandinės modelį, į jį įtraukiant natūraliose buveinėse (pvz., miškuose, dykumose, upėse ar vandenynuose) paplitusius augalus ir gyvūnus;
- c) apibūdinti gyvųjų organizmų vaidmenis kiekvienoje paprastos mitybos grandinės dalyje (pvz., augalai patys gamina maistą; vieni gyvūnai ėda augalus, o kiti – augalėdžius gyvūnus);
- d) įvardyti labiausiai paplitusius plėšrūnus ir jų grobį bei apibūdinti jų tarpusavio ryšius.

3. Konkurencija ekosistemose:

- a) žinoti ir paaiškinti, kad kai kurie gyvieji organizmai ekosistemoje konkuruoja dėl išteklių (pvz., maisto, šviesos, vietos) vieni su kitais.

Žmogaus sveikata

1. Geros sveikatos išsaugojimo būdai:

- a) apibūdinti kasdienį elgesį, padedantį išsaugoti gerą sveikatą (pvz., subalansuota mityba, reguliarus fizinis aktyvumas, dantų valymas, tinkamas miego režimas, apsauginių priemonių nuo saulės naudojimas); nurodyti maisto produktus, kurie įtraukiami į sveikatai palankią mitybą (pvz., vaisiai, daržovės, grūdai).
- b) susieti žinomų užkrečiamųjų ligų perdavimą su žmonių tarpusavio sąveika (pvz., prisilietimais, čiauduliu, kosuliu); nurodyti arba paaiškinti kai kuriuos apsisaugojimo nuo užkrečiamųjų ligų būdus (pvz., skiepai, rankų plovimas, atstumo nuo sergančių asmenų laikymasis).

Fiziniai mokslai

Mokydamiesi fizinių mokslų, ketvirtos klasės mokiniai sužino, kiek daug kasdieniame gyvenime stebimų fizinių reiškinių galima paaiškinti, remiantis fizinių mokslų sąvokomis ir dėsniais. Fiziniai mokslai apima sąvokas, susijusias su medžiaga ir energija, taip pat chemijos ir fizikos sričių temas. Kadangi ketvirtos klasės mokiniai turi tik pradinių chemijos žinių, daugiau dėmesio skiriama fizikos sąvokoms.

Fizinių mokslų srities turinys apima šias temas:

- medžiagų klasifikacija ir savybės, medžiagų pokyčiai;
- energijos rūšys ir jų perdavimo būdai;
- jėgos ir judėjimas.

Ketvirtos klasės mokiniai turėtų suprasti, kokios gali būti medžiagų būsenos ir kokie yra įprasti medžiagų būsenų virsmai iš vienos būsenos į kitą – kietąją, skystąją ar dujinę. Nors išsamių žinių apie medžiagos būsenos virsmus mokiniai neprivalo turėti, svarbu, kad jie žinotų, jog vanduo būna trijų būsenų ir gali pereiti iš vienos būsenos į kitą šaldomas ar šildomas. Be to, mokiniai turėtų žinoti, kokios yra įprastos energijos rūšys ir kokie energijos šaltiniai, kaip galima praktiškai panaudoti šiuos šaltinius ir turėti bendrą supratimą apie šviesą, garsą, elektrą ir magnetizmą. Nagrinėjant jėgas ir judėjimą, pabrėžiamos jėgų sąsajos su judėjimu, kurį gali stebėti mokiniai (pvz., jie gali stebėti sunkio jėgos arba traukimo ir stūmimo judesių poveikį). Visa tai bus tvirtas pagrindas, kuriuo remdamiesi jie galės mokytis chemijos ir fizikos aukštesnėse klasėse.

Toliau nurodoma, kokios žinios ir kokie gebėjimai matuojami fizinių mokslų srities temų užduotimis.

Medžiagų klasifikacija ir savybės, medžiagų pokyčiai

1. Medžiagų būsenos ir kiekvienos būsenos savybės:
 - a) nurodyti ir apibūdinti tris medžiagos būsenas (pvz., kietosios būsenos medžiagos turi pastovią formą ir tūrį, skystosios – turi pastovų tūrį, tačiau neturi pastovios formos, o dujos neturi nei pastovios formos, nei tūrio).
2. Fizikinės savybės, kuriomis remiantis klasifikuojamos medžiagos:
 - a) palyginti ir sugrupuoti kūnus bei medžiagas, remiantis jų fizikinėmis savybėmis (pvz., svoris arba masė, tūris, medžiagos būsena, šiluminis arba elektrinis laidumas, plūdrumas vandenyje, savybė būti traukiamam magneto). (Pastaba. Ketvirtos klasės mokiniai dar neturi mokėti atskirti masės nuo svorio.);
 - b) nurodyti metalų savybes (t. y. elektrinis laidumas, šiluminis laidumas) ir jas susieti su metalų panaudojimo būdais (pvz., varinė viela elektros laidams, geležinis puodas);
 - c) apibūdinti įvairių medžiagų mišinių pavyzdžius ir paaiškinti, kaip tas medžiagas galima fiziškai atskirti vienas nuo kitų (pvz., sijoiant, filtruojant, garinant arba pasitelkiant magnetą).
3. Magnetinė trauka ir stūma:
 - a) žinoti, kad magnetai turi du polius; vienodi poliai vienas kitą stumia, o priešingi poliai traukia;
 - b) suprasti, kad magnetai gali būti naudojami kai kuriems metaliniams objektams pritraukti.
4. Kasdieniniame gyvenime stebimi fizikiniai virsmai:
 - a) nurodyti pastebimus medžiagų pokyčius, kurių metu nesusidaro naujos, kitokių savybių medžiagos (pvz., medžiagų tirpinimas, aliuminio skardinės gniuždymas);
 - b) suprasti, kad šildomų arba šaldomų medžiagų būsena gali pakisti; nurodyti vandens būsenos pokyčius (t. y. lydymasis, užšalimas, virimas, garavimas ir kondensacija);
 - c) nurodyti, kokiais būdais galima paspartinti medžiagos tirpimą duotame vandens kiekyje (t. y. didinant temperatūrą, maišant ir smulkinant kietą medžiagą); suprasti, kuo skiriasi stiprios ir silpnos koncentracijos paprasti tirpalai (pvz., vanduo pasaldintas vienu ar dviem cukraus gabalėliais).
5. Kasdieniniame gyvenime stebimi cheminiai virsmai:
 - a) nurodyti pastebimus medžiagų pokyčius, kuriems vykstant susidaro naujos medžiagos, pasižyminčios kitokiomis savybėmis (pvz., maisto produktų gedimas (puvimas); degimas; rūdijimas).

Energijos rūšys ir energijos perdavimo būdai

1. Įprasti energijos šaltiniai ir energijos naudojimo būdai:
 - a) nurodyti įvairius energijos šaltinius (pvz., saulės energija, tekantis vanduo, vėjas, anglis, nafta, dujos) ir suprasti, kad energija reikalinga judėjimui ir pervežimui, gamybai, šildymui, apšvietimui ir elektroninių prietaisų veikimui.

2. Šviesa ir garsas kasdieniame gyvenime:
 - a) susieti žinomus fizikinius reiškinius (t. y. šešėlius, atspindžius ir vaivorykštę) su šviesos ypatybėmis;
 - b) susieti žinomus fizikinius reiškinius (t. y. virpesių sklidimą ir aidą) su garso susidarymu ir jo savybėmis.
3. Šilumos perdavimas:
 - a) apibūdinti, kas nutiks karštą daiktą priglaidus prie šalto (t. y. karšto daikto temperatūra mažėja, o šalto – didėja).
4. Elektra ir paprastos elektros grandinės:
 - a) suprasti, kad elektros energija grandinėje gali virsti kitų rūšių energija (pvz., šiluma, šviesa ar garsu);
 - b) paaiškinti, kad paprastų elektros sistemų (pvz., žibintuvėlio) veikimui reikalingas uždara (nepertraukta) elektros grandinė.

Jėgos ir judėjimas

1. Žinomos jėgos ir kūnų judėjimas:
 - a) įvardyti, kad kūnus prie žemės traukia sunkio (Žemės traukos) jėga (gravitacija);
 - b) suprasti, kad veikiami jėgų (t. y. stumiant ir traukiant) kūnai keičia savo judėjimo kryptį; palyginti skirtingo stiprumo jėgų (stūmos ir traukos), veikiančių kūną ta pačia arba priešinga kryptimi, poveikį; suprasti, kad trinties jėga veikia priešinga judesiui kryptimi (pvz., trinties jėga, veikianti priešinga traukimo ar stūmimo kryptimi, apsunkina kūno judėjimą paviršiumi).
2. Paprastieji mechanizmai:
 - a) suprasti, kad paprastieji mechanizmai (pvz., svertai, skridiniai, krumpliaraičiai, nuožulnioji plokštuma) padeda palengvinti judėjimą (pvz., palengvina kūnų kėlimą, sumažina reikalingą jėgą, pakeičia atstumą, pakeičia jėgos kryptį).

Žemės mokslas

Žemės mokslas – tai mokslas apie Žemę ir jos padėtį Saulės sistemoje. Ketvirtoje klasėje analizuojami reiškiniai ir procesai, kuriuos mokiniai gali stebėti kasdieniame gyvenime. Kadangi skirtingose valstybėse dėstomas nevienodas Žemės mokslo ugdymo turinys, nuspręsta išskirti tris šio dalyko temas, paprastai laikomas svarbiomis ketvirtos klasės mokiniams, kad jie suprastų apie planetą, kurioje gyvena, ir jos vietą Saulės sistemoje.

Žemės mokslų sritis apima šias temas:

- Žemės fizinės ypatybės, ištekliai ir istorija;
- Žemės orai ir klimatas;
- Žemės vieta Saulės sistemoje.

Ketvirtos klasės mokiniai jau turi tam tikrų bendrų žinių apie Žemės sandarą, fizines jos paviršiaus ypatybes ir apie svarbiausių Žemės išteklių naudojimą. Mokiniai taip pat turėtų gebėti apibūdinti kai kuriuos Žemėje vykstančius procesus pagal stebimus pokyčius ir atpažinti laikotarpį, per kurį tokie pokyčiai vyksta. Ketvirtos klasės mokiniai taip pat turėtų kažkiek suprasti apie Žemės vietą Saulės sistemoje, remdamiesi stebimų pokyčių Žemėje ir danguje dėsninumuais.

Toliau nurodoma, kokios žinios ir kokie gebėjimai tikrinami Žemės mokslo srities temų užduotimis.

Žemės fizinės ypatybės, ištekliai ir istorija

1. Žemės sistemos fizinės ypatybės:
 - a) nurodyti, kad Žemės paviršių nevienodomis dalimis dengia sausuma ir vanduo (vandens yra daugiau negu sausumos), be to, Žemę gaubia oro sluoksnis; apibūdinti, kur randama gėlo vandens, o kur – sūrus.

2. Žemės ištekliai:

- įvardyti kai kuriuos kasdien naudojamus Žemės išteklius (pvz., vanduo, vėjas, dirvožemis, miškai, nafta, gamtinės dujos, naudingosios iškasenos);
- paaiškinti atsakingo atsinaujinančių ir neatsinaujinančių Žemės išteklių (pvz., iškastinio kuro, miškų, vandens) naudojimo svarbą.

3. Žemės istorija:

- suprasti, kad vėjas ir vanduo keičia Žemės paviršių (reljefą) ir kad kai kurios Žemės paviršiaus (reljefo) ypatybės (pvz., kalnai, upių slėniai) labai lėtai susiformuoja dėl per ilgą laiką vykstančių pokyčių;
- žinoti, kad uolienose yra randama suakmenėjusios gyvūnų ir augalų, gyvenusių Žemėje labai seniai, liekanų (fosilijų) ir, atsižvelgiant į šių liekanų radimo vietą, daryti paprastas išvadas apie Žemės paviršiaus pokyčius.

Žemės orai ir klimatas

1. Orai ir klimatas Žemėje:

- pritaikyti turimas žinias apie vandens būsenas, aptariant įprastus oro reiškinius (pvz., debesų formavimąsi, rasos formavimąsi, vandens balų išnykimą, snygį ar lietų);
- apibūdinti, kaip oras (t. y. kasdieniai temperatūros, drėgmės, kritulių – lietaus ar sniego –, debesuotumo ir vėjo pokyčiai) gali skirtis priklausomai nuo geografinės vietovės;
- paaiškinti, kaip įvairiais metų laikais kinta oro temperatūra ir kritulių kiekis, kaip šie pokyčiai skiriasi pagal geografinę vietovę; žinoti, kad per pastarąjį šimtmetį vidutinė temperatūra Žemėje pakilo, ir atpažinti kai kuriuos šio pakilimo padarinius fiziniams Žemės savybėms (pvz., pakilo vandenynų lygis, tirpo ledynai, išdžiūvo upės, padidėjo dykumos).

Žemės vieta Saulės sistemoje

1. Saulės sistemos kūnai ir jų judėjimas:

- paaiškinti, kad Saulės sistemą sudaro Saulė ir aplink ją besisukančios planetos; žinoti, kad Mėnulis skrieja aplink Žemę ir skirtingomis mėnesio dienomis iš Žemės jis atrodo skirtingai.

2. Žemės judėjimas ir Žemėje stebimi su tuo susiję dėsningumai:

- paaiškinti, kaip diena ir naktis susijusios su kasdieniu Žemės sukimusi apie savo ašį, ir nurodyti, kad šį sukimąsi patvirtina per dieną kintantys šešėliai;
- žinoti, kad metų laikai Šiaurės ir Pietų pusrutuliuose yra susiję su metiniu Žemės judėjimo aplink Saulę ciklu (ir Žemės ašies posvyriu).

Gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritys

Norėdami sėkmingai atsakyti į tyrimo TIMSS testų klausimus, mokiniai turi būti susipažinę su vertinamu gamtos mokslų ugdymo turiniu, taip pat turi turėti ir reikiamų kognityvinių gebėjimų. Tyrimo TIMSS 2023 išskiriamos šios gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritys:

- gamtamokslinės žinios;
- gamtamoksliniai taikymai;
- gamtamokslinis mąstymas.

Pirmoji – *gamtamokslinių žinių* – sritis susijusi su mokinio gebėjimu prisiminti, atpažinti, apibūdinti faktus, sąvokas ir procedūras, būtinas norint įgyti tvirtus gamtos mokslų pagrindus, ir pateikti jų pavyzdžius. Antrojoje – *gamtamokslinių taikymų* – srityje dėmesys labiau telkiamas į mokinių gebėjimą pritaikyti žinias, lyginant ir klasifikuojant objektus ir medžiagas, susiejant gamtos mokslų žinias su konkrečiu kontekstu, apibendrinant ir sprendžiant praktines problemas. Trečioji sritis – *gamtamokslinis mąstymas* – apima įrodymų ir mokslinio supratimo taikymą, sprendžiant daugialypes problemas, analizuojant, susiejant bei apibendrinant gamtos mokslų žinias dažniausiai nepažįstamose situacijose ir sudėtinguose kontekstuose.

Šios trys kognityvinių gebėjimų sritys tiriamos ir ketvirtoje, ir aštuntoje klasėse, tačiau tiriamosiose klasėse skiriasi tiriamų kognityvinių gebėjimų sričių proporcijos, nes atsižvelgiama į mokinių, besimokančių aukštesnėse klasėse, aukštesnius kognityvinius gebėjimus, patirties skirtumus ir platesnį bei gilesnį supratimą. Nors šios sritys išdėstytos hierarchiškai (žinios, taikymai ir mąstymas), kiekviena sritis apima įvairaus sudėtingumo klausimus. 2.2 lentelėje pateikiama tyrimo TIMSS 2023 kognityvinių gebėjimų sričių pasiskirstymas (procentais) ketvirtoje klasėje.

2.2. lentelė. Tyrimo TIMSS 2023 kognityvinių gebėjimų sričių pasiskirstymas ketvirtoje klasėje (proc.)

Kognityvinių gebėjimų sritys	Dalis, proc.
Gamtamokslinės žinios	40
Gamtamoksliniai taikymai	40
Gamtamokslinis mąstymas	20

Labai svarbu paminėti, kad tyrimas apima visų trijų sričių gebėjimus kiekvienoje gamtos mokslų ugdymo turinio srityje. Tai reiškia, jog gyvybės mokslų ugdymo turinio srityje, kaip ir kitose ugdymo turinio srityse, yra klausimų, apimančių visas gamtamokslinių žinių, taikymo ir mąstymo sritis. Toliau detaliau apžvelgsime visas tris tyrimo TIMSS išskiriamas kognityvinių gebėjimų sritis.

Gamtamokslinės žinios

Šios srities klausimais siekiama įvertinti, ar mokiniai žino faktus, suvokia jų tarpusavio ryšius, išmano procesus ir sąvokas, nusimano apie mokslinius įrenginius. Turėdami išsamių ir visapusiškų faktinių žinių, mokiniai gali sėkmingai atlikti sudėtingesnes pažintines užduotis, kurios yra svarbios mokslinėje veikloje.

Tikimasi, kad mokiniai jau gali atpažinti tikslus gamtamokslinius teiginius, išmano gamtamokslinį žodyną, žino gamtamokslinius faktus, simbolius ir matavimo vienetus, atlikdami tyrimus pasirenka tinkamus prietaisus ar įrangą, matavimo priemones ir eksperimentines procedūras. Ši kognityvinių gebėjimų sritis taip pat apima ir gebėjimą parinkti iliustruojančių pavyzdžių teiginiams, faktams ar sąvokoms pagrįsti.

Gebėjimai, kuriuos apima ši sritis:	
Atpažinti	Atpažinti arba nurodyti faktus, jų tarpusavio ryšius ir sąvokas; nustatyti konkrečių organizmų, medžiagų ir procesų požymius ar savybes; nurodyti, kaip tinkamai naudoti mokslinę įrangą ir taikyti procedūras; atpažinti ir tinkamai vartoti gamtos mokslų terminus, simbolius, santrumpas, taikyti matavimo vienetų ir skales.
Apibūdinti	Apibūdinti arba įvardyti organizmų ir medžiagų savybes, sandarą (struktūrą) ir funkcijas, taip pat organizmų, medžiagų, procesų ir reiškinių tarpusavio ryšius.
Pateikti pavyzdžių	Pateikti arba įvardyti gyvųjų organizmų, medžiagų ir procesų, kuriems būdingos tam tikros nurodytos savybės, pavyzdžių; paaiškinti pateiktus faktus ar sąvokas, pagrindžiant atitinkamais pavyzdžiais.

Gamtamoksliniai taikymai

Tyrimo TIMSS klausimai, susiję su šia gebėjimų sritimi, parengti, siekiant patikrinti mokinių gebėjimą taikyti įgytas žinias apie mokslinius faktus, jų tarpusavio ryšius, procesus, sąvokas, mokslinius įrenginius ir metodus įvairiuose kontekstuose, mokant ir mokantis gamtos mokslų. Atsakydami į klausimus, mokiniai turi palyginti, klasifikuoti, interpretuoti gamtamokslinę informaciją, remdamiesi gamtamokslinėmis sąvokomis ar principais, naudoti ir taikyti žinomas sąvokas ir dėsningumus, ieškodami sprendimo ar plėtodami paaiškinimą; taikyti formules, taip pat spręsti kokybinius, aprašomojo atsakymo reikalaujančius uždavinius. Pateikdamas paaiškinimus struktūrų ir santykių iliustracijoms, šios kognityvinės srities gebėjimų demonstravimui mokinys turi gebėti naudotis diagramomis ar modeliais.

Gebėjimai, kuriuos apima ši sritis:	
Palyginti, sugretinti ir klasifikuoti	Nustatyti arba apibūdinti organizmų grupių, medžiagų ar procesų panašumus ir skirtumus; atskirti, suskirstyti arba surūšiuoti pavienius objektus, medžiagas, organizmus ir procesus, remiantis nurodytais požymiais ir savybėmis.
Susieti	Susieti gamtamokslines žinias su pastebėtomis arba numanomomis objektų, organizmų ar medžiagų savybėmis, elgsena, pritaikymu ar panaudojimu.
Interpretuoti modelius	Naudojantis diagramomis ar modeliais, pademonstruoti gamtamokslinių sąvokų žinojimą, pavaizduoti procesus, ciklus ar sistemoms būdingus ryšius arba rasti gamtamokslinių problemų sprendimus.
Interpretuoti informaciją	Remiantis gamtamokslinių sąvokų supratimu, interpretuoti susijusią tekstinę ir lentelėse, paveiksluose ar grafikuose pateiktą informaciją.
Paaiškinti	Remiantis gamtamokslinėmis sąvokomis ir dėsningumais, pateikti arba nustatyti stebėjimo rezultatų ar įprastų gamtos reiškinių paaiškinimus.

Gamtamokslinis mąstymas

Šios srities klausimais siekiama įvertinti, ar mokiniai geba analizuoti duomenis ir kitą informaciją, daryti išvadas ir taikyti įgytą supratimą naujose situacijose. Kitaip negu gamtamokslinio taikymo srities klausimai, į kuriuos atsakydami mokiniai turi tiesiogiai taikyti gamtos mokslų faktus bei sąvokas, gamtamokslinio mąstymo srities užduotys aprėpia nepažįstamus, kur kas sudėtingesnius kontekstus. Todėl atlikdami šios srities užduotis mokiniai dažnai turi taikyti keletą sprendimo būdų ar strategijų.

Gamtamokslinis mąstymas taip pat apima hipotezių kėlimą, gamtamokslinių modelių ir tyrimų projektavimą bei atlikimą. Mokinių gali būti prašoma daryti išvadas, remiantis gamtamoksliniais duomenimis ir faktais, pateikti tiek indukcinio, tiek dedukcinio mąstymo įrodymų, suvokti priežasties ir pasekmės ryšį. Šios srities gebėjimai pradedami formuoti pradiniam ugdyme. Vėliau gamtamokslinio mąstymo ugdymas tęsiamas ir kitose pakopose (pagrindinio ir vidurinio ugdymo), mokant gamtos mokslų.

Kai kuriose gamtamokslinio mąstymo gebėjimų vertinimui skirtuose tyrimo TIMSS užduotyse pabrėžiamos bendrosios gamtos mokslų sąvokos ir pagrindinės bazinės temos. Atliekant tokias užduotis, reikalaujama naujose situacijose pritaikyti turimas skirtingų ugdymo turinio sričių žinias ir supratimą. Pavyzdžiui, integruoti matematiką ir gamtos mokslus, susieti skirtingų gamtamokslinių sričių sąvokas ar atlikti jų sintezę.

Gebėjimai, kuriuos apima ši sritis:	
Prognozuoti	Formuluoti klausimus, į kuriuos galima atsakyti, atliekant gamtamokslinius tyrimus, ir, remiantis pateikta informacija apie tyrimo planą, numatyti jo rezultatus; remiantis gamtamoksliniais įrodymais ir konceptuali supratimu, numatyti biologinių ar fizinių sąlygų pokyčių poveikį ar dinamiškos situacijos rezultatą; remiantis konceptuali supratimu ir žiniomis, gautomis iš patirties, stebėjimų duomenimis ir (arba) gamtamokslinės informacijos analize, formuluoti patikrinamas prielaidas.
Projektuoti	Plėtoti modelius; planuoti tyrimus ar procedūras, padedančias atsakyti į gamtamokslinius klausimus ar patikrinti hipotezes; apibūdinti ar atpažinti tinkamai suplanuoto tyrimo savybes, atsižvelgiant į matuojamus ir kontroliuojamus kintamuosius bei priežasties ir pasekmės ryšius; parengti planą, kuriame būtų taikomi moksliniai principai ir atitinkamos technologijos tam tikrai problemai spręsti.
Vertinti	Įvertinti alternatyvius paaiškinimus; pasvėrus privalumus ir trūkumus, priimti sprendimus dėl alternatyvių procesų ir medžiagų; įvertinti modelius, atsižvelgiant į jų privalumus ir trūkumus; įvertinti tyrimų rezultatus, atsižvelgiant į gautų duomenų pakankamumą išvadoms pagrįsti; įvertinti projektavimo planus, atsižvelgiant į sėkmės kriterijus ir apribojimus.
Daryti išvadas	Daryti pagrįstas išvadas, remiantis stebėjimais, įrodymais ir (arba) gamtamokslinių sąvokų supratimu; daryti tinkamas išvadas, kurios padėtų atsakyti į klausimus ar patvirtintų iškeltas hipotezes, ir parodyti, kad suprantami priežasties ir pasekmės ryšiai.
Analizuoti	Nustatyti gamtamokslinės problemos elementus ir remtis tinkama informacija, sąvokomis, tarpusavio ryšiais ir duomenų pavyzdžiais, siekiant atsakyti į klausimus ir išspręsti problemas.
Susieti	Atsakyti į klausimus, reikalaujančius atsižvelgti į daugelį skirtingų veiksnių ar susijusių sąvokų.
Apibendrinti	Daryti bendro pobūdžio išvadas, neapsiribojant vien konkrečiu eksperimentu ar nurodytomis sąlygomis; šias išvadas taikyti naujose situacijose.
Pagrįsti	Remtis įrodymais ir gamtamokslinėmis žiniomis, pagrindžiant paaiškinimų, problemų sprendimų ir tyrimų išvadų pagrįstumą.

Gamtos mokslų praktinė veikla TIMSS 2023 tyrime

Gamtos mokslų žinios plėtojamos nuodugniai tyrinėjant gamtos pasaulį, taikant pagrindinius gamtos mokslų metodus, ieškant atsakymų į klausimus ir sprendžiant problemas. Gamtos mokslų besimokantys mokiniai privalo susipažinti su šia praktine veikla, kad įgytų žinių apie gamtamokslines sąvokas ir jas suprastų. Dalyvavimas gamtamokslinėje praktinėje veikloje leidžia mokiniams geriau suprasti, kaip atliekami gamtamoksliniai tyrimai bei kartu suprasti ir vertinti gamtos mokslų prigimtį ir žinias. Gamtamokslinė praktinė veikla yra visų gamtos mokslų dalykų pagrindas.

Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų pasiekimų vertinimo sistemoje išskiriamos šios gamtamokslinės praktinės veiklos:

1. Stebėjimais ir teorijomis pagrįstų klausimų kėlimas

Stebint gamtos pasaulio reiškinius, bandant pagrįsti juos mokslinėmis teorijomis, dažnai kyla mokslinių klausimų. Šiais klausimais remiantis formuluojamos hipotezės, kuriomis remiantis vykdomi tyrimai, padedantys atsakyti į iškeltus klausimus.

2. Tyrimų planavimas ir įrodymų rinkimas

Hipotezei patikrinti reikia parengti ir atlikti sistemingus tyrimus ir kontroliuojamus eksperimentus, siekiant surinkti įrodymų, kuriais kelta hipotezė būtų patvirtinta arba paneigta. Mokslininkai norėdami nustatyti, kokius įrodymus pagrįsti surinkti, kokia įranga ir procedūros reikalingos šiems įrodymams surinkti ir kokius matavimus reikia užfiksuoti, kuria modelius, susiejančius turimą mokslinės idėjos sampratą su konkrečiomis, galimomis stebėti arba išmatuoti savybėmis. Jie pasirenka į savo modelius įtraukiamus ir neįtraukiamus veiksnius.

3. Darbas su duomenimis

Surinkę reikiamus duomenis, mokslininkai juos apibendrina ir įvairiais būdais vizualiai pavaizduoja, aprašo ar paaiškina gautus duomenų dėsningumus ir išnagrinėja kintamųjų tarpusavio ryšius.

4. Atsakymas į tiriamąjį klausimą

Mokslininkai, remdamiesi stebėjimų ir gamtamokslinių tyrimų duomenimis bei savo sukurtomis teorijomis ir modeliais, patvirtina arba paneigia pradinę hipotezę ir atsako į klausimus. Jie taip pat pripažįsta savo tyrimų, įrodymų ir atsakymų trūkumus.

5. Įrodymais grįstų argumentų formulavimas

Remdamiesi surinktais įrodymais ir gamtamokslinėmis žiniomis, mokslininkai rengia paaiškinimus, pagrindžia ir patvirtina savo paaiškinimus ir išvadas ir šias išvadas pritaiko naujoms situacijoms.

Tyrimo TIMSS gamtamokslinė praktinė veikla vertinama naudojantis problemų sprendimo ir tiriamosios veiklos (angl. *Problem Solving and Inquiry*, PSI) užduotimis, kuriose mokiniai, atlikdami išplėstinius tyrimus ir tiriamąją veiklą, išsprendžia vieną ar daugiau gamtamokslinės praktikos užduočių. Tačiau įprastos tyrimo TIMSS užduotys taip pat gali apimti vieną ar daugiau gamtamokslinės praktikos veiklų.

Tarptautiniai gamtos mokslų pasiekimų lygmenys

2.3 lentelėje aprašyti gamtos mokslų minimalių žinių ir gebėjimų reikalavimai, leidžiantys ketvirtos klasės mokiniui išspręsti atitinkamam pasiekimų lygmeniui priskirtą uždavinį. Kiekvienas aukštesnis lygmuo taip pat apima ir žemesnio lygmens gebėjimus ir reikalavimus.

2.3 lentelė. Tarptautiniai tyrimo TIMSS 2023 ketvirtos klasės gamtos mokslų pasiekimų lygmenys

Taškai	Tarptautiniai pasiekimų lygmenys ir jų aprašymai
625	<p>Aukščiausias</p> <p><i>Mokiniai demonstruoja, taiko ir perteikia gyvybės, fizinių ir Žemės mokslų žinias, įsitraukia į įvairias gamtamokslines praktines veiklas. Jie demonstruoja žinias apie organizmų savybes ir geba sudaryti bei paaiškinti organizmų tarpusavio ryšius ekosistemose. Jie demonstruoja supratimą apie paveldimumą, ligas sukeliančių mikroorganizmų naikinimą ir aplinkos taršą. Mokiniai supranta medžiagų savybes ir jų būsenų pokyčius bei geba paaiškinti, nuo ko priklauso tirpimo greitis laboratorinėmis sąlygomis. Jie geba paaiškinti Žemės fizines savybes ir procesus. Geba paaiškinti, kaip žmonės naudoja gamtinius išteklius ir savo veikla daro jiems poveikį. Mokiniai demonstruoja žinias apie Žemės, Mėnulio ir Saulės judėjimą ir jų tarpusavio padėtį. Jie geba kurti kontroliuojamus eksperimentus, numatyti jų rezultatus ir vertinti galimas išvadas.</i></p> <p>Mokiniai supranta, kad augalams ir gyvūnams augti reikalinga energija. Jie geba sudaryti mitybos grandinę, interpretuoti mitybos tinklus ir paaiškinti konkurenciją bei populiacijų pokyčius ekosistemose. Jie atpažįsta paveldimus ir nepaveldimus požymius bei supranta taršos poveikį augalams.</p> <p>Mokiniai demonstruoja žinias apie medžiagų būsenų savybes ir supranta, kad medžiagų būsenos pokyčių metu nesudaro naujų medžiagų. Jie nurodo du būdus, leidžiančius pagreitinti kietosios medžiagos tirpimą vandenyje.</p> <p>Mokiniai geba paaiškinti, kaip žmonės naudoja gamtinius išteklius (upių vandenį) žemės ūkyje, ir geba atskirti atsinaujinančius bei neatsinaujinančius energijos šaltinius. Jie supranta, kad vėjas ir vanduo ilgainiui keičia uolienu formą, o baloje esantis vanduo išgaruoja. Jie demonstruoja žinias apie Saulės, Mėnulio ir Žemės tarpusavio padėtį ir judėjimą ir paaiškina, kad Žemės sukimasis lemia dieną ir naktį.</p> <p>Mokiniai geba numatyti eksperimento rezultatus, suplanuoti ir atlikti kontroliuojamus įvairių gamtos mokslų sričių tyrimus ir, remiantis duomenimis, įvertinti gautas išvadas.</p>
550	<p>Aukštas</p> <p><i>Mokiniai demonstruoja ir taiko gyvybės, fizinių ir Žemės mokslų žinias bei įsitraukia į kai kurias gamtamokslines praktines veiklas. Jie geba atskirti gyvus organizmus ir negyvus daiktus, demonstruoja žinias apie augalų ir gyvūnų dauginimąsi bei išlikimą ir geba taikyti žinias apie kai kurias augalų ir gyvūnų savybes ir jų gyvenimo ciklus. Mokiniai geba taikyti žinias apie ligas sukeliančių mikroorganizmų plitimą. Jie gali perteikti žinias apie medžiagų būsenas ir savybes, magnetus, garsą ir šilumą ir geba paaiškinti, kaip kasdienėje situacijoje kinta medžiagų tirpimo greitis. Mokiniai demonstruoja ir taiko kai kurias jėgų ir judėjimo žinias. Jie žino įvairių faktų apie Žemės fizines ypatybes ir taiko žinias apie skirtingus Žemės klimatus bei jų pokyčius laikui bėgant. Jie geba taikyti žinias apie Žemę ir Saulės sistemą ir demonstruoja pagrindines žinias apie Mėnulio fazes. Mokiniai gali aprašyti stebėjimus ir geba interpretuoti modelius bei grafinius vaizdus.</i></p> <p>Mokiniai geba atskirti gyvus organizmus ir negyvus daiktus, atpažįsta pagrindinių gyvūnų grupių skiriamuosius požymius. Jie žino pagrindinius organizmų grupių požymius. Jie taiko žinias apie įprastų augalų ir gyvūnų gyvenimo ciklus. Jie geba sudaryti mitybos grandines ir atpažįsta, kad augalai gali patys pasigaminti maisto. Jie supranta, kad du suaugę priešingos lyties gyvūnai gali susilaukti palikuonių, o augalų palikuonys panašūs į tėvinius augalus. Mokiniai sieja gyvūnų fizines savybes ir elgseną su jų išlikimo galimybėmis tam tikroje aplinkoje. Jie taiko žinias apie ligas sukeliančių mikroorganizmų plitimą konkrečiose situacijose.</p> <p>Mokiniai taiko pagrindines žinias apie medžiagų būsenų pokyčius, magnetus, garso susidarymą ir šiluminį laidumą. Jie geba paaiškinti, kad medžiagos dydis turi įtakos jos tirpimo greičiui. Jie atpažįsta, kaip paprasti mechanizmai palengvina judėjimą. Mokiniai identifikuoja oro pasipriešinimą ir trintį ir taiko žinias apie jėgų kryptį įvairiuose kontekstuose. Jie atpažįsta energijos rūšis paprastose elektros grandinėse.</p> <p>Mokiniai žino, kad didžioji Žemės paviršiaus dalis yra padengta vandeniu, ir taiko žinias apie temperatūrą ir kritulių kiekį tropiniame bei dykumų klimato. Jie daro išvadą apie Žemės paviršiaus pokyčius laikui bėgant. Mokiniai demonstruoja pagrindines žinias apie Mėnulio fazes ir Žemės padėtį Saulės sistemoje ir taiko žinias apie Žemę ir Saulės sistemą, atpažindami paros metą ir metų laikus.</p> <p>Mokiniai geba remdamiesi stebėjimais apibūdinti skirtumus ir interpretuoti modelius bei kiekybinę informaciją įvairiuose grafiniuose vaizduose.</p>
475	<p>Vidutinis</p> <p><i>Mokiniai demonstruoja ir taiko kai kurias gamtos mokslų sąvokas. Jie demonstruoja ir taiko kai kurias žinias apie augalus ir gyvūnus bei turi pagrindinių žinių apie žmogaus sveikatą. Jie žino apie medžiagų savybes, energiją ir šviesą ir taiko pagrindines žinias apie jėgas ir judėjimą. Jie turi supratimą apie Žemės paviršių. Mokiniai iš dalies apibūdina stebėjimus ir susieja juos bei surinktus duomenis su moksliniais faktais.</i></p> <p>Mokiniai taiko žinias apie kai kuriuos organizmų požymius ir elgseną, taip pat apie jų poreikius gyventi, augti ir išlikti. Jie geba atpažinti gyvūnų vaidmenis (plėšrūnai, grobis) ir žino dalį įprasto gyvūno gyvenimo ciklo. Jie geba paaiškinti, kodėl plastikas yra pavojingas jūrų gyvūnams. Mokiniai žino subalansuotos mitybos maisto produktus ir turi žinių apie ligas sukeliančius mikroorganizmus ir ligų prevenciją.</p> <p>Mokiniai atpažįsta tris vandens ir kitų medžiagų būsenas, šilumai ir elektrai laidžias, nelaidžias medžiagas bei medžiagas, kurias gali pritraukti magnetas. Jie geba apibūdinti vieną būdą, leidžiantį pagreitinti įprastos kietosios medžiagos tirpimą vandenyje. Jie demonstruoja žinias apie paprasčiausias elektros grandines, energijos šaltinius ir energijos virsmą įprastuose įrenginiuose. Mokiniai geba paaiškinti šešėlio susidarymą. Jie taiko pagrindines žinias apie jėgas ir judėjimą kasdienėse situacijose ir žino, kad gravitacija (sunkio, Žemės traukos jėga) traukia daiktus žemyn.</p> <p>Mokiniai žino, kad didžiąją Žemės paviršiaus dalį sudaro sūrus vanduo.</p> <p>Mokiniai iš dalies gali apibūdinti stebėjimus ir susieti juos bei duomenis su pagrindiniais moksliniais faktais.</p>

400	Minimalus
<p><i>Mokiniai demonstruoja žinias apie kai kuriuos gamtos mokslų faktus. Jie turi elementarių žinių ir supratimą apie augalus, gyvūnus ir aplinką. Mokiniai atpažįsta kai kurias medžiagų savybes kasdieninėse situacijose, žino kaip gaminama elektra kai kuriuose regiuonuose. Mokiniai taip pat turi tam tikrų žinių apie Žemės ypatybes, reljefo pokyčius laikui bėgant ir klimatą.</i></p> <p><i>Mokiniai iš dalies supranta, ko reikia gyviems organizmams, kad jie galėtų gyventi ir augti, bei žino įprasto augalo gyvenimo ciklo etapus. Jie geba klasifikuoti dažniausiai sutinkamus gyvūnus į pagrindines organizmų klases ir susieti juos su jų gyvenamąja aplinka. Mokiniai gali atskirti žmogaus veiklas, darančias teigiamą arba neigiamą poveikį aplinkai.</i></p> <p><i>Mokiniai demonstruoja minimalias fizikos ir chemijos žinias kasdieninėse situacijose. Jie atpažįsta daiktus, kurie gali rūdyti, praleidžia šilumą arba yra traukiami magneto, ir žino vieną vandens savybę. Jie žino, kad turbinos gali gaminti elektros energiją kai kuriems regionams.</i></p> <p><i>Mokiniai žino, kur randamas sūrus vanduo, kad Žemės klimatas ties pusiauju yra karštas ir sausas, kaip didėjanti pasaulinė temperatūra veikia dykumas bei ledynus. Jie supranta, kad vėjas gali pakeisti smėlio kopų vietą.</i></p>	

3 SKYRIUS

Gamtos mokslų rezultatai ir jų kaitos tendencijos

Šioje ataskaitos dalyje pateikiami tyrime TIMSS 2023 dalyvavusių 59 šalių ketvirtos klasės mokinių gamtos mokslų rezultatai ir jų kaita. Analizuojami bendrieji gamtos mokslų rezultatai, rezultatai pagal lytį, ugdymo turinio ir kognityvinius gebėjimus, tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis. Rezultatai lyginami su ankstesnių tyrimo ciklų duomenimis.

