

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

8 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 Skripienė, Agnietė Dudaitė, Rasa Jakubauskė.

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

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 978-609-8360-07-3 (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 Skripienė, 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 tiria tyrimas TIMSS? / 10

Kas organizuoja tyrimą TIMSS? / 10

Kokia yra tyrimo TIMSS vertė? / 11

Kuo ypatingas tyrimas TIMSS 2023? / 11

Tyrimo TIMSS skalė / 12

Tyrimo TIMSS 2023 populiacija: 8 klasė / 12

Tyrimo TIMSS 2023 medžiaga: 8 klasė / 13

Tyrimo TIMSS tarptautiniai pasiekimų lygmenys: 8 klasė / 16

Tyrimo TIMSS 2023 dalyviai: 8 klasė / 17

Tyrimas TIMSS 2023 Lietuvoje: 8 klasė / 17

2 skyrius. Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų programa 8 klasei / 20

Gamtos mokslų ugdymo turinio sritys / 22

Gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritys / 31

Gamtamokslinės praktinės veiklos TIMSS 2023 tyrime / 34

3 skyrius. Gamtos mokslų rezultatai ir jų kaitos tendencijos / 35

Bendrieji rezultatai / 36

Rezultatų kaita / 37

Rezultatai pagal tarptautinius pasiekimų lygmenis / 38

Rezultatai pagal ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis / 41

Rezultatų pagal ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis kaita / 43

Rezultatai pagal mokinių lytį / 44

Rezultatai ir jų kaita pagal ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis bei mokinių lytį / 45

Rezultatai pagal tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis ir mokinių lytį / 47

Rezultatai pagal vietovę, kurioje yra mokykla, ir pagal testo atlikimo kalbą / 48

3 skyriaus lentelės / 50

Šaltiniai / 65

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 cikliški 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 26 šalių mokinių vidutiniai gamtos mokslų pasiekimai suprastėjo, tarp jų ir **Lietuvos**. Tyrimo rezultatai atskleidžia, kad mokinių pasiekimus veikia ne tik ugdymo 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 tikslingiems 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.
- 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).
- Mažinti dalies mokinių patiriamą atskirtį, stiprinant mokyklų kompensuojamąją funkciją ir intensyviau teikiant švietimo pagalbos specialistų paslaugas, užtikrinti tolygų mokyklų aprūpinimą šiuolaikiškais mokymo(si) ištekliais ir teikti 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 atokių vietovių mokykloms.
- 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 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 tiria tyrimas TIMSS?

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. Tyrime 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 galimybę:

- 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.
- Iširti 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 TIMSS 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 neatsiliktų nuo pasaulinės pažangos, jog 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 tarptautinio 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 daliai mokinių tenka lengvesnio lygio užduočių rinkiniai. Taikant šį adaptyvą 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 aštuntos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų ir pasiekimų vaizdą. Kiekvienas mokinytis tyrimo metu atlieka 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. Toks tyrimo modelis leidžia teikti patikimas išvadas apie rezultatų kaitą. Tai reiškia, kad tokie patys skalės taškai skirtinguose tyrimo cikluose atitinka tą patį matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų lygį, todėl rezultatai yra tiesiogiai palyginami.

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: 8 klasė).

Tyrimo TIMSS 2023 populiacija: 8 klasė

Ši ataskaita skirta aprašyti tyrime TIMSS 2023 vertinamų aštuntos klasės mokinių gamtos mokslų mokymosi pasiekimus, todėl šiame tyrime dalyvaujančios šalys lyginamos pagal aštuntus formaliojo mokymosi metus atitinkančias klases bebaigiančių mokinių pasiekimus. Tyrimas TIMSS aštuntus 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 taip: „Aštunta klasė – klasė, atitinkanti aštuntus mokymosi metus, skaičiuojant nuo pirmųjų ISCED 1 lygio metų.“

¹UNESCO (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>

ISCED 1 lygis atitinka pradinį ugdymą arba pirmąjį pagrindinio ugdymo etapą ir yra laikomas pirmuoju formaliojo mokymosi etapu. Tyrimo TIMSS aštuntų mokymosi metų tikslinė klasė daugumoje šalių paprastai yra aštunta klasė, atitinkanti ISCED 2 lygį. ISCED 2 lygis Lietuvos švietimo sistemoje atitinka pagrindinį ugdymą (5–10 klasės) arba pirmąjį pagrindinio ugdymo etapą (5–8 klasės). Jei aštuntos klasės mokinių amžiaus vidurkis testavimo metu būtų mažesnis nei 13,5 metų, tyrime TIMSS dalyvaujančioms šalims rekomenduojama testuoti aukštesnę klasę (t. y. devintą klasę vietoje aštuntos). Taip siekiama išvengti labai jaunų mokinių testavimo.

Tyrime TIMSS dalyvaujančiose šalyse mokiniai testuojami įvairiomis kalbomis, priklausomai nuo šalių gyventojų tautinės sudėties ir mokyklose vartojamų mokomųjų kalbų. Lietuvoje pirmuose tyrimo TIMSS cikluose (1995 m., 1999 m., 2003 m., 2007 m., 2011 m.) dalyvavo aštuntos 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 2023 medžiaga: 8 klasė

Tyrimo TIMSS 2023 metu buvo renkama dvejopo pobūdžio informacija: faktai apie matematikos ir gamtos mokslų žinias bei gebėjimus ir informacija apie mokinių nuostatas bei 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 bei *TIMSS 2023 Enciklopedija*.

Testai

Tyrime TIMSS testais siekiama išsamiai įvertinti kiekvienos dalyvaujančios šalies aštuntos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų žinias ir gebėjimus taip, kad būtų atsižvelgiama į šių mokomųjų dalykų įvairovę ir turiningumą dalyvaujančiose šalyse ir kad būtų galima stebėti mokinių pasiekimų tendencijas tarp tyrimo ciklų. Tam reikalingas plataus masto ilgalaikis 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 tyrime tokių blokų buvo 28 (14 matematikos ir 14 gamtos mokslų). Iš šių blokų buvo sudaryta 14 testų, atitinkančių šiuos sudėtingumo lygius:

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

TIMSS testuose pateiktų užduočių klausimai būna įvairių tipų: pasirenkamojo atsakymo ir atvirieji klausimai, kuriuose atsakymus reikia įrašyti arba „paimti ir nuvilkti“, „surūšiuoti“, paaiškinti ir pan.

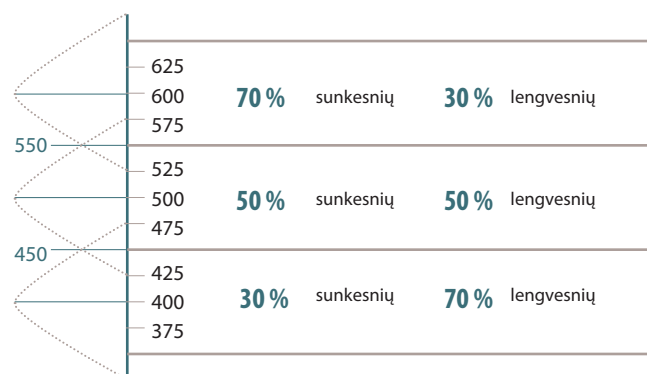
Tyrime TIMSS 2023 buvo naudojamas adaptyvus grupinis testavimo modelis (angl. *Group adaptive design*). Tai perėjimas nuo ankstesniuose tyrimo TIMSS cikluose taikytos procedūros, kai maždaug vienodo sudėtingumo testo variantai atsitiktine tvarka su vienoda tikimybe kiekvienoje šalyje buvo paskirstomi atrinktų klasių mokiniams. Adaptvyviuoju grupiniu 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 naudingas tiek aukštų, tiek žemų rezultatų pasiekusioms šalims, nes mokiniams skiriama mažiau per sunkių arba per lengvų užduočių nei ankstesniais tyrimo ciklais. Toks tikslesnis mokinių gebėjimų atliepimas leidžia tiksliau įvertinti rezultatus ir sumažina neatsakytų per sudėtingų arba per lengvų užduočių skaičių.

Testų paskirstymas tarp šalių

Siekiant užtikrinti, kad kiekvienoje šalyje būtų atliekamas toks pat testavimas, kiekvienoje jų paskirstomi visi 14 testų (7 sunkesni ir 7 ne tokie sudėtingi), tačiau skirtingomis proporcijomis, priklausomai nuo dalyvaujančių šalių aštuntos klasės mokinių matematikos ir gamtos mokslų vidutinių rezultatų ankstesniuose tyrimo TIMSS cikluose. Pirmą kartą tyrime dalyvaujančių šalių mokiniams testai paskirstomi atsižvelgiant į vidutinius bandomojo testavimo rezultatus. Aukštesnių rezultatų pasiekusioms šalims skiriama proporcingai didesnė dalis sunkesnių testų, o žemų rezultatų pasiekusioms šalims skiriama proporcingai didesnė dalis mažiau sudėtingų testų. Taip siekiama, kad vertinimo sudėtingumas geriau atitiktų mokinių gebėjimus kiekvienoje šalyje.

1.1 paveiksle parodyta testų paskirstymo schema tarp aukštesnių, vidutiniškų ir žemesnių rezultatų TIMSS tyrime pasiekiančių šalių. Šalims, 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 didesnė dalis (70 proc.) sunkesnių testų ir mažesnė dalis (30 proc.) lengvesnių, t. y. ne tokių sudėtingų, testų. Šalims, tarp jų Lietuvai, kurių matematikos ir gamtos mokslų rezultatai ankstesniais tyrimo ciklais buvo nuo 450 iki 550 skalės taškų, skiriama vienoda dalis sunkesnių ir lengvesnių testų (50 proc. ir 50 proc.), o šalims, kurių vidutiniai rezultatai buvo žemesni nei 450 taškų pagal tyrimo TIMSS skalę, skiriama mažesnė dalis (30 proc.) sunkesnių testų ir didesnė dalis (70 proc.) lengvesnių testų.

1.1 pav. Testų paskirstymas atsižvelgiant į šalies TIMSS rezultatų vidurkį



Klausimynai

Klausimynais renkama informacija apie ugdymo kontekstą, socialinę ir ugdymo aplinką, įvairius veiksmus, turinčius įtakos mokymosi rezultatams. Klausimynus pildo tyrime dalyvaujantys aštuntos klasės mokiniai ir juos mokantys matematikos ir gamtos mokslų mokytojai, mokyklų vadovai. Nacionaliniai matematikos ir gamtos mokslų ugdymo programų specialistai taip pat pildo klausimyną, kuriuo surinkti duomenys pateikiami *TIMSS Enciklopedijoje*.

Mokinio klausimynas

Mokinio klausimyną pildo kiekvienas tyrime dalyvaujantis aštuntos klasės mokinys. Šiuo klausimynu renkama informacija apie mokinių aplinką, pavyzdžiui, namuose vartojamas kalbas, esančias knygas ir kitus 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, susidomėjimu šių dalykų pamokomis. Be to, mokiniai pateikia duomenis apie technologijų naudojimą mokymuisi, savo skaitmeninį raštingumą ir saviveiksmingumą.

Mokytojų klausimynas

Mokytojų klausimyną pildo aštuntokų matematikos ir gamtos mokslų (biologijos, chemijos, fizikos, geografijos) 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 klausimynas

Mokyklos klausimyną pildo kiekvienos tyrime dalyvaujančios mokyklos vadovas. Klausimynas yra skirtas informacijai apie kai kuriuos mokyklos išteklius, pavyzdžiui, ugdymo priemones, biblioteką, laboratorijas, apsirūpinimą skaitmeninėmis technologijomis, ugdymo sąlygas klasėse surinkti. Jame pateikiama klausimų apie mokyklos klimata, dėmesį ugdymo pasiekimams, tvarką ir saugumą, mokyklos vadovo profesinį pasirengimą, išsilavinimą ir vadovavimo patirtį, 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, aštuntos 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 atsakingi nacionaliniai tyrimo TIMSS koordinatoriai, nacionalinio lygmens švietimo specialistai ir ekspertai.

TIMSS 2023 Enciklopedija

TIMSS 2023 Enciklopedijoje glaustai pristatoma kiekvienos šalies švietimo sistema, skiriant ypatingą dėmesį 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, taip pat informacija apie mokyklose vartojamas mokymo kalbas, mokytojų charakteristikas, įskaitant reikalingą išsilavinimą, švietimo sistemos organizavimo ir mokymosi pasiekimų vertinimo politiką. Pabaigoje pateikiama informacija apie tyrimo TIMSS įtaką ir rezultatų pritaikymą kiekvienoje šalyje. *Enciklopedijoje* pateikiama daug nacionalinio lygmens kontekstinės informacijos, padedančios įsigilinti į tyrime dalyvaujančių šalių švietimo sistemų skirtumus.

Tyrimo TIMSS tarptautiniai pasiekimų lygmenys: 8 klasė

Paprastai savo šalies rezultatus esame linkę vertinti pagal jų vidurkį ir vietą rezultatų lentelėje, lyginant su kitų šalių pozicijomis bendrame sąrašė. Deja, toks vertinimas tiksliai neatspindi realios situacijos. Vidurkis – tai apibendrintas visų mokinių pasiektas rezultatas. O kokia situacija yra iš tikrųjų – ar šalyje išties 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 tarptautinius TIMSS pasiekimų lygmenis, kuriuos pasiekti galima tik surinkus atitinkamą kiekį TIMSS skalės taškų:

- AUKŠČIAUSIAS lygmuo – ne mažiau kaip 625 skalės taškai,
- AUKŠTAS lygmuo – ne mažiau kaip 550 taškų,
- VIDUTINIS lygmuo – ne mažiau kaip 475 taškai,
- MINIMALUS lygmuo – ne mažiau kaip 400 taškų.

Tyrimo TIMSS tarptautiniai pasiekimų lygmenys konkrečiais kriterijais apibrėžia mokinių gebėjimus, jie yra parengti taip, kad atspindėtų nuosekliai didėjančius reikalavimus. Kiekviena tyrimo TIMSS užduotis atitinka vieną iš keturių pasiekimų lygmenų: aukščiausią, aukštą, vidutinį ar minimalų. Kiekvienas aukštesnis lygmuo reikalauja vis sudėtingesnių žinių ir gebėjimų. Mokiniai, pasiekę bet kurį aukštesnį lygmenį, taip pat yra įveikę visiems žemesniesiems lygmenims priskirtas užduotis. Pavyzdžiui, mokiniai, pasiekę aukščiausiąjį pasiekimų lygmenį, taip pat yra pasiekę aukštą, vidutinį ir minimalųjį lygmenis ir įgiję visų minėtų lygmenų aprašymuose nurodytas būtinas žinias ir gebėjimus.

Šioje ataskaitoje pateikiami aštuntos klasės TIMSS tarptautinių gamtos mokslų pasiekimų lygmenų aprašymai, kuriuose nusakytos gamtos mokslų žinios ir gebėjimai, būtini norint atlikti atitinkamam pasiekimų lygmeniui priskirtą užduotį (žr. 1.1 lentelę).

Tyrimo TIMSS tarptautinių gamtos mokslų pasiekimų lygmenų naudojimas leidžia tiksliau nustatyti gamtos mokslų rezultatų įvairovę ir aštuntos klasės mokinių pasiskirstymą pagal gebėjimus kiekvienoje dalyvaujančioje šalyje.

1.1 lentelė. Tarptautiniai tyrimo TIMSS 2023 8 klasės gamtos mokslų pasiekimų lygmenys

Taškai	Tarptautiniai gamtos mokslų pasiekimų lygmenys ir jų aprašymai
625	<p>Aukščiausias</p> <p><i>Mokiniai gali demonstruoti, taikyti ir argumentuoti aiškinti su biologija, chemija, fizika ir Žemės mokslu susijusias žinias ir sąvokas įvairiuose kontekstuose, ir taip pat atlikti sudėtingesnes gamtamokslines (tyrinėjimo, modeliavimo, duomenų analizės, argumentavimo) praktines veiklas.</i></p> <p>Mokiniai demonstruoja žinias apie ląstelinio kvėpavimo ir fotosintezės procesus bei stichinius reiškinius. Jie geba taikyti žinias apie žmogaus imuninės sistemos veikimą ir samprotauti apie paveldimumą bei giminytės ryšius. Mokiniai demonstruoja ir taiko žinias apie atomus, molekules, rūgštis, bazines ir chemines reakcijas, taip pat geba paaiškinti mišinių atskyrimo metodus. Mokiniai demonstruoja žinias apie jėgas ir taiko žinias apie trintį bei garso savybes. Jie geba paaiškinti šešėlių susidarymo priežastis. Mokiniai demonstruoja žinias apie Žemės vandenynų ir atmosferos sudėtį, Žemės procesus ir geologinę raidą, Žemės išteklius bei jų panaudojimą. Mokiniai geba įvardyti vieną modelio ribotumą ir sukurti kontroliuojamą tyrimą su keliais kintamaisiais.</p>
550	<p>Aukštas</p> <p><i>Mokiniai demonstruoja ir taiko žinias apie su biologija, chemija, fizika ir Žemės mokslu susijusias sąvokas ir atlieka įvairias gamtamokslines praktines veiklas.</i></p> <p>Jie demonstruoja ir taiko žinias apie augalų ir gyvūnų ląsteles, žino pagrindinius paveldimumo faktus ir samprotuoja apie paprastus populiacijų dinamikos procesus ekosistemoje. Mokiniai geba taikyti žinias apie žmogaus organizmo sistemas ir apie žmogaus veiklos poveikį aplinkai. Jie demonstruoja tam tikras žinias apie atomą sudarančias daleles ir cheminius simbolius ir geba samprotauti apie cheminę reakciją. Jie taiko žinias apie medžiagų savybes, elektromagnetus, šviesos absorbciją ir atspindį bei dažniausiai pasitaikančių jėgų kryptį. Mokiniai demonstruoja žinias apie medžiagos būsenas, šiluminės energijos perdavimą ir energijos virsmus. Jie demonstruoja žinias apie Saulės skleidžiamą šviesą ir Žemės išteklius. Mokiniai geba taikyti žinias apie klimato ir orų bei uolienu dūlėjimo tarpusavio ryšį. Mokiniai geba interpretuoti duomenų dėsningumus, samprotauti remdamiesi duomenimis ir grafiniais vaizdais, tyrinėti ryšius tarp kintamųjų bei prognozuoti galimus rezultatus.</p>

475	Vidutinis
	<p><i>Mokiniai geba taikyti kai kurias su biologija, chemija, fizika ir Žemės mokslu susijusias sąvokas ir atlikti tam tikras gamtamokslines praktines veiklas.</i></p> <p>Jie geba taikyti žinias apie sveikatą, energijos srautą ekosistemose, organizmų tarpusavio sąveikas bei jų sąveikas su aplinka, taip pat apie dauginimąsi ir paveldimumą. Mokiniai geba taikyti kai kurias chemijos sąvokas, tokias kaip šiluminis ir elektrinis laidumas, tirpalo koncentracija ir cheminės reakcijos. Jie demonstruoja pagrindines žinias apie medžiagos būsenas, judėjimą ir jėgas, taip pat taiko žinias apie medžiagų savybes ir šviesos reiškinius. Mokiniai demonstruoja tam tikras žinias apie Žemės sandarą, Žemės – Mėnulio – Saulės sistemą ir vandens apytakos ratą. Jie geba samprotuoti apie Žemės klimatą ir demonstruoja žinias apie Žemės gamtinių išteklių darnų valdymą. Mokiniai kuria paprasto eksperimento planą ir sudaro bazinį matematinį modelį. Jie interpretuoja lenteles, grafikus ir vaizdus bei formuluoja išvadas.</p>
400	Minimalus
	<p><i>Mokiniai demonstruoja ir taiko kai kurias esmines gamtamokslines žinias.</i></p> <p>Jie demonstruoja žinias apie ląsteles, audinius ir organus bei apie kai kuriuos gyvūnų požymius. Jie taiko kai kurias žinias apie ekosistemas, naudodami modelius. Mokiniai atskiria fizinius ir cheminius virsmus ir demonstruoja tam tikras žinias, susijusias su medžiagų tirpimu. Jie demonstruoja pagrindines žinias apie medžiagos fizines savybes ir apie energijos rūšį, kurią naudoja dažnas prietaisas. Mokiniai žino, kad vandenyno vanduo yra sūrus ir kad Saulė teikia šviesą ir šilumą. Mokiniai geba aprašyti stebėjimą ir interpretuoti modelį.</p>

Tyrimo TIMSS 2023 dalyviai: 8 klasė

Iš viso aštuntos klasės tyrime TIMSS 2023 dalyvavo 44 šalys ir 3 regionai (žr. 1.2 lentelę), turintys individualias švietimo sistemas ir ilgą dalyvavimo (atskirai nuo kitų šalies teritorijų) tyrimo TIMSS cikluose istoriją, pavyzdžiui, Honkongas, priklausantis Kinijos Liaudies Respublikai, taip pat kai kurie miestai, tarkim, Abu Dabis, Dubajus ir Šardža, priklausantys Jungtiniams Arabų Emyratams (toliau – JAE).