Vertinant rezultatų pokyčius ataskaitoje vartojamos šios sąvokos:

- *Statistinis reikšmingumas* – statistiškai reikšmingas skirtumas reiškia, kad rezultatų skirtumai tarp dviejų ar daugiau kategorijų yra tiek dideli, kad negali būti atsitiktiniai, kitaip tariant, tai yra realūs rezultatų skirtumai.
- *TIMSS tarptautinis vidurkis* – dalyvavusių šalių rezultatų vidurkis.
- *TIMSS tarptautinė mediana* – tai reikšmė, rodanti, kad maždaug pusės šalių dalyvių gamtos mokslų rezultatai yra aukštesni, o pusės – žemesni už medianos reikšmę.

Ankstesnis tyrimo ciklas vyko 2019 m., prieš COVID–19 pandemiją, o 2023 m. ciklas – po jos. Toliau pateikiamos tyrimo tendencijos trumpuoju laikotarpiu (2019–2023 m.) atskleidžia galimą COVID–19 pandemijos įtaką mokinių matematikos ir gamtos mokslų pasiekimams.

Asociacija IEA pateikia keletą išvadų apie ketvirtokų gamtos mokslų rezultatus:

- Iš viso 90 proc. ketvirtos klasės mokinių pasiekė gamtos mokslų minimalų lygmenį (400 taškų pagal TIMSS vertinimo skalę). Tai rodo, kad mokiniai žinojo kai kuriuos gamtos mokslų faktus, pavyzdžiui, pagrindinę informaciją apie augalus ir gyvūnus bei medžiagų savybes. 7 proc. ketvirtokų pasiekė aukščiausius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis.
- Per ketverių metų laikotarpį (nuo 2019 m. iki 2023 m.) ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai pagerėjo 15 iš 49 šalių, dalyvavusių abiejuose minimuose tyrimo cikluose, 13 šalių – pablogėjo, o likusiose 21 šalyse reikšmingų pokyčių nestebima.

Bendrieji gamtos mokslų rezultatai

3.1 lentelėje pateikti tyrime TIMSS 2023 dalyvavusių šalių ketvirtos klasės mokinių gamtos mokslų vidutiniai rezultatai išrikiuoti nuo aukščiausio iki žemiausio. Šalia kiekvienos tyrimo dalyvės (šalies ar teritorijos) rezultato vidurkio nurodytas simbolis, žymintis statistiškai reikšmingai aukštesnį (▲) ar žemesnį (▽) nei TIMSS 2023 tarptautinis vidurkis (494 taškai) rezultatą.

32 šalių, tarp jų ir Lietuvos, gamtos mokslų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni už TIMSS 2023 tarptautinį vidurkį, 24 šalių – statistiškai reikšmingai žemesni, o dviejose šalyse statistiškai reikšmingai nesiskiria.

Aukščiausius gamtos mokslų rezultatus pademonstravo Singapūras (607 taškai). Aukščiausius rezultatus pasiekusių šalių dešimtuکه kartu su Singapūru rikiuojasi Pietų Korėja (583 taškai), Taivanas (573 taškai), Turkija (570 taškų), Anglija (556 taškai), Japonija (555 taškai), Lenkija (550 taškų), Australija (550 taškų), Honkongas (545 taškai) ir Suomija (542 taškai).

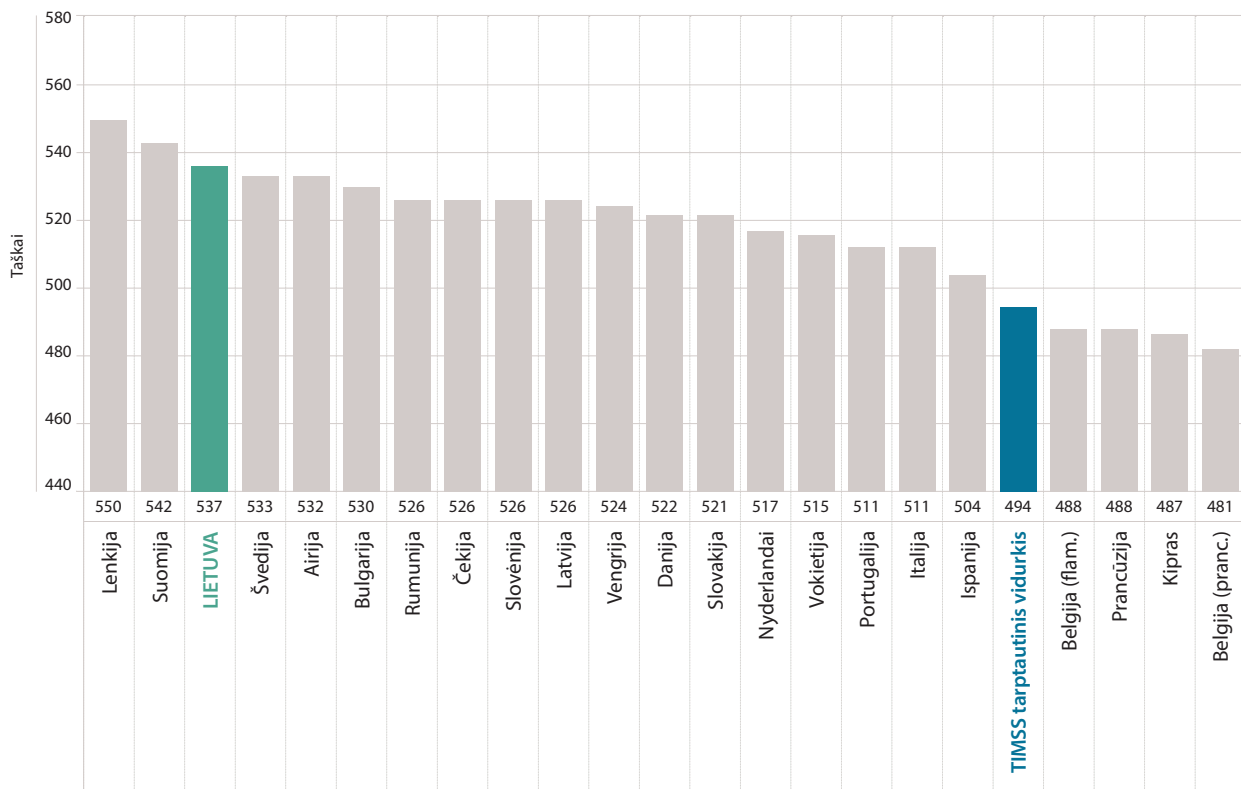
Žemiausi gamtos mokslų rezultatai Pietų Afrikos Respublikoje (toliau – PAR) (308 taškai), Kuveite (373 taškai) ir Maroke (390 taškų). Šių šalių gamtos mokslų rezultatų vidurkis nesiekia minimalaus pasiekimų lygmens žemutinės ribos – 400 taškų. Mažiausiai surinkusių šalių dešimtuکه šalia PAR, Kuveito ir Maroko rikiuojasi Kosovas (403 taškai), Uzbekija (412 taškų), Jordanija (418 taškų), Azerbaidžanas (422 taškai), Brazilija (425 taškai), Saudo Arabija (428 taškai) ir Iranas (432 taškai).

JAE ir Albanijos gamtos mokslų rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo TIMSS 2023 tarptautinio vidurkio.

Skirtumas tarp daugiausiai (Singapūro) ir mažiausiai (PAR) taškų surinkusių šalių yra 299 taškai. Singapūras statistiškai reikšmingai atitrūko nuo visų TIMSS 2023 tyrime dalyvavusių šalių, t. y. šios šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkis yra statistiškai reikšmingai aukštesnis už visų kitų TIMSS 2023 tyrime dalyvavusių šalių rezultatų vidurkius (žr. 3.2 lentelę). Tai rodo, kad net ir aukštų rezultatų pasiekusioms kitoms šalims yra kur tobulėti.

Lietuvos mokinių gamtos mokslų bendrieji rezultatai per ketverius metus sumažėjo 1 tašku (2011 m. Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų vidurkis buvo 515 taškų, 2015 m. – 528 taškai, 2019 m. – 538 taškai). Aštuonių šalių – Singapūro, Pietų Korėjos, Taivano, Turkijos, Anglijos, Japonijos, Lenkijos ir Australijos – rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni. Pagal šį rezultatą Lietuva yra 9–18 pozicijoje: statistiškai reikšmingai lenkia 40 šalių, o rezultatas statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo Honkongo, Suomijos, Makao (Kinija), Švedijos, JAV, Airijos, Norvegijos, Bulgarijos ir Rumunijos. Artimiausia mūsų šalies kaimynė lentelėje yra Suomija. Pažymėtina ir tai, kad Lietuvos gamtos mokslų rezultatų atotrūkis nuo geriausiai pasirodžiusio Singapūro rezultatų palyginus su 2019 m. skirtumu padidėjo ir dabar siekia 70 taškų (palyginimui 2015 m. šis skirtumas siekė 62 taškus, 2019 m. – 57 taškus).

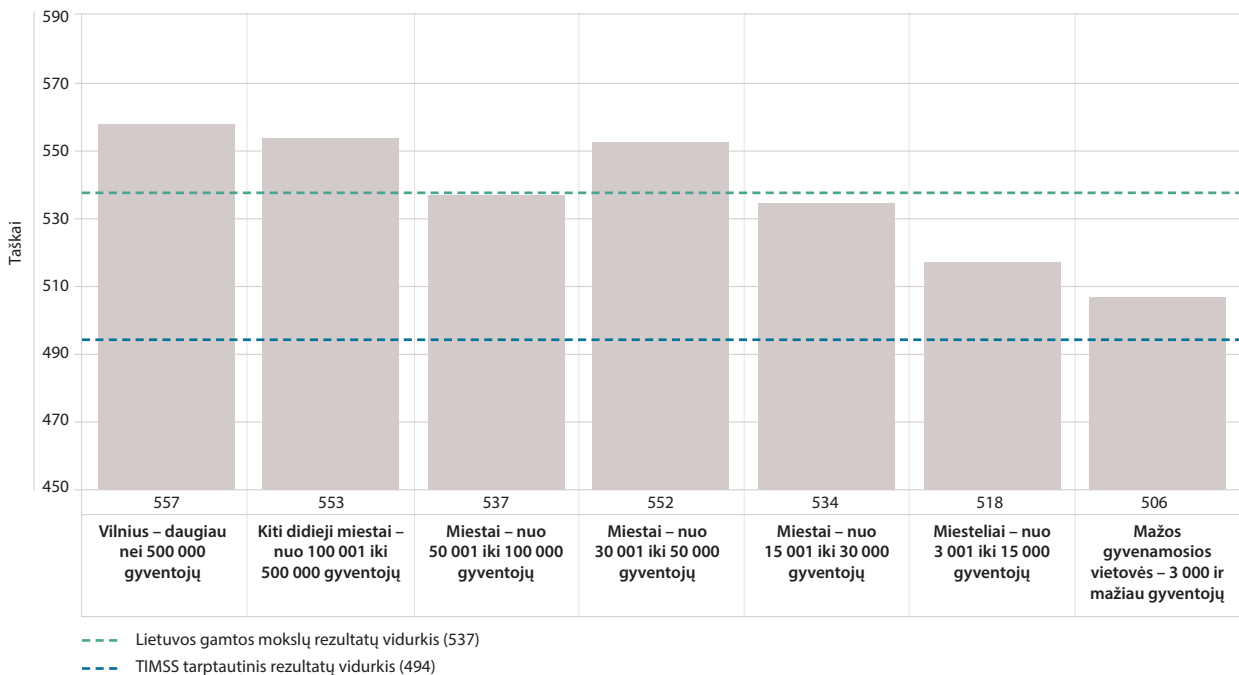
3.1 pav. Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų rezultatai ES šalyse



ES šalyse aukščiausius gamtos mokslų rezultatus pasiekė Lenkijos ketvirtokai (550 taškų). Lenkijos rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni už kitų ES šalių rezultatus. Žemiausius rezultatus rodė Belgijos (pranc.) mokiniai (481 taškas). Lenkijos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų vidurkis 69 taškais aukštesnis už Belgijos (pranc.) mokinių. Lietuvos rezultatas (537 taškai) statistiškai reikšmingai žemesnis nei Lenkijos mokinių, tačiau statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo Suomijos (542 taškai) ir statistiškai reikšmingai aukštesnis nei Latvijos ketvirtokų (526 taškai). Pagal gamtos mokslų rezultatus Lietuva yra antroje ES šalių grupėje kartu su Suomija, Švedija, Airija, Bulgarija ir Rumunija.

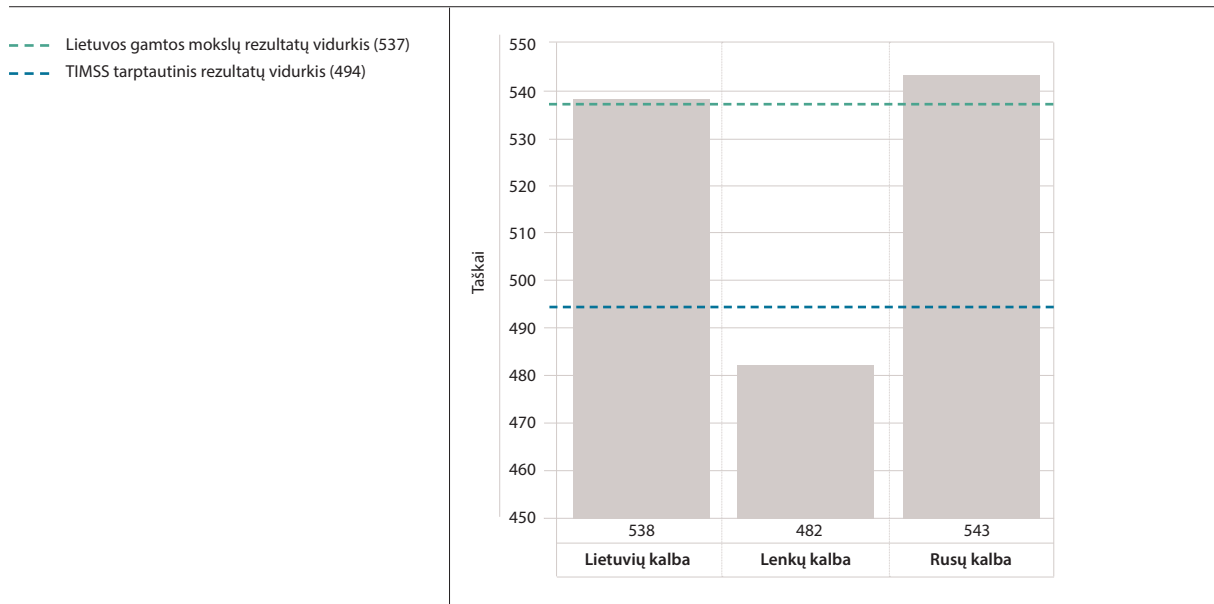
Lietuvoje tyrime TIMSS 2023 dalyvavo 22,9 proc. mokinių iš Vilniaus mokyklų (vietovė, kurioje gyvena daugiau nei 500 tūkst. gyventojų), 18,8 proc. – iš kitų didžiųjų miestų, kuriuose gyvena nuo 100 tūkst. iki 500 tūkst. gyventojų, 5,6 proc. – iš miestų, kuriuose gyvena nuo 50 tūkst. iki 100 tūkst. gyventojų, 6,4 proc. – iš miestų, kuriuose gyvena nuo 30 tūkst. iki 50 tūkst. gyventojų, 13,4 proc. – iš miestų, kuriuose gyvena nuo 15 tūkst. iki 30 tūkst. gyventojų, 16,2 proc. – iš miestelių, kuriuose gyvena nuo 3 tūkst. iki 15 tūkst. gyventojų, 16,8 proc. – iš mažų gyvenamųjų vietovių, turinčių iki 3 tūkst. gyventojų. Galima pastebėti (3.2 paveikslas), kad Vilniuje, kituose didžiuosiuose miestuose ir miestuose, kuriuose gyvena nuo 30 tūkst. iki 50 tūkst. gyventojų, besimokančių mokinių gamtos mokslų rezultatai viršija Lietuvos vidurkį (atitinkamai 557 taškai, 553 taškai ir 552 taškai). Miestų, kuriuose gyvena nuo 50 tūkst. iki 100 tūkst. gyventojų, mokinių rezultatai nesiskiria nuo Lietuvos vidurkio (537 taškai). Miestų, kuriuose gyvena nuo 15 tūkst. iki 30 tūkst. gyventojų, mokinių rezultatai (534 taškai) yra šiek tiek mažesni už Lietuvos vidurkį (537 taškai). Tačiau mažose gyvenamosiose vietovėse, turinčiose iki 3 tūkst. gyventojų, besimokančių mokinių įvertinimas (506 taškai) yra gerokai žemesnis negu miestelių ir miestų mokinių. Lyginant su miesteliuose besimokančių mokinių rezultatais, atotrūkį sudaro 12 taškų, o gretinant su Vilniaus rezultatais, skirtumas yra 51 taškas.

3.2 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas pagal vietovės, kurioje yra mokykla, gyventojų skaičių



92 proc. mokinių užduotis atliko lietuvių, 5 proc. – rusų ir 3 proc. – lenkų kalba. Lietuvių (538 taškai) ir rusų (543 taškai) kalbomis gamtos mokslų užduotis atlikusių mokinių rezultatai yra gerokai aukštesni negu mokinių, kurie testą atliko lenkų kalba (482 taškai) (3.3 paveikslas).

3.3 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatai pagal testo atlikimo kalbą



Rusų kalba gamtos mokslų užduotis atlikusių mokinių rezultatai 5 taškais aukštesni už lietuvių kalba ir 61 taškų aukštesni už lenkų kalba šias užduotis atlikusių mokinių. Skirtumas tarp lietuvių ir lenkų kalba testą atlikusių mokinių gamtos mokslų rezultatų yra 56 taškai.

Bendrujų gamtos mokslų rezultatų kaita

3.3 lentelėje pavaizduoti gamtos mokslų rezultatų vidurkių pokyčiai 51 šalyje, turinčiose palyginamų duomenų iš TIMSS 2023 ir ankstesnių tyrimo TIMSS ciklų. Lentelėje pavaizduoti kiekvieno tyrimo ciklo (metų) rezultatai ir jų kaita, taip pat nurodoma, ar skirtumai tarp skirtingų ciklų rezultatų yra statistiškai reikšmingi.

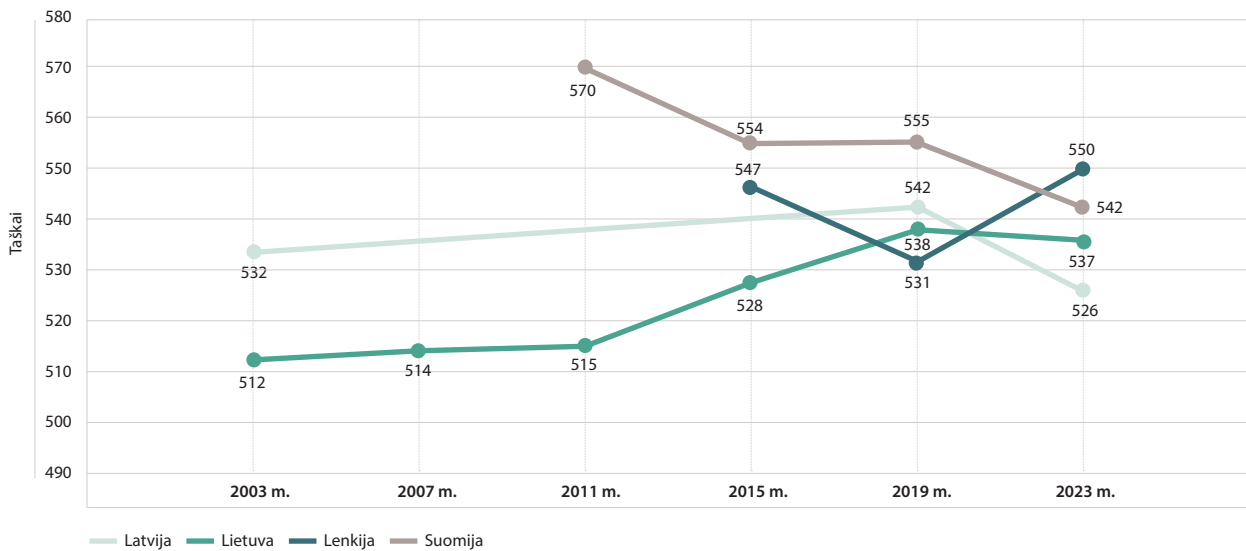
Analizuojant šalių, dalyvavusių keliuose cikluose, gamtos mokslų vidutinių rezultatų pokyčius per 1995–2023 m. laikotarpį, pastebima, kad rezultatai tarp skirtingų tyrimo ciklų dažnai kilo arba krito, taip pat yra šalių, kuriose šie rezultatai nesikeitė. 2023 m., lyginant su 1995 m. (pirmuoju tyrimo TIMSS ciklu), statistiškai reikšmingai aukštesnių rezultatų pasiekta 11 šalių (Airijoje, Anglijoje, Australijoje, Honkonge, Irane, Kipre, Pietų Korėjoje, Portugalijoje, Singapūre, Slovėnijoje ir Vengrijoje), Nyderlanduose – statistiškai reikšmingai žemesnių rezultatų, o Čekijoje, Japonijoje, JAV ir Naujoje Zelandijoje rezultatai nesikeitė. Iš 49 šalių, kurių duomenis galima palyginti su TIMSS 2019 rezultatais, 15 šalių (Anglijoje, Australijoje, Čilėje, Honkonge, JAE, Juodkalnijoje, Katare, Lenkijoje, Maroke, Naujoje Zelandijoje, Portugalijoje, Sakartvele, Saudo Arabijoje, Singapūre ir Taivane) vidutiniai gamtos mokslų rezultatai 2023 m. statistiškai reikšmingai aukštesni, 13 šalių – statistiškai reikšmingai žemesni, o 21 šalyje – statistiškai reikšmingai nepakito.

Tarp šalių, kurių gamtos mokslų rezultatai per minėtą 28 metų laikotarpį pakilo labiausiai (t. y. daugiau negu 50 taškų), išliko Singapūras (84 taškai), Slovėnija (62 taškai), Portugalija (59 taškai) ir Iranas (52 taškai). Taip pat didelių pokyčių užfiksuota Kipre (37 taškai) ir Honkonge (37 taškai). Pokyčiai buvo ne vien geri. Rezultatai smuko Nyderlanduose (13 taškų).

Analizuojant šalių rezultatus, matome pavydžių, kai kiekviename naujesniame tyrimo cikle gamtos mokslų rezultatai būna statistiškai reikšmingai aukštesni nei praėjusiame. Tokia tendencija būdinga JAE ir Katarui. Atvirkštinio rezultato, kuomet kiekviename naujesniame tyrimo cikle gamtos mokslų rezultatai būtų statistiškai reikšmingai žemesni nei praėjusiame, neužfiksuota nei vienoje TIMSS tyrime dalyvavusioje šalyje.

Kas ketverius metus matuojami mokinių gebėjimai leidžia stebėti gamtos mokslų rezultatų pokyčius ir palyginti juos su tyrime dalyvaujančių kaimyninių šalių rezultatais. 3.4 paveiksle vaizduojami Lietuvos, Latvijos, Lenkijos ir Suomijos mokinių gamtos mokslų rezultatų pokyčiai nuo 2003 m. iki 2023 m. Lietuvos ketvirtokai šiame tyrime dalyvauja nuo 2003 metų.

3.4 pav. Gamtos mokslų rezultatų palyginimas 2003 m., 2007 m., 2011 m., 2015 m., 2019 m. ir 2023 m.



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

Per 20 metų laikotarpį Lietuvos ketvirtokai padarė didelę (25 taškų), statistiškai reikšmingą pažangą. Reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad, laikui bėgant, Lietuvos pažanga iki 2019 m. didėjo. Statistiškai reikšmingų pokyčių, lyginant su praėjusiu tyrimo ciklu, buvo fiksuota 2015 m. ir 2019 m. TIMSS 2023 m. cikle Lietuva surinko 537 taškus.

Lyginant Lietuvos, Latvijos, Lenkijos ir Suomijos rezultatus, galima matyti, kad šių šalių gamtos mokslų rezultatai kito skirtingai, t. y. nė vienos šalies rezultatų pokyčiai nėra panašūs.

Latvija dalyvavo trijuose tyrimo cikluose: 2003 m., 2019 m. ir 2023 m. Latvijos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai 2019 m. kilo 10 taškų – nuo 532 iki 542 taško, o 2023 m., lyginant su 2019 m., krito 16 taškų (skirtumas statistiškai reikšmingas).

Suomija TIMSS tyrime dalyvauja nuo 2011 m. Suomijos rezultatas 2011 m. buvo 55 taškais aukštesnis už Lietuvos rezultatą. Tačiau Suomijoje yra stebimas gamtos mokslų rezultatų kritimas. 2023 m. rezultatas, lyginant su 2011 m., sumažėjo 13 taškų (skirtumas statistiškai reikšmingas). Nepaisant to, Suomijos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatas yra vis dar aukštesnis už Lietuvos mokinių ir statistiškai reikšmingai aukštesnis už TIMSS tarptautinį gamtos mokslų rezultatų vidurkį.

Lenkijos mokinių 2019 m. rezultatai, lyginant su 2015 m., krito 16 taškų (statistiškai reikšmingai). Lyginant su 2019 m., 2023 m. gamtos mokslų rezultatai pakilo 19 taškų. Tai yra aukščiausias Lenkijos mokinių gamtos mokslų rezultatas ir didžiausias rezultatų kilimas tarp 4 nagrinėjamų šalių.

Lietuvoje testavimas mokyklos mokomąją kalba (lietuvių kalba, lenkų kalba ir rusų kalba) pradėtas vykdyti nuo 2015 m. 3.5 paveiksle vaizduojami lietuvių kalba, lenkų kalba ir rusų kalba testus atlikusių ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų pokyčiai per 2015–2023 m. laikotarpį. Lietuvių kalba ir lenkų kalba testus atlikusių mokinių gamtos mokslų rezultatų kreivės atrodo panašiai, tačiau lietuvių kalba testus atlikusių mokinių rezultatai yra aukštesni negu lenkų kalba testus atlikusių mokinių. Tiek lietuvių kalba, tiek ir lenkų kalba testus atlikusių mokinių gamtos mokslų rezultatai, lyginant su 2019 m., 2023 m. krito. Lietuvių kalba testus atlikusių ketvirtokų rezultatai 2015 m. buvo aukščiausi (530 taškų), 2019 m. pakilo 10 taškų, o 2023 m. nukrito 2 taškais. Rusų kalba testus atlikusių ketvirtokų rezultatai kilo nuo 528 taškų 2015 m. iki 543 taškų 2023 m. Lyginant su 2019 m., 2023 m. rusų kalba testus atlikusių mokinių rezultatai kilo labiausiai (13 taškų). Per 8 metų laikotarpį gamtos mokslų rezultatai labiausiai kilo lenkų kalba testus atlikusių mokinių (17 taškų) – nuo 465 iki 482 taškų.

3.5 pav. Gamtos mokslų rezultatų palyginimas 2015 m., 2019 m. ir 2023 m. pagal mokomąsias kalbas



Bendrieji berniukų ir mergaičių gamtos mokslų rezultatai ir jų kaita

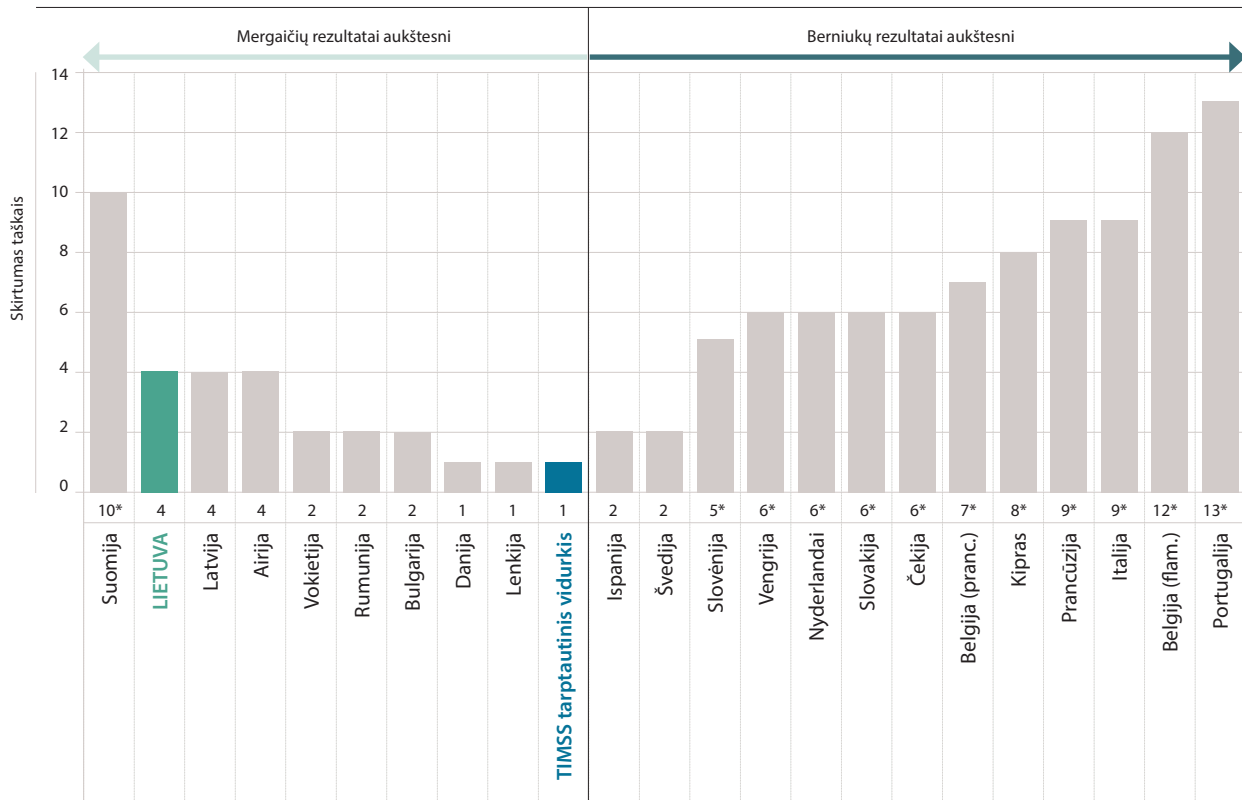
3.4 lentelėje pateikti tyrimo TIMSS 2023 ketvirtos klasės gamtos mokslų rezultatų skirtumai tarp mergaičių ir berniukų. Lentelėje pateikti duomenys pagal tyrime dalyvavusių šalių mergaičių ir berniukų skaičiaus pasiskirstymą procentais, atskirai pateikti mergaičių ir berniukų gamtos mokslų rezultatų vidurkiai ir jų skirtumai. Lentelėje šalys išrikiuotos nuo mažiausio iki didžiausio skirtumo tarp berniukų ir mergaičių gamtos mokslų pasiekimų. Dešinėje pavaizduota diagrama rodo gamtos mokslų rezultatų skirtumų dydį ir jų statistinį reikšmingumą.

Tarptautinis mergaičių gamtos mokslų rezultatų vidurkis 1 tašku aukštesnis nei berniukų. 2019 m. šis skirtumas buvo 4 taškai. Vertinant gamtos mokslų rezultatų skirtumus pagal lytį tyrime dalyvavusiose šalyse, stebima plati situacijų įvairovė – nuo 39 taškų mergaičių naudai PAR iki 15 taškų berniukų naudai Pietų Korėjoje (3.4 lentelė). 20 šalių berniukai pasiekė statistiškai reikšmingai aukštesnius gamtos mokslų rezultatus negu mergaitės, 12 šalių mergaičių rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni negu berniukų. Didžiausi gamtos mokslų rezultatų skirtumai berniukų naudai (10 ir daugiau taškų) buvo Singapūre, Australijoje, Honkonge, Makao (Kinija), Belgijoje (flam.), Portugalijoje ir Pietų Korėjoje (didėjimo tvarka); didžiausi skirtumai mergaičių naudai (10 ir daugiau taškų) nustatyti Suomijoje, Azerbaidžane, Omane, Maroke, Irane, Kuveite, Jordanijoje, Saudo Arabijoje, Bahreine ir PAR (didėjimo tvarka). 26 šalių mergaičių ir berniukų rezultatų skirtumas nėra statistiškai reikšmingas.

ES šalyse, dalyvavusiose TIMSS 2023 tyrime, gamtos mokslų rezultatų skirtumų tarp lyčių diapazonas taip pat gana platus. Pavyzdžiui, Portugalijoje mergaičių gamtos mokslų rezultatai 13 taškų žemesni, o Suomijoje 10 taškų aukštesni (3.6 paveikslas). Apskritai ES vyrauja trys tendencijos. Pirmoji, apimanti 1 šalį, žymi statistiškai reikšmingai aukštesnius mergaičių gamtos mokslų rezultatus negu berniukų. Antroji, apimanti 11 šalių, žymi statistiškai reikšmingai aukštesnius berniukų gamtos mokslų rezultatus negu mergaičių. Trečioji, apimanti 10 šalių, žymi vienodus mergaičių ir berniukų rezultatus, kai tarp lyčių nėra statistiškai reikšmingų skirtumų.

Lietuvoje tyrimo metu nustatytas 4 taškų skirtumas tarp berniukų ir mergaičių rezultatų – mergaičių rezultatai aukštesni negu berniukų.

3.6 pav. Gamtos mokslų rezultatų skirtumai (taškais) pagal lytį ES šalyse 2023 m.

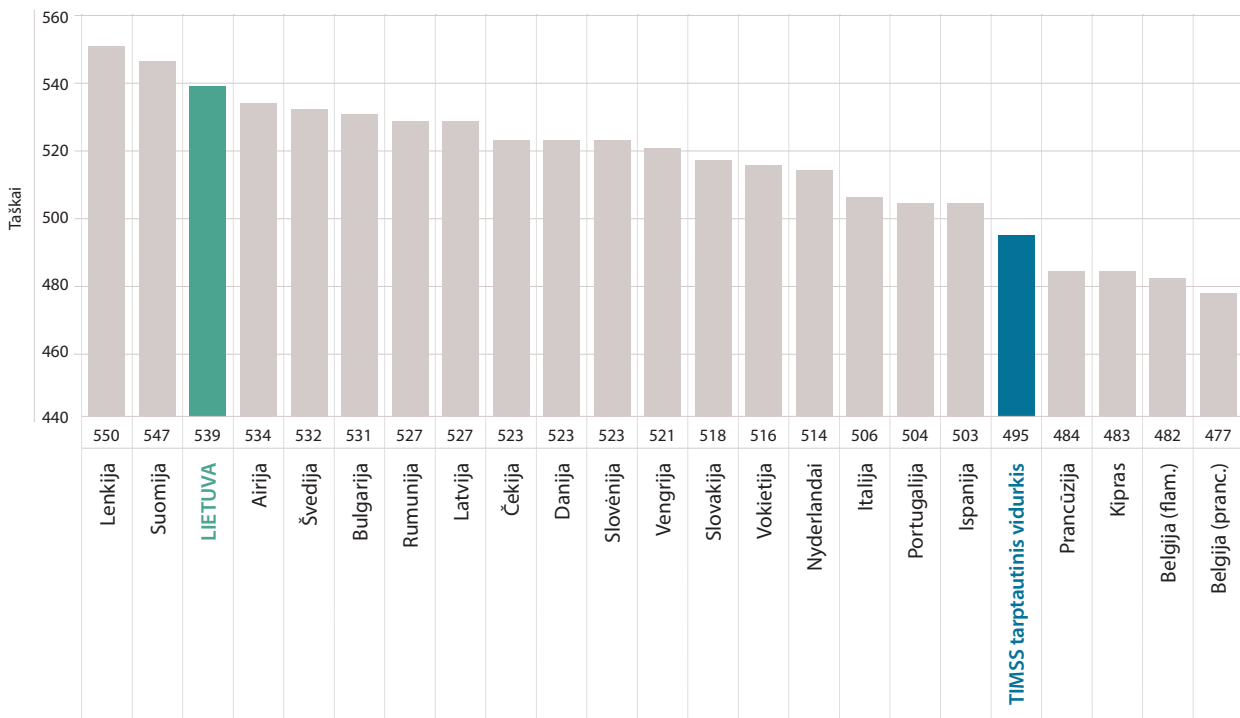


* Skirtumas tarp berniukų ir mergaičių gamtos mokslų rezultatų statistiškai reikšmingas.