1.2 lentelėje, kaip ir kitose tyrimo ataskaitos lentelėse, prie šalies pavadinimo skliausteliuose gali būti nurodytas skaičius, pavyzdžiui, Norvegija (9). Šis skaičius reiškia klasę, kurios mokiniai dalyvavo tyrime (Norvegijos atveju – devinta klasė).

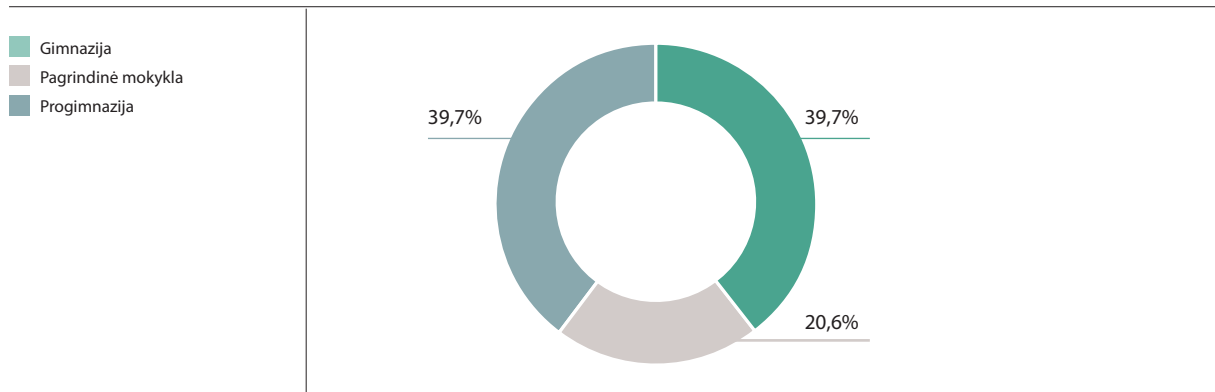
Iš viso TIMSS 2023 aštuntos klasės tyrime dalyvavo 8 549 mokyklos, 285 966 aštuntos klasės mokiniai, 30 146 matematikos ir gamtos mokslų mokytojai.

Tyrimas TIMSS 2023 Lietuvoje: 8 klasė

Tyrimas TIMSS – ilgiausiai Lietuvoje vykdomas tarptautinis švietimo tyrimas, kurį organizuoja ir vykdo Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija bei Nacionalinės švietimo agentūros Pasiekimų departamento Pasiekimų tyrimų skyrius. Tyrime TIMSS Lietuvos aštuntokai dalyvauja nuo 1995 m. Nuo 2015 m. tyrime dalyvauja ne tik lietuvių, bet ir rusų bei lenkų kalbomis besimokantys aštuntos klasės mokiniai, reprezentuojantys mokyklas, kuriose ugdymo procesas vyksta lenkų ir rusų kalbomis. Šie mokiniai testus ir klausimynus pildo mokyklos mokomąja – rusų arba lenkų – kalba. Pažymėtina, kad nuo TIMSS 2019 tyrimo ciklo pereita nuo „popierinio“ prie „kompiuterinio“ testavimo.

2023 metų tyrimo cikle dalyvavo įvairių tipų bendrojo ugdymo mokyklos, įgyvendinančios pagrindinio ugdymo (5–8 klasių) programą (žr. 1.2 paveikslą).

1.2 pav. Lietuvos 8 klasės mokinių, dalyvavusių tyrime TIMSS 2023, pasiskirstymas pagal mokyklų tipus



Lietuvoje tyrime TIMSS 2023 dalyvavo 5 421 aštuntos klasės mokinys iš 204 bendrojo ugdymo mokyklų (274 klasių). Dauguma tyrime dalyvavusių mokinių – 4 733 aštuntokai iš 172 mokyklų – testus atliko lietuvių kalba. Lenkų kalba testus atliko 300 aštuntokų iš 22 mokyklų, o rusų kalba – 388 aštuntokai iš 19 mokyklų.

TIMSS 2023 tyrime dalyvavo ir aštuntokų mokytojai ir mokyklų vadovai. Iš viso šiame aštuntos klasės TIMSS tyrimo cikle **Lietuvoje** dalyvavo 180 mokyklų vadovų, 242 matematikos mokytojai ir 937 gamtos mokslų (biologijos, chemijos, fizikos ir geografijos) mokytojai.

1.2 lentelė.

Tyrimo TIMSS 2023 ir ankstesniuose cikluose dalyvavusios šalys: 8 klasė

- Šalis dalyvavo nurodytų metų tyrimo cikle.
- Šalis dalyvavo nurodytų metų tyrimo cikle, tačiau jos duomenys yra nepalyginami su kitų tyrimo TIMSS ciklų rezultatais (pavyzdžiui, dėl populiacijos padidėjimo ar sumažėjimo).

Šalys	8 KLASĖ							
	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1999	1995
Airija	●	●	●					●
Anglija	●	●	●	●	●	●	●	●
Australija	●	●	●	●	●	●	○	●
Austrija	●							○
Azerbaidžanas	●							
Bahreinas	●	●	●	●	●	●		
Brazilija	●							
Čekija	●				●		●	●
Čilė	●	●	●	●		●	●	
Dramblio Kaulo Krantas	●							
Honkongas	●	●	●	●	●	●	●	●
Iranas	●	●	●	●	●	●	●	●
Italija	●	●	●	●	●	●	●	○
Izraelis	●	●	●	●	○	○	○	○
JAE	●	●	●	●				
Japonija	●	●	●	●	●	●	●	●
JAV	●	●	●	●	●	●	●	●
Jordanija	●	●	●	●	●	●	●	
Kataras	●	●	●	●	○			
Kazachija	●	●	○	●				
Kipras	●	●			●	●	●	●
Kuveitas	●	●	●		○			○
LIETUVA	●	●	●	●	●	●	●	●
Malaizija	●	●	●	●	●	●	●	
Malta	●		●		●			
Marokas	●	●	●	●	○	○	○	
Naujoji Zelandija	●	●	●	●		●	●	●
Norvegija	●	●	●	○	○	○		○
Omanas	●	●	●	●	●			
Palestina	●			●	●	●		
PAR	●	●	●	●		○	○	○
Pietų Korėja	●	●	●	●	●	●	●	●
Portugalija	●	●						●
Prancūzija	●	●						●
Rumunija	●	●		●	●	●	●	●
Sakartvelas	●	●	●	●	●			
Saudo Arabija	●	●	●	●	○	○		
Singapūras	●	●	●	●	●	●	●	●
Suomija	●	●		●			○	
Švedija	●	●	●	●	●	●		●
Taivanas	●	●	●	●	●	●	●	
Turkija	○	●	●	●	○		○	
Uzbekija	●							
Vengrija	●	●	●	●	●	●	●	●
Regionai								
Abu Dabis, JAE	●	●	●	●				
Dubajus, JAE	●	●	●	●	●			
Šardža, JAE	●							

2 SKYRIUS

Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų programa 8 klasei

Šiandieniam pasaulyje piliečiai, norintys priimti kompetentingus sprendimus, susijusius su savimi ir pasauliu, kuriame gyvena, privalo nusimanyti apie gamtos mokslus. Technologijų ir mokslo naujovės turi įtakos ir nepaliaujamai keičia mūsų kasdienio gyvenimo patirtį: švaraus vandens prieinamumą, valgomą maistą, oro kokybę, turimas vakcinas, vaistus ir medicininės diagnostikos priemones, bendravimo būdus, naudojamas transporto priemones ir kt. Dabartiniai 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. Jaunuolius gyvenime kasdien užgriūva milžiniška informacijos lavina, tad jie privalo turėti reikiamų priemonių, padėsiančių atsijoti faktus nuo prasimanymų ir suprasti mokslinius principus, pagrindžiančius svarbias socialines, ekonomines ir aplinkos problemas. Su gamtos mokslų pagrindais mokiniai pradeda susipažinti nuo mažens. Gilėjant ir augant supratimui apie gamtos mokslus, mokiniai vis geriau geba priimti informacija 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 programą aštuntai klasei. Ji iš esmės panaši į TIMSS 2019 metų programą. Nedideli atnaujinimai atspindi *TIMSS 2019 Enciklopedijoje* aprašytas dalyvaujančių šalių gamtos mokslų ugdymo programas, standartus ir vertinimo sistemas bei nacionalinių koordinatorių pasiūlymus šiame tyrimo cikle.

Tyrimas TIMSS 2023 yra visiškai skaitmeninis. 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, kuriuos atlikdami 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 gamtos mokslų praktinių užduočių sprendimo strategijas, 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 praėjusiam cikle pradėta iniciatyva, susijusi su ilgesnių ir scenarijais paremtų gamtos mokslų užduočių (angl. *Problem Solving and Inquiry Tasks*, PSI) įtraukimu į tyrimą. Tai atitinka kitus vertinimo sistemos aspektus ir paaiškina, kad gamtamokslinių problemų sprendimas yra bendras TIMSS tyrimo tikslas, o ne susijęs tik su konkrečiomis temomis. Kontekstai gali būti įvairūs – nuo paprastų iki sudėtingų išplėstinių scenarijų, kaip antai, problemų sprendimo ir tyrimo PSI užduotyse. 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 vertinamus gamtamokslinio mąstymo procesus.

Gamtos mokslų ugdymo turinio sritys

Tyrimo TIMSS 2023 aštuntos klasės gamtos mokslų pasiekimų vertinimo sistemoje išskiriamos šios ugdymo turinio sritys:

- biologija;
- fizika;
- chemija;
- Žemės mokslas.

2.1 lentelėje pateiktos tyrimo TIMSS 2023 aštuntos klasės gamtos mokslų ugdymo turinio sritys ir ugdymo turinio sričių pasiskirstymas procentais.

2.1 lentelė. Tyrimo TIMSS 2023 8 klasės gamtos mokslų ugdymo turinio sričių pasiskirstymas gamtos mokslų vertinimo programoje (proc.)

Ugdymo turinio sritys	Dalis (proc.)
Biologija	35
Fizika	25
Chemija	20
Žemės mokslas	20

Kiekvienos ugdymo turinio srities užduotys apima visas tris kognityvinių gebėjimų sritis – gamtamokslinių žinių, gamtamokslinių taikymų ir gamtamokslinio mąstymo. Pavyzdžiui, biologijos sritis, kaip ir visos kitos ugdymo turinio sritys, apima ir žinių, ir gebėjimų jas taikyti, ir gamtamokslinio mąstymo klausimus. Be to, kiekvienos ugdymo turinio srities užduotys naudojamos įvairiuose kontekstuose. Bent 15 proc. užduočių pateikiama be konteksto, t. y. atlikti tokio tipo užduotis pakanka elementarių gamtamokslinių gebėjimų, o likusios užduotys varijuoja nuo *paprastų problemų* sprendimo situacijų iki *sudėtingų išplėstinių problemų* sprendimo ir tyrinėjimo scenarijų.