ES šalyse tarp mergaičių aukščiausius gamtos mokslų rezultatus demonstruoja Lenkijos mergaitės (550 taškų) (žr. 3.7 paveikslą). Pasaulyje jas statistiškai reikšmingai lenkia tik Singapūro (603 taškai), Pietų Korėjos (576 taškai), Taivano (570 taškų) ir Turkijos (568 taškai) mergaitės. 18 ES šalių (Lenkijos, Suomijos, Lietuvos, Airijos, Švedijos, Bulgarijos, Rumunijos, Latvijos, Čekijos, Danijos, Slovėnijos, Vengrijos, Slovakijos, Vokietijos, Nyderlandų, Italijos, Portugalijos ir Ispanijos) mergaičių gamtos mokslų rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni negu tarptautinis vidurkis. 4 ES šalių (Prancūzijos, Kipro, Belgijos (flam.) ir Belgijos (pranc.) mergaičių rezultatai yra statistiškai reikšmingai žemesni negu tarptautinis vidurkis. Analizė pagal lytį ES kontekste atskleidžia nemažus tos pačios lyties rezultatų skirtumus tarp skirtingų šalių. ES šalyse daugiausiai ir mažiausiai taškų surinkusių mergaičių rezultatų skirtumas yra 73 taškai.

Lietuvos mergaičių gamtos mokslų pasiekimai statistiškai reikšmingai aukštesni negu tarptautinis mergaičių vidurkis (44 taškais). Pagal surinktų gamtos mokslų taškų skaičių ES kontekste Lietuvos mergaičių rezultatai yra vieni iš aukščiausių. Jas statistiškai reikšmingai lenkia tik Lenkijos mergaitės. Lietuvos mergaičių gamtos mokslų rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo Suomijos, Airijos, Švedijos ir Bulgarijos, o statistiškai reikšmingai aukštesni už likusių 16 ES šalių mergaičių gamtos mokslų rezultatus.

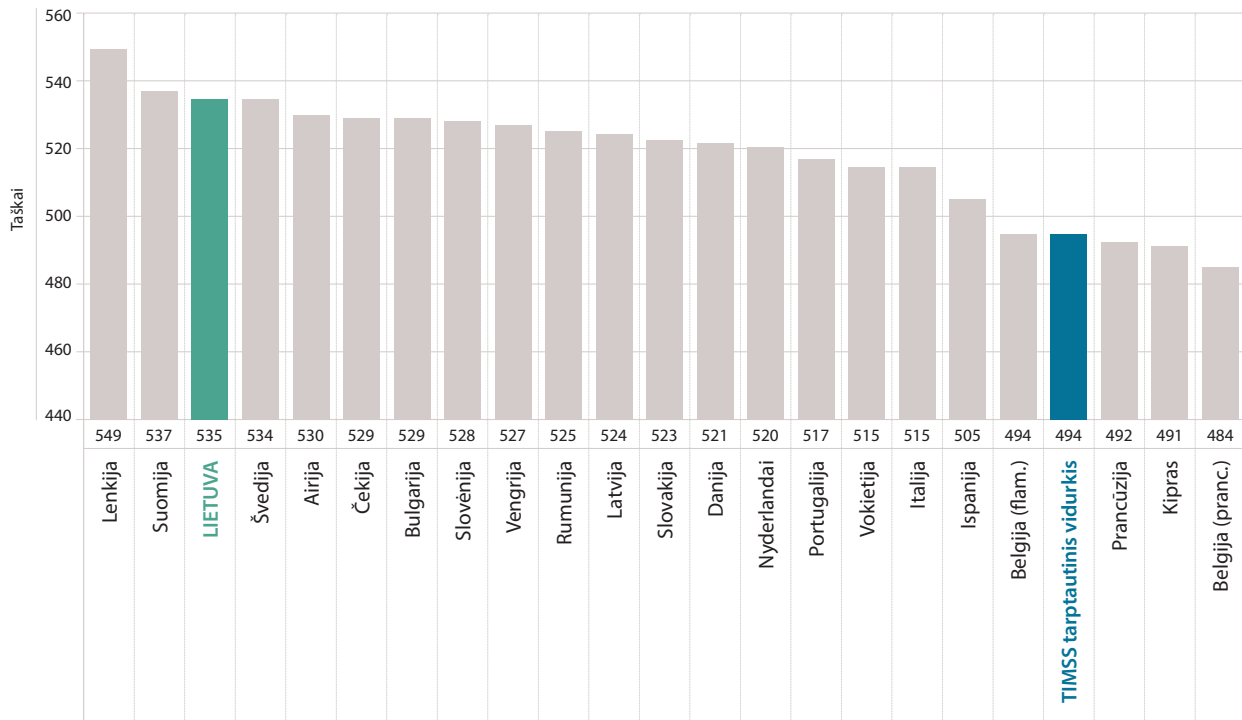
3.7 pav. Mergaičių gamtos mokslų rezultatai ES šalyse 2023 m.



Tarp ES šalių berniukų daugiausia taškų surinko Lenkijos berniukai (549 taškai) (žr. 3.8 paveikslą). Pasaulyje juos statistiškai reikšmingai lenkia tik Singapūro (612 taškų), Pietų Korėjos (591 taškas), Taivano (575 taškai), Turkijos (572 taškai), Anglijos (559 taškai) ir Japonijos (558 taškai) berniukai. Beveik visose ES šalyse berniukų gamtos mokslų rezultatai aukštesni už tarptautinį vidurkį, 18 šalių (Lenkijoje, Suomijoje, Lietuvoje, Švedijoje, Airijoje, Čekijoje, Bulgarijoje, Slovėnijoje, Vengrijoje, Rumunijoje, Latvijoje, Slovakijoje, Danijoje, Nyderlanduose, Portugalijoje, Vokietijoje, Italijoje ir Ispanijoje) jie statistiškai reikšmingai aukštesni. Visgi ES kontekste Belgijoje (pranc.) berniukų gamtos mokslų rezultatai statistiškai reikšmingai žemesni už tarptautinį berniukų gamtos mokslų rezultatų vidurkį. Berniukų gamtos mokslų rezultatų skirtumas tarp aukščiausių ir žemiausių gamtos mokslų rezultatų ES šalyse yra 65 taškai. Tai rodo esant netolygumų tarp ES šalių švietimo sistemų.

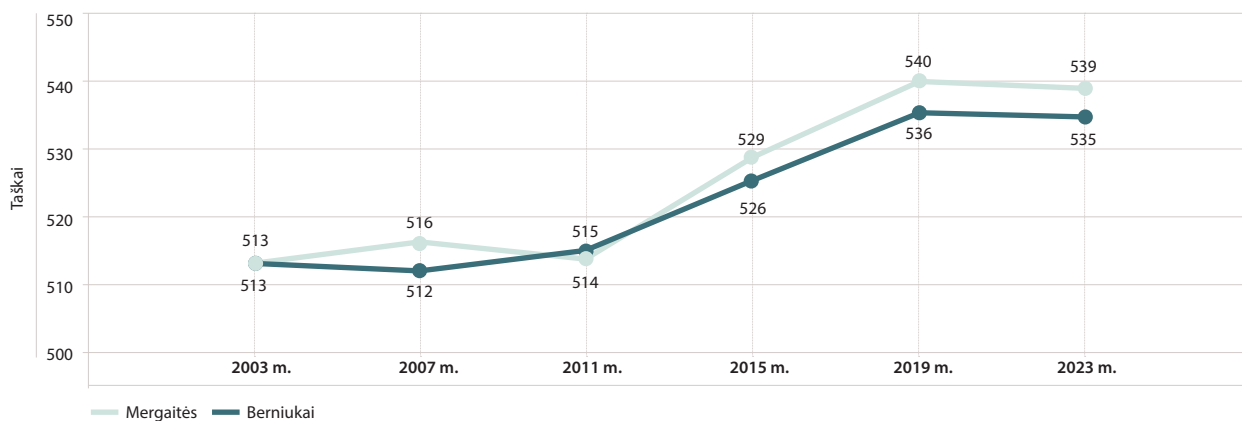
Lietuvos berniukų rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni (41 tašku) nei tarptautinis berniukų gamtos mokslų rezultatų vidurkis. Pagal surinktų taškų skaičių Lietuvos berniukų rezultatai yra statistiškai reikšmingai žemesni tik už Lenkijos berniukų rezultatus, statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo Suomijos, Švedijos, Airijos, Čekijos, Bulgarijos, Slovėnijos, Vengrijos ir Rumunijos, statistiškai reikšmingai lenkia visų likusių ES šalių berniukų rezultatus.

3.8 pav. Berniukų gamtos mokslų rezultatai ES šalyse 2023 m.



Analizuojant 3.9 paveiksle pateiktą gamtos mokslų rezultatų skirtumų tarp lyčių kaitą Lietuvoje, galima pastebėti, kad nuo 2003 m. iki 2011 m. mergaičių ir berniukų rezultatai beveik nekito ir buvo labai panašūs, 2015 m. ir mergaičių, ir berniukų rezultatai akivaizdžiai pagerėjo (gamtos mokslų rezultatų vidurkis: mergaičių – 529 taškai, berniukų – 526 taškai), tačiau šis 3 taškų skirtumas buvo statistiškai nereikšmingas. 2019 m. ir mergaičių, ir berniukų rezultatų vidurkiai dar labiau pagerėjo, tačiau liko panašūs (mergaičių gamtos mokslų rezultatų vidurkis 4 skalės taškais aukštesnis), o skirtumas tarp jų statistiškai nereikšmingas. 2023 m. tiek berniukų, tiek ir mergaičių rezultatai sumažėjo 1 tašku (gamtos mokslų rezultatų vidurkis: mergaičių – 539 taškai, berniukų – 535 taškai), tačiau skirtumas išliko toks pat kaip ir 2019 m. Jis taip pat statistiškai nereikšmingas.

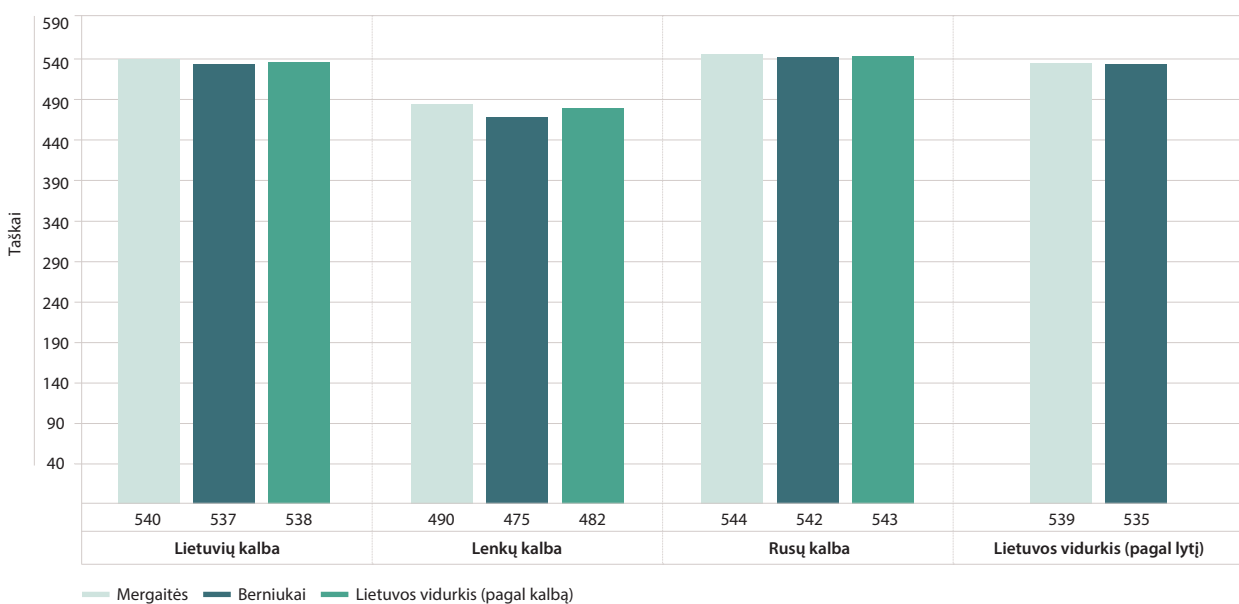
3.9 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų kaita pagal mokinių lytį



Pagal testo atlikimo kalbą gamtos mokslų rezultatų skirtumas tarp Lietuvos mergaičių ir berniukų, atlikusių testą lietuvių kalba, atitinka bendrą šalies rezultatų skirtumą tarp lyčių, t. y. lietuvių kalba atlikusių testą mergaičių rezultatai 3 taškais aukštesni už ta pačia kalba testą atlikusių berniukų rezultatus. Rusų kalba testą atlikusių mergaičių rezultatai taip pat aukštesni 2 taškais negu ta pačia kalba testą atlikusių berniukų. Mokinių, kurie testą atliko lenkų kalba, lyčių atotrūkis yra didžiausias – jį sudaro 15 taškų.

Rezultatų pasiskirstymas pagal lytį ir testo kalbą atskleidžia tam tikrus skirtumus tarp daugiausia ir mažiausia taškų surinkusių lyties ir kalbos grupių (žr. 3.10 paveikslą). Aukščiausių gamtos mokslų rezultatų vidurkį pademonstravo mergaitės, testą atlikusios rusų kalba (544 taškai), o žemiausią – berniukai, testą atlikę lenkų kalba (475 taškai). Skirtumas tarp šių grupių gamtos mokslų rezultatų yra 69 taškai.

3.10 pav. Mergaičių ir berniukų gamtos mokslų rezultatai pagal testo kalbą

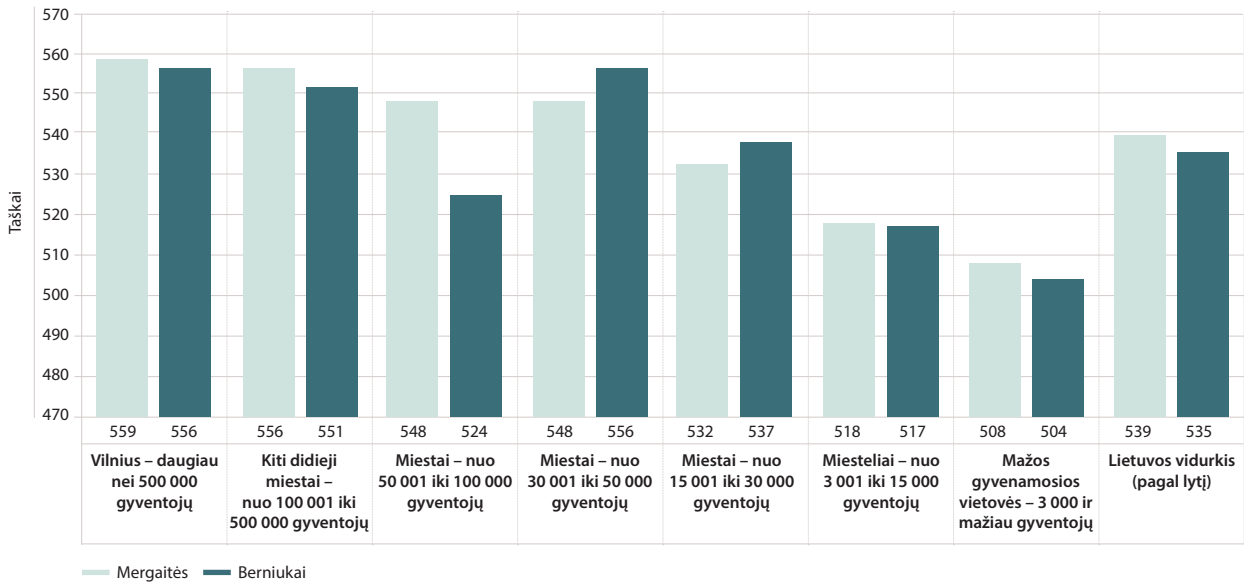


Pagal gyvenamosios vietovės, kurioje yra mokykla, gyventojų skaičiaus dydį tarp mergaičių ir berniukų, besimokančių to paties dydžio gyvenamosiose vietovėse, reikšmingų gamtos mokslų rezultatų skirtumų nestebima. Šis pjūvis leidžia pamatyti, kad rezultatams įtaką daro ir vietovės, kurioje yra mokykla, dydis. 3.11 paveiksle pavaizduota, kad Vilniuje, kituose didžiuosiuose miestuose ir miestuose, kuriuose gyvena nuo 50 tūkst. iki 100 tūkst. ir nuo 30 tūkst. iki 50 tūkst. gyventojų, besimokančios mergaitės (atitinkamai: 559, 556, 548 ir 548 taškai) viršija Lietuvos mergaičių gamtos mokslų rezultatų vidurkį (539 taškai). Atitinkamai Vilniuje, kituose didžiuosiuose miestuose ir miestuose, kuriuose gyvena nuo 30 tūkst. iki 50 tūkst. ir nuo 15 tūkst. iki 30 tūkst. gyventojų, besimokantys berniukai (atitinkamai: 556, 551, 556 ir 537 taškai) taip pat viršija Lietuvos berniukų gamtos mokslų rezultatų vidurkį (535 taškai). Aukščiausius gamtos mokslų rezultatus pasiekė mergaitės, besimokančios Vilniuje. Jų rezultatai 55 taškais viršija mažose gyvenamose vietovėse, kuriose gyvena iki 3 tūkst. gyventojų, berniukų rezultatus. Tai statistiškai reikšmingas skirtumas.

Pažymėtina, kad visose nagrinėjamose vietovėse besimokančių berniukų ir mergaičių gamtos mokslų rezultatas viršija TIMSS 2023 tarptautinį gamtos mokslų vidurkį (494 taškai).

Gamtos mokslų rezultatai pagal lytį ir pagal gyvenamosios vietovės, kurioje yra mokykla, dydį didžiąja dalimi leidžia teigti, kad mergaičių teigiamas atotrūkis nuo berniukų yra lokalaus lygmens klausimas. Taip pat šie rezultatai skatina gilintis į specifinius iššūkius, su kuriais susiduria mokyklos, ir atkreipti dėmesį tiek į mergaičių, tiek į berniukų gamtos mokslų rezultatų gerinimą.

3.11 pav. Lietuvos berniukų ir mergaičių gamtos mokslų rezultatai pagal vietovės, kurioje yra mokykla, dydį 2023 m.



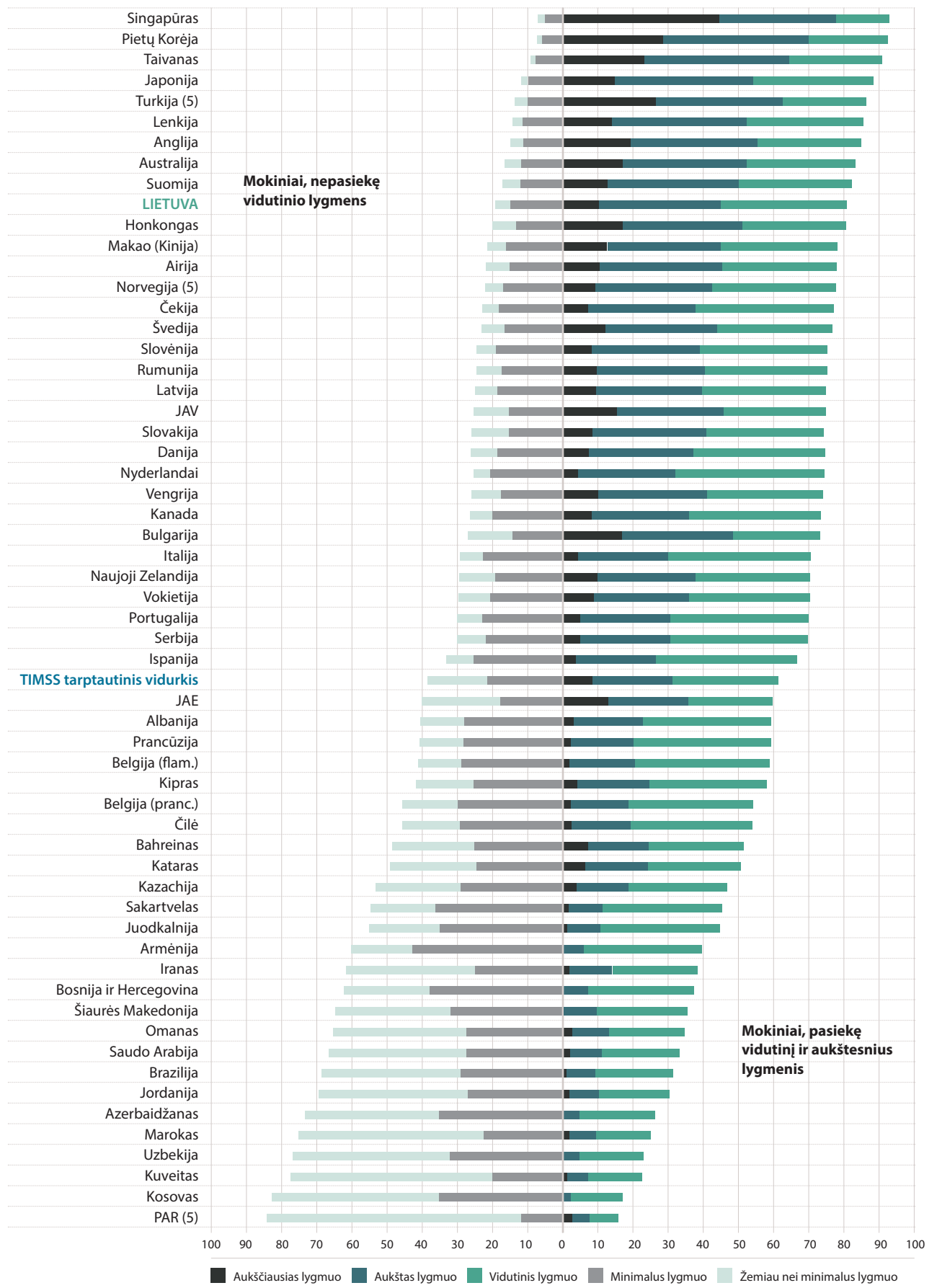
Gamtos mokslų rezultatai pagal tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis

Pasiekimų lygmenys padeda geriau suprasti, kaip yra gaunamas bendras šalies rezultatų vidurkis ir kuo skiriasi atskirų šalių rezultatai, kai jų vidurkiai skaitine prasme yra beveik tokie patys. Mokinų pasiskirstymas pagal mokymosi pasiekimus šalyse, kurių vidutiniai rezultatai beveik vienodi, gali būti labai įvairus: šalyje gali būti daug ir labai gabių, ir minimalaus lygmens nepasiekiančių mokinių, taip pat mokiniai gali būti gana tolygiai pasiskirstę pagal mokymosi pasiekimus arba didžiąją mokinių dalį gali sudaryti tiesiog vidutinių rezultatų pasiekiantys mokiniai. Tad beveik vienodus vidutinių rezultatų pasiekiančių šalių mokiniai pagal savo pasiekimus gali būti labai skirtingi. Šiems skirtumams išsiaiškinti ir pabrėžti tyrime TIMSS yra išskirti keturi tarptautiniai pasiekimų lygmenys.

3.5 lentelėje ir 3.12 paveiksle pateikti ketvirtos klasės mokinių, pasiekusių tam tikrus tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, pasiskirstymas procentais. 3.5 lentelėje TIMSS 2023 gamtos mokslų rezultatai pateikti pagal aukščiausią tarptautinį lygmenį (ne mažiau kaip 625 skalės taškai) pasiekusių mokinių dalį mažėjimo tvarka. Juodas taškelis žymi, kiek mokinių pasiekė šį lygmenį. Mokiniai, kurie pasiekė aukščiausią lygmenį, taip pat pasiekė ir žemesnius, t. y. šioje lentelėje kiekviename lygmenyje vaizduojami sukauptieji reikšmių procentai, kurie gaunami sudedant prieš tai buvusias reikšmes. Ši lentelė suteikia naudingos informacijos apie ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymą pagal tarptautinius pasiekimų lygmenis kiekvienoje šalyje, pavyzdžiui, palyginus Australijos, Honkongo ir Bulgarijos gamtos mokslų rezultatus pagal mokinių, pasiekusių aukščiausią pasiekimų lygmenį, dalį (visose minėtose šalyse po 17 proc. mokinių), galima pamanyti, jog šalių rezultatai labai panašūs. Deja, taip nėra. Australijoje minimalų lygmenį pasiekė 95 proc. mokinių, Honkonge – 94 proc., o Bulgarijoje – 88 proc.; vidutinį – atitinkamai 83 proc., 81 proc., 73 proc.; aukštą – atitinkamai 52 proc., 51 proc., 48 proc.

3.5 lentelės paskutinėje eilutėje pateikiama kiekvieno gamtos mokslų pasiekimų lygmens tarptautinė mediana. Kitaip tariant, maždaug pusės šalių dalyvių gamtos mokslų rezultatai yra aukštesni, o pusės – žemesni už medianos reikšmę. Pažymėtina, kad 2023 m. ketvirtos klasės gamtos mokslų minimalaus pasiekimų lygmens medianos reikšmė, kuri 2019 m. buvo 92 proc., sumažėjo iki 90 proc. Tai reiškia, kad pusės tyrimo TIMSS 2023 šalių dalyvių ne mažiau kaip 90 proc. ketvirtokų pasiekė minimalų gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, tačiau kitos pusės šalių dalyvių minimalų pasiekimų lygį pasiekė mažiau nei 90 proc. mokinių.

3.12 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis (procentais)



Vidutinis lygmuo (475–550 taškų)

Vidutinis gamtos mokslų pasiekimų lygmuo laikomas slenksčiu, kurį peržengę ketvirtokai geba taikyti kai kurias gamtos mokslų sąvokas ir žinias paprastose ir kasdieninėse situacijose ir supranta ryšį tarp skirtingų gamtos mokslų duomenų pateikimo būdų.

2023 m. vidutiniškai 61 proc. mokinių (arba apytiksliai 3 iš 4 mokinių) pasiekė vidutinį lygmenį. Singapūre ir Pietų Korėjoje tokių mokinių buvo beveik 93 proc., Taivane – 91 proc., Japonijoje, Turkijoje, Lenkijoje, Anglijoje, Australijoje, Suomijoje, Honkonge ir Lietuvoje – nuo 80 iki 90 proc. Nuo 75 iki 80 proc. mokinių vidutinį gamtos mokslų lygmenį pasiekė dar 11 šalių: Makao (Kinija), Airijoje, Norvegijoje, Švedijoje, Čekijoje, Slovėnijoje, JAV, Rumunijoje, Latvijoje, Slovakijoje ir Danijoje. Kita vertus, nuo 25 iki 50 proc. mokinių (arba daugiau kaip 1 iš 4 mokinių) nepasiekė vidutinio lygmens 19 šalių – Vengrijoje, Kanadoje, Nyderlanduose, Bulgarijoje, Italijoje, Naujoje Zelandijoje, Vokietijoje, Portugalijoje, Serbijoje, Ispanijoje, JAE, Albanijoje, Prancūzijoje, Belgijoje (flam.), Kipre, Čilėje, Belgijoje (pranc.), Bahreine ir Katare. Dar blogesnė padėtis yra likusiose 17 šalių – jose daugiau negu pusė ketvirtokų nepasiekė vidutinio lygmens.

Aukštas lygmuo (550–625 taškai)

Vidutiniškai 31 proc. mokinių pasiekė aukštą lygmenį. Singapūre tokių mokinių buvo daugiau nei dvigubai (78 proc.). Pietų Korėjoje tokių mokinių buvo 70 proc. 8 šalyse nuo 50 iki 70 proc. mokinių parodė aukščiausius gamtos mokslų rezultatus. Tačiau 11 šalių apytiksliai tik 1 iš 10 mokinių pasiekė aukštą gamtos mokslų pasiekimų lygmenį. Lietuvoje tokių mokinių buvo 45 proc., t. y. apytiksliai kas trečias mokinys.

Aukščiausias lygmuo (daugiau kaip 625 taškai)

Vidutiniškai 8 proc. mokinių pasiekė patį aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį. Vis dėlto 23 šalių, dalyvavusių TIMSS 2023 tyrime, mokinių, pasiekusių šį lygmenį, dalis viršijo tarptautinį vidurkį.

Pagal mokinių, pasiekusių aukščiausią tarptautinį gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, dalį pirmauja Singapūras. Šioje šalyje net 44 proc. mokinių pasiekė aukščiausią pasiekimų lygmenį, stipriai aplenkė kitas 57 šalis dalyves. Kitos šalys jau nepasižymi tokiais įspūdingais rezultatais bei tarpusavio skirtumais.

Pagal aukščiausią lygmenį Lietuva lentelėje užima 16 poziciją – šį lygmenį pasiekė 11 proc. (2019 m. – 11 proc.) mūsų mokinių. 2023 metais 45 proc. (2019 m. – 45 proc.) ketvirtokų pasiekė aukštą lygmenį, vidutinį lygmenį pasiekė 81 proc. (2019 m. – 81 proc.), o minimalų – 96 proc. mokinių (2019 m. – 97 proc.). Šie duomenys taip pat rodo, kiek ketvirtokų nepasiekė net minimalaus tarptautinio pasiekimų lygmens (Lietuvoje – 4 proc.). Akivaizdu, kad galima džiaugtis tuo, jog per ketverius metus gamtos mokslų rezultatai išliko stabilūs nepaisant to, kad gamtos mokslų rezultatų vidurkis sumažėjo, tačiau neabejotina, kad tiek aukščiausieji, tiek ir minimalūs lygmenys – vietos, kur mums vis dar reikėtų pasitempti.

Lietuvos ir kaimyninių šalių rezultatai pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis

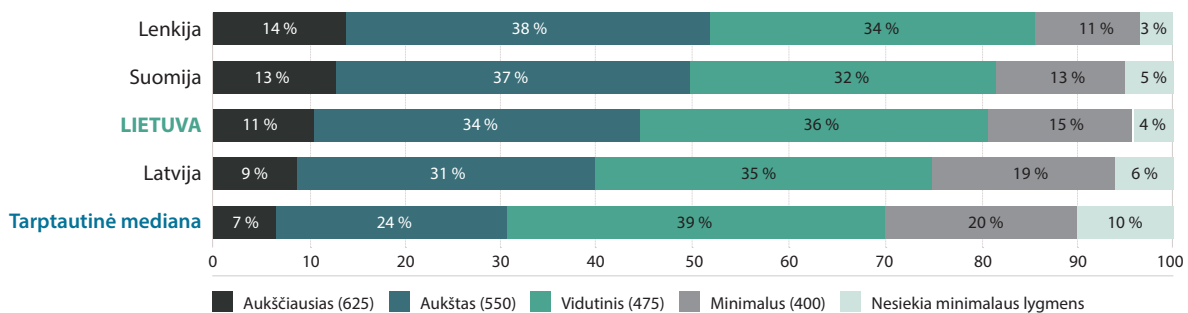
Tarptautinė mediana rodo, kad du trečdaliai mokinių (70 proc.) pasiekė vidutinį ar aukštesnį gamtos mokslų pasiekimų lygmenį. Lietuvoje, Latvijoje, Lenkijoje ir Suomijoje šis rodiklis aukštesnis nei tarptautinė mediana. Lenkijoje 86 proc. mokinių pasiekė mažiausiai vidutinį lygmenį. Suomijoje šių mokinių dalis siekia 82 proc., Lietuvoje šių mokinių dalis – 81 proc., o Latvijoje – 75 proc. (3.13 paveikslas).

Aukščiausius (aukštą ir aukščiausią) gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalis Lietuvoje siekia 45 proc. Lenkijoje tokių mokinių yra 52 proc., Suomijoje – 50 proc., Latvijoje šių mokinių dalis yra 40 proc. Visų minimų šalių rezultatai yra aukštesni už tarptautinę medianą (31 proc.).

Žemiausius rezultatus pademonstravusių mokinių, kurie nepasiekė vidutinio gamtos mokslų pasiekimų lygmens, tarptautinė mediana sudaro 30 proc. Lietuvoje tokių mokinių žymiai mažiau – 19 proc., Lenkijoje – 14 proc., Suomijoje 18 proc., Latvijoje tokių mokinių yra 25 proc.

Kadangi Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatai yra žemesni už Lenkijos ir Suomijos, pasiskirstymo pagal pasiekimų lygmenis struktūra iliustruoja, kad Lietuvoje mažiau mokinių nei Lenkijoje ir Suomijoje, tačiau daugiau nei Latvijoje pasiekė aukštesnius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis. Lygindami keturias šalis tarpusavyje, galime pastebėti, kad vidutinį gamtos mokslų pasiekimų lygmenį pasiekusių mokinių dalis visose šalyse yra gana panaši. Visgi reikšmingų skirtumų egzistuoja lyginant minimalų ir aukščiausią lygmenis; būtent jie ir lemia galutinius bendrų šalies rezultatų skirtumus.

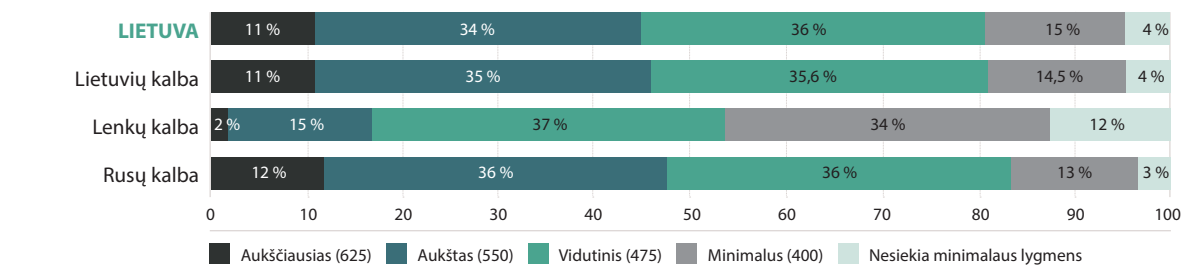
3.13 pav. Lietuvos ir kaimyninių šalių mokinių pasiskirstymas pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis 2023 m. (proc.)



Lietuvos rezultatai pagal mokymosi kalbą ir gamtos mokslų pasiekimų lygmenis

3.14 paveiksle pateiktas Lietuvos mokinių, kurie mokosi lietuvių, lenkų ir rusų kalbomis, rezultatų pasiskirstymas pagal testo atlikimo kalbą ir gamtos mokslų pasiekimų lygmenis. Lietuvoje aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį pasiekia 11 proc. mokinių, kurie mokosi lietuvių kalba, ir 12 proc. mokinių, kurie mokosi rusų kalba. Mažiausiai mokinių (tik 2 proc.) pasiekia aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį mokyklose, kuriose mokoma lenkų kalba. Mažiausiai (tik 3 proc.) mokinių nepasiekia minimalaus gamtos mokslų pasiekimų lygmens mokyklose, kuriose mokoma rusų kalba, o daugiausiai (12 proc.) mokyklose, kuriose mokoma lenkų kalba.

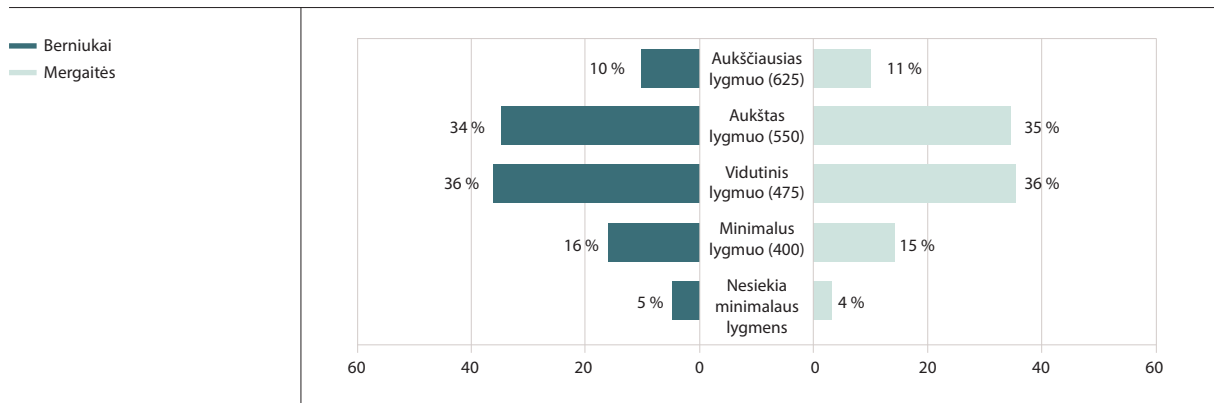
3.14 pav. Lietuvos ketvirtokų rezultatų pasiskirstymas pagal mokymosi kalbą ir gamtos mokslų pasiekimų lygmenis (proc.)



Lietuvos berniukų ir mergaičių rezultatai pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis

Vertinant Lietuvos berniukų ir mergaičių pasiskirstymą pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, matyti, kad didesnė dalis mergaičių pasiekė aukštesnius lygmenis ir mažesnė jų dalis nepasiekė vidutinio lygmens. Tačiau statistiškai reikšmingų skirtumų neužfiksuota. 3.15 paveiksle pavaizduotas pasiskirstymas pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis iliustruoja, kuriuos lygmenis pasiekia didžiausia berniukų ir mergaičių dalis. Tiek berniukų, tiek ir mergaičių rezultatai labiau pasislinkę link aukštesnių lygmenų. Atkreiptinas dėmesys į mokinių dalį, kurie nepasiekė vidutinio gamtos mokslų pasiekimų lygmens. Tai reiškia, kad 19 proc. mergaičių ir 21 proc. berniukų patyrė sunkumų, atlikdami paprasčiausias gamtos mokslų užduotis.

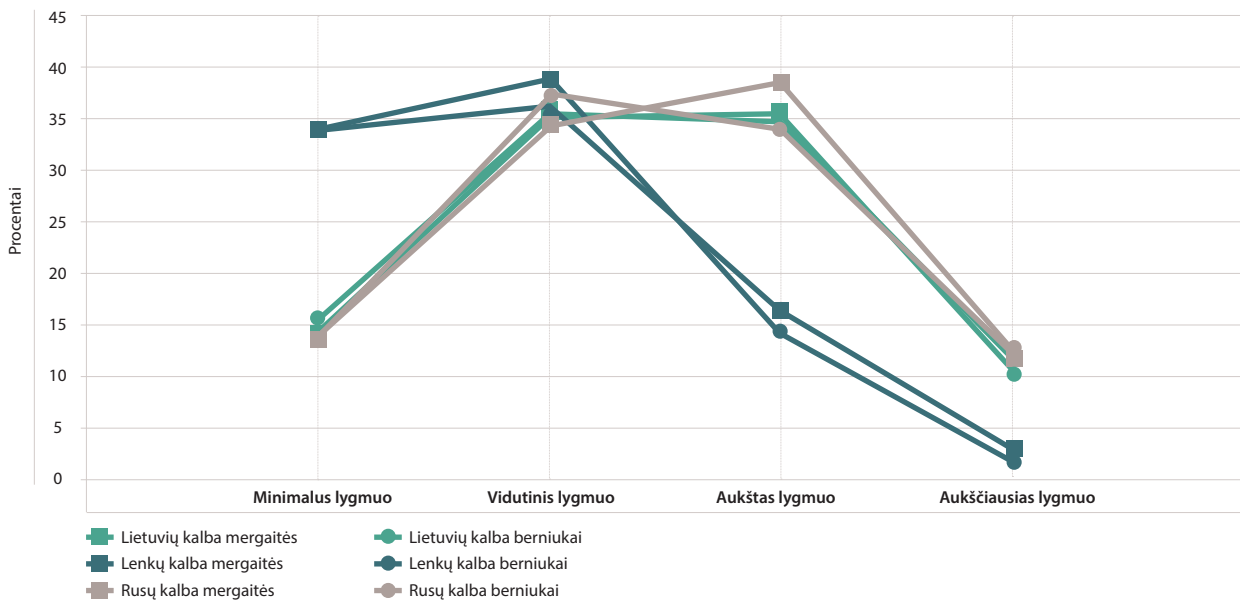
3.15 pav. Lietuvos berniukų ir mergaičių rezultatų pasiskirstymas pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis (proc.)



Berniukų ir mergaičių, pasiekusių atitinkamus pasiekimų lygmenis, dalies palyginimas pagal testo atlikimo kalbą leidžia įvertinti rezultatus iš lyties ir testavimo kalbos perspektyvos. Kreivės forma ir pozicija rodo gamtos mokslų užduočių atlikimo sėkmę. Kuo labiau kreivė pasislinkusi į kairę pusę ir pakilusi, tuo didesnės mokinių dalies rezultatai žemo lygio. Kuo labiau kreivė pasislinkusi į dešinę ir pakilusi, tuo didesnė mokinių dalis pasiekė aukštesnius rezultatus.

3.16 paveikslas rodo, kad berniukų ir mergaičių, testą atlikusių lietuvių ir rusų kalbomis, tarpusavio rezultatai yra gana panašūs. Mergaičių, kurios užduotis atliko lenkų kalba, pasiskirstymas pagal lygmenis artimas berniukų, testą atlikusių lenkų kalba, pasiskirstymui. Didžiausia mergaičių ir berniukų, testą atlikusių lietuvių, lenkų ir rusų kalbomis, išskyrus mergaites, testą atlikusias rusų kalba, dalis yra vidutiniame gamtos mokslų pasiekimų lygmenyje, o mergaičių, testą atlikusių rusų kalba, didžiausia dalis yra aukštame lygmenyje. Apibendrinant galima teigti, kad gamtos mokslų užduotis geriausiai sekėsi atlikti mergaitėms, kurios testą atliko rusų kalba, o daugiausia sunkumų patyrė mergaitės ir berniukai, užduotis atlikę lenkų kalba.

3.16 pav. Lietuvos mergaičių ir berniukų, testą atlikusių lietuvių, rusų arba lenkų kalbomis, pasiskirstymas pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis (proc.)



Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal gamtos mokslų pasiekimų lygmenis

3.6 lentelėje pateikiami mokinių, pasiekusių tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, procentiniai pokyčiai šalyse, kurios dalyvavo tyrimo TIMSS 1995 m., 2003 m., 2007 m., 2011 m., 2015 m., 2019 m. ir (ar) 2023 m. cikluose. Aukštyn nukreipta rodyklė (▲) reiškia, kad mokinių, pasiekusių tarptautinius pasiekimų lygmenis 2023 m., dalis procentais yra statistiškai reikšmingai didesnė nei ankstesniais tyrimų ciklais, o žemyn (▽) – statistiškai reikšmingai mažesnė.

2023 m. tyrimas atskleidė, kad nuo 2019 m. savo gamtos mokslų aukščiausio pasiekimų lygmens rezultatus statistiškai reikšmingai pagerino 14 šalių (Anglija, Australija, Čilė, Danija, Honkongas, Iranas, JAE, Kataras, Lenkija, Naujoji Zelandija, Portugalija, Saudo Arabija, Singapūras, Taivanas), o 4 – pablogino (Armėnija, Azerbaidžanas, Kipras, Serbija).

Lyginamieji 2023 m. ir 2019 m. duomenys rodo, jog gamtos mokslų aukšto pasiekimų lygmens rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo 12 šalių (Anglijoje, Australijoje, Čilėje, Danijoje, JAE, Katare, Lenkijoje, Naujoje Zelandijoje, Portugalijoje, Saudo Arabijoje, Singapūre, Taivane), pablogėjo taip pat 12 šalių (Armėnijoje, Azerbaidžane, Belgijoje (flam.), Ispanijoje, Japonijoje, Kazachijoje, Kipre, Kosove, Latvijoje, Omane, Serbijoje, Suomijoje). Gamtos mokslų vidutinio lygmens rezultatai pagerėjo 8 šalyse (Anglijoje, Australijoje, Čilėje, JAE, Katare, Lenkijoje, Naujoje Zelandijoje, Saudo Arabijoje), pablogėjo 13 šalių (Armėnijoje, Azerbaidžane, Bahreine, Belgijoje (flam.), Čekijoje, Ispanijoje, JAV, Kazachijoje, Kipre, Kosove, Latvijoje, Norvegijoje, Suomijoje). Minimalaus lygmens rezultatai pagerėjo 6 šalyse (JAE, Juodkalnijoje, Katare, Lenkijoje, Sakartvele, Saudo Arabijoje), pablogėjo 17 šalių (Bahreine, Belgijoje (flam.), Čekijoje, Danijoje, Honkonge, Irane, Ispanijoje, JAV, Kazachijoje, Kipre, Kosove, Kuveite, Latvijoje, Norvegijoje, Suomijoje, Švedijoje, Vengrijoje).

Lyginant 2023 m. ir 2019 m. rezultatus, pastebima, kad vienoje šalyse sekėsi tobulinti aukštesnius pasiekimus, o kitose buvo gerinami minimalūs ir vidutiniai rezultatai. Keturios šalys – JAE, Kataras, Lenkija ir Saudo Arabija – nuo 2019 m. pagerino rezultatus visuose tarptautiniuose gamtos mokslų pasiekimų lygmenyse. Penkios šalys – Anglija, Australija, Čilė, Naujoji Zelandija – pagerino rezultatus trijuose tarptautiniuose pasiekimų lygmenyse. Per ketverius metus visuose lygmenyse statistiškai reikšmingai pablogėjo Kipro mokinių gamtos mokslų rezultatai.

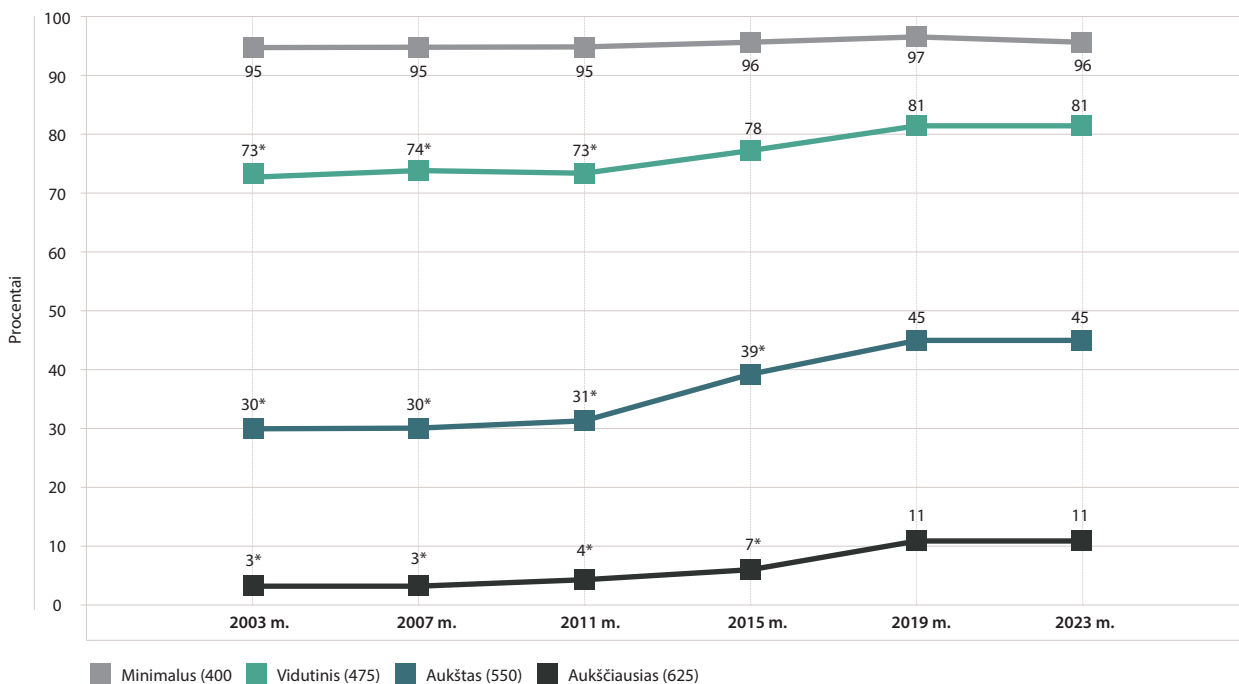
Lyginant 2023 m. rezultatus su 1995 m. rezultatais, matoma, kad visuose keturiuose pasiekimų lygmenyse gamtos mokslų rezultatus statistiškai reikšmingai pagerino 8 (Anglija, Australija, Honkongas, Iranas, Kipras, Portugalija, Singapūras ir Slovėnija) iš 16 dalyvavusių šalių. Trijuose lygmenyse gamtos mokslų rezultatus statistiškai reikšmingai gerino Vengrijos ketvirtokai. Štai Anglijos, Australijos, Honkongo, Irano, Kipro, Portugalijos, Singapūro ir Slovėnijos rezultatai aukščiausiam ir aukštame lygmenyse per 28 metų laikotarpį išpūdingai pagerėjo. Honkongo mokinių, pasiekusių aukščiausią pasiekimų lygmenį, dalis per minėtą laikotarpį padidėjo nuo 5 proc. iki 17 proc., o Singapūro mokinių, pasiekusių aukščiausią pasiekimų lygmenį, dalis padidėjo nuo 14 proc. iki 44 proc. ir stipriai pralenkė kitas šalis. Atkreipsime dėmesį, kad tarptautinė mediana yra tik 7 proc.

Deja, ne visoms šalims sekėsi vienodai gerai. Nuo 1995 m. visuose lygmenyse statistiškai reikšmingai smuko Nyderlandų rezultatai: aukščiausią lygmenį pasiekusių mokinių dalis sumažėjo nuo 6 proc. iki 4 proc., aukštą lygmenį pasiekusiųjų dalis sumažėjo nuo 38 proc. iki 32 proc., vidutinį – nuo 82 proc. iki 71 proc., o minimalų – nuo 98 iki 95 proc. Čekijos ir JAV rezultatai statistiškai reikšmingai pablogėjo aukščiausiam lygmenyje (atitinkamai: nuo 12 proc. iki 7 proc. ir nuo 19 proc. iki 15 proc.).

Lyginant per 28 metus įvykčius pokyčius, nustatyta, kad mokinių, pasiekusių aukščiausią pasiekimų lygmenį, dalis statistiškai reikšmingai padidėjo 10 šalių (3 šalyse – sumažėjo), pasiekusių aukštą lygmenį dalis padidėjo 10 šalių (1 šalyje – sumažėjo), vidutinį – padidėjo 10 šalių (1 šalyje – sumažėjo), minimalų – padidėjo 9 šalyse (1 šalyje – sumažėjo).

3.17 paveiksle galime aiškiau matyti tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių Lietuvos mokinių dalies kaitą. Lyginant su 2003 m., 2007 m. ir 2011 m., mūsų šalyje statistiškai reikšmingų pokyčių nustatyta visuose, išskyrus minimalų, lygmenyse. O palyginus su 2019 m., Lietuvoje statistiškai reikšmingų pokyčių neužfiksuota.

3.17 pav. Tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies kaita Lietuvoje



* Pažymėtas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp 2023 m. ir ankstesnių ciklų.

Gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis

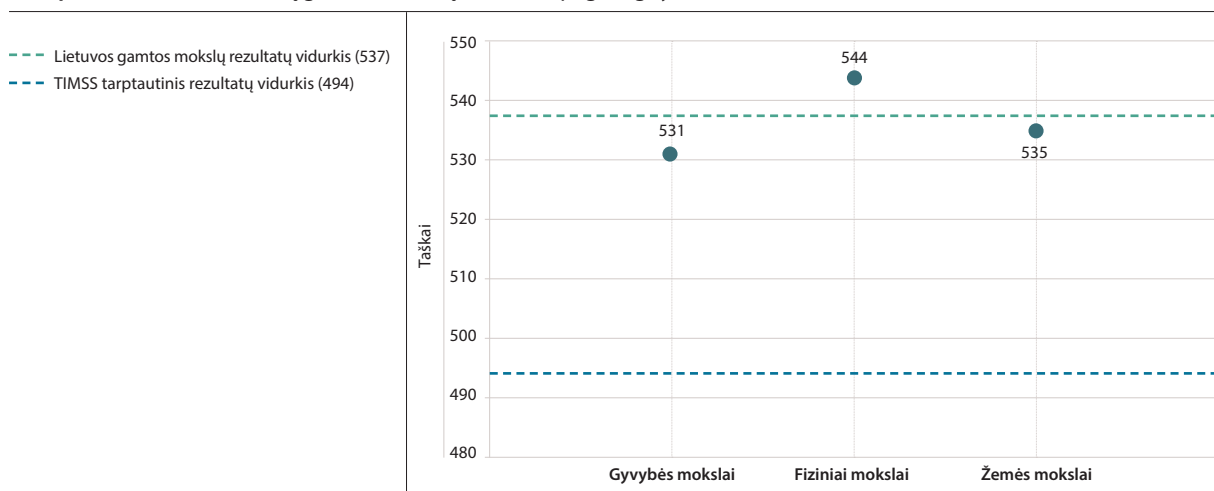
Kaip minėta anksčiau, tyrime TIMSS mokinių rezultatai matuojami dviem aspektais: ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų. Ketvirtoje klasėje išskiriamos trys gamtos mokslų ugdymo turinio ir trys kognityvinių gebėjimų sritys (žr. 2 skyrių). Vis dėlto svarbu nepamiršti, kad kiekviena iš šių sričių apima tik dalį visų užduočių, todėl jų rezultatus reikėtų vertinti tik kaip tendencijas ir jų nesuabsoliutinti.

3.7 lentelėje pateikiami bendri ketvirtos klasės gamtos mokslų rezultatų vidurkiai, suskirstyti pagal gamtos mokslų ugdymo turinio sritis. Svarbu tai, kad rezultatų pagal gamtos mokslų ugdymo turinio sritis vidurkiai yra lyginami tik su bendru gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, bet ne tarpusavyje. Lentelėje šalys išrikiuotos eilės tvarka pagal bendrus vidutinius gamtos mokslų rezultatus. Aukštyn (▲) ir žemyn (▼) nukreiptos rodyklės tradiciškai rodo, ar gamtos mokslų ugdymo turinio sričių rezultatų vidurkiai yra statistiškai reikšmingai aukštesni ar žemesni už bendrą tos šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkį.

Minėtoje lentelėje pateikti ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų vidurkiai *gyvybės mokslų*, *fizinių mokslų* bei *Žemės mokslo* srityse. Šiuo atveju tarp šalių išryškėja skirtumų – vienu šalių rezultatai geresni vienoje, kitų – kitose ugdymo turinio srityse. Tai pastebima net tarp geriausių rezultatus demonstruojančių Rytų Azijos šalių. Pavyzdžiui, Singapūre, Taivane ir Pietų Korėjoje *fizinių mokslų* srities pasiekimai pasirodė esą kur kas aukštesni, nei siekia bendras šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkis, o Singapūre – ir *gyvybės mokslų* srities. Apžvelgiant visų 58 dalyvavusių šalių rezultatus, matoma, kad ketvirtokai geresnius rezultatus pasiekė atlikdami *fizinių mokslų* srities užduotis negu gamtos mokslų apskritai. Ši gamtos mokslų ugdymo turinio sritis, lyginant su bendrais šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkiais, yra 21 šalies stiprybė (13 šalių – silpnybė). Lyginant su bendru atitinkamų šalių gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, *gyvybės mokslų* sritis yra 9 šalių stiprybė (18 šalių – silpnybė). *Žemės mokslų* srities užduotys ketvirtokams taip pat sekėsi nevienodai: 9 šalių – tai stiprybė, 17 šalyse – silpnybė.

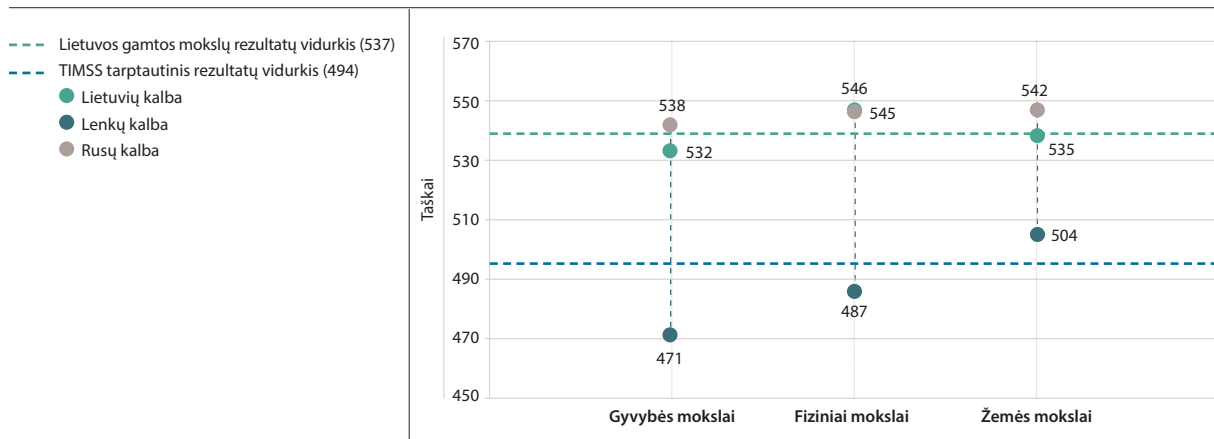
Lietuvoje *fizinių mokslų* srities rezultatai (544 taškai), lyginant su šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkiu (3.18 paveikslas), yra statistiškai reikšmingai aukštesni, *gyvybės mokslų* srities (531 taškai) – statistiškai reikšmingai žemesni, o *Žemės mokslų* srities (535 taškai) – statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo Lietuvos gamtos mokslų rezultatų vidurkio.

3.18 pav. Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis



Lietuvoje aukščiausius gamtos mokslų rezultatus *gyvybės mokslų* bei *Žemės mokslo* srityse demonstruoja mokiniai, testus atlikę rusų kalba (atitinkamai 538 taškai ir 542 taškai), *fizinių mokslų* srityje – lietuvių kalba testus atlikę mokiniai (546 taškai). Žemiausius gamtos mokslų rezultatus visose ugdymo turinio srityse (*gyvybės mokslų*, *fizinių mokslų* bei *Žemės mokslo*) pademonstravo mokiniai, kurie testus atliko lenkų kalba (3.19 paveikslas). Skirtumas tarp aukščiausių ir žemiausių gamtos mokslų rezultatų pagal ugdymo turinio sritis pademonstravusių mokinių siekia nuo 8 iki 34 taškų.

3.19 pav. Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis ir mokomąją kalbą

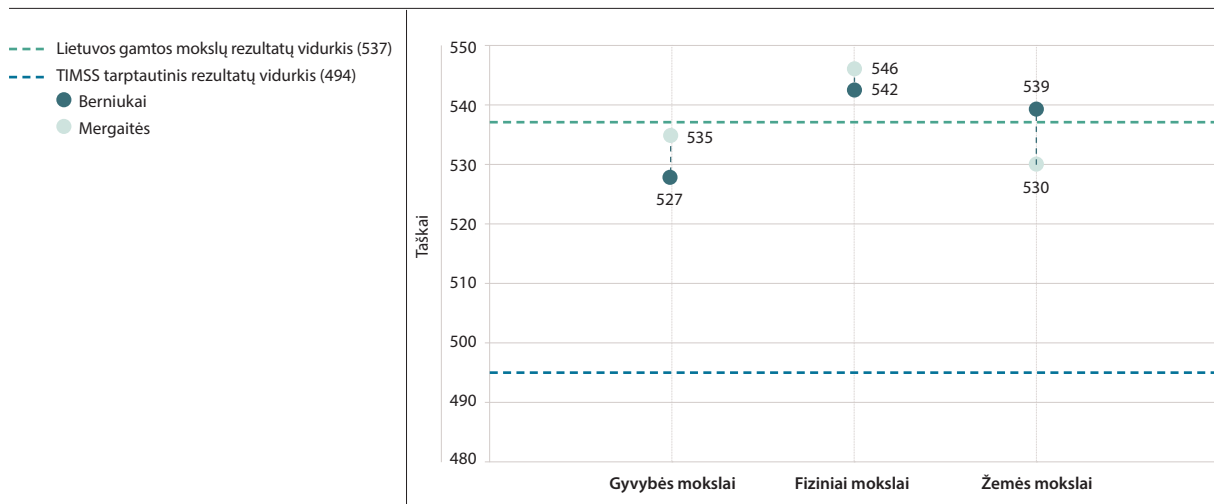


Berniukų ir mergaičių gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis

3.8 lentelėje pateikiami rezultatai pagal gamtos mokslų ugdymo turinio sritis ir tyrime dalyvavusių mokinių lytį. Analizuojant TIMSS 2023 tarptautinius rezultatų vidurkius, aiškios tendencijos nėra – ketvirtos klasės mergaitės pasiekė šiek tiek aukštesnius vidutinius rezultatus nei berniukai lyginant pagal *gyvybės mokslų* ir *fizinių mokslų* sritis (vidurkiai – *gyvybės mokslai*: mergaičių – 497, o berniukų – 494 taškų; *fiziniai mokslai*: mergaičių – 500, o berniukų – 499 taškai), tačiau berniukai pasiekė aukštesnių vidutinių rezultatų nei mergaitės lyginant pagal *Žemės mokslų* sritį (vidurkiai – berniukų – 501, o mergaičių – 491 taškai). Mergaitės pranoko berniukus atlikdamos *gyvybės mokslų* srities užduotis 31 šalyje, *fizinių mokslų* srities – 22 šalyse, o *Žemės mokslo* srities – tik 9 šalyse. Berniukai pranoko mergaites atlikdami *gyvybės mokslų* srities užduotis 26 šalyse, *fizinių mokslų* srities – 35 šalyse, *Žemės mokslo* srities – 48 šalyse. Mergaitės pranoko berniukus, atlikdamos visų gamtos mokslų ugdymo turinio sričių užduotis, 9 šalyse (Albanijoje, Bahreine, Šiaurės Makedonijoje, Omane, Irane, Saudo Arabijoje, Jordanijoje, Maroke, Kuveite), tačiau berniukai pranoko mergaites, atlikdami visų gamtos mokslų ugdymo turinio sričių užduotis, net 21 šalyje.

Lietuvoje mergaitės demonstruoja aukštesnius rezultatus lyginant *gyvybės mokslų* ir *fizinių mokslų* ugdymo turinio sritis, o berniukų *Žemės mokslų* srities rezultatai aukštesni nei mergaičių (3.20 paveikslas). Skirtumas tarp mergaičių ir berniukų *gyvybės mokslų* srities rezultatų yra 8 taškai, *fizinių mokslų* srities – 4 taškai, o *Žemės mokslų* srities – 9 taškais aukštesnius rezultatus pasiekė berniukai.

3.20 pav. Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis ir lytį



Gamtos mokslų rezultatų pagal ugdymo turinio sritis kaita

Dauguma 2023 m. tyrime TIMSS dalyvavusių šalių taip pat dalyvavo 2019 m., 2015 m., 2011 m. ir (ar) 2007 m. tyrime, įdomu palyginti šių ciklų rezultatus pagal ugdymo turinio sritis. Ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų pagal ugdymo turinio sritis kaitą ir jos tendencijas atspindi duomenys, pateikti 3.9 lentelėje. Šalys dalyvės šioje lentelėje išrikiuotos abėcėlės tvarka.

Gilinantis į 3.9 lentelėje pateiktus 50 šalių duomenis matoma, kad per ketverius metus, nuo 2019 m. iki 2023 m., kai kurių šalių vienos ar kelių gamtos mokslų ugdymo turinio sričių rezultatai pagerėjo: 12 šalių – *gyvybės mokslų*, 13 šalių – *fizinių mokslų*, 15 šalių – *Žemės mokslų* srities rezultatai. 8 šalių (Anglijos, Australijos, Čilės, JAE, Kataro, Lenkijos, Maroko, Naujosios Zelandijos) mokinių visų gamtos mokslų ugdymo turinio sričių pasiekimai per ketverius metus pagerėjo.

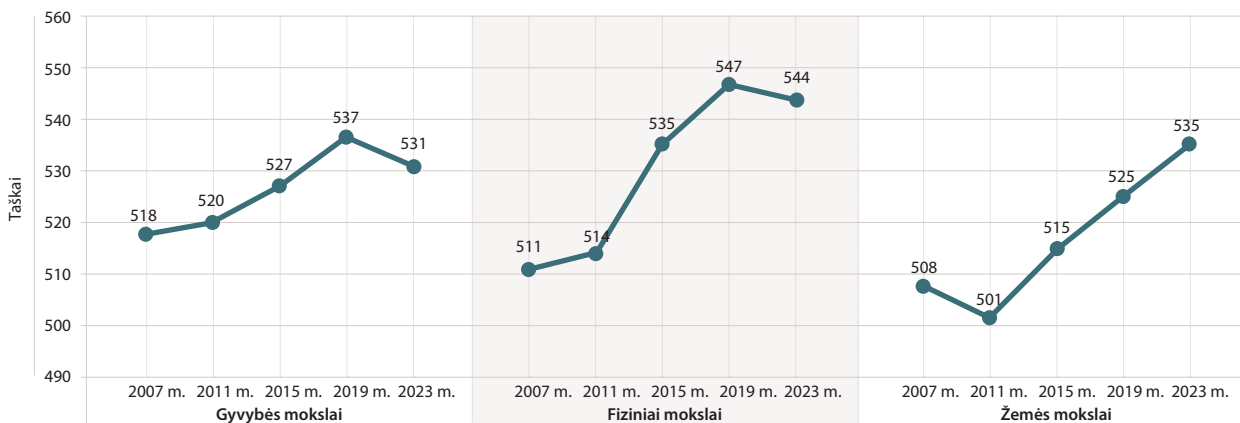
Kelių šalių rezultatai vienos ar kelių gamtos mokslų ugdymo turinio sričių 2023 m. buvo žemesni nei 2019 m. (13 šalių – *gyvybės mokslų*, 9 šalių – *fizinių mokslų*, 12 šalių – *Žemės mokslų*). Keturių šalių (Kazachijos, Kipro, Kosovo, Latvijos) mokinių pasiekimai per ketverius metus pablogėjo vertinant visas tris gamtos mokslų ugdymo turinio sritis.

Nuo 2007 m. taip pat įvyko daug pokyčių: Anglijos, Australijos, Lietuvos, Sakartvelo, Singapūro ir Taivano ketvirtokų visų gamtos mokslų ugdymo turinio sričių rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo. Per tą patį laikotarpį keliose šalyse statistiškai reikšmingai pablogėjo kurios nors gamtos mokslų ugdymo turinio srities rezultatai (*gyvybės mokslų* srities pablogėjo Italijos, Nyderlandų, Slovakijos, Vengrijos ir Vokietijos ketvirtokų rezultatai, *fizinių mokslų* srities – Italijos, JAV, Vengrijos ir Vokietijos, *Žemės mokslų* srities – Honkongo, Italijos, Vokietijos). Lietuvos ketvirtokų rezultatai nuo 2007 m. statistiškai reikšmingai pagerėjo visose ugdymo turinio srityse.

3.9 lentelėje pateikti lyginamieji duomenys, rodantys atskirų gamtos mokslų ugdymo turinio sričių rezultatų kaitą, leidžia stebėti ir šalių pastangas tobulinti mokymosi pasiekimus. Pavyzdžiui, kai kurių šalių, kurių rezultatai prieš ketverius ar net aštuonerius metus buvo statistiškai reikšmingai žemesni, 2023 m. akivaizdžiai pakilo.

2023 m. Lietuvos ketvirtokams geriausiai, kaip ir 2019 m., sekėsi atlikti *fizinių mokslų* srities užduotis (2023 m. – 544 taškai, 2019 m. – 547 taškai). *Gyvybės mokslų* srities rezultatai buvo 6 skalės taškais žemesni nei bendras Lietuvos ketvirtos klasės mokinių gamtos mokslų rezultatų vidurkis (537 taškai). *Žemės mokslų* srities rezultatai buvo 2 skalės taškais žemesni nei bendras Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų vidurkis (žr. 3.21 paveikslą). Duomenys rodo, kad mūsų ketvirtos klasės mokinių gamtos mokslų gebėjimai, lyginant su 2019 m. rezultatais, pagerėjo tik *Žemės mokslų* srities – rezultatai tapo aukštesni 10 taškų.

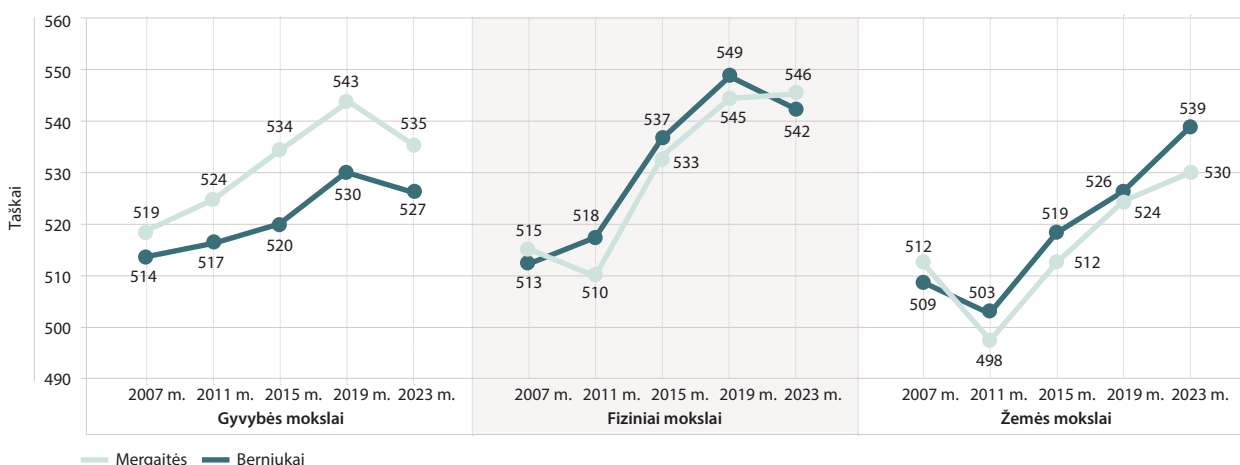
3.21 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų kaita pagal ugdymo turinio sritis



2007–2011 metų laikotarpiu testavimas buvo vykdomas tik lietuvių kalba.

3.22 paveiksle matyti, kad visų ugdymo turinio sričių Lietuvos mergaičių ir berniukų rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskiria nei viename tyrimo TIMSS cikle. Pateikti duomenys rodo, kad 2019 m. berniukų *fizinių mokslų* ir *Žemės mokslų* sričių rezultatai buvo aukštesni, o *gyvybės mokslų* – žemesni, tačiau 2023 m. geresnių gamtos mokslų rezultatų, lyginant *fizinių mokslų* ir *gyvybės mokslų* sričių duomenis, pasiekia mergaitės.

3.22 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų kaita pagal ugdymo turinio sritis ir lytį



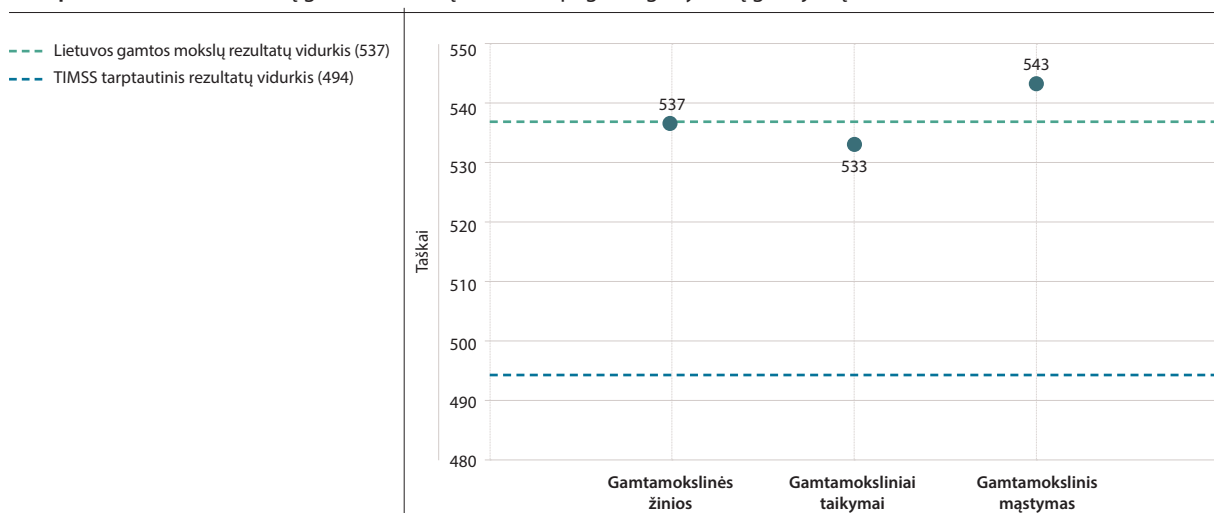
Gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis

3.10 lentelėje pateikiami bendri ketvirtos klasės mokinių gamtos mokslų rezultatų vidurkiai, suskirstyti pagal gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritis. Svarbu tai, kad rezultatų pagal gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritis kaip ir ugdymo turinio sričių atveju vidurkiai yra lyginami tik su bendru gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, bet ne tarpusavyje. Lentelėje šalys išrikiuotos eilės tvarka pagal bendrus vidutinius gamtos mokslų rezultatus. Aukštyn (▲) ir žemyn (▼) nukreiptos rodyklės tradiciškai rodo, ar gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sričių rezultatų vidurkiai yra statistiškai reikšmingai aukštesni ar žemesni už bendrą tos šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkį.

Minėtoje lentelėje pateikti ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų vidurkiai *gamtamokslinių žinių*, *gamtamokslinių taikymų* ir *gamtamokslinio mąstymo* srityse. Analizuojant gautus duomenis matyti, kad vienu šalių rezultatai geresni vienu, kitų – kitų kognityvinių gebėjimų sričių. Pavyzdžiui, Taivane mokinių *gamtamokslinių žinių* srities pasiekimai pasirodė esą statistiškai reikšmingai aukštesni negu bendras šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkis, o Singapūro ketvirtokams geriau sekėsi atlikti *gamtamokslinio mąstymo* srities užduotis. Visgi Singapūro ketvirtokų *gamtamokslinių taikymų* srities rezultatai pasirodė esą statistiškai reikšmingai žemesni nei bendras šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkis. Nagrinėjant visų 58 dalyvavusių šalių rezultatus, galima pastebėti, kad 8 šalių mokinių *gamtamokslinių žinių* srities rezultatai buvo statistiškai reikšmingai aukštesni nei bendras šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkis, 10 šalių – statistiškai reikšmingai žemesni, o likusiose šalyse – statistiškai reikšmingų skirtumų nenumatyta. Lyginant su bendru atitinkamų šalių gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, *gamtamokslinių taikymų* sritis yra 5 šalių stiprybė (13 šalių – silpnybė). *Gamtamokslinio mąstymo* srities užduotys ketvirtokams taip pat sekėsi nevienodai: 10 šalių – tai stiprybė, o 14 šalių – silpnybė.