Toliau detaliam aptariamoms aštuntos klasės gamtos mokslų ugdymo turinio sritys.

Biologija

Aštuntoje klasėje mokiniai plėtoja pradinėse klasėse įgytas pagrindines gyvybės mokslų (biologijos) srities žinias ir supratimą apie daugelį svarbiausių biologijos sąvokų. Biologijos ugdymo turinio sritis apima šias temas:

- organizmų požymiai ir gyvybiniai procesai;
- ląstelės ir jų funkcijos;
- gyvenimo ciklai, dauginimasis ir paveldėjimas;
- įvairovė, prisitaikymas ir gamtinė atranka;
- ekosistemos;
- žmogaus sveikata.

Išmoktos kiekvienos šių temų sąvokos yra labai svarbios rengiant mokinius tolesniam nuodugnesniam mokymuisi. Tikimasi, kad aštuntos klasės mokiniai supranta, kokias funkcijas atlieka įvairios organų sistemos, kaip gyvieji organizmai fiziologiškai reaguoja į aplinkos sąlygų pokyčius, taip pat žino apie ląstelės sandarą ir funkcijas, fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesus. Tikimasi, jog, nagrinėdami dauginimosi ir paveldimumo principus, mokiniai yra susiformavę pagrindus, leidžiančius toliau nuodugniau tyrinėti molekulinę genetiką. Perpratę prisitaikymo ir natūraliosios atrankos principus, mokiniai gali suprasti evoliuciją, o suvokę ekosistemose vykstančius procesus ir sąveiką, mokiniai gali pradėti mąstyti, kaip rasti sprendimus, reaguojant į daugelį aplinkosaugos iššūkių. Galiausiai, ugdydamiesi moksliai pagrįstą žmonių sveikatos supratimą, mokiniai sužino, kaip galėtų pagerinti savo ir kitų žmonių gyvenimo sąlygas.

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

Organizmų požymiai ir gyvybiniai procesai

1. Pagrindinių organizmų grupių skirtumai:
 - a) nurodyti esminius (būdingus) požymius, pagal kuriuos organizmai priskiriami pagrindinėms grupėms (t. y. augalai, gyvūnai, grybai; žinduoliai, paukščiai, ropliai, varliagyviai, žuvis ir vabzdžiai);
 - b) atpažinti ir klasifikuoti organizmus – pagrindinių organizmų grupių (t. y. augalai, gyvūnai, grybai; žinduoliai, paukščiai, ropliai, varliagyviai, žuvis ir vabzdžiai) pavyzdžius.
2. Pagrindinių organų sistemų sandara ir funkcijos:
 - a) atpažinti pagrindinius žmogaus kūno organus (pavyzdžiui, plaučius, skrandį, smegenis) ir jų vietą žmogaus organizme, žinoti pagrindines organų sistemas (pavyzdžiui, kvėpavimo sistemą, virškinimo sistemą) sudarančias dalis;
 - b) palyginti ir sugretinti pagrindinius žmonių ir kitų stuburinių gyvūnų organus ir jų sistemas (pavyzdžiui, žmonių plaučius ir žuvų žiaunas);
 - c) paaiškinti pagrindinių organų ir jų sistemų vaidmenį palaikant gyvybę (pavyzdžiui, organų, dalyvaujančių kraujotakos ir kvėpavimo sistemos veikloje).
3. Gyvūnų fiziologiniai procesai:
 - a) atpažinti gyvūnų reakcijas į išorinius ir vidinius pokyčius, padedančius išlaikyti stabilią organizmo būklę (pavyzdžiui, padažnėjęs pulsas fizinio krūvio metu; troškulys, esant dehidratacijai; alkio pojūtis, kai reikia energijos; prakaitavimas karštyje; drebulys šaltyje).

Ląstelės ir jų funkcijos

1. Ląstelės struktūra ir funkcijos:
 - a) paaiškinti, kad gyvi organizmai yra sudaryti iš ląstelių, kurios atlieka gyvybines funkcijas ir dauginasi dalijimosi būdu;
 - b) atpažinti pagrindines ląstelės struktūras (t. y. ląstelės sienelę, ląstelės membraną, branduolį, citoplazmą, chloroplastus, vakuolę ir mitochondrijas) ir apibūdinti jų pagrindines funkcijas;
 - c) suprasti, kad augalų ląstelės nuo gyvūnų ląstelių skiriasi tuo, kad gyvūnų ląstelės neturi sienelių ir chloroplastų;
 - d) paaiškinti, kad organizmo audiniai, organai ir organų sistemos yra sudaryti iš specifinių struktūrų ir funkcijų ląstelių grupių.
2. Fotosintezė ir ląstelinio kvėpavimo procesai:
 - a) apibūdinti pagrindinį fotosintezės procesą (t. y. jam reikalinga šviesa, anglies dioksidas, vanduo ir chlorofilas; jam vykstant gaminama gliukozė ir išskiriamas deguonis);
 - b) apibūdinti pagrindinį ląstelių kvėpavimo procesą (t. y. jam reikalingas deguonis ir gliukozė; jam vykstant gaminama energija; išskiriamas anglies dioksidas ir vanduo).

Gyvenimo ciklai, dauginimasis ir paveldėjimas

1. Gyvenimo ciklai ir vystymosi modeliai:
 - a) palyginti ir sugretinti skirtingų grupių organizmų (t. y. žinduolių, paukščių, varliagyvių, vabzdžių ir augalų) gyvenimo ciklus ir augimo bei vystymosi modelius.
2. Lytinis augalų ir gyvūnų dauginimasis ir paveldimumas:
 - a) suprasti, kad vykstant lytinio dauginimosi procesui, spermatozoidas apvaisina kiaušialąstę ir taip sukuriama palikuonis, kuris panašus į tėvus, tačiau nėra jiems tapatus; susieti įvairių savybių paveldimumą su organizmų savybe perduoti genetinę informaciją palikuoniams;
 - b) žinoti, kad organizmo požymiai užkoduoti jo DNR; žinoti, kad DNR yra genetinė informacija, saugoma chromosomose, esančiose kiekvienos ląstelės branduolyje;
 - c) paveldėtus požymius atskirti nuo įgytų arba išmuktų savybių.

Jvairovė, prisitaikymas ir gamtinė atranka

1. Kintamumas kaip gamtinės atrankos pagrindas:
 - a) suprasti, kad fizinių ir elgsenos požymių įvairovė tarp populiacijos individų suteikia kai kuriems iš jų pranašumą išgyventi ir perduoti savo požymius palikuonims;
 - b) sieti rūšies išlikimą ar išnykimą su dauginimosi sėkme kintančioje aplinkoje (gamtinė atranka).
2. Gyvybės Žemėje kaitos įrodymai:
 - a) remiantis fosilijomis formuluoti išvadas apie skirtingų organizmų ir jų grupių gyvavimo Žemėje trukmę;
 - b) apibūdinti, kaip šiuo metu gyvenančių rūšių ir fosilijų panašumai bei skirtumai atskleidžia laikui bėgant vykstančius organizmų pokyčius, ir suprasti, kad požymių panašumas rodo bendrą kilmę.

Ekosistemos

1. Energijos srautas ekosistemose:
 - a) nurodyti gamintojus, vartotojus ir skaidytojus bei pateikti jų pavyzdžių; sudaryti arba paaiškinti mitybos grandinę (tinklą);
 - b) apibūdinti energijos srautą ekosistemoje (pavyzdžiui, energija teka iš gamintojų vartotojams ir tik nedidelė dalis energijos pereina iš vieno lygmens į kitą); sudaryti arba paaiškinti energijos piramidę.
2. Vandens, anglies dioksido ir deguonies apytaka ekosistemoje:
 - a) apibūdinti gyvų organizmų vaidmenį vandens apytakai ekosistemoje (t. y. augalai ima vandenį iš dirvožemio ir atiduoda jį per lapus (transpiracija); gyvūnai vandenį geria, o atiduoda iškvėpdami ir šalindami);
 - b) apibūdinti gyvų organizmų vaidmenį deguonies ir anglies dioksido apytakai ekosistemoje (t. y. augalai fotosintezės metu iš oro paima anglies dioksidą ir išskiria į orą deguonį, o anglį kaupia savo ląstelėse; gyvūnai iš oro ima deguonį, o kaip kvėpavimo šalutinį produktą į orą išskiria anglies dioksidą).
3. Organizmų populiacijų tarpusavio santykiai ekosistemoje:
 - a) paaiškinti, kaip ekosistemoje gyvenančios populiacijos ar organizmai konkuruoja tarpusavyje, ir pateikti šios konkurencijos pavyzdžių;
 - b) apibūdinti plėšrūnų vaidmenį ekosistemoje ir pateikti pavyzdžių;
 - c) paaiškinti, kas yra ekosistemos populiacijų arba organizmų simbiozė (pavyzdžiui, mutualizmas, parazitizmas), ir pateikti šios simbiozės pavyzdžių (pavyzdžiui, paukščiai ar vabzdžiai apdulkina žiedus, erkės gyvena ant elnių arba galvijų).
4. Veiksniai, darantys įtaką ekosistemoje gyvenančios populiacijos dydžiui:
 - a) apibūdinti veiksnius, darančius įtaką augalų ir gyvūnų augimui; nurodyti veiksnius, ribojančius populiacijos dydį (pavyzdžiui, ligos, plėšrūnai, maisto išteklių, sausra, konkurencija);
 - b) numatyti, kaip ekosistemos pokyčiai (pavyzdžiui, vandens tiekimo pokyčiai, naujos populiacijos atsiradimas, medžioklė, migracija) gali paveikti turimus išteklius ir populiacijų pusiausvyrą.
5. Žmogaus poveikis aplinkai:
 - a) paaiškinti, kaip žmogaus elgesys (pavyzdžiui, miškų atsodinimas, oro ir vandens taršos mažinimas, nykstančių rūšių apsauga) gali turėti teigiamą poveikį aplinkai;
 - b) paaiškinti, kaip žmonių elgesys (pavyzdžiui, leidžiant gamyklos nuotekoms patekti į vandens telkinius, deginant iškastinį kurą, išskiriant į orą šiltnamio efektą sukeliančias dujas ir teršalus) gali turėti neigiamą poveikį aplinkai; pateikti oro, vandens ir dirvožemio taršos poveikio žmonėms, augalams ir gyvūnams pavyzdžių (pavyzdžiui, vandens tarša gali sutrumpinti augalų ir gyvūnų įvairovę vandens telkiniuose).