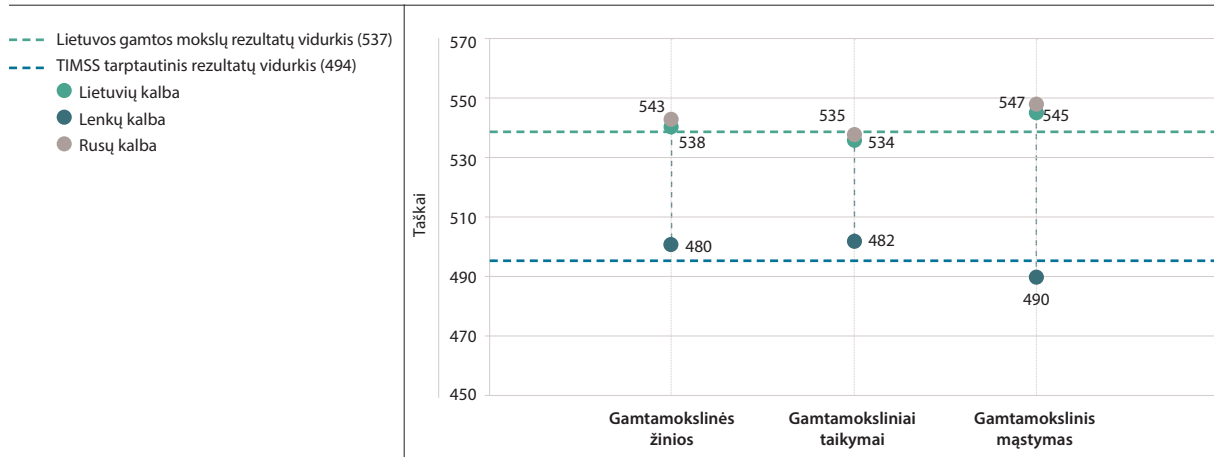
Lietuvoje mokinių rezultatai (3.23 paveikslas), lyginant su šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, *gamtamokslinių taikymų* srityje (543 taškai) yra statistiškai reikšmingai aukštesni, *gamtamokslinių taikymų* (533 taškai) – statistiškai reikšmingai žemesni, o *gamtamokslinių žinių* (537 taškai) srities – nesiskiria nuo Lietuvos gamtos mokslų rezultatų vidurkio.

3.23 pav. Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis



Lietuvoje visų gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sričių aukščiausius rezultatus demonstruoja mokiniai, testus atlikę rusų kalba (atitinkamai: *gamtamokslinių žinių* – 543 taškai, *gamtamokslinių taikymų* – 535 taškai, *gamtamokslinio mąstymo* – 547 taškai). Žemiausius visų kognityvinių gebėjimų sričių (*gamtamokslinių žinių*, *gamtamokslinių taikymų* ir *gamtamokslinio mąstymo*) gamtos mokslų rezultatus pademonstravo mokiniai, kurie testus atliko lenkų kalba (3.24 paveikslas). Skirtumas tarp aukščiausius ir žemiausius gamtos mokslų rezultatus pagal kognityvinių gebėjimų sritis pademonstravusių mokinių siekia nuo 53 iki 63 taškų.

3.24 pav. Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis ir mokomąją kalbą

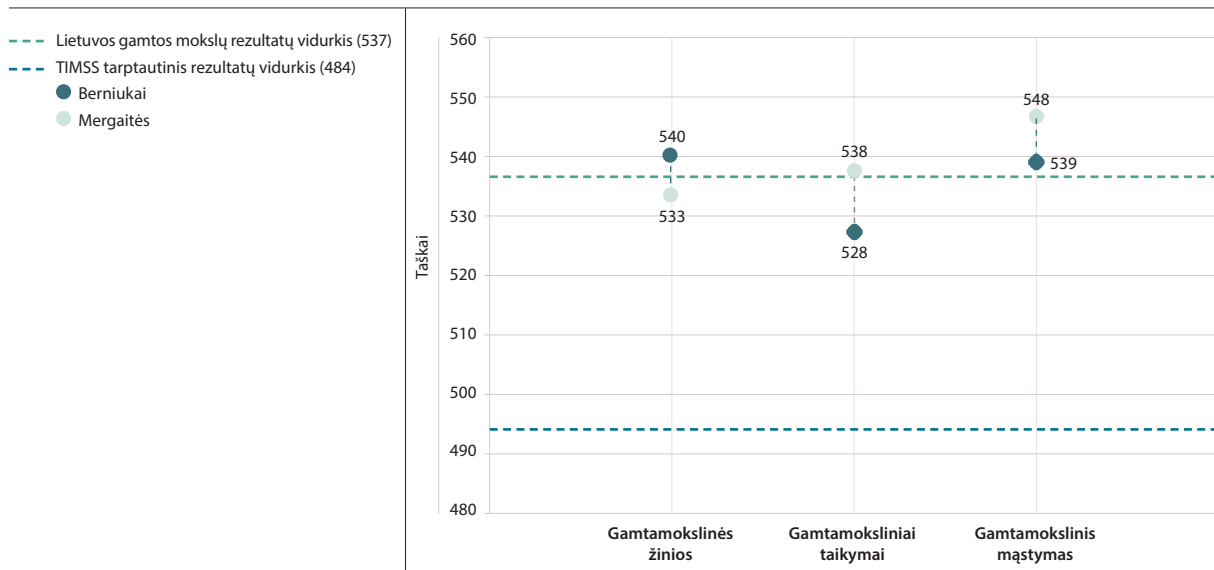


Berniukų ir mergaičių gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis

3.11 lentelėje pateikiami rezultatai pagal gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritis ir tyrime dalyvavusių mokinių lytį. Gilinantį į gamtos mokslų į TIMSS 2023 tarptautinius rezultatų vidurkius, išryškėja, kad ketvirtos klasės berniukai pasiekė šiek tiek aukštesnius *gamtamokslinių žinių* rezultatus nei mergaitės (berniukai – 500 taškų, mergaitės – 494 taškai), tačiau mergaitės pasiekė aukštesnių vidutinių rezultatų nei berniukai, lyginant *gamtamokslinio taikymo* ir *gamtamokslinio mąstymo* sritis (vidurkiai – *gamtamoksliniai taikymai*: berniukų – 495, o mergaičių – 497 taškai; *gamtamokslinis mąstymas*: berniukų – 494, o mergaičių – 501 taškas). Berniukų *gamtamokslinių žinių* srities rezultatai aukštesni nei mergaičių 46 šalyse, *gamtamokslinių taikymų* srities – 34 šalyse, o *gamtamokslinio mąstymo* srities – tik 12 šalių. Mergaitės pranoko berniukus *gamtamokslinių žinių* srityje 11 šalių, *gamtamokslinių taikymų* srityje – 23 šalyse, *gamtamokslinio mąstymo* srityje – 45 šalyse.

Lietuvoje berniukai demonstruoja aukštesnius *gamtamokslinių žinių* srities rezultatus, o mergaitės – *gamtamokslinių taikymų* ir *gamtamokslinio mąstymo* sričių (3.25 paveikslas). Skirtumas tarp berniukų ir mergaičių rezultatų lyginant *gamtamokslinių žinių* srityje yra 7 taškai, *gamtamokslinių taikymų* srityje – 10 taškų (mergaičių rezultatai aukštesni), o *gamtamokslinio mąstymo* srityje – 9 taškai (mergaičių rezultatai aukštesni).

3.25 pav. Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis ir lytį



Gamtos mokslų rezultatų pagal kognityvinių gebėjimų sritis kaita

Kaip jau minėta ankstesniuose skyreliuose, dauguma iš 2023 m. tyrime TIMSS dalyvavusių šalių taip pat dalyvavo 2019 m., 2015 m., 2011 m. ir (ar) 2007 m. tyrimuose. Šiame skyrelyje aptarsime ir palyginsime šių ciklų rezultatus pagal kognityvinių gebėjimų sritis. Ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų pagal kognityvinių gebėjimų sritis kaitą ir jos tendencijas atspindi duomenys, pateikti 3.12 lentelėje. Šalys dalyvės šioje lentelėje išrikiuotos abėcėlės tvarka.

Analizuojant 3.12 lentelėje pateiktus 49 šalių duomenis matoma, kad nuo 2019 m. iki 2023 m. 9 šalių rezultatai pagerėjo *gamtamokslinių žinių* srityje, 11 šalių – *gamtamokslinių taikymų* srityje, 13 šalių – *gamtamokslinio mąstymo* srityje. Septynių šalių (Anglijos, Australijos, JAE, Kataro, Lenkijos, Naujosios Zelandijos ir Taivano) mokinių pasiekimai per ketverius metus patobulėjo visose trijose gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų srityse.

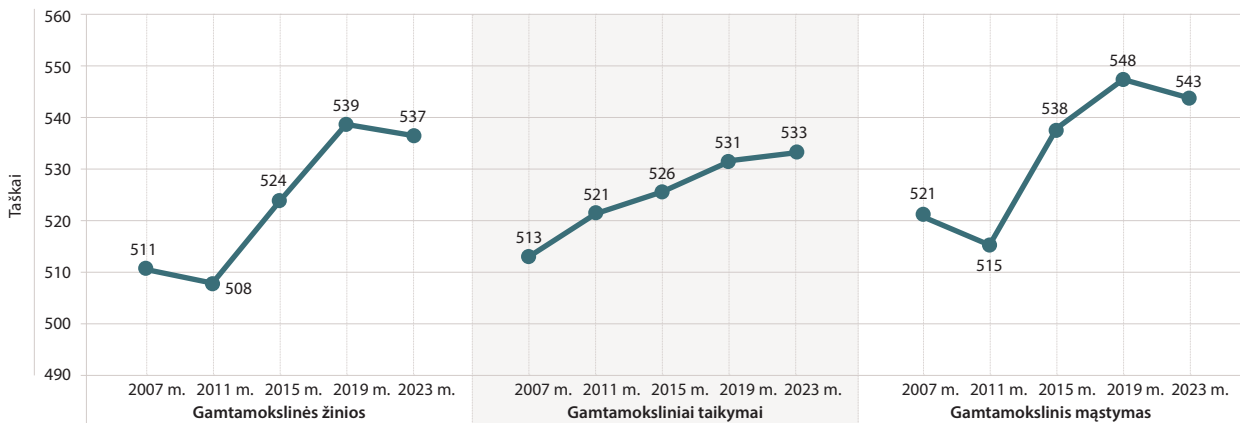
Kelių šalių vienos ar kelių gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sričių rezultatai 2023 m. buvo žemesni nei 2019 m. (10 šalių – *gamtamokslinių žinių*, 11 šalių – *gamtamokslinių taikymų*, 13 šalių – *gamtamokslinio mąstymo*). Penkių šalių (Bahreino, Kazachijos, Kipro, Kosovo ir Latvijos) mokinių pasiekimai per ketverius metus visų trijų gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sričių suprastėjo.

Nuo 2007 m. taip pat įvyko daug pokyčių: Australijos, Lietuvos ir Sakartvelo ketvirtokų rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo visose gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų srityse. Per tą patį laikotarpį keliose šalyse statistiškai reikšmingai pablogėjo kurios nors gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų srities rezultatai (*gamtamokslinių žinių* srities pablogėjo Italijos, JAV, Vengrijos ir Vokietijos, *gamtamokslinių taikymų* – Italijos, Nyderlandų, Vengrijos ir Vokietijos, *gamtamokslinio mąstymo* – Honkongo, Italijos, Slovėnijos ir Vokietijos). Lietuvos ketvirtokų visų kognityvinių gebėjimų sričių rezultatai nuo 2007 m. statistiškai reikšmingai pagerėjo.

3.12 lentelėje pateikti lyginamieji duomenys, rodantys atskirų gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sričių rezultatų kaitą, leidžia stebėti ir šalių pastangas mokymosi pasiekimams tobulinti. Pavyzdžiui, kai kurių šalių, kurių rezultatai prieš ketverius ar net aštuonerius metus buvo statistiškai reikšmingai žemesni, 2023 m. akivaizdžiai pagerėjo.

2023 m. Lietuvos ketvirtokams geriausiai, kaip ir 2019 m., sekėsi atlikti *gamtamokslinio mąstymo* srities užduotis (2023 m. – 543 taškai, 2019 m. – 548 taškai). *Gamtamokslinių žinių* srities rezultatai buvo tokie pat kaip ir bendras Lietuvos ketvirtos klasės mokinių gamtos mokslų rezultatų vidurkis (537 taškai). *Gamtamokslinių taikymų* srities rezultatai buvo 4 skalės taškais žemesni nei bendras Lietuvos ketvirtokų gamtos mokslų rezultatų vidurkis (žr. 3.26 paveikslą). Duomenys rodo, kad mūsų ketvirtos klasės mokinių gamtos mokslų gebėjimai, lyginant su 2019 m. rezultatais, pagerėjo *gamtamokslinių taikymų* srityje – rezultatai tapo aukštesni 2 taškais, o *gamtamokslinių žinių* ir *gamtamokslinio mąstymo* srityse – sumažėjo (atitinkamai 2 ir 5 taškais).

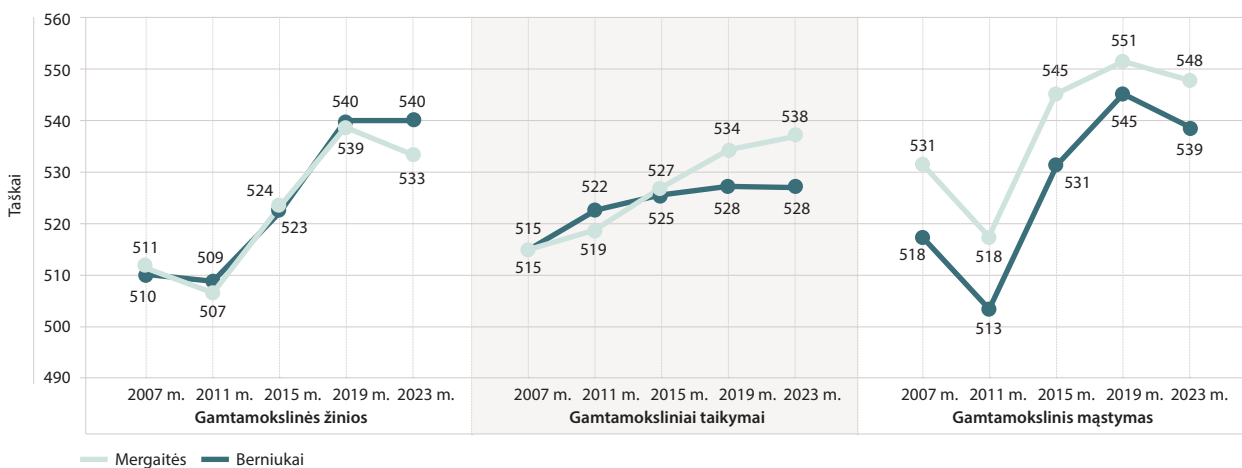
3.26 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis



2007–2011 metų laikotarpiu testavimas buvo vykdomas tik lietuvių kalba.

3.27 paveiksle matyti, kad visų kognityvinių gebėjimų sričių Lietuvos mergaičių ir berniukų rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė iki 2019 m. Nuo 2019 m. iki 2023 m. berniukų ir mergaičių šių sričių rezultatai kito skirtingai. *Gamtamokslinių žinių* srities mergaičių rezultatai sumažėjo, o berniukų nesikeitė. *Gamtamokslinių taikymų* srities berniukų nesikeitė, o mergaičių didėjo. Tačiau *gamtamokslinio mąstymo* srities tiek berniukų, tiek ir mergaičių rezultatai sumažėjo (berniukų rezultatas krito labiau). 2023 m. *gamtamokslinių taikymų* ir *gamtamokslinio mąstymo* srityse atsirado ir statistiškai reikšmingų skirtumų tarp berniukų ir mergaičių rezultatų.

3.27 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis ir lytį



3 skyriaus lentelės

Pastabos:
1 Ne visi tiriamosios populiacijos mokiniai buvo įtraukti į tyrimą.
2 Į tyrimą buvo įtraukti 90–95 proc. tiriamosios populiacijos mokinių.
3 Į tyrimą buvo įtraukti 74–90 proc. tiriamosios populiacijos mokinių.
† Atitiko dalyvavimo kriterijus tik įtraukus pakaitines mokyklas.
‡ Iš dalies atitiko dalyvavimo kriterijus tik įtraukus pakaitines mokyklas.
≡ Neatitiko dalyvavimo kriterijų.
Ψ Abejotės dėl rezultatų patikimumo, nes mokinių, kurių pasiekimai per žemi vertinti, procentinė dalis sudaro 15–25 proc.
Ж Abejotės dėl rezultatų patikimumo, nes mokinių, kurių pasiekimai per žemi vertinti, procentinė dalis viršija 25 proc.
() Skliaustuose pateiktos standartinės paklaidos. Dėl apvalinimo kai kurie rezultatai gali būti ne visai tikslūs.
Brūkšnys (–) reiškia, kad nėra palyginamų duomenų (neįmanoma įvertinti vidurkio).
▲▼ skalės / subskalės rezultatas statistiškai reikšmingai skiriasi nuo bendro rezultato ($p < 0,01$).
(5) tyrime dalyvavo penktos klasės mokiniai.

3.1 lentelė. Tyrime dalyvavusių šalių (ir regionų) gamtos mokslų rezultatai ir 4 klasės mokinių amžius

Šalys ir regionai	Rezultatų vidurkis	Mokinių amžiaus vidurkis
³ Singapūras	607 (2,8) ▲	10,4
Pietų Korėja	583 (2,5) ▲	10,4
Taivanas	573 (1,7) ▲	10,3
³ Turkija (5)	570 (3,4) ▲	10,9
² Anglija	556 (2,6) ▲	10,3
Japonija	555 (2,4) ▲	10,5
² Lenkija	550 (2,2) ▲	10,9
Australija	550 (2,3) ▲	10,1
[†] Honkongas	545 (3,8) ▲	10,1
Suomija	542 (2,9) ▲	10,8
² LIETUVA	537 (2,9) ▲	10,8
Makao (Kinija)	536 (1,4) ▲	9,9
² Švedija	533 (3,2) ▲	10,8
^{2†} JAV	532 (2,8) ▲	10,2
Airija	532 (3,2) ▲	10,5
² Norvegija (5)	530 (2,6) ▲	10,8
Bulgarija	530 (4,8) ▲	10,7
²⁼ Rumunija	526 (4,8) ▲	11,1
² Čekija	526 (2,3) ▲	10,4
Slovėnija	526 (2,3) ▲	10,0
Latvija	526 (3,0) ▲	10,9
Vengrija	524 (3,2) ▲	10,6
[†] Danija	522 (2,6) ▲	10,9
¹³ Kanada	521 (2,0) ▲	9,9
Slovakija	521 (3,3) ▲	10,5
^{2†} Naujoji Zelandija	517 (2,8) ▲	10,0
[†] Nyderlandai	517 (2,9) ▲	10,0
Vokietija	515 (2,8) ▲	10,4
Portugalija	511 (2,3) ▲	10,1
² Italija	511 (2,5) ▲	9,8
² Serbija	510 (3,2) ▲	10,7
² Ispanija	504 (2,1) ▲	10,0
JAE	495 (1,8)	10,0
TIMSS tarptautinis vidurkis	494 (0,4)	
²⁼ Albanija	491 (4,5)	10,1
^{2†} Belgija (flam.)	488 (2,6) ▼	10,0
² Prancūzija	488 (3,0) ▼	9,9
² Kipras	487 (3,1) ▼	9,9
² Belgija (pranc.)	481 (2,8) ▼	9,9
^{2†} Čilė	479 (2,7) ▼	10,2
Bahreinas	475 (3,9) ▼	10,0
Kataras	472 (3,6) ▼	10,0
² Kazachija	467 (3,5) ▼	10,2
¹ Sakartvelas	465 (3,4) ▼	10,2
² Juodkalnija	461 (2,0) ▼	9,9
² Armėnija	457 (2,7) ▼	9,9
¹ Bosnija ir Hercegovina	448 (3,7) ▼	10,2
Šiaurės Makedonija	439 (3,9) ▼	9,9
Omanas	433 (4,2) ▼	9,8
Iranas	432 (4,5) ▼	10,2
³ Saudo Arabija	428 (4,0) ▼	9,9
² Brazilija	425 (3,5) ▼	10,0
Azerbaidžanas	422 (3,3) ▼	10,0
Jordanija	418 (4,9) ▼	9,9
Uzbekija	412 (3,5) ▼	10,6
² Kosovas	403 (3,6) ▼	10,0
Marokas	390 (5,3) ▼	10,1
ψ Kuveitas	373 (5,5) ▼	9,8
✳ PAR (5)	308 (4,7) ▼	11,3

3.3 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita (1/5)

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▼) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

Šalys	Rezultatų vidurkis	Rezultatų skirtumas tarp ciklų (metų)					
		2019	2015	2011	2007	2003	1995
Airija							
2023	532 (3,2)	4	3	16 ▲			17 ▲
2019	528 (3,2)		-1	12 ▲			13 ▲
2015	529 (2,4)			13 ▲			14 ▲
2011	516 (3,3)						1
² 1995	515 (3,5)						
Albanija							
²⁼ 2023	491 (4,5)	1					
2019	489 (3,5)						
Anglija							
² 2023	556 (2,6)	19 ▲	20 ▲	28 ▲	15 ▲	16 ▲	29 ▲
² 2019	537 (2,7)		1	8 ▲	-5	-3	9 ▲
2015	536 (2,4)			7	-6	-4	8 ▲
2011	529 (3,0)				-13 ▼	-11 ▼	1
2007	542 (2,8)					1	14 ▲
[†] 2003	540 (3,5)						13 ▲
^{3†} 1995	528 (3,2)						
Armėnija							
² 2023	457 (2,7)	-9 ▼	13 ▲	41 ▲		21 ▲	
2019	466 (3,4)		23 ▲	50 ▲		30 ▲	
2015	444 (4,0)			28 ▲		7	
2011	416 (3,8)					-20 ▼	
2003	437 (4,3)						
Australija							
2023	550 (2,3)	17 ▲	26 ▲	34 ▲	22 ▲	29 ▲	28 ▲
2019	533 (2,4)		9 ▲	17 ▲	5	12 ▲	11 ▲
2015	524 (2,9)			8 ▲	-4	3	2
2011	516 (2,9)				-12 ▼	-5	-6
2007	527 (3,3)					7	6
[†] 2003	521 (4,3)						-1
[≡] 1995	521 (3,7)						
Azerbaidžanas							
2023	422 (3,3)	-5		-16 ▼			
2019	427 (3,3)			-11			
² 2011	438 (5,6)						
Bahreinas							
2023	475 (3,9)	-18 ▼	16 ▲	26 ▲			
2019	493 (3,4)		34 ▲	43 ▲			
² 2015	459 (2,6)			9 ▲			
2011	449 (3,5)						
Belgija (flam.)							
^{2†} 2023	488 (2,6)	-13 ▼	-23 ▼	-20 ▼		-30 ▼	
[†] 2019	501 (2,1)		-10 ▼	-8 ▼		-17 ▼	
[†] 2015	512 (2,3)			3		-7 ▼	
2011	509 (2,0)					-10 ▼	
² 2003	518 (1,9)						
Bulgarija							
2023	530 (4,8)	8	-6				
2019	521 (4,9)		-14				
2015	536 (5,9)						
Čekija							
² 2023	526 (2,3)	-8 ▼	-9 ▼	-11 ▼	11 ▲		-6
2019	534 (2,6)		-1	-3	19 ▲		2
2015	534 (2,4)			-2	19 ▲		3
2011	536 (2,5)				21 ▲		5
2007	515 (3,0)						-17 ▼
1995	532 (3,1)						
Čilė							
^{2†} 2023	479 (2,7)	10 ▲	2	-1			
2019	469 (2,6)		-9 ▼	-11 ▼			
2015	478 (2,7)			-3			
2011	480 (2,5)						

3.3 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita (2/5)

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

Šalys	Rezultatų vidurkis	Rezultatų skirtumas tarp ciklų (metų)					
		2019	2015	2011	2007	2003	1995
Danija							
† 2023	522 (2,6)	0	-5	-6	5		
† 2019	522 (2,4)		-5	-6	5		
² † 2015	527 (2,1)			-1	10 ▲		
² 2011	528 (2,8)				11 ▲		
† 2007	517 (2,9)						
Honkongas							
† 2023	545 (3,8)	14 ▲	-11 ▽	10	-9	3	37 ▲
† 2019	531 (3,3)		-25 ▽	-4	-23 ▽	-11 ▽	23 ▲
† 2015	557 (2,9)			22 ▲	2	14 ▲	49 ▲
² 2011	535 (3,7)				-19 ▽	-8	27 ▲
2007	554 (3,5)					12 ▲	46 ▲
† 2003	542 (3,0)						35 ▲
1995	508 (3,4)						
Iranas							
2023	432 (4,5)	-9	11	-21 ▽	-4	18 ▲	52 ▲
2019	441 (4,1)		20 ▲	-12 ▽	5	27 ▲	61 ▲
2015	421 (4,0)			-32 ▽	-15 ▽	7	41 ▲
2011	453 (3,8)				17 ▲	39 ▲	73 ▲
2007	436 (4,4)					22 ▲	55 ▲
² 2003	414 (4,2)						34 ▲
1995	380 (4,6)						
Italija							
² 2023	511 (2,5)	1	-6	-13 ▽	-25 ▽	-5	
2019	510 (3,0)		-7	-14 ▽	-25 ▽	-6	
² 2015	516 (2,6)			-7 ▽	-19 ▽	1	
2011	524 (2,7)				-11 ▽	8	
2007	535 (3,2)					20 ▲	
2003	516 (3,8)						
Ispanija							
² 2023	504 (2,1)	-7 ▽	-14 ▽	-1			
2019	511 (2,0)		-7 ▽	6			
² 2015	518 (2,6)			13 ▲			
2011	505 (3,1)						
JAE							
2023	495 (1,8)	22 ▲	44 ▲	67 ▲			
2019	473 (2,1)		21 ▲	45 ▲			
2015	451 (2,8)			23 ▲			
2011	428 (2,5)						
Japonija							
2023	555 (2,4)	-7 ▽	-14 ▽	-4	7 ▲	11 ▲	2
2019	562 (1,8)		-7 ▽	3	14 ▲	18 ▲	8 ▲
2015	569 (1,8)			10 ▲	21 ▲	26 ▲	16 ▲
2011	559 (1,9)				11 ▲	15 ▲	5 ▲
2007	548 (2,1)					4	-5
2003	543 (1,5)						-10 ▽
1995	553 (1,7)						
JAV							
² † 2023	532 (2,8)	-6	-13 ▽	-11 ▽	-6	-3	-9
² † 2019	539 (2,7)		-7 ▽	-5	0	3	-3
² † 2015	546 (2,2)			2	7 ▲	10 ▲	4
² 2011	544 (2,1)				5	8 ▲	2
² † 2007	539 (2,7)					3	-3
† 2003	536 (2,5)						-6
1995	542 (3,4)						
Juodkalnija							
² 2023	461 (2,0)	7 ▲					
2019	453 (2,5)						

3.3 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita (3/5)

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

Šalys	Rezultatų vidurkis	Rezultatų skirtumas tarp ciklų (metų)					
		2019	2015	2011	2007	2003	1995
Kanada							
^{1 3} 2023	521 (2,0)	-2	-4				
^{1 2} 2019	523 (1,9)		-2				
^{1 2 †} 2015	525 (2,6)						
Kataras							
2023	472 (3,6)	23 ▲	36 ▲	78 ▲			
2019	449 (3,9)		13 ▲	55 ▲			
2015	436 (4,1)			42 ▲			
² 2011	394 (4,3)						
Kazachija							
² 2023	467 (3,5)	-28 ▽		-28 ▽			
² 2019	494 (3,1)			0			
² 2011	495 (5,1)						
Kipras							
² 2023	487 (3,1)	-24 ▽	6			6	37 ▲
2019	511 (3,0)		30 ▲			31 ▲	61 ▲
2015	481 (2,6)					1	31 ▲
2003	480 (2,4)						30 ▲
1995	450 (3,4)						
Kosovas							
² 2023	403 (3,6)	-10					
² 2019	413 (3,7)						
Kuveitas							
ψ 2023	373 (5,5)	-19 ▽	36 ▲				
2019	392 (6,1)		55 ▲				
ψ 2015	337 (6,2)						
Latvija							
2023	526 (3,0)	-16 ▽				-6	
² 2019	542 (2,4)					10 ▲	
2003	532 (2,5)						
Lenkija							
² 2023	550 (2,2)	19 ▲	3				
2019	531 (2,6)		-16 ▽				
2015	547 (2,4)						
LIETUVA							
² 2023	537 (2,9)	-1	9 ▲	22 ▲	23 ▲	25 ▲	
² 2019	538 (2,5)		10 ▲	23 ▲	24 ▲	26 ▲	
² 2015	528 (2,5)			13 ▲	13 ▲	16 ▲	
^{1 2} 2011	515 (2,4)				0	3	
¹ 2007	514 (2,4)					2	
¹ 2003	512 (2,6)						
Marokas							
2023	390 (5,3)	16 ▲	38 ▲	127 ▲			
ψ 2019	374 (5,8)		22 ▲	110 ▲			
ψ 2015	352 (4,7)			89 ▲			
* 2011	264 (4,4)						
Naujoji Zelandija							
^{2 †} 2023	517 (2,8)	15 ▲	12 ▲	20 ▲	13 ▲	-3	12
² 2019	503 (2,3)		-3	6	-2	-17 ▽	-3
2015	506 (2,7)			9 ▲	1	-14 ▽	0
2011	497 (2,4)				-7 ▽	-23 ▽	-8
2007	504 (2,7)					-16 ▽	-1
2003	520 (2,4)						15 ▲
1995	505 (5,4)						
Nyderlandai							
[†] 2023	517 (2,9)	-2	0	-14 ▽	-6	-8 ▽	-13 ▽
≡ 2019	518 (2,9)		1	-13 ▽	-5	-7	-12 ▽
[†] 2015	517 (2,7)			-14 ▽	-6	-8 ▽	-13 ▽
[†] 2011	531 (2,2)				8 ▲	6 ▲	1
[‡] 2007	523 (2,6)					-2	-7
[†] 2003	525 (2,0)						-5
≡ 1995	530 (3,2)						

3.3 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita (4/5)

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

Šalys	Rezultatų vidurkis	Rezultatų skirtumas tarp ciklų (metų)					
		2019	2015	2011	2007	2003	1995
Norvegija (5)							
² 2023	530 (2,6)	-9 ▽	7				
[†] 2019	539 (2,2)		2				
2015	538 (2,6)						
Omanas							
2023	433 (4,2)	-2	2	56 ▲			
2019	435 (4,1)		4	58 ▲			
2015	431 (3,1)			54 ▲			
2011	377 (4,3)						
PAR (5)							
[✱] 2023	308 (4,7)	-16 ▽					
[✱] 2019	324 (4,9)						
Pietų Korėja							
2023	583 (2,5)	-4	-6	-3			8 ▲
2019	588 (2,1)		-2	1			12 ▲
2015	589 (2,0)			3			14 ▲
2011	587 (2,1)						11 ▲
² 1995	576 (2,1)						
Portugalija							
2023	511 (2,3)	7 ▲	3	-11 ▽			59 ▲
² 2019	504 (2,6)		-4	-18 ▽			52 ▲
² 2015	508 (2,2)			-14 ▽			56 ▲
2011	522 (3,8)						70 ▲
² 1995	452 (4,1)						
Prancūzija							
² 2023	488 (3,0)	0	1				
2019	488 (3,0)		0				
2015	487 (2,7)						
Rumunija							
²⁼ 2023	526 (4,8)			21 ▲			
2011	505 (5,9)						
Sakartvelas							
¹ 2023	465 (3,4)	11 ▲	14 ▲	10	47 ▲		
¹ 2019	454 (3,9)		3	-1	37 ▲		
¹ 2015	451 (3,7)			-4	34 ▲		
¹ 2011	455 (3,9)				37 ▲		
¹ 2007	418 (4,6)						
Saudo Arabija							
³ 2023	428 (4,0)	25 ▲	37 ▲	2			
² 2019	402 (4,1)		12	-27 ▽			
2015	390 (4,9)			-39 ▽			
2011	429 (5,5)						
Serbija							
² 2023	510 (3,2)	-7	-15 ▽	-6			
² 2019	517 (3,5)		-8	1			
³ 2015	525 (3,7)			9			
² 2011	516 (3,1)						
Singapūras							
³ 2023	607 (2,8)	13 ▲	17 ▲	24 ▲	21 ▲	42 ▲	84 ▲
³ 2019	595 (3,4)		4	11 ▲	8	29 ▲	71 ▲
² 2015	590 (3,7)			7	4	25 ▲	67 ▲
² 2011	583 (3,4)				-3	18 ▲	60 ▲
2007	587 (4,1)					22 ▲	63 ▲
2003	565 (5,5)						42 ▲
1995	523 (4,8)						
Slovakija							
2023	521 (3,3)	0	0	-11 ▽	-5		
² 2019	521 (3,7)		0	-11 ▽	-5		
2015	520 (2,6)			-11 ▽	-5		
2011	532 (3,7)				6		
2007	526 (4,8)						

3.3 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita (5/5)

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

Šalys	Rezultatų vidurkis	Rezultatų skirtumas tarp ciklų (metų)					
		2019	2015	2011	2007	2003	1995
Slovėnija							
2023	526 (2,3)		-17 ▽	5	7 ▲	35 ▲	62 ▲
2015	543 (2,4)			22 ▲	24 ▲	52 ▲	78 ▲
2011	520 (2,6)				2	30 ▲	56 ▲
2007	518 (1,9)					28 ▲	54 ▲
2003	490 (2,6)						26 ▲
1995	464 (3,1)						
Suomija							
2023	542 (2,9)	-13 ▽	-12 ▽	-28 ▽			
2019	555 (2,6)		1	-16 ▽			
2015	554 (2,3)			-16 ▽			
2011	570 (2,6)						
Šiaurės Makedonija							
2023	439 (3,9)	13					
2019	426 (6,2)						
Švedija							
² 2023	533 (3,2)	-5	-8	-1	-8		
2019	537 (3,3)		-3	4	12 ▲		
² 2015	540 (3,6)			7	15 ▲		
2011	533 (2,8)				9 ▲		
2007	525 (2,9)						
Taivanas							
2023	573 (1,7)	15 ▲	17 ▲	21 ▲	16 ▲	21 ▲	
2019	558 (1,8)		3	6 ▲	1	7 ▲	
2015	555 (1,8)			4	-1	4	
2011	552 (2,2)				-5	0	
2007	557 (2,0)					5 ▲	
2003	551 (1,8)						
Vengrija							
2023	524 (3,2)	-5	-18 ▽	-10 ▽	-12 ▽	-5	16 ▲
2019	529 (2,7)		-13 ▽	-5	-7	0	22 ▲
2015	542 (3,3)			8	6	12 ▲	34 ▲
2011	534 (3,7)				-2	5	27 ▲
2007	536 (3,4)					6	28 ▲
² 2003	530 (2,8)						22 ▲
1995	508 (3,4)						
Vokietija							
2023	515 (2,8)	-3	-13 ▽	-12 ▽	-12 ▽		
2019	518 (2,2)		-10 ▽	-9 ▽	-9 ▽		
2015	528 (2,4)			1	1		
2011	528 (2,9)				0		
2007	528 (2,4)						

3.4 lentelė. Gamtos mokslų rezultatai pagal mokinių lytį¹

Šalys	Mergaitės		Berniukai		Skirtumas	Skirtumas	
	Mokinių dalis (%)	Rezultatų vidurkis	Mokinių dalis (%)	Rezultatų vidurkis		Mergaičių rezultatai aukštesni	Berniukų rezultatai aukštesni
* PAR (5)	50 (0,7)	328 (5,2)	50 (0,7)	289 (5,3)	-39 (4,7)		
Bahreinas	48 (1,1)	492 (5,3)	52 (1,1)	459 (4,8)	-32 (6,4)		
³ Saudo Arabija	49 (1,0)	444 (5,9)	51 (1,0)	412 (4,9)	-32 (7,5)		
Jordanija	52 (2,6)	428 (7,7)	48 (2,6)	406 (5,4)	-22 (9,0)		
^ψ Kuveitas	51 (2,1)	383 (6,6)	49 (2,1)	363 (8,1)	-20 (9,8)		
Iranas	49 (1,6)	442 (5,5)	51 (1,6)	423 (6,5)	-19 (8,3)		
Marokas	48 (0,9)	397 (5,7)	52 (0,9)	384 (5,6)	-13 (3,9)		
Omanas	50 (0,6)	439 (4,3)	50 (0,6)	426 (4,7)	-13 (2,9)		
Azerbaidžanas	46 (0,8)	428 (3,4)	54 (0,8)	416 (3,7)	-11 (2,8)		
Suomija	49 (0,9)	547 (2,9)	51 (0,9)	537 (3,5)	-10 (2,5)		
²⁼ Albanija	48 (1,8)	495 (4,8)	52 (1,8)	487 (5,0)	-8 (4,1)		
Šiaurės Makedonija	50 (0,7)	442 (4,2)	50 (0,7)	435 (4,3)	-8 (3,5)		
¹ Bosnija ir Hercegovina	50 (1,1)	451 (3,5)	50 (1,1)	446 (4,7)	-6 (3,6)		
Airija	49 (1,3)	534 (3,9)	51 (1,3)	530 (3,5)	-4 (3,8)		
² LIETUVA	49 (0,8)	539 (3,0)	51 (0,8)	535 (3,3)	-4 (2,5)		
¹ Sakartvelas	50 (0,8)	467 (4,0)	50 (0,8)	463 (3,6)	-4 (3,2)		
Latvija	49 (1,2)	527 (3,5)	51 (1,2)	524 (3,4)	-4 (3,2)		
Bulgarija	47 (0,8)	531 (4,8)	53 (0,8)	529 (5,5)	-2 (3,9)		
²⁼ Rumunija	49 (1,0)	527 (4,9)	51 (1,0)	525 (5,2)	-2 (3,4)		
² Norvegija (5)	50 (0,8)	531 (3,0)	50 (0,8)	530 (2,8)	-2 (2,7)		
Vokietija	49 (0,7)	516 (3,1)	51 (0,7)	515 (3,3)	-2 (3,0)		
[†] Danija	51 (0,8)	523 (2,9)	49 (0,8)	521 (2,8)	-1 (2,6)		
² Lenkija	50 (0,9)	550 (2,7)	50 (0,9)	549 (2,6)	-1 (2,9)		
JAE	49 (0,7)	494 (2,1)	51 (0,7)	496 (2,3)	1 (2,6)		
² Švedija	51 (0,8)	532 (3,3)	49 (0,8)	534 (3,7)	2 (2,8)		
² Armėnija	49 (1,0)	456 (2,8)	51 (1,0)	458 (3,3)	2 (2,8)		
^{2†} Čilė	47 (1,1)	478 (3,1)	53 (1,1)	480 (3,2)	2 (3,4)		
² Ispanija	49 (0,6)	503 (2,1)	51 (0,6)	505 (2,7)	2 (2,3)		
^{2†} Naujoji Zelandija	49 (0,9)	516 (3,5)	51 (0,9)	518 (3,4)	3 (3,9)		
Kataras	49 (1,2)	471 (4,5)	51 (1,2)	474 (4,6)	3 (5,5)		
² Kosovas	48 (0,9)	401 (3,1)	52 (0,9)	405 (4,6)	3 (3,2)		
³ Turkija (5)	48 (1,2)	568 (3,8)	52 (1,2)	572 (4,0)	4 (3,8)		
² Serbija	51 (0,9)	508 (3,3)	49 (0,9)	512 (4,0)	4 (3,6)		
² Anglija	50 (0,9)	555 (2,9)	50 (0,9)	559 (3,4)	4 (3,4)		
² Juodkalnija	48 (0,8)	458 (2,3)	52 (0,8)	463 (2,5)	4 (2,6)		
Uzbekija	49 (0,9)	410 (3,5)	51 (0,9)	414 (4,1)	4 (3,4)		
² Kazachija	49 (0,6)	464 (3,7)	51 (0,6)	469 (3,9)	5 (2,9)		
Slovėnija	49 (0,8)	523 (2,6)	51 (0,8)	528 (2,7)	5 (2,5)		
¹³ Kanada	51 (0,6)	518 (2,2)	49 (0,6)	524 (2,4)	6 (2,0)		
Taivanas	48 (0,5)	570 (2,1)	52 (0,5)	575 (2,4)	6 (2,9)		
Slovakija	50 (0,9)	518 (4,1)	50 (0,9)	523 (3,1)	6 (3,1)		
[†] Nyderlandai	50 (0,8)	514 (3,1)	50 (0,8)	520 (3,2)	6 (2,4)		
Japonija	51 (0,5)	552 (2,5)	49 (0,5)	558 (2,8)	6 (2,3)		
² Čekija	49 (0,7)	523 (2,4)	51 (0,7)	529 (3,1)	6 (2,9)		
Vengrija	50 (0,9)	521 (3,2)	50 (0,9)	527 (3,7)	6 (2,5)		
² Belgija (pranc.)	50 (0,9)	477 (3,2)	50 (0,9)	484 (2,9)	7 (2,5)		
^{2†} JAV	49 (0,5)	529 (2,9)	51 (0,5)	536 (3,2)	7 (2,4)		
² Kipras	49 (0,8)	483 (3,6)	51 (0,8)	491 (3,6)	8 (3,7)		
² Prancūzija	50 (0,8)	484 (3,4)	50 (0,8)	492 (3,1)	9 (2,6)		
² Brazilija	50 (0,6)	420 (3,7)	50 (0,6)	430 (3,9)	9 (2,9)		
² Italija	48 (0,8)	506 (2,6)	52 (0,8)	515 (3,0)	9 (2,7)		
³ Singapūras	49 (0,5)	603 (3,0)	51 (0,5)	612 (3,0)	10 (2,4)		
Australija	52 (1,0)	545 (2,8)	48 (1,0)	555 (2,9)	10 (3,4)		
[†] Honkongas	49 (1,2)	540 (4,6)	51 (1,2)	550 (3,9)	10 (3,5)		
Makao (Kinija)	48 (0,7)	530 (1,6)	52 (0,7)	541 (2,1)	11 (2,4)		
^{2†} Belgija (flam.)	49 (0,7)	482 (3,2)	51 (0,7)	494 (2,8)	12 (2,8)		
Portugalija	50 (0,7)	504 (2,7)	50 (0,7)	517 (2,9)	13 (3,1)		
Pietų Korėja	50 (0,5)	576 (3,0)	50 (0,5)	591 (2,9)	15 (3,1)		
TIMSS tarptautinis vidurkis	49 (0,1)	495 (0,5)	51 (0,1)	494 (0,5)	-1 (0,5)		

¹ Informacija apie mokinių lytį imta iš mokinių imties formos.