Žmogaus sveikata

1. Ligų priežastys, plitimas, profilaktika ir atsparumas joms:
 - a) apibūdinti plačiai paplitusių virusinių, bakterinių ir parazitinių ligų (pavyzdžiui, gripo, tymų, ŽIV, COVID-19, stabligės, maliarijos) priežastis, paaiškinti, kaip jos plinta ir kokių profilaktikos priemonių galima imtis, norint jų išvengti;
 - b) apibūdinti organizmo imuninės sistemos vaidmenį, užtikrinant organizmo atsparumą ligoms, ir imuniteto reikšmę sveikstant (t. y. kraujyje esantys antikūnai padeda organizmui pasipriešinti infekcijai, o baltieji kraujo kūneliai kovoja su infekcija); suprasti, kad antibiotikai gali padėti imuninei sistemai slopinti bakterines infekcijas ir gali tapti ne tokie veiksmingi, kai bakterijos pakinta.
2. Mitybos, tinkamo fizinio aktyvumo ir sveikos gyvensenos pasirinkimo svarba:
 - a) paaiškinti, kaip mityba, tinkamas fizinis aktyvumas ir sveika gyvensena padeda puoselėti sveikatą ir išvengti ligų (pavyzdžiui, širdies veiklos sutrikimai, aukštas kraujospūdis, diabetas, odos ir plaučių ligos);
 - b) nurodyti maisto medžiagų šaltinius ir paaiškinti, kokį vaidmenį atlieka įvairios maisto medžiagos (t. y. vitaminai, mineralai, baltymai, angliavandeniai ir riebalai), užtikrinant sveiką mitybą.

Fizika

Aštuntoje klasėje mokiniai fiziką nagrinėja kur kas nuodugniau negu ketvirtoje klasėje: neapsiribojama tik įprastų kasdien stebimų reiškinių moksliniais paaiškinimais, bet ir išdėstoma daugelis pagrindinių fizikos dėsnių, kuriais remiantis praktiškai pritaikomos įgytos fizikos žinios arba pasirengiama būsimoms nuodugnioms fizikos studijoms.

Fizikos ugdymo turinio sritis apima šias temas:

- medžiagų būsenos ir pokyčiai;
- energijos virsmai ir jos perdavimas;
- šviesa ir garsas;
- elektra ir magnetizmas;
- jėgos ir judėjimas.

Aštuntos klasės mokiniai turėtų gebėti apibūdinti medžiagos būsenos kitimo procesus, susieti būseną su atstumu tarp dalelių ir jų judėjimu. Be to, aštuntokai turėtų gebėti įvardyti įvairias energijos rūšis, aprašyti paprastus energijos virsmus, praktiškai taikyti energijos tvermės dėsnį ir suprasti skirtumą tarp šiluminės energijos (šilumos) ir temperatūros sąvokų. Šios klasės mokiniai turėtų žinoti pagrindines šviesos ir garso savybes, gebėti susieti šias savybes su stebimais reiškiniais ir spręsti praktines užduotis, susijusias su šviesos ir garso savybėmis. Mokydamiesi elektros ir magnetizmo, mokiniai turėtų išmanyti įprastų medžiagų elektros laidumo savybes, srovės tekėjimo elektros grandinėje principus ir žinoti, kuo skiriasi nuosekliai ir lygiagrečiai sujungtos elektros grandinės. Be to, jie turėtų gebėti apibūdinti nuolatinių magnetų ir elektromagnetų savybes bei paskirtį. Mokinių įgyta jėgų ir judėjimo samprata jau turėtų apimti pagrindines jėgų rūšis ir savybes. Jie turėtų žinoti, kaip veikia paprastieji mechanizmai. Aštuntokai turėtų suprasti slėgio ir tankio sąvokas, gebėti apibrėžti judėjimą ir, atsižvelgdami į kūną veikiančias jėgas, numatyti kokybinius kūno judėjimo pokyčius.

Toliau nurodoma, kokios žinios ir gebėjimai matuojami konkrečių fizikos srities temų užduotimis.

Medžiagų būsenos ir pokyčiai

1. Dalelių judėjimas kietuose kūnuose, skysčiuose ir dujose:
 - a) žinoti, kad medžiagas sudarantys atomai ir molekulės nuolat juda; suprasti, kuo skiriasi santykinis dalelių judėjimas ir atstumas tarp gretimų dalelių kietuosiuose kūnuose, skysčiuose ir dujose; taikant žinias apie atomų bei molekulių judėjimą ir atstumą tarp jų, paaiškinti fizikines kietųjų kūnų, skysčių ir dujų savybes (t. y. tūrį, formą, tankį ir spūdumą);
 - b) susieti dujų temperatūros pokyčius su jų tūrio ir (ar) slėgio pokyčiais ir vidutinio jas sudarančių dalelių greičio pokyčiais; kietųjų kūnų ir skysčių plėtimąsi susieti su vidutiniu atstumu tarp juos sudarančių dalelių ir temperatūros pokyčiais.
2. Medžiagų būsenos pokyčiai:
 - a) apibūdinti medžiagos būsenos pokyčius (t. y. lydymąsi, kietėjimą, virimą, garavimą, kondensaciją ir sublimaciją) didėjant arba mažėjant šiluminei energijai; paaiškinti, kad vykstant medžiagos būsenos pokyčiams masė išlieka ta pati;
 - b) medžiagos būsenos kitimo spartą susieti su fizikiniais veiksniais (pavyzdžiui, paviršiaus plotu, aplinkos temperatūra).

Energijos virsmai ir jos perdavimas

1. Energijos rūšys ir energijos tvermės dėsnis:
 - a) įvardyti skirtingas energijos rūšis (pavyzdžiui, kinetinė, potencinė, mechaninė, šviesos, garso, elektros, šiluminė ir cheminė energija);
 - b) paaiškinti energijos virsmus, vykstančius žinomuose (įprastuose) procesuose (pavyzdžiui, automobilio variklyje vykstantis kuro degimo procesas leidžia judėti automobiliui; fotosintezė; elektros energijos gamyba hidroelektrinėse); žinoti, kad uždaros sistemos bendras energijos kiekis nekinta.
2. Šilumos perdavimas ir medžiagų šiluminis laidumas:
 - a) suprasti, kad, medžiagos būsenos kitimo metu (kietėjimo, lydymosi, virimo) temperatūra išlieka nepakitusi, tačiau keičiasi šilumos kiekis;
 - b) paaiškinti, kad kaitinimas ar šaldymas – tai energijos perdavimas iš vieno aukštesnės (žemesnės) temperatūros objekto kitam žemesnės (aukštesnės) temperatūros objektui; žinoti, kad karšti kūnai vėsta, o šalti – šyla, kol pasiekia aplinkos temperatūrą;
 - c) palyginti skirtingų medžiagų šiluminį laidumą.

Šviesa ir garsas

1. Šviesos savybės:
 - a) apibūdinti arba nurodyti pagrindines šviesos savybes (t. y. šviesos sklidimo greitį; šviesos sklidimą skirtingose terpėse; šviesos atspindį, lūžį, sugertį (absorbiciją) ir baltos šviesos išsiskaidymą į ją sudarančias dedamąsias spalvas); susieti matomą objektų spalvą su atspindėta ar sugerta (absorbuota) šviesa;
 - b) spręsti praktines užduotis, susijusias su šviesos atspindžiu nuo plokščiojo veidrodžio ir šešėlio susidarymu; nagrinėti paprastus brėžinius, nustatant šviesos spindulio eigą.
2. Garso savybės:
 - a) apibūdinti arba atpažinti pagrindines garso savybes (t. y. garsas yra vibracijos sukeltas bangų reiškiny, kuriam būdingas stiprumas (amplitudė) ir aukštis (dažnis); garsui reikia terpės, kuria galėtų skliti; įvairūs paviršiai garsą atspindi arba sugeria; garsas turi santykinį sklidimo įvairiomis terpėmis greitį, kuris yra visada mažesnis už šviesos greitį);
 - b) įprastus reiškinius (pavyzdžiui, aidą, griaustinio garsą po to, kai pasirodo žaibas) susieti su garso savybėmis.

Elektra ir magnetizmas

1. Laidininkai ir elektros srovė elektros grandinėse:
 - a) priskirti medžiagas elektros laidininkams arba izoliatoriams, įvardyti komponentus arba medžiagas, kurios gali būti naudojamos, jungiant elektros grandinę;
 - b) suprasti diagramas, kuriose pavaizduotos elektros grandinės.
2. Nuolatinių magnetų ir elektromagnetų savybės bei panaudojimas:
 - a) susieti nuolatinių magnetų savybes (t. y. du priešingi poliai, trauka ir stūma; magnetinės jėgos stiprumas, kintantis pagal atstumą tarp magnetų) su panaudojimo būdais kasdieniniame gyvenime (pavyzdžiui, kompasas);
 - b) apibūdinti elektromagnetų savybes (stiprumas priklauso nuo elektros srovės stiprio, apvijų skaičiaus ir metalo rūšies šerdyje; magnetinį lauką galima įjungti ir išjungti; poliai gali būti sukeisti vietomis) ir susieti elektromagnetų savybes su panaudojimo būdais kasdieniniame gyvenime (pavyzdžiui, durų skambutis, atliekų perdirbimo gamykla).

Jėgos ir judėjimas

1. Judėjimas:
 - a) žinoti, kad kūno greitis yra jo padėties (atstumo) pokytis per tam tikrą laiką, o pagreitis – greičio pokytis per tam tikrą laiką.
2. Dažniausiai paplitusios jėgos ir jų savybės:
 - a) apibūdinti pagrindines mechanines jėgas (pavyzdžiui, sunkio, svorio, trinties, tamprumo, Archimedo); atpažinti ir apibūdinti svorį kaip jėgą, atsirandančią dėl sunkio jėgos;
 - b) žinoti, kad jėgoms būdingas dydis ir kryptis; žinoti, kad kiekvienai poveikio jėgai yra lygi priešingos krypties atoveikio jėga; žinoti ir apibūdinti skirtumą tarp kūną veikiančių sunkio jėgų kūnui esant skirtingose planetose (arba Mėnulyje).
3. Jėgų poveikis:
 - a) apibūdinti paprastųjų mechanizmų (pavyzdžiui, svorto, nuožulniosios plokštumos, skridinių, krumpliaračių) veikimo principus;
 - b) paaiškinti kūnų plūdrumą arba skendimą remiantis tankio skirtumais ir Archimedo jėgos poveikiu;
 - c) apibūdinti slėgį remiantis jėgos ir ploto sąvokomis; apibūdinti slėgio poveikį (pavyzdžiui, didėjant gyliui, didėja vandens slėgis; pučiamas balionas plečiasi);
 - d) numatyti kokybinius vienmačius kūno judėjimo (greičio ir krypties) pokyčius, atsižvelgiant į jį veikiančias jėgas; žinoti ir apibūdinti trinties jėgos poveikį judėjimui (pavyzdžiui, paviršiaus sąlyčio plotas gali padidinti trintį ir trukdyti judėjimui).