80 40 0 40 80

■ Skirtumas statistiškai reikšmingas (p < 0.05)
 ■ Skirtumas statistiškai nereikšmingas

3.5 lentelė. Mokinių pasiskirstymas pagal tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis

Šalys	Mokinių, pasiekusių tarptautinius lygmenis, procentinė dalis				Aukščiausias lygmuo (625)	Aukštas lygmuo (550)	Vidutinis lygmuo (475)	Minimalus lygmuo (400)
	●	●	●	●				
³ Singapūras					44 (1,4)	78 (1,1)	93 (0,7)	98 (0,3)
Pietų Korėja					28 (1,2)	70 (1,3)	93 (0,9)	98 (0,5)
³ Turkija (5)					26 (1,4)	62 (1,8)	86 (1,1)	96 (0,5)
Taivanas					23 (0,9)	64 (1,2)	91 (0,8)	99 (0,2)
² Anglija					19 (1,1)	55 (1,5)	85 (0,9)	96 (0,5)
Australija					17 (0,8)	52 (1,3)	83 (0,9)	95 (0,5)
[†] Honkongas					17 (1,6)	51 (1,8)	81 (1,5)	94 (0,7)
Bulgarija					17 (1,2)	48 (1,7)	73 (1,9)	88 (1,7)
^{2†} JAV					15 (0,9)	46 (1,4)	75 (1,1)	91 (0,7)
Japonija					15 (1,1)	54 (1,4)	88 (1,1)	98 (0,4)
² Lenkija					14 (0,9)	52 (1,3)	86 (0,8)	97 (0,4)
JAE					13 (0,4)	36 (0,6)	60 (0,6)	78 (0,5)
Suomija					13 (1,0)	50 (1,5)	82 (1,3)	95 (0,7)
Makao (Kinija)					13 (0,5)	45 (0,9)	78 (0,6)	95 (0,4)
² Švedija					12 (0,9)	44 (1,5)	77 (1,6)	93 (0,9)
² LIETUVA					11 (0,8)	45 (1,5)	81 (1,7)	96 (0,6)
Airija					10 (0,8)	45 (1,9)	78 (1,3)	93 (0,8)
Vengrija					10 (0,8)	41 (1,4)	74 (1,5)	91 (1,1)
²⁼ Rumunija					10 (1,3)	41 (2,3)	75 (2,4)	93 (1,3)
^{2†} Naujoji Zelandija					10 (0,7)	38 (1,4)	70 (1,4)	90 (1,0)
Latvija					9 (0,9)	40 (1,7)	75 (1,4)	94 (0,8)
² Norvegija (5)					9 (0,8)	43 (1,3)	78 (1,1)	95 (0,5)
Vokietija					9 (0,7)	36 (1,2)	70 (1,5)	91 (0,8)
Slovakija					8 (0,7)	41 (1,5)	75 (1,5)	90 (1,1)
Slovėnija					8 (0,7)	39 (1,3)	76 (1,4)	95 (0,5)
¹³ Kanada					8 (0,5)	36 (1,1)	74 (1,0)	94 (0,5)
[†] Danija					8 (0,7)	37 (1,5)	75 (1,2)	94 (0,6)
² Čekija					7 (0,7)	38 (1,3)	77 (1,2)	95 (0,4)
Bahreinas					7 (0,9)	25 (1,6)	51 (1,5)	76 (1,3)
Kataras					6 (0,5)	24 (1,2)	51 (1,6)	75 (1,2)
Portugalija					5 (0,5)	31 (1,2)	70 (1,2)	93 (0,7)
² Serbija					5 (0,6)	31 (1,6)	70 (1,8)	92 (0,9)
[†] Nyderlandai					4 (0,5)	32 (1,4)	74 (1,7)	95 (0,7)
² Italija					4 (0,5)	30 (1,2)	71 (1,6)	94 (0,6)
² Kipras					4 (0,5)	25 (1,2)	58 (1,4)	84 (1,1)
² Kazachija					4 (0,6)	19 (1,3)	47 (1,7)	76 (1,5)
² Ispanija					4 (0,3)	27 (1,0)	67 (1,3)	92 (0,7)
²⁼ Albanija					3 (0,7)	23 (2,1)	59 (2,4)	88 (1,9)
Omanas					3 (0,6)	13 (1,2)	35 (1,5)	62 (1,4)
^{2†} Čilė					3 (0,3)	19 (1,1)	54 (1,5)	84 (1,0)
✳ PAR (5)					2 (0,5)	7 (0,9)	16 (1,1)	28 (1,2)
² Prancūzija					2 (0,5)	20 (1,2)	59 (1,6)	88 (1,3)
² Belgija (Pranc.)					2 (0,4)	19 (0,9)	54 (1,7)	85 (1,1)
^{2†} Belgija (Flam.)					2 (0,3)	21 (1,0)	59 (1,5)	88 (1,2)
³ Saudo Arabija					2 (0,3)	11 (0,9)	33 (1,6)	61 (1,7)
Iranas					2 (0,3)	14 (1,0)	38 (1,5)	63 (1,7)
Marokas					2 (0,5)	9 (1,2)	25 (1,8)	47 (1,8)
Jordanija					2 (0,5)	10 (1,3)	30 (1,8)	58 (2,0)
ψ Kuveitas					1 (0,5)	8 (1,1)	23 (1,6)	43 (1,8)
¹ Sakartvelas					1 (0,5)	11 (1,1)	45 (1,8)	82 (1,4)
² Brazilija					1 (0,4)	9 (1,2)	31 (1,6)	61 (1,3)
Šiaurės Makedonija					1 (0,3)	10 (0,9)	35 (1,7)	67 (2,0)
² Juodkalnija					1 (0,2)	11 (0,7)	45 (1,2)	80 (0,9)
¹ Bosnija ir Hercegovina					0 (0,1)	7 (0,8)	37 (1,7)	75 (2,5)
Uzbekija					0 (0,1)	5 (0,5)	23 (1,4)	56 (1,8)
² Armėnija					0 (0,1)	6 (0,7)	40 (1,6)	82 (1,5)
Azerbaidžanas					0 (0,1)	5 (0,6)	26 (1,5)	62 (1,6)
² Kosovas					0 (0,1)	2 (0,4)	17 (1,3)	52 (2,2)
Tarptautinė mediana					7	31	70	90

● Aukščiausias ● Aukštas ● Vidutinis ● Minimalus

3.6 lentelė. Tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies kaita (1/2)

Šalis	Aukščiausias lygmuo (625)							Aukštas lygmuo (550)						
	Mokinių dalis, %							Mokinių dalis, %						
	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1995	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1995
Airija	10	9	7 ▲	7 ▲			8	45	41	40 ▲	35 ▲			36 ▲
Albanija	3	4						23	24					
Anglija	19	10 ▲	10 ▲	11 ▲	14 ▲	15 ▲	15 ▲	55	44 ▲	43 ▲	42 ▲	48 ▲	47 ▲	42 ▲
Armėnija	0	2 ▼	1 ▼	1 ▼		2 ▼		6	14 ▼	10 ▼	6			
Australija	17	11 ▲	8 ▲	7 ▲	10 ▲	9 ▲	13 ▲	52	44 ▲	39 ▲	35 ▲	41 ▲	38 ▲	40 ▲
Azerbaidžanas	0	1 ▼		2 ▼				5	8 ▼		13 ▼			
Bahreinas	7	6	4 ▲	4 ▲				25	28	19 ▲	17 ▲			
Belgija (flam.)	2	2	3 ▼	2		2		21	24 ▼	27 ▼	24		28 ▼	
Bulgarija	17	15	16					48	44	50				
Čekija	7	8	9 ▼	10 ▼	7		12 ▼	38	43	43 ▼	44 ▼	33 ▲		42
Čilė	3	1 ▲	2 ▲	2 ▲				19	14 ▲	16	19			
Danija	8	6 ▲	7	8	7			37	36	39	39	35		
Honkongas	17	8 ▲	16	9 ▲	14	7 ▲	5 ▲	51	41 ▲	55	45 ▲	55	47	30 ▲
Iranas	2	1 ▲	1 ▲	3 ▼	2	1 ▲	0 ▲	14	13	9 ▲	16	12	7 ▲	3 ▲
Ispanija	4	3	5	4				27	30 ▼	34 ▼	28			
Italija	4	3	4	8 ▼	13 ▼	9 ▼		30	27	32	37 ▼	44 ▼	35 ▼	
IAE	13	7 ▲	6 ▲	3 ▲				36	27 ▲	22 ▲	14 ▲			
Japonija	15	17	19 ▼	14	12 ▲	12 ▲	15	54	59 ▼	63 ▼	58 ▼	51	49 ▲	54
JAV	15	15	16	15	15	13	19 ▼	46	48	51 ▼	49	47	45	50
Juodkalnija	1	1						11	12					
Kanada	8	7	7					36	37	38				
Kataras	6	3 ▲	3 ▲	2 ▲				24	18 ▲	15 ▲	11 ▲			
Kazachija	4	5		7 ▼				19	23 ▼		28 ▼			
Kipras	4	6 ▼	2 ▲			2 ▲	1 ▲	25	31 ▼	18 ▲			17 ▲	11 ▲
Kosovas	0	0						2	4 ▼					
Kuveitas	1	2	1					8	10	4 ▲				
Latvija	9	8				8		40	48 ▼				41	
Lenkija	14	9 ▲	12					52	42 ▲	51				
LIETUVA	11	11	7 ▲	4 ▲	3 ▲	3 ▲		45	45	39 ▲	31 ▲	30 ▲	30 ▲	
Marokas	2	2	1	0 ▲				9	7	5 ▲	1 ▲			
Naujoji Zelandija	10	6 ▲	6 ▲	5 ▲	8 ▲	9	11	38	30 ▲	32 ▲	28 ▲	32 ▲	38	35
Nyderlandai	4	4	3	3	4	3	6 ▼	32	33	30	37 ▼	34	32	38 ▼
Norvegija (5)	9	9	7					43	46	44				
Omanas	3	4	4	1 ▲				13	17 ▼	16 ▼	7 ▲			
PAR (5)	2	2						7	6					
Pietų Korėja	28	29	29	29			22 ▲	70	73	75 ▼	73			67
Portugalija	5	2 ▲	2 ▲	7			2 ▲	31	26 ▲	25 ▲	35			13 ▲
Prancūzija	2	3	2					20	22	20				
Rumunija	10			11				41			37			
Sakartvelas	1	1	1	1	1			11	12	12	13	5 ▲		
Saudo Arabija	2	1 ▲	1 ▲	3				11	8 ▲	8 ▲	12			
Serbija	5	7 ▼	8 ▼	8 ▼				31	36 ▼	40 ▼	35			
Singapūras	44	38 ▲	37 ▲	33 ▲	36 ▲	25 ▲	14 ▲	78	74 ▲	71 ▲	68 ▲	68 ▲	61 ▲	42 ▲
Slovakija	8	7	9	10	11 ▼			41	39	40	44	42		
Slovėnija	8		11 ▼	7	6 ▲	3 ▲	2 ▲	39		49 ▼	36	36	22 ▲	14 ▲
Suomija	13	15	13	20 ▼				50	56 ▼	54	65 ▼			
Šiaurės Makedonija	1	1						10	11					
Švedija	12	11	11	10	8 ▲			44	45	47	44	37 ▲		
Taivanas	23	15 ▲	14 ▲	15 ▲	19 ▲	14 ▲		64	57 ▲	56 ▲	53 ▲	55 ▲	52 ▲	
Vengrija	10	10	14 ▼	13 ▼	13 ▼	10	7 ▲	41	42	50 ▼	46 ▼	47 ▼	42	32 ▲
Vokietija	9	7	8	7 ▲	10			36	37	40	39	41 ▼		

Tuščias langelis reiškia, kad šalis tais metais tyrime nedalyvavo. 2023 m. rezultatai lyginami su praėjusių ciklų rezultatais.

3.6 lentelė. Tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies kaita (2/2)

Šalis	Vidutinis lygmuo (475)							Minimalus lygmuo (400)						
	Mokinių dalis, %							Mokinių dalis, %						
	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1995	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1995
Airija	78	77	79	72 ▲			70 ▲	93	94	96 ▼	92			91
Albanija	59	59						88	86					
Anglija	85	81 ▲	81 ▲	76 ▲	81 ▲	79 ▲	72 ▲	96	96	97	93 ▲	95	94 ▲	90 ▲
Armėnija	40	47 ▼	47 ▼	47 ▼		47 ▼		82	80	70 ▲	58 ▲		66 ▲	
Australija	83	78 ▲	75 ▲	72 ▲	76 ▲	74 ▲	72 ▲	95	94	94	91 ▲	93 ▲	92 ▲	89 ▲
Azerbaidžanas	26	32 ▼		37 ▼				62	65		65			
Bahreinas	51	60 ▼	47 ▲	43 ▲				76	84 ▼	72 ▲	70 ▲			
Belgija (flam.)	59	66 ▼	73 ▼	73 ▼		79 ▼		88	92 ▼	96 ▼	96 ▼		98 ▼	
Bulgarija	73	71	77					88	87	90				
Čekija	77	81 ▼	81 ▼	81 ▼	72 ▲		77	95	97 ▼	96	97 ▼	93 ▲		95
Čilė	54	48 ▲	53	54				84	82	85	85			
Danija	75	76	78	78	72			94	96 ▼	96 ▼	95	93		
Honkongas	81	79	88 ▼	82	88 ▼	87 ▼	69 ▲	94	96 ▼	98 ▼	96	98 ▼	98 ▼	91 ▲
Iranas	38	40	33 ▲	44 ▼	36	28 ▲	15 ▲	63	68 ▼	61	72 ▼	65	58 ▲	42 ▲
Ispanija	67	71 ▼	74 ▼	67				92	94 ▼	95 ▼	92			
Italija	71	71	75	76 ▼	78 ▼	70		94	95	95	95	94	91 ▲	
JAE	60	53 ▲	46 ▲	36 ▲				78	74 ▲	67 ▲	61 ▲			
Japonija	88	90	93 ▼	90	86	84 ▲	87	98	98	99 ▼	99 ▼	97	96 ▲	97
JAV	75	79 ▼	81 ▼	81 ▼	78	78 ▼	78	91	94 ▼	95 ▼	96 ▼	94 ▼	94 ▼	92
Juodkalnija	45	44						80	75 ▲					
Kanada	74	75	77					94	95	95				
Kataras	51	43 ▲	39 ▲	29 ▲				75	68 ▲	64 ▲	50 ▲			
Kazachija	47	59 ▼		58 ▼				76	89 ▼		84 ▼			
Kipras	58	70 ▼	56			55	39 ▲	84	92 ▼	86			86	74 ▲
Kosovas	17	25 ▼						52	59 ▼					
Kuveitas	23	27	15 ▲					43	49 ▼	33 ▲				
Latvija	75	85 ▼				80 ▼		94	98 ▼				96 ▼	
Lenkija	86	79 ▲	85					97	95 ▲	97				
LIETUVA	81	81	78	73 ▲	74 ▲	73 ▲		96	97	96	95	95	95	
Marokas	25	21	17 ▲	6 ▲				47	42	35 ▲	16 ▲			
Naujoji Zelandija	70	64 ▲	67	63 ▲	65 ▲	73	66	90	88	88	86 ▲	87 ▲	91	85 ▲
Nyderlandai	74	76	76	86 ▼	79 ▼	83 ▼	82 ▼	95	96	97 ▼	99 ▼	97 ▼	99 ▼	98 ▼
Norvegija (5)	78	83 ▼	85 ▼					95	97 ▼	98 ▼				
Omanas	35	38	38	23 ▲				62	63	61	45 ▲			
PAR (5)	16	14						28	28					
Pietų Korėja	93	95	96 ▼	95 ▼			93	98	99	100 ▼	99 ▼			99
Portugalija	70	67	72	75 ▼			43 ▲	93	93	96 ▼	95			73 ▲
Prancūzija	59	59	58					88	86	88				
Rumunija	75			66 ▲				93			84 ▲			
Sakartvelas	45	43	41	44	26 ▲			82	75 ▲	74 ▲	75 ▲	59 ▲		
Saudo Arabija	33	28 ▲	25 ▲	35				61	54 ▲	48 ▲	63			
Serbija	70	73	77 ▼	72				92	92	93	91			
Singapūras	93	93	90 ▲	89 ▲	88 ▲	86 ▲	71 ▲	98	98	97	97 ▲	96 ▲	95 ▲	89 ▲
Slovakija	75	76	74	79	75			90	92	91	94 ▼	92		
Slovėnija	76		84 ▼	74	74	61 ▲	45 ▲	95		97 ▼	93 ▲	93 ▲	87 ▲	79 ▲
Suomija	82	87 ▼	89 ▼	92 ▼				95	97 ▼	99 ▼	99 ▼			
Šiaurės Makedonija	35	34						67	62					
Švedija	77	80	82 ▼	79	76			93	96 ▼	96 ▼	95	95		
Taivanas	91	89	88 ▲	85 ▲	86 ▲	87 ▲		99	99	98 ▲	97 ▲	97 ▲	98 ▲	
Vengrija	74	76	81 ▼	78	78	76	67 ▲	91	94 ▼	94 ▼	93	93	94 ▼	90
Vokietija	70	72	78 ▼	78 ▼	76 ▼			91	93	96 ▼	96 ▼	94 ▼		

Tuščias langelis reiškia, kad šalis tais metais nedalyvavo tyrime. 2023 m. rezultatai lyginami su praėjusių ciklų rezultatais.

3.7 lentelė. Gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis

Šalis	Bendras gamtos mokslų rezultatų vidurkis	Gyvybės mokslai (79 užduotys)		Fiziniai mokslai (61 užduotis)		Žemės mokslas (33 užduotys)	
		Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro gamtos mokslų rezultatų vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro gamtos mokslų rezultatų vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro gamtos mokslų rezultatų vidurkio
³ Singapūras	607 (2,8)	614 (3,0)	6 (0,7) ▲	622 (2,9)	14 (1,2) ▲	578 (2,8)	-30 (1,4) ▽
Pietų Korėja	583 (2,5)	579 (2,8)	-4 (1,5) ▽	595 (2,6)	11 (1,4) ▲	573 (3,5)	-10 (2,2) ▽
Taivanas	573 (1,7)	562 (2,3)	-10 (1,2) ▽	582 (1,7)	9 (0,9) ▲	574 (2,5)	1 (1,6)
³ Turkija (5)	570 (3,4)	554 (3,6)	-16 (1,0) ▽	589 (3,9)	19 (1,9) ▲	576 (4,5)	6 (2,8)
² Anglija	556 (2,6)	555 (3,0)	-1 (1,7)	558 (3,1)	1 (1,5)	554 (3,5)	-2 (1,8)
Japonija	555 (2,4)	544 (3,1)	-11 (2,5) ▽	573 (2,9)	18 (1,7) ▲	542 (2,4)	-13 (1,5) ▽
² Lenkija	550 (2,2)	550 (2,7)	0 (1,6)	549 (2,4)	-1 (1,0)	552 (2,8)	2 (2,8)
Australija	550 (2,3)	554 (2,6)	5 (2,1)	545 (2,4)	-5 (1,6) ▽	549 (2,7)	-1 (2,7)
[†] Honkongas	545 (3,8)	541 (4,0)	-4 (1,9)	553 (3,9)	8 (1,7) ▲	539 (4,9)	-6 (3,5)
Suomija	542 (2,9)	543 (3,0)	1 (1,5)	537 (2,8)	-5 (0,7) ▽	551 (3,0)	9 (1,8) ▲
LIETUVA	537 (2,9)	531 (2,6)	-6 (1,7) ▽	544 (2,9)	7 (1,7) ▲	535 (3,4)	-2 (1,3)
Makao (Kinija)	536 (1,4)	529 (1,4)	-7 (1,1) ▽	545 (1,3)	10 (1,5) ▲	534 (2,3)	-1 (2,0)
² Švedija	533 (3,2)	532 (3,5)	-1 (1,2)	532 (3,4)	-1 (1,6)	537 (4,2)	5 (1,9)
^{2†} JAV	532 (2,8)	541 (2,9)	8 (1,1) ▲	525 (3,2)	-8 (1,4) ▽	528 (3,5)	-5 (1,8) ▽
Airija	532 (3,2)	535 (3,6)	3 (1,7)	528 (3,4)	-4 (1,5) ▽	534 (4,1)	2 (2,7)
² Norvegija (5)	530 (2,6)	534 (3,0)	3 (1,5)	520 (2,8)	-10 (1,1) ▽	543 (3,0)	13 (1,5) ▲
Bulgarija	530 (4,8)	530 (5,1)	0 (1,5)	527 (5,0)	-3 (1,3)	535 (6,0)	6 (3,6)
²⁼ Rumunija	526 (4,8)	524 (5,1)	-3 (1,6)	530 (5,0)	4 (1,9)	526 (5,2)	0 (2,6)
² Čekija	526 (2,3)	529 (2,0)	3 (0,9) ▲	525 (2,4)	-1 (1,1)	520 (3,0)	-6 (2,1) ▽
Slovėnija	526 (2,3)	520 (2,3)	-6 (0,9) ▽	533 (2,3)	7 (1,7) ▲	523 (2,8)	-2 (1,6)
Latvija	526 (3,0)	518 (3,5)	-7 (1,4) ▽	533 (3,7)	8 (2,0) ▲	522 (3,9)	-4 (1,7)
Vengrija	524 (3,2)	527 (3,3)	3 (1,7)	514 (3,1)	-10 (1,1) ▽	534 (3,9)	10 (2,3) ▲
[†] Danija	522 (2,6)	531 (2,7)	9 (1,5) ▲	510 (2,9)	-12 (1,2) ▽	525 (2,9)	3 (1,4)
¹³ Kanada	521 (2,0)	526 (2,3)	5 (1,3) ▲	516 (1,8)	-5 (1,2) ▽	520 (2,6)	-1 (1,5)
Slovakija	521 (3,3)	519 (3,7)	-2 (1,4)	523 (3,7)	2 (1,1)	519 (3,8)	-2 (2,1)
^{2†} Naujoji Zelandija	517 (2,8)	520 (3,0)	3 (1,9)	512 (3,0)	-5 (1,5) ▽	520 (2,4)	3 (2,0)
[†] Nyderlandai	517 (2,9)	518 (3,2)	1 (1,2)	509 (2,5)	-8 (2,4) ▽	527 (2,9)	10 (3,3) ▲
Vokietija	515 (2,8)	515 (2,8)	0 (1,0)	515 (2,8)	0 (1,5)	512 (3,4)	-4 (2,9)
Portugalija	511 (2,3)	511 (2,9)	0 (1,5)	507 (2,7)	-4 (1,6)	516 (2,9)	5 (1,5) ▲
² Italija	511 (2,5)	510 (2,9)	0 (1,2)	510 (2,6)	-1 (1,1)	508 (3,1)	-3 (2,0)
² Serbija	510 (3,2)	505 (4,0)	-5 (2,2)	520 (3,4)	10 (2,5) ▲	498 (3,1)	-12 (2,3) ▽
² Ispanija	504 (2,1)	502 (2,4)	-2 (1,0)	505 (2,4)	1 (1,4)	505 (2,6)	1 (2,0)
JAE	495 (1,8)	486 (1,7)	-9 (0,6) ▽	501 (1,6)	7 (0,7) ▲	503 (1,8)	8 (0,8) ▲
²⁼ Albanija	491 (4,5)	488 (5,1)	-3 (2,1)	495 (5,4)	5 (3,1)	490 (5,5)	-1 (2,8)
^{2†} Belgija (flam.)	488 (2,6)	491 (2,6)	3 (1,0) ▲	483 (2,8)	-6 (1,3) ▽	490 (3,4)	2 (2,8)
² Prancūzija	488 (3,0)	487 (3,5)	-1 (1,4)	485 (3,0)	-3 (2,0)	489 (4,2)	1 (2,2)
² Kipras	487 (3,1)	492 (3,2)	5 (1,2) ▲	485 (3,5)	-2 (1,5)	470 (3,8)	-17 (2,0) ▽
² Belgija (pranc.)	481 (2,8)	478 (2,9)	-3 (1,5)	484 (2,3)	4 (2,1)	474 (3,4)	-6 (2,2) ▽
^{2†} Čilė	479 (2,7)	487 (2,4)	7 (1,0) ▲	472 (2,7)	-8 (2,1) ▽	472 (3,2)	-7 (1,4) ▽
Bahreinas	475 (3,9)	468 (4,2)	-7 (1,0) ▽	483 (4,0)	8 (1,7) ▲	470 (4,0)	-5 (2,1)
Kataras	472 (3,6)	463 (3,7)	-9 (1,7) ▽	480 (4,1)	8 (1,8) ▲	474 (3,9)	2 (2,8)
² Kazachija	467 (3,5)	454 (3,5)	-12 (1,8) ▽	477 (3,6)	10 (1,2) ▲	464 (3,8)	-3 (1,4)
¹ Sakartvelas	465 (3,4)	464 (3,5)	-1 (1,7)	464 (3,4)	-1 (1,4)	460 (4,5)	-5 (2,5)
² Juodkalnija	461 (2,0)	461 (2,0)	1 (0,7)	462 (2,8)	1 (2,0)	451 (2,4)	-10 (1,6) ▽
² Armėnija	457 (2,7)	460 (2,6)	2 (1,4)	461 (2,7)	4 (1,0) ▲	437 (3,0)	-21 (1,6) ▽
¹ Bosnija ir Hercegovina	448 (3,7)	442 (3,5)	-6 (1,5) ▽	452 (4,2)	3 (3,5)	447 (5,7)	-1 (5,1)
Šiaurės Makedonija	439 (3,9)	436 (3,4)	-3 (2,2)	442 (3,8)	3 (1,5)	434 (3,5)	-5 (1,8) ▽
Omanas	433 (4,2)	426 (4,5)	-7 (1,1) ▽	442 (4,2)	9 (1,9) ▲	428 (4,4)	-5 (1,1) ▽
Iranas	432 (4,5)	425 (4,3)	-7 (1,6) ▽	438 (5,4)	6 (2,1) ▲	426 (4,3)	-6 (1,4) ▽
³ Saudo Arabija	428 (4,0)	414 (4,2)	-14 (2,1) ▽	437 (4,5)	9 (2,4) ▲	442 (4,3)	15 (1,6) ▲
² Brazilija	425 (3,5)	429 (3,9)	4 (0,9) ▲	425 (3,2)	0 (1,2)	407 (3,8)	-18 (1,1) ▽
Azerbaidžanas	422 (3,3)	421 (2,7)	0 (2,4)	419 (3,1)	-3 (2,8)	413 (4,6)	-8 (2,8) ▽
Jordanija	418 (4,9)	404 (5,2)	-14 (1,6) ▽	433 (5,8)	16 (2,8) ▲	413 (6,0)	-5 (2,1)
Uzbekija	412 (3,5)	410 (3,7)	-2 (1,7)	406 (3,9)	-6 (2,7)	422 (4,3)	10 (2,0) ▲
² Kosovas	403 (3,6)	387 (3,4)	-16 (1,3) ▽	416 (4,2)	13 (1,8) ▲	420 (3,8)	17 (1,6) ▲
Marokas	390 (5,3)	386 (5,1)	-4 (1,7)	389 (5,9)	-1 (1,9)	380 (5,7)	-11 (3,4) ▽
^ψ Kuveitas	373 (5,5)	372 (5,9)	-2 (2,6)	359 (6,3)	-14 (2,5) ▽	376 (5,8)	3 (2,5)
* PAR (5)	308 (4,7)	- -	- -	- -	- -	- -	- -

3.8 lentelė. Gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis ir lytį¹

Šalis	Bendras gamtos mokslų rezultatų vidurkis	Gyvybės mokslai (79 užduotys)		Fiziniai mokslai (61 užduotis)		Žemės mokslas (33 užduotys)	
		Mergaitės	Berniukai	Mergaitės	Berniukai	Mergaitės	Berniukai
³ Singapūras	607 (2,8)	612 (3,2)	615 (3,3)	616 (3,4)	627 (3,2)	565 (3,6)	590 (3,3)
Pietų Korėja	583 (2,5)	573 (3,5)	586 (3,0)	589 (3,1)	601 (2,9)	562 (3,8)	584 (3,9)
Taivanas	573 (1,7)	561 (2,4)	563 (2,8)	580 (2,2)	584 (2,1)	563 (2,8)	583 (3,2)
³ Turkija (5)	570 (3,4)	551 (3,8)	557 (4,4)	592 (4,5)	586 (4,6)	569 (4,8)	582 (5,0)
² Anglija	556 (2,6)	556 (3,3)	555 (3,8)	556 (4,1)	560 (3,7)	546 (4,9)	563 (4,1)
Japonija	555 (2,4)	541 (4,2)	547 (3,0)	570 (3,0)	576 (4,0)	535 (3,0)	548 (3,0)
² Lenkija	550 (2,2)	553 (3,3)	546 (3,3)	547 (3,4)	551 (2,9)	550 (3,5)	553 (3,5)
Australija	550 (2,3)	553 (2,8)	556 (3,4)	539 (2,8)	551 (2,9)	540 (4,0)	558 (3,1)
[†] Honkongas	545 (3,8)	539 (5,0)	544 (4,3)	548 (4,5)	558 (4,6)	524 (5,1)	554 (7,1)
Suomija	542 (2,9)	553 (3,5)	534 (3,8)	542 (2,9)	533 (3,3)	548 (3,2)	553 (3,7)
² LIETUVA	537 (2,9)	535 (2,9)	527 (3,4)	546 (2,9)	542 (3,9)	530 (3,4)	539 (4,7)
Makao (Kinija)	536 (1,4)	526 (2,0)	532 (1,9)	540 (1,8)	551 (2,0)	523 (4,2)	545 (2,2)
² Švedija	533 (3,2)	534 (3,8)	530 (3,7)	531 (3,5)	532 (4,1)	528 (4,9)	547 (5,5)
^{2†} JAV	532 (2,8)	540 (2,9)	541 (3,4)	520 (3,6)	530 (3,3)	518 (3,7)	538 (4,6)
Airija	532 (3,2)	540 (4,4)	530 (3,9)	528 (4,1)	527 (4,0)	530 (4,7)	538 (4,9)
² Norvegija (5)	530 (2,6)	538 (3,2)	530 (3,6)	521 (3,1)	520 (3,6)	539 (2,8)	548 (3,9)
Bulgarija	530 (4,8)	533 (5,6)	526 (5,6)	529 (5,0)	524 (5,8)	534 (6,1)	536 (6,6)
²⁼ Rumunija	526 (4,8)	529 (5,3)	519 (5,8)	529 (4,8)	531 (6,1)	525 (5,6)	528 (6,4)
² Čekija	526 (2,3)	530 (2,5)	528 (2,5)	519 (2,8)	531 (2,8)	512 (3,4)	527 (3,5)
Slovėnija	526 (2,3)	519 (2,9)	520 (2,8)	530 (2,6)	536 (3,7)	517 (3,4)	530 (3,7)
Latvija	526 (3,0)	523 (4,6)	514 (3,2)	533 (3,9)	533 (4,8)	519 (4,3)	525 (5,0)
Vengrija	524 (3,2)	528 (3,2)	527 (4,0)	510 (3,3)	519 (3,5)	523 (4,2)	545 (4,9)
[†] Danija	522 (2,6)	537 (3,0)	524 (3,3)	510 (3,3)	510 (3,3)	517 (3,6)	533 (3,2)
¹³ Kanada	521 (2,0)	525 (2,5)	527 (2,9)	512 (2,2)	520 (2,5)	513 (2,5)	528 (3,4)
Slovakija	521 (3,3)	519 (4,3)	518 (4,0)	518 (4,6)	528 (4,1)	512 (4,6)	525 (4,2)
^{2†} Naujoji Zelandija	517 (2,8)	521 (3,8)	518 (3,2)	509 (4,1)	515 (3,0)	514 (3,5)	525 (3,1)
[†] Nyderlandai	517 (2,9)	515 (3,8)	520 (3,5)	509 (3,2)	509 (3,4)	517 (3,9)	537 (3,0)
Vokietija	515 (2,8)	522 (3,5)	509 (3,0)	515 (3,3)	516 (3,1)	505 (4,6)	518 (4,2)
Portugalija	511 (2,3)	505 (3,2)	516 (3,3)	501 (3,4)	512 (3,2)	505 (3,4)	526 (3,5)
² Italija	511 (2,5)	507 (3,4)	513 (3,1)	505 (2,6)	513 (3,7)	500 (3,3)	516 (3,6)
² Serbija	510 (3,2)	505 (4,1)	505 (4,7)	518 (3,6)	522 (4,2)	495 (4,3)	501 (3,7)
² Ispanija	504 (2,1)	503 (2,4)	502 (2,9)	504 (2,4)	506 (3,2)	499 (2,2)	510 (3,8)
JAE	495 (1,8)	487 (2,2)	486 (2,1)	501 (2,0)	502 (2,1)	498 (2,5)	507 (2,2)
²⁼ Albanija	491 (4,5)	494 (5,3)	481 (5,5)	502 (5,8)	489 (6,1)	490 (5,7)	489 (7,3)
^{2†} Belgija (flam.)	488 (2,6)	485 (3,2)	498 (3,2)	478 (3,4)	487 (3,0)	482 (4,6)	498 (3,2)
² Prancūzija	488 (3,0)	485 (4,6)	490 (3,4)	483 (4,2)	488 (3,3)	479 (5,8)	500 (4,2)
² Kipras	487 (3,1)	490 (3,4)	494 (4,0)	479 (4,0)	490 (4,0)	460 (3,9)	478 (4,6)
² Belgija (pranc.)	481 (2,8)	477 (3,0)	479 (3,5)	479 (2,6)	490 (2,8)	466 (4,4)	482 (4,2)
^{2†} Čilė	479 (2,7)	487 (3,0)	486 (2,9)	471 (3,2)	472 (3,3)	461 (3,5)	482 (4,6)
Bahreinas	475 (3,9)	485 (5,6)	451 (5,4)	501 (5,3)	467 (5,2)	483 (5,5)	458 (5,3)
Kataras	472 (3,6)	462 (4,5)	464 (4,9)	481 (5,2)	480 (4,8)	468 (4,8)	481 (4,8)
² Kazachija	467 (3,5)	453 (3,7)	456 (3,8)	475 (4,3)	478 (3,9)	460 (4,3)	468 (4,0)
¹ Sakartvelas	465 (3,4)	465 (4,2)	463 (3,8)	467 (3,9)	461 (3,7)	459 (5,4)	461 (4,5)
² Juodkalnija	461 (2,0)	460 (2,7)	462 (2,5)	460 (3,3)	464 (3,0)	445 (4,8)	456 (2,5)
² Armėnija	457 (2,7)	459 (3,0)	460 (3,0)	462 (2,9)	460 (3,3)	433 (4,0)	440 (3,8)
¹ Bosnija ir Hercegovina	448 (3,7)	448 (3,6)	437 (4,2)	454 (4,2)	449 (5,7)	442 (6,8)	453 (5,6)
Šiaurės Makedonija	439 (3,9)	441 (4,0)	430 (3,7)	445 (4,1)	438 (4,9)	435 (4,1)	433 (4,4)
Oamanas	433 (4,2)	432 (4,3)	419 (5,0)	450 (4,3)	434 (5,1)	431 (4,4)	425 (4,8)
Iranas	432 (4,5)	435 (5,3)	415 (6,5)	449 (7,0)	426 (7,3)	431 (5,8)	422 (6,8)
³ Saudo Arabija	428 (4,0)	428 (6,2)	400 (5,1)	459 (6,3)	416 (5,5)	452 (7,1)	432 (5,1)
² Brazilija	425 (3,5)	423 (4,0)	434 (4,3)	421 (3,3)	428 (3,9)	401 (3,9)	414 (4,5)
Azerbaidžanas	422 (3,3)	428 (3,3)	416 (3,1)	426 (4,0)	413 (3,8)	412 (5,9)	414 (4,8)
Jordanija	418 (4,9)	411 (8,3)	396 (5,3)	448 (8,4)	418 (6,7)	424 (9,0)	400 (7,0)
Uzbekija	412 (3,5)	407 (3,9)	412 (4,3)	406 (4,4)	405 (4,5)	415 (5,1)	428 (5,1)
² Kosovas	403 (3,6)	387 (3,5)	388 (4,4)	415 (4,1)	418 (4,9)	412 (5,0)	427 (4,9)
Marokas	390 (5,3)	394 (5,6)	378 (5,4)	397 (6,5)	382 (6,4)	383 (6,5)	376 (5,8)
^ψ Kuveitas	373 (5,5)	384 (6,9)	359 (8,8)	372 (8,3)	346 (9,1)	380 (7,2)	372 (8,5)
* PAR (5)	308 (4,7)	--	--	--	--	--	--

¹ Informacija apie mokinių lytį imta iš mokinių imties formos.

3.9 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal ugdymo turinio sritis (1/5)

Šalys	Gamtos mokslai					Fiziniai mokslai					Žemės mokslas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Airija															
2023	535 (3,6)	7	4	22 ▲		528 (3,4)	5	4	11 ▲		534 (4,1)	-2	-1	14 ▲	
2019	528 (3,5)		-3	15 ▲		523 (3,2)		-1	6		536 (3,8)		2	16 ▲	
2015	531 (2,4)			18 ▲		524 (2,8)			7		535 (3,0)			15 ▲	
2011	513 (3,5)					517 (3,0)					520 (3,8)				
Albanija															
²⁼ 2023	488 (5,1)	0				495 (5,4)	2				490 (5,5)	15 ▲			
2019	488 (3,7)					493 (4,1)					475 (4,2)				
Anglija															
² 2023	555 (3,0)	18 ▲	19 ▲	25 ▲	19 ▲	558 (3,1)	21 ▲	18 ▲	23 ▲	12 ▲	554 (3,5)	21 ▲	27 ▲	32 ▲	12 ▲
² 2019	537 (2,6)		1	7	2	537 (3,2)		-3	2	-9	533 (2,9)		5	11 ▲	-9 ▽
2015	536 (2,5)			6	0	540 (2,7)			5	-6	527 (3,3)			5	-14 ▽
2011	530 (3,0)				-6	535 (3,4)				-10 ▽	522 (3,8)				-19 ▽
2007	536 (3,1)					546 (3,2)					542 (3,4)				
Armėnija															
² 2023	460 (2,6)	-16 ▽	16 ▲	36 ▲		461 (2,7)	7	25 ▲	62 ▲		437 (3,0)	-14 ▽	2	39 ▲	
2019	476 (3,2)		31 ▲	51 ▲		454 (3,4)		18 ▲	55 ▲		451 (3,8)		16 ▲	53 ▲	
2015	444 (3,9)			20 ▲		436 (4,3)			37 ▲		435 (4,1)			37 ▲	
2011	424 (3,9)					399 (3,9)					398 (4,1)				
Australija															
2023	554 (2,6)	15 ▲	23 ▲	38 ▲	25 ▲	545 (2,4)	19 ▲	29 ▲	31 ▲	24 ▲	549 (2,7)	22 ▲	29 ▲	29 ▲	13 ▲
2019	539 (2,8)		8	23 ▲	10 ▲	526 (2,7)		10 ▲	12 ▲	5	527 (2,8)		7	7	-9
2015	531 (3,0)			15 ▲	2	516 (2,7)			2	-5	520 (3,3)			0	-16 ▽
2011	516 (3,1)				-14 ▽	514 (3,1)				-7	520 (3,6)				-17 ▽
2007	529 (3,6)					521 (3,8)					536 (4,2)				
Azerbaidžanas															
2023	421 (2,7)	-2		-19 ▽		419 (3,1)	-8		-17 ▽		413 (4,6)	-11		5	
2019	423 (3,4)			-17 ▽		427 (3,3)			-9		424 (4,7)			16	
² 2011	440 (5,3)					436 (6,0)					408 (7,3)				
Bahreinas															
2023	468 (4,2)	-24 ▽	13 ▲	24 ▲		483 (4,0)	-13 ▽	18 ▲	30 ▲		470 (4,0)	-8	22 ▲	25 ▲	
2019	492 (3,6)		37 ▲	48 ▲		496 (3,8)		31 ▲	44 ▲		478 (4,0)		30 ▲	33 ▲	
² 2015	455 (2,9)			11 ▲		465 (3,2)			12 ▲		448 (3,2)			3	
2011	444 (4,2)					453 (4,6)					445 (3,7)				
Belgija (flam.)															
^{2†} 2023	491 (2,6)	-9 ▽	-22 ▽	-19 ▽		483 (2,8)	-19 ▽	-23 ▽	-24 ▽		490 (3,4)	-6	-23 ▽	-15 ▽	
[†] 2019	500 (2,5)		-13 ▽	-10 ▽		502 (2,3)		-4	-5		496 (2,2)		-16 ▽	-8 ▽	
[†] 2015	513 (2,4)			3		506 (3,2)			-1		513 (2,8)			8	
2011	510 (2,5)					507 (2,1)					505 (2,9)				
Bulgarija															
2023	530 (5,1)	5	-12			527 (5,0)	9	-2			535 (6,0)	21 ▲	3		
2019	525 (5,2)		-17 ▽			518 (6,4)		-11			514 (4,8)		-18 ▽		
2015	542 (6,3)					529 (6,5)					532 (6,9)				
Čekija															
² 2023	529 (2,0)	-6 ▽	-9 ▽	-21 ▽	7	525 (2,4)	-3	-6	6	16 ▲	520 (3,0)	-16 ▽	-11 ▽	-17 ▽	6
2019	535 (2,2)		-3	-14 ▽	13 ▲	528 (2,5)		-3	9 ▲	19 ▲	536 (3,0)		4	-2	22 ▲
2015	538 (2,0)			-12 ▽	16 ▲	531 (2,4)			11 ▲	22 ▲	531 (3,0)			-6	18 ▲
2011	550 (3,0)				27 ▲	519 (3,1)				10 ▲	537 (3,2)				24 ▲
2007	522 (3,4)					509 (3,5)					514 (3,6)				
Čilė															
^{2†} 2023	487 (2,4)	9 ▲	0	-3		472 (2,7)	14 ▲	6	1		472 (3,2)	12 ▲	7	-3	
2019	478 (2,5)		-9 ▽	-12 ▽		458 (3,8)		-8	-13 ▽		460 (4,3)		-5	-15 ▽	
2015	487 (2,6)			-2		466 (2,9)			-5		465 (3,4)			-10 ▽	
2011	490 (2,2)					471 (2,5)					475 (2,8)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.9 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal ugdymo turinio sritis (2/5)

Šalys	Gamtos mokslai					Fiziniai mokslai					Žemės mokslas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Danija															
† 2023	531 (2,7)	5	-3	1	4	510 (2,9)	3	-6	-16 ▽	8	525 (2,9)	-10 ▽	-6	-2	6
† 2019	526 (2,2)		-8 ▽	-4	0	507 (2,3)		-9 ▽	-19 ▽	5	535 (2,7)		4	8 ▲	16 ▲
² † 2015	534 (2,4)			4	7	516 (2,7)			-10 ▽	14 ▲	531 (3,0)			4	12 ▲
² 2011	530 (2,7)				3	526 (2,4)				24 ▲	527 (3,0)				8
† 2007	527 (3,4)					502 (3,1)					519 (3,3)				
Honkongas															
† 2023	541 (4,0)	18 ▲	-9	17 ▲	1	553 (3,9)	24 ▲	-2	14 ▲	-9	539 (4,9)	-10	-35 ▽	-9	-29 ▽
† 2019	523 (3,6)		-27 ▽	-1	-17 ▽	529 (3,5)		-26 ▽	-10	-33 ▽	549 (4,5)		-25 ▽	1	-19 ▽
† 2015	550 (3,7)			26 ▲	10	555 (3,5)			16 ▲	-7	574 (3,1)			26 ▲	6
² 2011	524 (3,9)				-16 ▽	539 (4,5)				-23 ▽	548 (3,4)				-20 ▽
2007	540 (3,8)					562 (3,9)					568 (4,2)				
Iranas															
2023	425 (4,3)	-5	8	-24 ▽	-12	438 (5,4)	-15 ▽	15 ▲	-15 ▽	-2	426 (4,3)	-12 ▽	18 ▲	-31 ▽	10
2019	430 (4,5)		13 ▲	-19 ▽	-7	453 (4,7)		29 ▲	0	13 ▲	438 (4,2)		30 ▲	-19 ▽	22 ▲
2015	417 (4,5)			-31 ▽	-20 ▽	423 (5,0)			-30 ▽	-16 ▽	408 (4,8)			-49 ▽	-8
2011	449 (4,0)				11	453 (3,9)				13 ▲	457 (3,6)				40 ▲
2007	437 (5,1)					440 (4,8)					416 (5,0)				
Ispanija															
² 2023	502 (2,4)	-12 ▽	-21 ▽	-11 ▽		505 (2,4)	2	-2 ▲	8		505 (2,6)	-13 ▽	-15 ▽	6	
2019	514 (2,2)		-9 ▽	1		503 (2,3)		-3	7		518 (2,4)		-2	19 ▲	
² 2015	523 (2,6)			10 ▲		507 (2,9)			10 ▲		520 (3,0)			21 ▲	
2011	513 (3,0)					497 (2,9)					499 (3,7)				
Italija															
² 2023	510 (2,9)	-4	-9 ▽	-25 ▽	-45 ▽	510 (2,6)	8	-3	1	-10 ▽	508 (3,1)	1	-2	-15 ▽	-19 ▽
2019	514 (3,3)		-5	-21 ▽	-41 ▽	502 (3,4)		-11 ▽	-7	-18 ▽	507 (3,7)		-3	-16 ▽	-20 ▽
² 2015	519 (2,7)			-16 ▽	-36 ▽	513 (2,9)			4	-7	510 (3,5)			-13 ▽	-16 ▽
2011	535 (2,8)				-20 ▽	509 (3,1)				-11 ▽	523 (3,7)				-3
2007	555 (3,7)					520 (3,6)					527 (4,2)				
JAE															
2023	486 (1,7)	19 ▲	37 ▲	66 ▲		501 (1,6)	24 ▲	48 ▲	72 ▲		503 (1,8)	29 ▲	55 ▲	68 ▲	
2019	467 (2,0)		18 ▲	47 ▲		477 (2,2)		24 ▲	49 ▲		474 (1,6)		26 ▲	39 ▲	
2015	449 (3,3)			29 ▲		453 (3,0)			25 ▲		448 (3,5)			13 ▲	
2011	420 (2,7)					429 (2,7)					435 (2,4)				
Japonija															
2023	544 (3,1)	-6	-12 ▽	4	8 ▲	573 (2,9)	-6	-14 ▽	-16 ▽	2	542 (2,4)	-17 ▽	-21 ▽	-9 ▽	10 ▲
2019	550 (2,0)		-6	10 ▲	14 ▲	579 (1,9)		-8 ▽	-11 ▽	7 ▲	559 (1,9)		-4	8 ▲	28 ▲
2015	556 (2,2)			16 ▲	20 ▲	587 (2,6)			-2	16 ▲	563 (2,5)			12 ▲	31 ▲
2011	540 (1,9)				4	589 (2,0)				18 ▲	551 (1,8)				20 ▲
2007	536 (2,3)					571 (2,8)					532 (3,5)				
JAV															
² † 2023	541 (2,9)	-5	-14 ▽	-6	-3	525 (3,2)	-2	-12 ▽	-19 ▽	-10 ▽	528 (3,5)	-11 ▽	-11 ▽	-11 ▽	-9
² † 2019	546 (2,5)		-9 ▽	-1	3	527 (2,8)		-10 ▽	-17 ▽	-8	539 (3,2)		-1	0	2
² † 2015	555 (2,3)			8 ▲	12 ▲	537 (2,6)			-6	3	539 (2,4)			0	2
² 2011	547 (2,0)				3	544 (2,0)				9 ▲	539 (2,2)				2
² † 2007	544 (2,8)					535 (3,1)					537 (3,2)				
Juodkalnija															
² 2023	461 (2,0)	-3				462 (2,8)	16 ▲				451 (2,4)	17 ▲			
2019	464 (2,2)					446 (2,8)					434 (3,1)				
Kanada															
¹³ 2023	526 (2,3)	-6 ▽	-10 ▽			516 (1,8)	3	-2			520 (2,6)	1	7		
¹² 2019	532 (1,9)		-4			513 (1,8)		-5			519 (2,2)		6		
¹² † 2015	536 (2,8)					518 (2,7)					513 (3,1)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.9 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal ugdymo turinio sritis (3/5)

Šalys	Gamtos mokslai					Fiziniai mokslai					Žemės mokslas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Kataras															
2023	463 (3,7)	15 ▲	27 ▲	80 ▲		480 (4,1)	29 ▲	45 ▲	83 ▲		474 (3,9)	32 ▲	47 ▲	73 ▲	
2019	448 (4,6)		12	65 ▲		451 (4,0)		16 ▲	54 ▲		442 (5,7)		15 ▲	42 ▲	
2015	436 (4,4)			53 ▲		435 (4,7)			39 ▲		427 (5,0)			26 ▲	
² 2011	383 (5,1)					397 (5,0)					401 (4,7)				
Kazachija															
² 2023	454 (3,5)	-32 ▼		-46 ▼		477 (3,6)	-29 ▼		-9		464 (3,8)	-24 ▼		-27 ▼	
² 2019	486 (3,5)			-14 ▼		506 (3,3)			20 ▲		488 (3,2)			-3	
² 2011	500 (5,2)					486 (5,3)					491 (5,9)				
Kipras															
² 2023	492 (3,2)	-23 ▼	11 ▲			485 (3,5)	-26 ▼	-1			470 (3,8)	-30 ▼	7		
2019	515 (3,3)		34 ▲			511 (3,2)		25 ▲			500 (2,7)		37 ▲		
2015	481 (2,8)					486 (2,7)					463 (3,5)				
Kosovas															
² 2023	387 (3,4)	-77 ▼				416 (4,2)	-30 ▼				420 (3,8)	-14 ▼			
2019	464 (2,2)					446 (2,8)					434 (3,1)				
Kuveitas															
ψ 2023	372 (5,9)		41 ▲			359 (6,3)		34 ▲			376 (5,8)		43 ▲		
^{12†} 2015	331 (6,6)					325 (6,5)					333 (6,4)				
Latvija															
2023	518 (3,5)	-17 ▼				533 (3,7)	-20 ▼				522 (3,9)	-13 ▼			
² 2019	535 (2,7)					553 (3,6)					535 (3,7)				
Lenkija															
² 2023	550 (2,7)	16 ▲	-7 ▼			549 (2,4)	23 ▲	9			552 (2,8)	23 ▲	12		
2019	534 (3,1)		-23 ▼			526 (2,9)		-14 ▼			529 (3,3)		-11 ▼		
2015	557 (2,5)					540 (2,1)					540 (2,6)				
LIETUVA															
² 2023	531 (2,6)	-6	4	11 ▲	13 ▲	544 (2,9)	-3	9 ▲	30 ▲	33 ▲	535 (3,4)	10 ▲	20 ▲	34 ▲	27 ▲
² 2019	537 (2,8)		10 ▲	16 ▲	18 ▲	547 (3,0)		12 ▲	33 ▲	36 ▲	525 (3,0)		9 ▲	24 ▲	16 ▲
² 2015	527 (3,0)			7	9 ▲	535 (2,5)			21 ▲	24 ▲	515 (3,7)			15 ▲	7
¹² 2011	520 (3,0)				2	514 (3,1)				3	501 (3,0)				-8
¹ 2007	518 (2,2)					511 (2,1)					508 (2,8)				
Marokas															
2023	386 (5,1)	22 ▲	36 ▲	141 ▲		389 (5,9)	10 ▲	32 ▲	133 ▲		380 (5,7)	30 ▲	91 ▲	172 ▲	
ψ 2019	364 (5,9)		13	119 ▲		379 (6,2)		22 ▲	122 ▲		350 (6,6)		60 ▲	141 ▲	
ψ 2015	350 (4,3)			106 ▲		357 (5,9)			101 ▲		289 (6,6)			81 ▲	
* 2011	245 (4,6)					256 (5,4)					208 (4,9)				
Naujoji Zelandija															
^{2†} 2023	520 (3,0)	10 ▲	9 ▲	23 ▲	14 ▲	512 (3,0)	20 ▲	15 ▲	19 ▲	18 ▲	520 (2,4)	17 ▲	14 ▲	21 ▲	7
² 2019	510 (2,3)		-1	13 ▲	4	492 (2,1)		-5	-1	-2	503 (3,1)		-2	5	-9 ▼
2015	511 (2,7)			14 ▲	5	497 (2,5)			4	3	506 (3,4)			7	-7
2011	497 (2,5)					493 (2,7)					499 (3,1)				-14 ▼
2007	506 (2,7)					494 (3,3)					513 (3,5)				
Nyderlandai															
† 2023	518 (3,2)	0	-7	-19 ▼	-21 ▼	509 (2,5)	-7	5	-17 ▼	6	527 (2,9)	6	7	2	3
≡ 2019	518 (3,3)		-7	-19 ▼	-21 ▼	516 (2,8)		12 ▲	-10 ▼	12 ▲	521 (3,5)		1	-4	-3
† 2015	525 (2,7)			-11 ▼	-14 ▼	504 (2,6)			-22 ▼	0	520 (3,0)			-5	-4
† 2011	537 (1,9)					526 (2,0)				22 ▲	525 (2,8)				1
† 2007	539 (2,6)					503 (3,2)					524 (3,5)				
Norvegija (5)															
² 2023	534 (3,0)	-13 ▼	-12 ▼			520 (2,8)	-5	-2			543 (3,0)	-4	-6		
† 2019	547 (3,0)		1			525 (3,0)		3			547 (2,9)		-2		
2015	546 (2,6)					522 (2,8)					549 (3,8)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▼) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.9 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal ugdymo turinio sritis (4/5)

Šalis	Gamtos mokslai					Fiziniai mokslai					Žemės mokslas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Omanas															
2023	426 (4,5)	-8	0	56 ▲		442 (4,2)	5	7	72 ▲		428 (4,4)	12	5	57 ▲	
2019	434 (4,6)		8	65 ▲		437 (4,7)		2	67 ▲		416 (4,5)		-7	45 ▲	
2015	426 (3,2)			56 ▲		435 (3,4)			65 ▲		423 (3,5)			53 ▲	
2011	370 (3,9)					370 (4,8)					371 (4,7)				
Pietų Korėja															
2023	579 (2,8)	5	-2	8 ▲		595 (2,6)	-12 ▽	-2	-2		573 (3,5)	-14 ▽	-18 ▽	-30 ▽	
2019	574 (2,5)		-7 ▽	3		607 (2,7)		9 ▲	10 ▲		587 (2,9)		-4	-16 ▽	
2015	581 (1,9)			11 ▲		597 (2,0)			1		591 (4,1)			-12 ▽	
2011	571 (2,2)					597 (2,6)					603 (2,0)				
Portugalija															
2023	511 (2,9)	2	3	-9		507 (2,7)	11 ▲	5	-10 ▽		516 (2,9)	15 ▲	3	-15 ▽	
² 2019	509 (1,9)		1	-12 ▽		496 (2,4)		-5	-20 ▽		501 (3,0)		-12 ▽	-30 ▽	
² 2015	508 (2,1)			-13 ▽		502 (2,9)			-15 ▽		513 (2,5)			-18 ▽	
2011	520 (4,2)					517 (4,1)					531 (4,3)				
Prancūzija															
² 2023	487 (3,5)	-7	-3			485 (3,0)	8	3			489 (3,4)	1	4		
2019	494 (3,1)		4			477 (3,1)		-4			488 (3,2)		4		
2015	490 (3,1)					482 (2,7)					485 (4,7)				
Rumunija															
²⁼ 2023	524 (5,1)			20 ▲		530 (5,0)			22 ▲		526 (5,2)			24 ▲	
2011	504 (6,1)					508 (5,7)					502 (6,0)				
Sakartvelas															
¹ 2023	460 (4,5)	8	0	-6	31 ▲	461 (3,6)	16 ▲	12 ▲	9	46 ▲	470 (3,1)	5	44 ▲	48 ▲	91 ▲
¹ 2019	452 (3,9)		-8	-14 ▽	23 ▲	445 (3,7)		-4	-7	31 ▲	465 (4,4)		40 ▲	43 ▲	86 ▲
¹ 2015	460 (4,2)			-6	31 ▲	449 (4,8)			-3	35 ▲	426 (4,0)			3	46 ▲
¹ 2011	466 (3,8)				37 ▲	452 (4,3)				38 ▲	422 (4,8)				43 ▲
¹ 2007	429 (4,3)					415 (4,7)					379 (6,1)				
Saudo Arabija															
³ 2023	414 (4,2)		32 ▲	-1		437 (4,5)		47 ▲	-2		442 (4,3)		47 ▲	10	
2015	382 (4,9)			-33 ▽		390 (5,5)			-49 ▽		395 (4,8)			-37 ▽	
2011	415 (6,2)					439 (5,9)					432 (6,1)				
Serbija															
² 2023	505 (4,0)	-16 ▽	-26 ▽	-13 ▽		520 (3,4)	-4	-9	-3		498 (3,1)	4	2	1	
² 2019	521 (3,8)		-10	3		524 (4,2)		-5	2		494 (4,5)		-1	-3	
³ 2015	531 (3,8)			13 ▲		529 (3,8)			6		496 (4,8)			-1	
² 2011	518 (3,0)					523 (3,8)					497 (3,6)				
Singapūras															
³ 2023	614 (3,0)	11 ▲	7	17 ▲	19 ▲	622 (2,9)	9	19 ▲	24 ▲	25 ▲	578 (2,8)	21 ▲	32 ▲	37 ▲	13 ▲
³ 2019	603 (3,6)		-4	6	8	613 (3,7)		10	15 ▲	16 ▲	557 (3,9)		10	16 ▲	-8
² 2015	607 (4,4)			9	12	603 (3,7)			5	6	546 (3,7)			5	-18 ▽
² 2011	597 (4,4)				3	598 (3,6)				2	541 (3,1)				-24 ▽
2007	595 (4,8)					597 (4,3)					565 (4,1)				
Slovakija															
2023	519 (3,7)	-1	2	-15 ▽	-16 ▽	523 (3,7)	-2	-3	-4	11	519 (3,8)	6	5	-16 ▽	-13
² 2019	520 (3,9)		3	-14 ▽	-15 ▽	525 (3,9)		0	-2	13 ▲	513 (4,4)		-1	-22 ▽	-19 ▽
2015	517 (2,9)			-16 ▽	-18 ▽	526 (3,4)			-2	14 ▲	514 (3,0)			-22 ▽	-18 ▽
2011	534 (3,7)				-1	527 (4,1)				15 ▲	535 (4,0)				3
2007	535 (4,7)					512 (4,9)					532 (6,5)				
Slovėnija															
² 2023	520 (2,3)		-25 ▽	-4	9 ▲	533 (2,3)		-13 ▽	9 ▲	5	523 (2,8)		-8	17 ▲	7
2015	545 (2,3)			21 ▲	34 ▲	546 (2,4)			23 ▲	18 ▲	531 (4,1)			25 ▲	15 ▲
2011	524 (2,7)				13	524 (3,1)				-5	506 (2,7)				-10 ▽
2007	511 (2,1)					528 (2,3)					516 (3,2)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.9 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal ugdymo turinio sritis (5/5)

Šalys	Gamtos mokslai					Fiziniai mokslai					Žemės mokslas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Suomija															
2023	543 (3,0)	-15 ▽	-13 ▽	-31 ▽		537 (2,8)	-7	-10 ▽	-31 ▽		551 (3,0)	-12 ▽	-9 ▽	-15 ▽	
2019	558 (2,9)		2	-16 ▽		544 (3,2)		-3	-24 ▽		563 (3,5)		3	-2	
2015	556 (2,6)			-18 ▽		547 (2,3)					560 (2,6)			-5	
2011	574 (2,8)					568 (2,9)					566 (2,8)				
Šiaurės Makedonija															
² 2023	436 (3,4)	14 ▲				442 (3,8)	10				434 (3,5)	25 ▲			
2019	422 (5,9)					432 (7,2)					409 (7,2)				
Švedija															
² 2023	532 (3,5)	-9	-8	-2	0	532 (3,4)	7	-2	4	23 ▲	537 (4,2)	-10	-15 ▽	-1	-2
2019	541 (3,3)		2	8	9 ▲	525 (3,3)		-9	-3	17 ▲	547 (3,8)		-5	8	7
² 2015	540 (3,3)			6	8	534 (3,6)			6	26 ▲	552 (4,1)			13 ▲	13 ▲
2011	534 (2,8)				2	528 (2,5)				19 ▲	538 (3,2)				-1
2007	532 (2,7)					509 (3,2)					539 (3,9)				
Taivanas															
2023	562 (2,3)	22 ▲	17 ▲	24 ▲	15 ▲	582 (1,7)	9 ▲	14 ▲	13 ▲	18 ▲	574 (2,5)	6	19 ▲	21 ▲	11 ▲
2019	540 (2,0)		-4	2	-7	573 (1,9)		5	5	9 ▲	568 (1,8)		13 ▲	15 ▲	5
2015	545 (2,0)			7 ▲	-2	568 (2,0)			0	5	555 (2,5)			3	-8 ▽
2011	538 (2,5)				-9 ▽	569 (2,1)				5	553 (2,6)				-10 ▽
2007	547 (2,7)					564 (2,4)					563 (2,9)				
Vengrija															
2023	527 (3,3)	-6	-23 ▽	-25 ▽	-26 ▽	514 (3,1)	-10 ▽	-20 ▽	-6	-15 ▽	534 (3,9)	3	-1	10	17 ▲
2019	533 (3,4)		-17 ▽	-18 ▽	-19 ▽	524 (2,8)		-10 ▽	3	-5	531 (3,2)		-4	8	14 ▲
2015	550 (3,4)			-1	-2	534 (3,5)			13 ▲	5	535 (4,0)			11	18 ▲
2011	552 (3,4)				-1	520 (3,7)				-8	524 (4,4)				7
2007	553 (3,3)					529 (3,7)					517 (4,4)				
Vokietija															
2023	515 (2,8)	-6	-13 ▽	-10 ▽	-16 ▽	515 (2,8)	-3	-17 ▽	-20 ▽	-12 ▽	512 (3,4)	3	-7	-8	-12 ▽
2019	521 (2,3)		-7 ▽	-4	-9 ▽	518 (3,0)		-14 ▽	-17 ▽	-8	509 (4,0)		-10	-11 ▽	-15 ▽
2015	528 (2,0)			3	-3	532 (2,5)			-3	6	519 (4,0)			-1	-5
2011	525 (2,7)				-6	535 (3,1)				8	520 (3,8)				-4
2007	531 (2,2)					527 (3,2)					524 (2,8)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.10 lentelė. Gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis

Šalis	Bendras gamtos mokslų rezultatų vidurkis	Gamtamokslinės žinios (69 užduotys)		Gamtamoksliniai taikymai (72 užduotys)		Gamtamokslinis mąstymas (32 užduotys)	
		Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro gamtos mokslų rezultatų vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro gamtos mokslų rezultatų vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro gamtos mokslų rezultatų vidurkio
³ Singapūras	607 (2,8)	610 (2,9)	3 (1,4)	595 (2,7)	-13 (1,4) ▽	621 (2,8)	14 (1,5) ▲
Pietų Korėja	583 (2,5)	584 (2,9)	1 (1,6)	584 (2,5)	0 (1,2)	583 (2,4)	0 (1,2)
Taivanas	573 (1,7)	580 (2,0)	7 (1,1) ▲	569 (2,5)	-4 (1,5)	567 (2,0)	-6 (1,2) ▽
³ Turkija (5)	570 (3,4)	572 (4,1)	2 (2,5)	567 (4,0)	-3 (2,5)	574 (3,9)	4 (2,4)
² Anglija	556 (2,6)	555 (3,1)	-1 (2,1)	558 (3,0)	1 (1,9)	556 (2,8)	-1 (2,0)
Japonija	555 (2,4)	538 (3,3)	-17 (2,2) ▽	560 (2,9)	5 (1,2) ▲	568 (2,5)	13 (1,2) ▲
² Lenkija	550 (2,2)	548 (2,0)	-2 (1,2)	553 (2,3)	3 (1,2)	546 (2,5)	-4 (2,1)
Australija	550 (2,3)	552 (2,8)	3 (2,5)	548 (2,4)	-1 (1,5)	548 (3,6)	-2 (2,3)
[†] Honkongas	545 (3,8)	548 (4,9)	2 (2,5)	543 (3,8)	-3 (1,6)	542 (4,6)	-3 (2,4)
Suomija	542 (2,9)	541 (2,9)	-1 (1,2)	545 (2,9)	3 (0,7) ▲	540 (3,0)	-2 (1,5)
² LIETUVA	537 (2,9)	537 (2,7)	0 (1,3)	533 (2,7)	-4 (1,4) ▽	543 (2,5)	6 (2,0) ▲
Makao	536 (1,4)	538 (1,8)	2 (1,4)	534 (1,6)	-2 (0,7) ▽	534 (1,5)	-2 (1,3)
² Švedija	533 (3,2)	523 (3,8)	-10 (1,6) ▽	532 (3,3)	0 (1,3)	546 (3,5)	14 (1,3) ▲
^{2†} JAV	532 (2,8)	535 (3,3)	2 (1,3)	530 (3,0)	-2 (0,9)	530 (3,0)	-3 (0,7) ▽
Airija	532 (3,2)	534 (3,1)	2 (1,6)	530 (3,7)	-2 (2,1)	531 (3,3)	-1 (1,1)
² Norvegija (5)	530 (2,6)	529 (2,5)	-2 (1,0)	530 (2,4)	0 (1,2)	534 (3,1)	3 (2,2)
Bulgarija	530 (4,8)	535 (5,0)	5 (1,9) ▲	528 (5,0)	-2 (1,6)	523 (5,3)	-6 (2,1) ▽
²⁼ Rumunija	526 (4,8)	523 (4,7)	-3 (1,9)	521 (4,9)	-5 (1,7) ▽	540 (4,9)	14 (1,3) ▲
² Čekija	526 (2,3)	524 (2,6)	-2 (1,2)	523 (2,3)	-3 (1,3)	529 (2,9)	3 (1,6)
Slovenija	526 (2,3)	524 (2,2)	-2 (2,0)	534 (2,6)	8 (1,6) ▲	512 (2,6)	-13 (2,2) ▽
Latvija	526 (3,0)	522 (3,0)	-4 (1,9)	525 (3,4)	0 (1,3)	529 (3,7)	4 (1,8)
Vengrija	524 (3,2)	522 (3,7)	-3 (1,5)	524 (3,6)	-1 (1,3)	526 (3,6)	2 (1,6)
[†] Danija	522 (2,6)	521 (2,7)	-2 (2,1)	520 (3,3)	-2 (1,6)	528 (2,7)	6 (1,7) ▲
¹³ Kanada	521 (2,0)	527 (2,3)	6 (1,4) ▲	520 (2,5)	-1 (1,1)	515 (2,9)	-6 (1,7) ▽
Slovakija	521 (3,3)	524 (3,4)	4 (1,7)	520 (3,6)	-1 (1,2)	517 (4,6)	-4 (2,9)
^{2†} Naujoji Zelandija	517 (2,8)	520 (2,2)	3 (1,5)	514 (2,7)	-3 (1,7)	514 (3,1)	-3 (2,2)
[†] Nyderlandai	517 (2,9)	518 (3,1)	1 (2,2)	513 (2,5)	-4 (1,8)	520 (3,0)	3 (3,1)
Vokietija	515 (2,8)	515 (2,5)	-1 (1,3)	512 (2,7)	-4 (1,3) ▽	516 (2,9)	0 (2,6)
Portugalija	511 (2,3)	506 (2,7)	-5 (1,4) ▽	511 (3,5)	0 (2,3)	512 (2,8)	1 (1,6)
² Italija	511 (2,5)	511 (2,9)	1 (1,3)	508 (2,8)	-2 (1,9)	506 (2,7)	-4 (1,4) ▽
² Serbija	510 (3,2)	501 (3,0)	-8 (1,7) ▽	514 (3,5)	4 (1,8)	514 (3,8)	4 (1,5) ▲
² Ispanija	504 (2,1)	508 (2,3)	4 (0,6) ▲	502 (2,0)	-3 (1,1)	498 (2,5)	-6 (1,6) ▽
JAE	495 (1,8)	507 (1,6)	12 (0,7) ▲	492 (1,7)	-3 (0,5) ▽	481 (1,5)	-14 (0,6) ▽
²⁼ Albanija	491 (4,5)	489 (4,8)	-2 (1,9)	487 (4,5)	-3 (1,6)	496 (5,3)	6 (2,6)
^{2†} Belgija (Flam.)	488 (2,6)	488 (3,3)	0 (1,8)	485 (2,5)	-4 (1,3) ▽	497 (3,4)	9 (1,8) ▲
² Prancūzija	488 (3,0)	491 (2,9)	3 (2,0)	487 (3,5)	-1 (1,7)	479 (3,5)	-9 (1,7) ▽
² Kipras	487 (3,1)	480 (3,6)	-7 (2,0) ▽	493 (3,1)	6 (0,9) ▲	487 (2,9)	0 (1,9)
² Belgija (Pranc.)	481 (2,8)	478 (2,8)	-2 (1,6)	480 (3,1)	0 (1,7)	483 (2,5)	2 (2,1)
^{2†} Čilė	479 (2,7)	479 (3,2)	0 (1,7)	479 (2,5)	-1 (1,9)	477 (2,9)	-3 (2,4)
Bahreinas	475 (3,9)	477 (4,4)	2 (1,6)	475 (3,9)	0 (2,0)	465 (4,1)	-10 (1,3) ▽
Kataras	472 (3,6)	476 (3,7)	4 (1,0) ▲	470 (3,7)	-2 (1,0)	464 (3,7)	-8 (1,3) ▽
² Kazachija	467 (3,5)	460 (4,1)	-6 (1,7) ▽	466 (3,7)	-1 (1,5)	475 (3,9)	9 (1,6) ▲
¹ Sakartvelas	465 (3,4)	460 (4,5)	-5 (2,7)	461 (3,6)	-4 (2,1)	470 (3,1)	5 (2,1)
² Juodkalnija	461 (2,0)	454 (2,9)	-7 (1,9) ▽	463 (2,2)	3 (1,0) ▲	461 (2,9)	0 (1,6)
² Armėnija	457 (2,7)	458 (3,2)	1 (1,9)	453 (2,4)	-4 (1,0) ▽	461 (2,4)	4 (1,6)
¹ Bosnija ir Hercegovina	448 (3,7)	441 (3,3)	-7 (2,6) ▽	454 (3,8)	5 (2,8)	443 (3,9)	-5 (2,2)
Šiaurės Makedonija	439 (3,9)	434 (4,3)	-5 (1,3) ▽	440 (3,4)	1 (1,6)	442 (4,8)	4 (2,8)
Omanas	433 (4,2)	426 (4,4)	-7 (1,4) ▽	435 (4,4)	2 (1,2)	435 (4,0)	3 (1,4)
Iranas	432 (4,5)	435 (4,6)	3 (1,9)	428 (4,5)	-4 (1,3) ▽	431 (4,2)	-1 (1,9)
³ Saudo Arabija	428 (4,0)	430 (4,7)	3 (1,8)	425 (4,1)	-2 (2,0)	424 (4,3)	-4 (1,4) ▽
² Brazilija	425 (3,5)	427 (3,5)	2 (0,9)	420 (3,4)	-5 (0,9) ▽	427 (3,6)	2 (1,1)
Azerbaidžanas	422 (3,3)	425 (3,0)	4 (1,8)	416 (3,3)	-6 (2,8)	421 (3,5)	-1 (2,0)
Jordanija	418 (4,9)	423 (5,4)	5 (1,8) ▲	412 (5,5)	-6 (1,9) ▽	409 (4,9)	-9 (2,3) ▽
Uzbekija	412 (3,5)	415 (4,3)	3 (1,6)	406 (3,6)	-6 (2,4)	406 (3,2)	-6 (1,6) ▽
² Kosovas	403 (3,6)	399 (3,8)	-4 (2,0)	406 (3,6)	3 (2,1)	397 (3,2)	-6 (2,7)
Marokas	390 (5,3)	386 (5,7)	-4 (2,0)	381 (5,5)	-9 (1,7) ▽	398 (5,0)	7 (2,1) ▲
^ψ Kuveitas	373 (5,5)	382 (5,6)	9 (1,6) ▲	356 (5,7)	-17 (1,5) ▽	353 (6,0)	-20 (1,8) ▽
* PAR (5)	308 (4,7)	-	-	-	-	-	-