Chemija

Aštuntos klasės mokiniai, mokydamiesi chemijos, plečia susikurtas kasdieninių reiškinių sampratą ir sužino pagrindines idėjas bei principus, padedančius suprasti, kaip galima praktiškai pritaikyti sukaupias chemijos žinias, be to, pasirengia nuodugniau tyrinėti įvairius chemijos aspektus.

Chemijos ugdymo turinio sritis aštuntoje klasėje apima šias temas:

- medžiagų sudėtis;
- medžiagų savybės;
- cheminiai virsmai.

Nagrinėdami medžiagų sudėtį, mokiniai mokosi atskirti įvairius cheminius elementus, jų junginius bei mišinius ir sužino, kad medžiagos susideda iš dalelių. Ši teminė sritis taip pat apima ir periodinės elementų lentelės kaip cheminių elementų išdėstymo principo naudojimą. Medžiagų savybių temos esmė – gebėjimas atskirti medžiagų chemines savybes nuo fizikinių, suprasti mišinių bei tirpalų, rūgščių ir bazių savybes. Mokantis apie cheminius virsmus, susitelkiama į cheminių virsmų ypatybes ir medžiagos tvermės dėsnio taikymą cheminiams virsmams.

Toliau nurodoma, kokios žinios ir kokie gebėjimai matuojami konkrečių chemijos srities temų užduotimis.

Medžiagų sudėtis

1. Atomų ir molekulių sandara:
 - a) nurodyti, kad atomai sudaryti iš dalelių (t. y. neigiamojo krūvio elektronai supa branduolį, kurio viduje yra teigiamojo krūvio protonai ir jokie krūvio neturintys neutronai);
 - b) paaiškinti, kad medžiagos sudarytos iš dalelių (atomų ir molekulių) ir kad molekulės sudarytos iš atomų (pavyzdžiui, H_2O , O_2 , CO_2).
2. Cheminiai elementai, jų junginiai ir mišiniai:
 - a) apibūdinti cheminių elementų, jų junginių ir mišinių skirtumus; atskirti grynąsias medžiagas (cheminius elementus ir jų junginius) nuo mišinių (vienalyčių ir nevienalyčių), atsižvelgiant į tai, kaip šios medžiagos susidarė ir kokia jų sudėtis.
3. Periodinė elementų lentelė:
 - a) žinoti, kad periodinė elementų lentelė yra tam tikra tvarka išdėstyti žinomi cheminiai elementai; paaiškinti, kad cheminiai elementai periodinėje elementų lentelėje išdėstyti pagal kiekvieno cheminio elemento atomo branduolyje esantį protonų skaičių (atominį skaičių);
 - b) žinoti, kad cheminio elemento savybes (pavyzdžiui, metalas arba nemetalas, reaktyvumas) galima numatyti pagal jo vietą periodinėje elementų lentelėje (t. y. eilę arba periodą ir stulpelį arba grupę) ir kad elementai, esantys toje pačioje grupėje, turi panašių savybių.

Medžiagų savybės

1. Fizikinės ir cheminės medžiagų savybės:
 - a) skirti fizikines ir chemines medžiagų savybes;
 - b) susieti medžiagų naudojimą su jų fizikinėmis savybėmis (pavyzdžiui, lydymosi temperatūra, virimo temperatūra, tirpumas, šiluminis laidumas);
 - c) susieti medžiagų naudojimą su jų cheminėmis savybėmis (pavyzdžiui, polinkis rūdyti, degumas).
2. Medžiagų skirstymas pagal jų fizikines ir chemines savybes:
 - a) suskirstyti medžiagas, atsižvelgiant į jų fizikines savybes, kurias galima stebėti arba išmatuoti (pavyzdžiui, tankis, lydymosi ar virimo temperatūra, tirpumas, magnetinės savybės, elektrinis ar šiluminis laidumas);
 - b) suskirstyti medžiagas, remiantis jų cheminėmis savybėmis (pavyzdžiui, reaktyvumas, degumas).
3. Mišiniai ir tirpalai:
 - a) paaiškinti, kaip taikant fizikinius metodus, galima išskaidyti mišinius į atskiras sudedamąsias dalis;
 - b) apibūdinti tirpalus kaip mišinius, kuriose tirpiklyje yra ištirpusi (-ios) medžiaga (-os) (t. y. kietosios, skystosios ar dujinės tirpios medžiagos), ir susieti tirpalo koncentraciją su esamu tirpinio ir tirpiklio kiekiu;
 - c) paaiškinti, kaip keičiant temperatūrą, maišant ir keičiant tirpinio paviršiaus plotą, galima pakeisti tirpimo greitį.
4. Rūgščių ir bazių savybės:
 - a) atpažinti, kurios kasdien naudojamos medžiagos yra rūgštys, o kurios bazės pagal jų savybes (pavyzdžiui, rūgščių pH vertė nesiekia 7; rūgštiniai produktai paprastai yra rūgštaus skonio; bazės paprastai nereaguoja su metalais; bazėms būdingas slidumas);
 - b) žinoti, kad rūgštys ir bazės reaguoja su indikatoriais ir skirtingai keičia šių indikatorių spalvą;
 - c) suprasti, kad rūgštys ir bazės vienos kitas neutralizuoja.

Cheminiai virsmai

1. Cheminių virsmų ypatybės:

- atskirti cheminius virsmus nuo fizikinių pagal tai, kad viena arba kelios grynosios pradinės medžiagos (reagentai) virto (sureagavo) kitomis grynosiomis medžiagomis (produktais);
- atpažinti ir apibūdinti požymius (t. y. temperatūros pokyčiai, dujų išsiskyrimas, nuosėdų susidarymas, spalvos pokytis arba šviesos išsiskyrimas), rodančius, kad įvyko cheminis virsmas.

2. Medžiaga ir energija cheminiuose reakcijose:

- žinoti, kad, vykstant cheminei reakcijai, visi atomai, buvę reakcijos pradžioje, išlieka ir jai pasibaigus, tačiau jie kitaip persigrupuoja ir sudaro naujas medžiagas;
- suprasti, kad, vykstant kai kurioms cheminėms reakcijoms, energija (šiluma) išskiriama, o vykstant kitoms, energija gali būti suvartojama; klasifikuoti žinomas chemines reakcijas (pavyzdžiui, degimas, neutralizavimas, cheminių medžiagų maišymasis šaldomuosiuose mišiniuose) pagal tai, ar joms vykstant šiluma išskiriama, ar sugerama;
- suprasti, kad cheminės reakcijos vyksta skirtingu greičiu ir kad reakcijos greitis gali kisti keičiant sąlygas, kuriomis vyksta reakcija (t. y. paviršiaus plotą, temperatūrą ir koncentraciją).

3. Cheminiai ryšiai:

- suprasti, kad cheminis ryšys susidaro dėl sąveikos tarp atomų junginyje ir būtent atomų elektronai lemia šiuos ryšius.

Žemės mokslas

Žemės mokslo ugdymo turinio sritis apima geologijos, astronomijos, meteorologijos, hidrologijos ir okeanografijos temas, be to, šios temos susijusios ir su biologijos, chemijos bei fizikos sampratėmis. Nors ne visose valstybėse dėstomas atskiras kursas, aprėpiantis visas šias temas, tikimasi, kad jos yra įtrauktos į gamtos mokslų ugdymo programą (apimančią fizinius ir gyvybės mokslus) arba yra atskiros dalyko, pavyzdžiui, geografijos ar geologijos, kurso dalis. Tyrime TIMSS 2023 gamtos mokslų pasiekimų vertinimo sistemoje apibrėžtos Žemės mokslų srities temos, visuotinai laikomos svarbiomis aštuntos klasės mokiniams, nes padeda įgyti daugiau žinių apie planetą, kurioje gyvename, jos vietą Visatoje.

Žemės mokslų sritis apima šias temas:

- Žemės sandara ir fizinės savybės;
- Žemės procesai, ciklai ir istorija;
- Žemės išteklių, jų naudojimas ir išsaugojimas;
- Žemės vieta Saulės sistemoje ir Visatoje.

Tikimasi, kad aštuntos klasės mokiniai jau turi tam tikrų bendrų žinių apie Žemės sandarą ir fizines savybes, įskaitant Žemės sandaros sluoksnius ir atmosferą. Be to, aštuntokai turėtų iš esmės suprasti procesus, ciklus ir dėsningumus, įskaitant geologinius procesus, vykusius Žemės istorijoje, vandens apytakos ciklą ir oro bei klimato dėsningumus. Mokiniai turėtų parodyti, kad žino, kokie yra Žemės išteklių, kaip jie gali būti naudojami ir kaip juos reikia tausoti bei saugoti, ir susieti šias žinias su praktiniais išteklių valdymo problemų sprendimais. Šios klasės Žemės ir Saulės sistemos mokslo žinios aprėpia supratimą, kaip stebimi įprasti reiškiniai yra susiję su Žemės bei Mėnulio judėjimu, ir gebėjimą nurodyti Žemei, Mėnuliui bei planetoms būdingas ypatybes.

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

Žemės sandara ir fizinės savybės

1. Žemės sandara ir fizinės ypatybės:
 - a) apibūdinti Žemės sandarą (t. y. pluta, mantija, vidinis branduolys ir išorinis branduolys) ir kiekvienos iš šių dalių fizinės savybes;
 - b) paaiškinti, kaip Žemėje pasiskirstę vandens ištekliai, nurodant skirtingas jo būsenas (t. y. ledas, vanduo ir vandens garai), ir gėlo bei sūraus vandens paplitimą.
2. Sudedamosios žemės atmosferos dalys ir atmosferos sąlygos:
 - a) žinoti, kad Žemės atmosferą sudaro dujų mišinys; nurodyti santykinės procentines pagrindinių atmosferą sudarančių dujų dalis (t. y. azoto, deguonies, vandens garų ir anglies dioksido), susieti šias sudedamąsias dalis su kasdieniais procesais, apimančiais deguonį, vandens garus ir anglies dioksidą (pavyzdžiui, žmogaus plaučių veikla, fotosintezė);
 - b) susieti atmosferos sąlygų (temperatūros ir slėgio) pokyčius su aukščio virš jūros lygio pasikeitimu.