3.11 lentelė. Gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis ir lytį¹

Šalis	Bendras gamtos mokslų rezultatų vidurkis	Gamtamokslinės žinios (69 užduotys)		Gamtamoksliniai taikymai (72 užduotys)		Gamtamokslinis mąstymas (32 užduotys)	
		Mergaitės	Berniukai	Mergaitės	Berniukai	Mergaitės	Berniukai
³ Singapūras	607 (2,8)	602 (3,5)	619 (3,3)	589 (3,2)	601 (3,1)	623 (2,9)	620 (3,1)
Pietų Korėja	583 (2,5)	573 (3,3)	595 (3,7)	575 (2,9)	592 (3,5)	580 (2,7)	587 (3,4)
Taivanas	573 (1,7)	571 (2,4)	588 (2,3)	566 (3,0)	571 (2,6)	570 (2,5)	564 (3,2)
³ Turkija (5)	570 (3,4)	565 (4,6)	578 (4,5)	564 (4,7)	570 (4,2)	579 (4,8)	570 (4,4)
² Anglija	556 (2,6)	550 (3,3)	560 (4,2)	556 (3,4)	560 (3,7)	557 (3,4)	555 (3,5)
Japonija	555 (2,4)	530 (3,9)	546 (3,4)	557 (3,3)	563 (3,2)	569 (2,6)	567 (3,1)
² Lenkija	550 (2,2)	545 (2,7)	551 (2,6)	553 (3,0)	553 (2,7)	553 (2,9)	540 (3,4)
Australija	550 (2,3)	544 (3,1)	561 (3,2)	544 (2,7)	553 (3,1)	548 (3,7)	547 (4,3)
[†] Honkongas	545 (3,8)	537 (5,3)	558 (5,1)	540 (4,3)	545 (4,3)	543 (5,3)	542 (4,8)
Suomija	542 (2,9)	544 (2,9)	539 (3,4)	551 (3,1)	540 (3,5)	551 (3,2)	529 (3,8)
² LIetuva	537 (2,9)	533 (2,9)	540 (3,9)	538 (2,8)	528 (3,5)	548 (2,8)	539 (3,0)
Makao (Kinija)	536 (1,4)	530 (1,7)	546 (2,8)	529 (1,5)	539 (2,9)	531 (2,4)	536 (2,3)
² Švedija	533 (3,2)	518 (3,6)	528 (4,6)	531 (3,5)	533 (3,7)	551 (3,6)	542 (4,2)
Airija	532 (3,2)	532 (4,1)	535 (3,5)	531 (4,8)	529 (3,7)	538 (4,0)	524 (4,0)
^{2†} JAV	532 (2,8)	529 (3,5)	541 (3,6)	527 (2,9)	533 (3,8)	530 (3,4)	530 (3,4)
Bulgarija	530 (4,8)	535 (5,1)	535 (5,9)	531 (5,0)	525 (6,0)	525 (5,6)	522 (6,1)
² Norvegija (5)	530 (2,6)	525 (3,1)	532 (2,9)	531 (2,7)	530 (2,9)	542 (3,6)	526 (3,8)
²⁼ Rumunija	526 (4,8)	522 (4,7)	525 (5,8)	524 (5,0)	518 (5,7)	542 (4,7)	538 (6,2)
² Čekija	526 (2,3)	518 (3,2)	530 (2,9)	520 (2,8)	526 (2,7)	531 (4,3)	527 (3,0)
Slovėnija	526 (2,3)	518 (2,6)	530 (2,6)	533 (2,6)	534 (3,5)	514 (2,9)	510 (3,1)
Latvija	526 (3,0)	521 (3,3)	522 (4,0)	526 (3,8)	525 (4,5)	537 (4,4)	522 (4,3)
Vengrija	524 (3,2)	517 (4,1)	527 (4,2)	518 (3,3)	530 (4,7)	527 (5,2)	525 (4,6)
[†] Danija	522 (2,6)	516 (2,8)	525 (3,6)	523 (3,0)	518 (4,3)	534 (2,9)	522 (3,7)
¹³ Kanada	521 (2,0)	522 (2,4)	532 (2,7)	517 (2,5)	523 (3,0)	517 (3,1)	513 (3,6)
Slovakija	521 (3,3)	516 (4,2)	532 (3,4)	518 (4,6)	522 (3,4)	516 (5,8)	517 (4,5)
^{2†} Naujoji Zelandija	517 (2,8)	516 (3,4)	525 (3,2)	513 (3,9)	515 (3,3)	517 (3,5)	511 (3,8)
[†] Nyderlandai	517 (2,9)	512 (4,0)	524 (2,9)	510 (3,8)	517 (2,7)	519 (4,1)	521 (3,9)
Vokietija	515 (2,8)	513 (2,7)	517 (3,5)	514 (3,2)	510 (2,9)	521 (4,0)	511 (3,0)
Portugalija	511 (2,3)	497 (3,8)	515 (2,5)	505 (4,1)	516 (3,5)	509 (3,5)	515 (3,0)
² Italija	511 (2,5)	503 (3,4)	519 (3,1)	505 (3,0)	512 (3,1)	506 (4,3)	506 (2,8)
² Serbija	510 (3,2)	498 (3,7)	505 (3,7)	514 (4,2)	514 (4,1)	513 (4,8)	514 (4,5)
² Ispanija	504 (2,1)	505 (2,0)	512 (3,1)	501 (2,3)	502 (2,5)	501 (3,0)	495 (2,9)
JAĖ	495 (1,8)	504 (2,2)	510 (2,1)	492 (2,3)	492 (2,1)	482 (2,0)	479 (2,3)
²⁼ Albanija	491 (4,5)	490 (5,1)	487 (6,2)	492 (5,2)	484 (5,2)	502 (6,8)	491 (5,9)
^{2†} Belgija (flam.)	488 (2,6)	478 (4,1)	498 (4,0)	477 (3,3)	491 (2,8)	498 (4,1)	497 (3,4)
² Prancūzija	488 (3,0)	485 (3,8)	497 (3,1)	484 (4,3)	490 (3,8)	479 (4,1)	479 (3,8)
² Kipras	487 (3,1)	473 (3,8)	487 (4,8)	490 (3,2)	495 (3,8)	484 (3,3)	489 (3,6)
² Belgija (pranc.)	481 (2,8)	472 (4,0)	485 (2,4)	477 (4,0)	483 (2,7)	481 (3,3)	484 (2,7)
^{2†} Čilė	479 (2,7)	476 (3,6)	482 (4,1)	477 (3,3)	480 (3,1)	479 (3,0)	475 (3,9)
Bahreinas	475 (3,9)	493 (5,9)	463 (5,6)	494 (5,2)	458 (4,7)	482 (5,5)	449 (5,0)
Kataras	472 (3,6)	473 (4,8)	479 (4,5)	470 (4,5)	471 (4,8)	464 (4,6)	464 (5,2)
² Kazachija	467 (3,5)	457 (4,7)	464 (4,1)	463 (3,8)	468 (4,1)	478 (4,5)	473 (4,1)
¹ Sakartvelas	465 (3,4)	460 (4,5)	461 (5,0)	462 (3,9)	460 (3,9)	474 (4,2)	465 (3,5)
² Juodkalnija	461 (2,0)	448 (2,9)	459 (3,7)	462 (2,9)	464 (2,9)	462 (2,5)	460 (3,8)
² Armėnija	457 (2,7)	458 (3,5)	458 (3,7)	452 (2,8)	454 (2,8)	462 (3,0)	460 (2,8)
¹ Bosnija ir Hercegovina	448 (3,7)	439 (4,5)	443 (4,6)	459 (3,5)	448 (5,1)	448 (4,5)	438 (4,6)
Šiaurės Makedonija	439 (3,9)	435 (4,6)	432 (4,8)	446 (4,3)	433 (4,0)	446 (5,4)	438 (5,3)
Omanas	433 (4,2)	429 (4,5)	423 (4,9)	444 (4,2)	426 (5,0)	442 (4,2)	429 (5,0)
Iranas	432 (4,5)	444 (6,1)	426 (6,7)	439 (5,9)	418 (6,6)	440 (5,4)	422 (6,3)
³ Saudo Arabija	428 (4,0)	443 (6,5)	417 (5,6)	445 (5,9)	406 (5,2)	439 (6,4)	409 (5,1)
² Brazilija	425 (3,5)	419 (3,6)	435 (4,0)	416 (3,7)	424 (3,8)	426 (3,6)	428 (4,2)
Azerbaidžanas	422 (3,3)	428 (3,3)	423 (3,4)	423 (3,4)	410 (3,8)	429 (3,7)	413 (4,4)
Jordanija	418 (4,9)	433 (8,0)	412 (6,3)	425 (8,3)	397 (6,3)	419 (8,1)	398 (5,3)
Uzbekija	412 (3,5)	410 (4,2)	420 (5,5)	406 (3,5)	407 (4,6)	409 (3,4)	404 (4,2)
² Kosovas	403 (3,6)	395 (3,5)	402 (5,2)	404 (3,8)	407 (4,3)	400 (3,1)	394 (4,1)
Marokas	390 (5,3)	390 (5,8)	382 (6,3)	392 (6,0)	370 (5,9)	406 (6,1)	389 (5,5)
^ψ Kuveitas	373 (5,5)	389 (6,9)	375 (8,5)	369 (6,8)	343 (8,9)	370 (7,1)	335 (9,0)
[✱] PAR (5)	308 (4,7)	--	--	--	--	--	--

¹ Informacija apie mokinių lytį imta iš mokinių imties formos.

3.12 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis (1/5)

Šalys	Gamtamokslinės žinios					Gamtamoksliniai taikymai					Gamtamokslinis mąstymas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Airija															
2023	534 (3,1)	2	5	16 ▲		530 (3,7)	5	0	13 ▲		531 (3,3)	6	5	22 ▲	
2019	532 (3,4)		3	14 ▲		525 (3,0)		-5	8		525 (3,8)		0	16 ▲	
2015	529 (2,5)			11 ▲		530 (2,5)			13 ▲		526 (2,9)			17 ▲	
2011	518 (3,8)					517 (3,6)					509 (3,3)				
Albanija															
² 2023	489 (4,8)	-5				487 (4,5)	2				496 (5,3)	9			
2019	494 (3,9)					485 (3,8)					487 (3,6)				
Anglija															
² 2023	555 (3,1)	11 ▲	22 ▲	26 ▲	8	558 (3,0)	32 ▲	20 ▲	26 ▲	21 ▲	556 (2,8)	12 ▲	17 ▲	30 ▲	16 ▲
² 2019	544 (3,3)		10 ▲	15 ▲	-4	526 (3,0)		-12 ▽	-7	-11 ▽	544 (3,7)		5	17 ▲	3
2015	533 (2,6)			5	-14 ▽	538 (2,7)			5	1	539 (2,7)			12 ▲	-1
2011	529 (3,4)				-19 ▽	532 (3,2)				-4	526 (4,5)				-14 ▽
2007	547 (3,3)					537 (3,4)					540 (2,8)				
Armėnija															
² 2023	458 (3,2)	-5	13 ▲	46 ▲		453 (2,4)	0	13 ▲	35 ▲		461 (2,4)	-25 ▽	26 ▲	59 ▲	
2019	463 (3,4)		18 ▲	51 ▲		453 (3,3)		13 ▲	35 ▲		486 (3,6)		50 ▲	83 ▲	
2015	445 (4,1)			33 ▲		440 (4,8)			22 ▲		435 (4,2)			33 ▲	
2011	412 (4,3)					418 (3,9)					402 (5,1)				
Australija															
2023	552 (2,8)	14 ▲	29 ▲	35 ▲	20 ▲	548 (2,4)	24 ▲	26 ▲	35 ▲	26 ▲	548 (3,6)	10 ▲	21 ▲	30 ▲	20 ▲
2019	538 (3,0)		15 ▲	20 ▲	6	524 (3,2)		1	10 ▲	2	538 (3,0)		10 ▲	20 ▲	9
2015	523 (3,3)			5	-9	522 (2,7)			9 ▲	0	527 (3,0)			10 ▲	-1
2011	517 (2,8)				-14 ▽	513 (3,0)				-9	518 (3,4)				-11 ▽
2007	532 (3,5)					522 (3,8)					528 (4,2)				
Azerbaidžanas															
2023	425 (3,0)	0		-20 ▽		416 (3,3)	-3		-23 ▽		421 (3,5)	-9		19 ▲	
2019	425 (4,0)			-20 ▽		419 (4,5)			-20 ▽		430 (3,5)			28 ▲	
² 2011	445 (6,4)					439 (5,3)					402 (5,9)				
Bahreinas															
2023	477 (4,4)	-19 ▽	21 ▲	23 ▲		475 (3,9)	-19 ▽	13 ▲	32 ▲		465 (4,1)	-16 ▽	10 ▲	23 ▲	
2019	496 (3,7)		41 ▲	43 ▲		494 (3,4)		33 ▲	51 ▲		481 (3,6)		26 ▲	39 ▲	
² 2015	456 (2,5)			2		462 (3,0)			18 ▲		455 (3,0)			13 ▲	
2011	454 (3,8)					443 (3,8)					442 (4,8)				
Belgija (flam.)															
^{2†} 2023	488 (3,3)	-5	-10 ▽	-19 ▽		485 (2,5)	-16 ▽	-28 ▽	-26 ▽		497 (3,4)	-14 ▽	-29 ▽	-11 ▽	
[†] 2019	493 (2,7)		-5	-14 ▽		501 (2,2)		-12 ▽	-10 ▽		511 (2,4)		-15 ▽	3	
[†] 2015	498 (2,7)			-9 ▽		513 (2,5)			2		526 (2,9)			17 ▲	
2011	507 (2,2)					511 (1,9)					508 (2,6)				
Bulgarija															
2023	535 (5,0)	9	-16			528 (5,0)	5	-8			523 (5,3)	16 ▲	16		
2019	526 (5,4)		-25 ▽			523 (5,4)		-14			507 (5,5)		1		
2015	551 (6,5)					536 (6,2)					507 (6,4)				
Čekija															
² 2023	524 (2,6)	-14 ▽	-21 ▽	-27 ▽	3	523 (2,3)	-3	-5	-11 ▽	8 ▲	529 (2,9)	-10 ▽	0	13 ▲	22 ▲
2019	538 (2,9)		-6	-12 ▽	18 ▲	526 (2,5)		-2	-8 ▽	11 ▲	539 (3,2)		10 ▲	22 ▲	31 ▲
2015	545 (3,0)			-6	24 ▲	528 (2,1)			-6	13 ▲	529 (2,4)			12 ▲	21 ▲
2011	551 (3,2)				30 ▲	534 (2,7)				19 ▲	516 (3,9)				9
2007	521 (3,0)					515 (3,3)					507 (3,6)				
Čilė															
^{2†} 2023	479 (3,2)	6	2	-4		479 (2,5)	18 ▲	3	0		477 (2,9)	5	0	0	
2019	473 (3,7)		-5	-10 ▽		461 (3,4)		-15 ▽	-19 ▽		472 (2,7)		-5	-5	
2015	477 (3,2)			-5		476 (3,0)			-4		477 (2,5)			0	
2011	483 (2,8)					479 (2,3)					477 (2,8)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.12 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis (2/5)

Šalys	Gamtamokslinės žinios					Gamtamoksliniai taikymai					Gamtamokslinis mąstymas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Danija															
+ 2023	521 (2,7)	0	-3	-3	4	520 (3,3)	1	-9 ▽	-12 ▽	7	528 (2,7)	1	2	1	4
+ 2019	521 (2,0)		-3	-4	4	519 (2,5)		-10 ▽	-12 ▽	6	527 (2,7)		2	0	3
2+ 2015	524 (2,6)			0	7	529 (2,4)			-2	16 ▲	526 (2,9)			-2	1
2 2011	524 (2,6)				7	532 (2,5)				19 ▲	527 (2,9)				3
+ 2007	517 (3,3)					513 (3,4)					524 (4,4)				
Honkongas															
+ 2023	548 (4,9)	11	-14 ▽	11	-5	543 (3,8)	17 ▲	-11 ▽	14 ▲	-9	542 (4,6)	11	-10	1	-21 ▽
+ 2019	537 (3,2)		-25 ▽	0	-15 ▽	526 (3,1)		-28 ▽	-3	-26 ▽	531 (3,6)		-22 ▽	-11	-32 ▽
+ 2015	562 (3,0)			25 ▲	9	554 (3,3)			25 ▲	1	552 (4,1)			11	-10
2 2011	537 (3,7)				-16 ▽	529 (3,5)				-24 ▽	541 (4,2)				-21 ▽
2007	553 (4,0)					552 (3,5)					563 (4,9)				
Iranas															
2023	435 (4,6)	-9	19 ▲	-13 ▽	4	428 (4,5)	-12	11	-24 ▽	-15 ▲	431 (4,2)	-1 ▽	9	-28 ▽	4
2019	444 (4,6)		28 ▲	-4	13	440 (4,3)		23 ▲	-11	-2	432 (4,9)		10	-27 ▽	6
2015	416 (4,1)			-32 ▽	-15 ▽	417 (4,5)			-34 ▽	-25 ▽	422 (4,9)			-37 ▽	-5
2011	448 (4,2)				17 ▲	452 (3,8)				9	459 (3,8)				32 ▲
2007	431 (5,0)					443 (4,9)					427 (4,6)				
Ispanija															
2 2023	508 (2,3)	-6	-14 ▽	-8 ▽		502 (2,0)	-9 ▽	-12 ▽	3		498 (2,5)	-9 ▽	-19 ▽	2	
2019	514 (2,2)		-8 ▽	-2		511 (2,0)		-3	12 ▲		507 (1,8)		-10 ▽	11 ▲	
2 2015	522 (3,3)			6		514 (3,3)			15 ▲		517 (2,6)			21 ▲	
2011	516 (3,2)					499 (3,1)					496 (3,0)				
Italija															
2 2023	511 (2,9)	-4	-10 ▽	-21 ▽	-24 ▽	508 (2,8)	4	-5	-15 ▽	-33 ▽	506 (2,7)	-2	-5	-4	-17 ▽
2019	515 (3,0)		-6	-17 ▽	-20 ▽	504 (2,7)		-10 ▽	-19 ▽	-37 ▽	508 (2,7)		-3	-2	-15 ▽
2 2015	521 (3,1)			-11 ▽	-14 ▽	513 (3,1)			-10 ▽	-28 ▽	511 (3,5)			2	-12 ▽
2011	532 (3,1)				-3	523 (2,8)				-18 ▽	510 (2,9)				-14 ▽
2007	535 (4,1)					541 (3,3)					523 (3,5)				
JAE															
2023	507 (1,6)	25 ▲	54 ▲	74 ▲		492 (1,7)	22 ▲	40 ▲	71 ▲		481 (1,5)	20 ▲	37 ▲	55 ▲	
2019	482 (2,2)		28 ▲	49 ▲		470 (2,1)		18 ▲	49 ▲		461 (1,9)		17 ▲	36 ▲	
2015	453 (3,3)			21 ▲		452 (3,2)			31 ▲		444 (3,0)			19 ▲	
2011	433 (2,8)					421 (2,6)					426 (2,6)				
Japonija															
2023	538 (3,3)	3	-6	0	4	560 (2,9)	-16 ▽	-16 ▽	-2	14 ▲	568 (2,5)	-11 ▽	-26 ▽	-23 ▽	-5
2019	535 (2,6)		-9 ▽	-3	1	576 (2,2)		0	14 ▲	30 ▲	579 (2,4)		-15 ▽	-12 ▽	6 ▲
2015	544 (2,3)			6 ▲	9 ▲	576 (1,8)			14 ▲	31 ▲	594 (1,8)			3	21 ▲
2011	538 (1,8)				3	562 (1,6)				16 ▲	591 (1,9)				18 ▲
2007	534 (2,6)					546 (3,1)					573 (2,1)				
JAV															
2+ 2023	535 (3,3)	-7	-13 ▽	-11 ▽	-11 ▽	530 (3,0)	-5	-16 ▽	-14 ▽	-4	530 (3,0)	-8 ▽	-12 ▽	-7	-5
2+ 2019	542 (2,7)		-6	-4	-4	535 (3,1)		-11 ▽	-9 ▽	1	538 (2,7)		-3	1	3
2+ 2015	548 (2,5)			2	3	546 (2,2)			2	12 ▲	542 (2,7)			4	6
2 2011	546 (1,9)				1	544 (2,2)				10 ▲	537 (2,4)				2
2+ 2007	546 (2,7)					534 (3,1)					535 (3,0)				
Juodkalnija															
2 2023	451 (3,2)	-13 ▽				454 (2,7)	8 ▲				451 (3,3)	17 ▲			
2019	464 (2,2)					446 (2,8)					434 (3,1)				
Kanada															
13 2023	527 (2,3)	3	4			520 (2,5)	0	-8 ▽			515 (2,9)	-10 ▽	-9 ▽		
12 2019	524 (1,9)		2			520 (2,0)		-8 ▽			525 (1,8)		1		
12+ 2015	523 (3,1)					528 (2,6)					524 (2,6)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.12 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis (3/5)

Šalys	Gamtamokslinės žinios					Gamtamoksliniai taikymai					Gamtamokslinis mąstymas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Kataras															
2023	476 (3,7)	21 ▲	39 ▲	88 ▲		470 (3,7)	19 ▲	40 ▲	81 ▲		464 (3,7)	30 ▲	31 ▲	60 ▲	
2019	455 (4,4)		18 ▲	67 ▲		451 (4,2)		20 ▲	62 ▲		434 (4,3)		0	29 ▲	
2015	437 (4,5)			49 ▲		430 (4,7)			41 ▲		433 (4,4)			29 ▲	
2 2011	388 (5,2)					389 (5,4)					404 (4,7)				
Kazachija															
2 2023	460 (4,1)	-29 ▼		-26 ▼		466 (3,7)	-28 ▼		-33		475 (3,9)	-27 ▼		-21 ▼	
2 2019	489 (2,9)			2		494 (3,4)			-5		502 (3,4)			6	
2 2011	486 (5,4)					499 (5,2)					496 (5,8)				
Kipras															
2 2023	480 (3,6)	-23 ▼	13 ▲			493 (3,1)	-26 ▼	4			487 (2,9)	-24 ▼	-3		
2019	503 (3,3)		35 ▲			519 (3,0)		30 ▲			511 (3,2)		21 ▲		
2015	467 (3,2)					489 (3,4)					490 (3,6)				
Kosovas															
2 2023	419 (4,5)	-45 ▼				406 (3,7)	-40 ▼				402 (4,2)	-32 ▼			
2019	464 (2,2)					446 (2,8)					434 (3,1)				
Kuveitas															
ψ 2023	382 (5,6)		39 ▲			356 (5,7)		32 ▲			353 (6,0)		56 ▲		
1 2 2015	343 (6,4)					324 (7,3)					297 (8,1)				
Latvija															
2023	522 (3,0)	-17 ▼				525 (3,4)	-15 ▼				529 (3,7)	-18 ▼			
2 2019	539 (3,2)					540 (2,6)					547 (2,5)				
Lenkija															
2 2023	548 (2,0)	24 ▲	4			553 (2,3)	15 ▲	-1			546 (2,5)	21 ▲	4		
2019	524 (2,6)		-19 ▼			538 (2,5)		-16 ▼			525 (2,6)		-17 ▼		
2015	544 (2,5)					554 (2,8)					542 (3,2)				
LIETUVA															
2 2023	537 (2,7)	-2	13 ▲	29 ▲	26 ▲	533 (2,7)	2	7	12 ▲	20 ▲	543 (2,5)	-5	5	28 ▲	22 ▲
2 2019	539 (3,1)		16 ▲	32 ▲	28 ▲	531 (2,3)		5	10 ▲	18 ▲	548 (2,9)		10 ▲	32 ▲	27 ▲
2 2015	524 (3,0)			16 ▲	12 ▲	526 (2,4)			6	13 ▲	538 (3,0)			22 ▲	17 ▲
1 2 2011	508 (2,8)				-4	521 (2,5)				7	515 (2,7)				-5
1 2007	511 (2,3)					513 (3,3)					521 (2,9)				
Marokas															
2023	386 (5,7)	24 ▲	55 ▲	149 ▲		381 (5,5)	3	24 ▲	125 ▲		398 (5,0)	33 ▲	44 ▲	158 ▲	
ψ 2019	362 (6,1)		31 ▲	125 ▲		378 (6,2)		21 ▲	122 ▲		365 (5,5)		12	125 ▲	
ψ 2015	331 (5,6)			94 ▲		357 (4,7)			101 ▲		354 (4,7)			114 ▲	
ж 2011	237 (6,0)					256 (4,9)					240 (5,1)				
Naujoji Zelandija															
2+ 2023	520 (2,2)	15 ▲	16 ▲	24 ▲	9 ▲	514 (2,7)	17 ▲	12 ▲	17 ▲	18 ▲	514 (3,1)	9 ▲	0	17 ▲	11
2 2019	505 (2,7)		1	9 ▲	-6	497 (2,6)		-5	0	1	505 (2,6)		-9 ▼	8 ▲	2
2015	504 (2,8)			8 ▲	-7	502 (3,1)			5	6	514 (2,4)			17 ▲	11 ▲
2011	496 (2,7)				-15 ▼	497 (2,8)				1	497 (3,0)				-6
2007	511 (3,4)					496 (2,8)					503 (4,2)				
Nyderlandai															
† 2023	518 (3,1)	3	10 ▼	-10 ▼	-3	513 (2,5)	-4	-6	-21 ▼	-12 ▼	520 (3,0)	-3	-6	-12 ▼	-6
≡ 2019	515 (2,8)		6	-13 ▼	-6	517 (3,1)		-2	-17 ▼	-7	523 (3,2)		-2	-9 ▼	-2
† 2015	508 (2,4)			-19 ▼	-12 ▼	519 (2,4)			-15 ▼	-6	526 (2,9)			-6	0
† 2011	528 (2,2)				7 ▲	534 (2,0)				10 ▲	532 (3,0)				6
† 2007	521 (2,7)					525 (2,4)					526 (2,7)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▼) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.12 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis (4/5)

Šalys	Gamtamokslinės žinios					Gamtamoksliniai taikymai					Gamtamokslinis mąstymas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Norvegija (5)															
2 2023	529 (2,5)	-11 ▽	-4			530 (2,4)	-7 ▽	-12 ▽			534 (3,1)	-6	-3		
† 2019	540 (2,5)		8 ▲			537 (2,4)		-5			540 (2,5)		3		
2015	533 (3,0)					542 (2,9)					537 (3,8)				
Omanas															
2023	426 (4,4)		-11	38 ▲		435 (4,4)		5	46 ▲		435 (4,0)		2	31 ▲	
2015	437 (4,5)			49 ▲		430 (4,7)			41 ▲		433 (4,4)			29 ▲	
2011	388 (5,2)					389 (5,4)					404 (4,7)				
Pietų Korėja															
2023	584 (2,9)	0	2	14 ▲		584 (2,5)	-12 ▽	-10 ▽	-9 ▽		583 (2,4)	2	-11 ▽	-22 ▽	
2019	584 (2,5)		3	15 ▲		596 (2,6)		2	3		581 (2,4)		-13 ▽	-23 ▽	
2015	582 (2,2)			12 ▲		594 (1,9)			0		594 (2,2)			-11 ▽	
2011	570 (2,1)					593 (2,0)					605 (3,0)				
Portugalija															
2023	506 (2,7)	4	-1	-22 ▽		511 (3,5)	9	3	-4		512 (2,8)	8 ▲	6	-12 ▽	
2 2019	502 (2,8)		-4	-25 ▽		502 (3,1)		-6	-13 ▽		504 (2,0)		-2	-21 ▽	
2 2015	507 (2,9)			-21 ▽		508 (1,9)			-7		506 (1,9)			-19 ▽	
2011	528 (4,4)					515 (4,2)					524 (4,3)				
Prancūzija															
2 2023	491 (2,9)	6	9			487 (3,5)	-8	-7			479 (3,5)	4	-2		
2019	485 (3,6)		4			495 (3,0)		1			475 (4,7)		-6		
2015	482 (3,8)					494 (3,1)					481 (2,8)				
Rumunija															
2= 2023	523 (4,7)			12		521 (4,9)			19 ▲		540 (4,9)			43 ▲	
2011	511 (6,1)					502 (5,9)					497 (6,0)				
Sakartvelas															
1 2023	464 (3,5)	7	5	3	43 ▲	464 (3,4)	12 ▲	26 ▲	24 ▲	61 ▲	460 (4,5)	25 ▲	19 ▲	2	44 ▲
1 2019	457 (4,0)		-2	-4	36 ▲	452 (4,6)		15 ▲	12 ▲	50 ▲	435 (4,2)		-6	-23 ▽	18 ▲
1 2015	459 (4,1)			-2	37 ▲	438 (4,7)			-2	35 ▲	441 (4,3)			-17 ▽	25 ▲
1 2011	461 (3,7)				39 ▲	440 (4,2)				37 ▲	458 (4,2)				42 ▲
1 2007	421 (4,2)					403 (4,9)					416 (5,6)				
Saudo Arabija															
3 2023	430 (4,7)		36 ▲	-2		425 (4,1)		37 ▲	-2		424 (4,3)		59 ▲	8	
2015	394 (5,3)			-38 ▽		388 (4,7)			-39 ▽		365 (5,4)			-51 ▽	
2011	432 (6,1)					427 (6,1)					416 (5,8)				
Serbija															
2 2023	501 (3,0)	-5	-26 ▽	-23 ▽		514 (3,5)	-12 ▽	-8	8		514 (3,8)	-4	-7	-5	
2 2019	506 (3,3)		-20 ▽	-18 ▽		526 (3,9)		4	20 ▲		518 (3,9)		-3	-2	
3 2015	527 (3,9)			3		522 (4,5)			16 ▲		521 (3,9)			1	
2 2011	524 (2,9)					506 (3,1)					519 (3,0)				
Singapūras															
3 2023	610 (2,9)	22 ▲	36 ▲	40 ▲	11 ▲	595 (2,7)	0	-4	5	8	621 (2,8)	17 ▲	16 ▲	24 ▲	45 ▲
3 2019	588 (3,7)		13 ▲	18 ▲	-11	595 (3,7)		-4	6	8	604 (3,5)		-1	7	27 ▲
2 2015	574 (4,1)			4	-24 ▽	599 (4,0)			10	12 ▲	605 (3,6)			8	29 ▲
2 2011	570 (3,4)				-29 ▽	590 (4,0)				2	597 (3,8)				20 ▲
2007	599 (4,5)					587 (4,2)					576 (4,1)				
Slovakija															
2023	524 (3,4)	-3	-6	-23 ▽	-7	520 (3,6)	5	3	-8	-7	517 (4,6)	1	10	3	5
2 2019	527 (3,9)		-2	-20 ▽	-4	515 (4,3)		-1	-12 ▽	-11	516 (4,2)		9	2	4
2015	530 (3,3)			-17 ▽	-2	517 (2,8)			-11 ▽	-10	507 (3,4)			-7	-4
2011	547 (3,9)				15 ▲	528 (3,9)				1	514 (4,0)				2
2007	531 (4,9)					527 (5,0)					512 (5,4)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

3.12 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis (5/5)

Šalys	Gamtamokslinės žinios					Gamtamoksliniai taikymai					Gamtamokslinis mąstymas				
	Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų				Rezultatų vidurkis	Skirtumas tarp metų			
		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007		2019	2015	2011	2007
Slovėnija															
2023	524 (2,2)		-17 ▽	6	14 ▲	534 (2,6)		-12 ▽	16 ▲	9 ▲	512 (2,6)		-26 ▽	-13 ▲	-13 ▽
2015	541 (2,6)			23 ▲	31 ▲	546 (2,9)			28 ▲	21 ▲	538 (2,7)			13 ▲	13 ▲
2011	518 (2,2)				9	518 (2,8)				-7	525 (3,4)				0
2007	510 (2,0)					525 (2,5)					525 (2,1)				
Suomija															
2023	541 (2,9)	-12 ▽	-15 ▽	-38 ▽		545 (2,9)	-6	-8 ▽	-23 ▽		540 (3,0)	-23 ▽	-12 ▽	-20 ▽	
2019	553 (2,5)		-3	-26 ▽		551 (2,5)		-2	-17 ▽		563 (2,4)		11 ▲	3	
2015	556 (3,1)			-23 ▽		553 (2,4)			-15 ▽		552 (2,3)			-8 ▽	
2011	579 (2,5)					568 (2,4)					560 (3,0)				
Švedija															
2023	523 (3,8)	-17 ▽	-15 ▽	-13 ▽	-5	532 (3,3)	0	-8	1	12 ▲	546 (3,5)	5	4	9	18 ▲
2019	540 (3,4)		2	4	12 ▲	532 (3,1)		-8	2	12 ▲	541 (3,2)		-1	4	13 ▲
2015	538 (3,8)			3	10 ▲	540 (3,4)			9 ▲	20 ▲	542 (3,8)			5	14 ▲
2011	536 (2,8)				8	531 (3,0)				11 ▲	537 (3,0)				9
2007	528 (3,1)					520 (3,2)					528 (4,3)				
Taivanas															
2023	580 (2,0)	20 ▲	23 ▲	38 ▲	36 ▲	569 (2,5)	8 ▲	16 ▲	17 ▲	9 ▲	567 (2,0)	15 ▲	9 ▲	-1	-7
2019	560 (1,9)		4	18 ▲	17 ▲	561 (2,0)		7 ▲	8 ▲	1	552 (2,7)		-6	-15 ▽	-21 ▽
2015	557 (2,5)			15 ▲	13 ▲	553 (2,6)			1	-6	558 (3,1)			-10 ▽	-16 ▽
2011	542 (2,6)				-1	552 (3,2)				-7	568 (3,1)				-6
2007	544 (2,7)					560 (2,1)					574 (3,3)				
Vengrija															
2023	522 (3,7)	-11	-28 ▽	-25 ▽	-22 ▽	524 (3,6)	-2 ▽	-15 ▽	-6	-8 ▽	526 (3,6)	-6	-7	1	-2 ▲
2019	533 (2,7)		-17 ▽	-13 ▽	-11 ▽	526 (3,1)		-13 ▽	-4	-6	532 (2,6)		-1	7	4
2015	550 (3,8)			4	6	539 (3,4)			9	7	533 (3,9)			8	5
2011	547 (3,7)				2	530 (3,5)				-2	525 (4,7)				-3
2007	544 (3,5)					532 (3,9)					528 (4,1)				
Vokietija															
2023	515 (2,5)	-5	-12 ▽	-9 ▽	-14 ▽	512 (2,7)	-4	-17 ▽	-21 ▽	-14 ▽	516 (2,9)	-2	-16	-10	-9 ▽
2019	520 (2,3)		-8 ▽	-5	-9 ▽	516 (2,5)		-13 ▽	-17 ▽	-10 ▽	518 (2,9)		-13 ▽	-8	-7
2015	527 (2,8)			3	-1	529 (2,4)			-4	3	532 (2,3)			6	6
2011	524 (4,0)				-4	533 (2,5)				7 ▲	526 (3,7)				1
2007	529 (2,4)					526 (2,5)					525 (2,8)				

Palyginkite eilutėje pateiktų metų rezultatus su stulpelyje pateiktų metų rezultatais. Taip sužinosite, ar eilutėje pateiktų metų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) ar žemesni (▽) už stulpelyje pateiktų metų rezultatus.

Šaltiniai

- von Davier, M., Fishbein, B., & Kennedy, A. (Eds.) (2024). *TIMSS 2023 Technical Report (Methods and Procedures)*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Prieiga internete: <https://timss2023.org/methods>
- Mullis, I. V. S, Martin, M. O., & von Davier, M. (Eds.) (2021). *TIMSS 2023 Assessment Frameworks*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Prieiga internete: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023>
- von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Prieiga internete: <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>
- Reynolds, K. A., Aldrich, C. E. A., Bookbinder, A., Gallo, A., von Davier, M., & Kennedy, A. (Eds.) (2024). *TIMSS 2023 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Prieiga internete: <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs5882>
- *Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2011*. Ataskaita. 4 klasė. Vilnius: Nacionalinis egzaminų centras, 2012. Prieiga internete: <https://www.nsa.smsm.lt/tyrimai-ir-analizes/tarptautiniai-tyrimai/iea-timss/>
- *Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2015*. Gamtos mokslai. Ataskaita. 4 klasė. Vilnius: Nacionalinis egzaminų centras, 2016. Prieiga internete: <https://www.nsa.smsm.lt/tyrimai-ir-analizes/tarptautiniai-tyrimai/iea-timss/>
- *Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas TIMSS 2019*. Gamtos mokslai. Ataskaita ir užduočių pavyzdžiai. 4 klasė. Vilnius: Nacionalinė švietimo agentūra, 2021. Prieiga internete: <https://www.nsa.smsm.lt/tyrimai-ir-analizes/tarptautiniai-tyrimai/iea-timss/>

TIMSS 2023 elektroniniai ištekliai

- *TIMSS 2023 tarptautinė duomenų bazė*. Prieiga internete: <https://timss2023.org/data/>
- *TIMSS 2023 klausimynai*. Prieiga internete: <https://timss2023.org/results/context-questionnaires/>
- *TIMSS 2023 tarptautiniai rezultatai*. Prieiga internete: <https://timss2023.org/results/>