Žemės procesai, ciklai ir istorija

1. Geologiniai procesai:
 - a) apibūdinti pagrindinius procesus, susijusius su uolienų susidarymo ciklu (pavyzdžiui, lavos stingimas, karščio ir slėgio veikiamų nuosėdų virsmas į uolienas, dūlėjimas, erozija);
 - b) nustatyti arba apibūdinti Žemės paviršiaus pokyčius (pavyzdžiui, kalnų formavimasis), kuriuos sukelia reikšmingi geologiniai įvykiai (pavyzdžiui, apledėjimas, tektoninių plokščių judėjimas ir po jų sekantys žemės drebėjimai bei ugnikalnių išsiveržimai);
 - c) paaiškinti, kaip susidarė fosilijos ir iškastinis kuras; remiantis fosilijų įspaudais, paaiškinti, kaip per ilgą laiką pasikeitė aplinka.
2. Žemės vandens apytakos ratas:
 - a) paaiškinti Žemės vandens apytakos rato procesus (t. y. garavimas, kondensacija (debesų susidarymas), krituliai) ir suprasti, kad Saulė – tai energijos šaltinis, leidžiantis vykti šiam procesui;
 - b) apibūdinti debesų judėjimo ir vandens tėkmės reikšmę gėlo vandens apytakos ir atsinaujinimo Žemės paviršiuje procesui.
3. Oras ir klimatas:
 - a) skirti orus (t. y. kasdieniniai temperatūros, drėgmės, kritulių – lietaus ar sniego, debesų ir vėjo pokyčiai) ir klimatą (t. y. ilgalaikiai oro sąlygų dėsningumai, būdingi tam tikrai geografinei zonai);
 - b) paaiškinti oro sąlygas apibūdinančius duomenis arba klimatogramas ir, jais remiantis, nustatyti skirtingas klimato juostas; susieti klimatą ir sezoninę oro dėsningumą kaitą su globaliais ir vietiniais veiksniais (pavyzdžiui, geografine platuma, aukščiu virš jūros lygio, geografine padėtimi);
 - c) nurodyti ar apibūdinti klimato kaitos įrodymus (pavyzdžiui, ledynmečiais vykusi kaita, su pasauliniu atšilimu susiję pokyčiai).

Žemės ištekliai, jų naudojimas ir išsaugojimas

1. Žemės išteklių valdymas:
 - a) pateikti Žemės atsinaujinančių ir neatsinaujinančių išteklių pavyzdžių;
 - b) aptarti skirtingų energijos šaltinių (pavyzdžiui, saulė, vėjas, tekantis vanduo, geoterminė energija, nafta, dujos, branduolinė energija) privalumus ir trūkumus;
 - c) apibūdinti Žemės išteklių apsaugos ir atliekų tvarkymo būdus (pavyzdžiui, pakartotinis naudojimas, atliekų mažinimas, perdirbimas).

2. Žemės ir vandens naudojimas:

- a) paaiškinti, kaip įprasti žemės naudojimo būdai (pavyzdžiui, žemdirbystė, miškininkystė, kasyba) gali paveikti žemės ir vandens išteklius;
- b) paaiškinti vandens išsaugojimo svarbą ir apibūdinti žmogaus veiklai reikalingo gėlo vandens gavybos būdus (pavyzdžiui, gėlinimas, gryninimas).

Žemės vieta Saulės sistemoje ir Visatoje

1. Žemėje stebimi reiškiniai, kuriuos sukelia Žemės ir Mėnulio judėjimas:

- a) apibūdinti, kokį poveikį turi metinis Žemės sukimasis aplink Saulę, atsižvelgiant į Žemės ašies pasvirimą (pavyzdžiui, metų laikai, skirtingu metų laiku matomas skirtingas žvaigždynų vaizdas);
- b) žinoti, kad vandenynų potvynius ir atoslūgius sukelia Mėnulio gravitacinė trauka, ir susieti Mėnulio fazes bei užtemimus su Žemės, Mėnulio ir Saulės tarpusavio padėtimi.

2. Saulė, žvaigždės, Žemė, Mėnulis ir planetos:

- a) žinoti, kad Saulė yra žvaigždė ir šilumos bei šviesos šaltinis visiems Saulės sistemos kosminiams kūnams; paaiškinti, kad Saulė ir kitos žvaigždės pačios skleidžia šviesą, o kiti Saulės sistemos kūnai yra matomi dėl atspindėtos Saulės šviesos;
- b) palyginti tam tikras fizines Žemės ypatybes su atitinkamomis Mėnulio ir kitų planetų ypatybėmis (pavyzdžiui, atmosferos buvimu ir sudėtimi, vidutine paviršiaus temperatūra, vandens buvimu, mase, gravitacija (sunkio jėga), atstumu nuo Saulės, sukimosi aplink savo ašį ir skriejimo aplink Saulę laikotarpiu, sąlygomis gyvybei atsirasti); žinoti, kad gravitacijos (sunkio) jėga išlaiko planetas bei jų palydovus esamose orbitose.

Gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritys

Norėdami sėkmingai atsakyti į TIMSS testo klausimus, mokiniai turi būti susipažinę ne tik su TIMSS vertinamu gamtos mokslų ugdymo turiniu, bet ir pasitelkti įvairius kognityvinius gebėjimus: atsirinkti ir taikyti įvairias procedūras, panaudoti žinias, daryti logines išvadas ir paaiškinti savo teiginius. Šiuos gebėjimus labai svarbu tiksliai aprašyti, siekiant užtikrinti, kad aptartos tyrimo ugdymo turinio sritys apimtų tinkamus kognityvinius gebėjimus. Tyrime TIMSS 2023 išskiriamos šios gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritys:

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

Pirmoji sritis – *gamtamokslinės žinios* – susijusi su mokinio gebėjimu prisiminti, atpažinti, žinoti ir apibūdinti faktus, sąvokas ir procedūras, būtinas norint įgyti tvirtus gamtos mokslų pagrindus, ir pateikti jų pavyzdžių. Antroje – *gamtamokslinių taikymų* – srityje dėmesys labiau telkiamas į mokinių gebėjimą pritaikyti gamtamokslines 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.

Mokiniai demonstruodami savo gamtamokslinę kompetenciją, kuri peržengia ugdymo turinio žinojimo ribas, įvairiai panaudoja savo gamtamokslinių žinių, gamtamokslinių taikymų ir gamtamokslinio mąstymo gebėjimus. Šios tyrimo TIMSS kognityvinių gebėjimų sritys apima gebėjimą pateikti gamtamokslinius argumentus atsakymui pagrįsti, gamtamoksliskai aprašyti situaciją (pavyzdžiui, naudojant simbolius ir grafikus), kurti probleminės situacijos modelius.

Šios trys kognityvinių gebėjimų sritys tiriamos atsižvelgiant į mokinių amžiaus tarpsnio ir turimos patirties ypatumus. 2.2 lentelėje pateikiama informacija apie tyrimo TIMSS 2023 kognityvinių gebėjimų sričių pasiskirstymą (procentais) vertinimo sistemoje.

2.2 lentelė. Tyrimo TIMSS 2023 kognityvinių gebėjimų sričių pasiskirstymas aštuntos klasės gamtos mokslų pasiekimų vertinimo programoje (proc.)

Kognityvinių gebėjimų sritys	Dalis (proc.)
Gamtamokslinės žinios	35
Gamtamoksliniai taikymai	35
Gamtamokslinis mąstymas	30

Kaip jau minėta, tyrimas apima visų trijų kognityvinių sričių gebėjimus kiekvienoje gamtos mokslų ugdymo turinio srityje. Pavyzdžiui, fizikos sritis, kaip ir visos kitos gamtos mokslų ugdymo turinio sritys, apima ir gamtamokslinių žinių, ir gebėjimų jas taikyti, ir gamtamokslinio mąstymo klausimus. Kognityvinių gebėjimų sritys, nors ir išdėstytos hierarchiškai (žinios, taikymai, mąstymas), yra vienodai svarbios, o joms priskirtos užduotys gali būti įvairaus sunkumo ir sudėtingumo. Toliau detalai apžvelgsime visas tris tyrime TIMSS išskiriamas gamtos mokslų 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 bet atlikdami tyrimus pasirenka tinkamus prietaisus ar įrangą, matavimo priemones ir eksperimentines procedūras. Ši kognityvinių gebėjimų sritis taip pat apima ir gebėjimą parinkti iliustruojančius pavyzdžius 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 vienetus 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 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. Taigi 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 skirtose 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 rezultata; 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.

Gamtamokslinės praktinės veiklos 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, taip pat suvokti ir vertinti gamtos mokslų prigimtį ir žinias. Gamtamokslinė praktinė veikla yra visų gamtos mokslų dalykų pagrindas.

Tyrime 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 keliami moksliniai klausimai. Šiais klausimais remiantis formuluojamos hipotezės, kuriomis naudojantis 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 reikia surinkti, kokia įranga ir procedūros reikalingos šiems įrodymams gauti 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 bei išvadas ir šias išvadas pritaiko naujoms situacijoms.

Tyrime TIMSS gamtamokslinė praktinė veikla vertinama naudojantis *problemų sprendimo ir tiriamosios veiklos* (angl. *Problem Solving and Inquiry, PSI*) užduotimis. Tyrime dalyvaujantys aštuntos klasės 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.

3 SKYRIUS

Gamtos mokslų rezultatai ir jų kaitos tendencijos

Bendrieji rezultatai

Šiame skyriuje pateikiami tyrime TIMSS 2023 dalyvavusių 44 šalių ir 3 teritorijų aštuntos klasės mokinių gamtos mokslų lyginamieji rezultatai, jie padės geriau įsivaizduoti gamtos mokslų mokymo ir mokymosi situaciją bei tendencijas daugelyje pasaulio šalių. Štai keletas išvadų apie bendriausius aštuntokų gamtos mokslų rezultatus.

- Geriausias tyrimo TIMSS 2023 rezultatus demonstruoja keturios Azijos šalys: Singapūras, Taivanas, Japonija ir Pietų Korėja.
- Atotrūkis tarp lyderiaujančių Azijos šalių ir kitos geriausių rezultatą pasiekusios šalies – Anglijos – nuo 14 iki 75 taškų. Kiek žemesnius, bet taip pat labai gerus rezultatus demonstruoja Suomija, Turkija, Honkongas, Čekija, Airija. Visos šios šalys patenka į geriausių TIMSS 2023 aštuntos klasės gamtos mokslų rezultatus pasiekusių šalių dešimtuką.
- 24 iš 44 tyrime TIMSS 2023 dalyvavusių šalių pasiekė aukštesnius rezultatus nei **TIMSS 2023 tarptautinis vidurkis** (478 taškai) ir 19 iš 44 šalių, tarp jų ir **Lietuva**, demonstruoja aukštesnius rezultatus nei **TIMSS skalės vidurkis** (500 taškų).
- Lyginant aštuntokų gamtos mokslų rezultatus, nustatyta, jog teigiamų pokyčių įvyko ir per trumpesnę (nuo 2019 m. iki 2023 m.), ir per ilgesnę (nuo 1995 m. iki 2023 m.) laikotarpį.
- Nustatyta, jog nuo 1995 m. iki 2023 m., t. y. per 28 metų laikotarpį, aštuntokų gamtos mokslų rezultatai pagerėjo 5 šalyse (Kipre, Honkonge, **Lietuvoje**, Portugalijoje, Singapūre) iš 18 abiejuose tyrimo cikluose dalyvavusių šalių, 4 šalyse (Čekijoje, Vengrijoje, Irane, Švedijoje) rezultatai per tą patį laikotarpį sumažėjo, o 9 šalyse (Australijoje, Anglijoje, Airijoje, Japonijoje, JAV, Pietų Korėjoje, Prancūzijoje, Rumunijoje, Naujojoje Zelandijoje) šių ciklų rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai nepakito.
- Per ketverių metų laikotarpį, t. y. nuo 2019 m. iki 2023 m., aštuntokų gamtos mokslų rezultatai pagerėjo 3 (Anglijoje, Honkonge, JAE) iš 34 abiejuose tyrimo cikluose dalyvavusių šalių, 15 šalių (Bahreine, Kipre, Suomijoje, Irane, Izraelyje, Japonijoje, Jordanijoje, Kazachijoje, Korėjoje, Kuveite, **Lietuvoje**, Malaizijoje, Maroke, Portugalijoje, Saudo Arabijoje) rezultatai per tą patį laikotarpį sumažėjo, o 16 šalių (Australijoje, Airijoje, Čilėje, Italijoje, JAV, Katare, Norvegijoje, Omane, PAR, Prancūzijoje, Rumunijoje, Sakartvele, Singapūre, Švedijoje, Vengrijoje, Taivane) – statistiškai reikšmingai nepakito.
- Lyginant gamtos mokslų rezultatus pagal aštuntos klasės mokinių lytį, nustatyta, kad 2023 m. 11 iš 42 dalyvavusių šalių merginų gamtos mokslų vidutiniai rezultatai buvo statistiškai reikšmingai aukštesni negu vaikinių, 12 šalių vaikinių vidutiniai rezultatai buvo statistiškai reikšmingai aukštesni negu merginų, o 19 šalių, tarp jų ir **Lietuvoje**, palyginus gamtos mokslų rezultatus pagal mokinių lytį, statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.
- Pažymėtina, kad kiekvienoje šalyje pasiekimai labai skiriasi, kaip rodo standartinis pasiekimų nuokrypis. Todėl būtų neteisinga manyti, kad visi Singapūro (ar bet kurios kitos šalies) mokiniai demonstruoja aukštesnius rezultatus nei kitos šalies mokiniai. Nors vienos šalies rezultatų vidurkis gali būti didesnis nei vidutinis kitos šalies rezultatas, kiekvienoje šalyje yra ir žemesnių, ir aukštesnių rezultatų pasiekusių mokinių.

3.1 lentelėje pateikti 44 šalių aštuntos klasės mokinių TIMSS 2023 gamtos mokslų rezultatai. Lentelėje pateiktos šalys išrikiuotos vidutinių rezultatų skalėje mažėjimo tvarka. Kaip minėta, tyrimo TIMSS skalės vidurkis yra naudojamas kaip atskaitos taškas ir kiekviename vėlesniame tyrimo cikle skalė išlaikoma (žr. skyrių Tyrimo TIMSS skalė). Priešingai yra su tarptautiniu vidurkiu, apskaičiuojamu, išvedus vidutinę reikšmę iš kiekvienos šalies rezultatų vidurkių, – kiekviename tyrimo cikle ši reikšmė keičiasi, nes keičiasi dalyvaujančių šalių skaičius ir charakteristikos.

3.1 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad 4 Azijos šalys – Singapūras, Taivanas, Japonija ir Pietų Korėja – pademonstravo aukščiausius aštuntokų gamtos mokslų rezultatų vidurkius. Tyrimo TIMSS skalės vidurkį (500 taškų) taip pat statistiškai reikšmingai viršijo ir į geriausiųjų dešimtuką pateko Anglija, Suomija, Turkija, Čekija, Honkongas ir Airija. Singapūras statistiškai reikšmingai atitrūko nuo kitų šalių ir daugiau nei 100 taškų viršijo tyrimo TIMSS skalės vidurkį, tad net ir aukštų rezultatų pasiekusioms kitoms šalims yra kur tobulėti ir vyti lyderes. Iš viso 19 šalių aštuntokų gamtos mokslų rezultatai yra aukščiau negu TIMSS skalės vidurkis. **Lietuvos** mokinių rezultatų vidurkis TIMSS skalės vidurkį viršijo 19 taškų (Anglijos – 31 tašku, Airijos – 25 taškais, Suomijos – 31 tašku, Švedijos – 21 tašku). Nustatyta, kad 23 šalių rezultatai yra žemesni už TIMSS skalės vidurkį, o daugumos šių šalių pasiekimų vidurkis skalėje yra svyruoja 411 iki 488 taškų, tačiau yra ir keletas šalių (Uzbekija, Palestina, PAR ir Marokas), kurių aštuntokų gamtos mokslų rezultatai (vidurkiai nuo 327 iki 396 taškų) yra smarkiai – 100 ar daugiau taškų – žemesni už tyrimo TIMSS skalės vidurkį, pavyzdžiui, Maroko vidurkis žemesnis 173 taškais.

Kaip matoma 3.1 lentelėje, tyrimo TIMSS skalės vidurkį perkopė kiek mažiau negu pusė visų šalių dalyvių. **Lietuvos** mokinių gamtos mokslų bendrieji rezultatai per ketverius metus statistiškai reikšmingai sumažėjo 15 taškų, tačiau vis tiek statistiškai reikšmingai viršijo skalės vidurkį. Pasiekusi 519 taškų vidutinį rezultatą, 2023 m. **Lietuva** lenkia penkias šalis (JAV, Austriją, Portugaliją, Maltą ir Italiją), kurių rezultatai taip pat viršijo tyrimo TIMSS skalės vidurkį, taip pat šalis dalyves, kurių rezultatai yra žemesni negu šios skalės vidurkis. Artimiausi mūsų šalies kaimynai lentelėje yra Australija, Švedija, Vengrija ir JAV. Verta pažymėti ir tai, kad per ketverius metus dar šiek tiek padidėjo **Lietuvos** bendrųjų gamtos mokslų rezultatų atotrūkis nuo geriausių rezultatų pasiekusių šalių – Singapūro (skirtumas – 87 taškai) ir Taivano (skirtumas – 53 taškai).

Rezultatų kaita

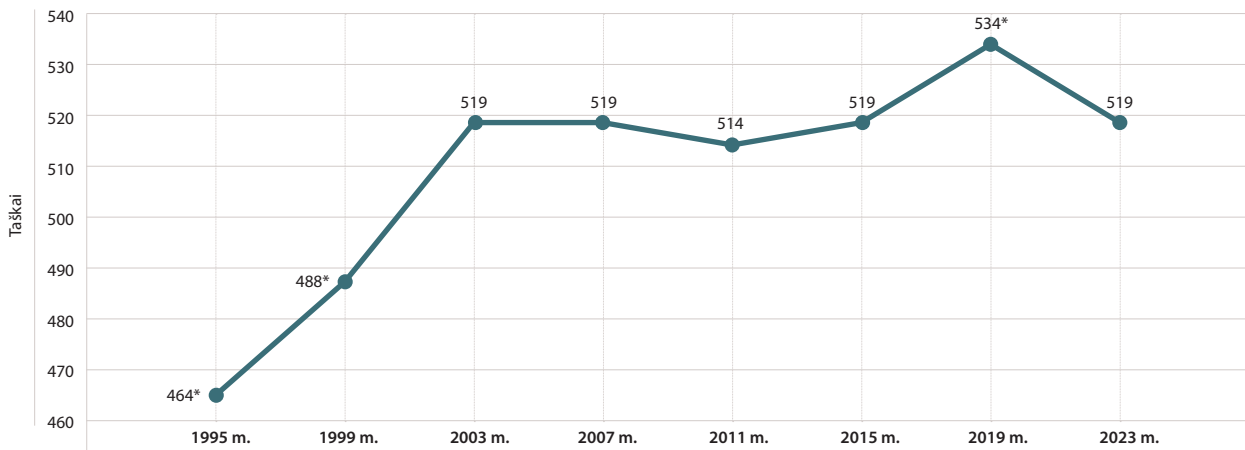
3.2 lentelėje pavaizduoti gamtos mokslų rezultatų vidurkių pokyčiai šalyse, kurios turi palyginamųjų duomenų iš ankstesnių tyrimo TIMSS ciklų. Iš viso pateikti 38 šalių, turinčių 1995 m., 1999 m., 2003 m., 2007 m., 2011 m., 2015 m. arba 2019 m. duomenų, rezultatai, kuriuos galima palyginti su 2023 m. rezultatais. Lentelėse pavaizduoti kiekvienų tyrimo metų rezultatų vidurkiai, rezultatų vidurkių 95 proc. pasikliautiniai intervalai, taip pat skirtumai, lyginant su 2023 m. Lentelėje taip pat nurodoma, ar skirtumai yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲), ar žemesni (▼).

Įdomu susieti tyrimo TIMSS rezultatus su informacija, kurią šalys pateikė *TIMSS 2023 Enciklopedijai*. Daugelis šalių siekia įgyvendinti svarbias struktūros, ugdymo programų ir ugdymo procesų reformas. Remdamosi ankstesnių tyrimo ciklų rezultatais, jos gali stebėti šių reformų poveikį mokinių pasiekimams.

Aštuntokų gamtos mokslų rezultatų pokyčiai daugelyje šalių buvo gana tolygūs. Iš visų 18 šalių, turėjusių palyginamųjų duomenų nuo 1995 m. iki 2023 m., 6 šalių (Kipro, Honkongo, **Lietuvos**, Portugalijos ir Singapūro) rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo, 4 šalių (Čekijos, Vengrijos, Irano ir Švedijos) rezultatai statistiškai reikšmingai pablogėjo, o kitų 9 dalyvių (Australijos, Anglijos, Airijos, Japonijos, JAV, Pietų Korėjos, Prancūzijos, Rumunijos ir Naujosios Zelandijos) – skirtumai nėra statistiškai reikšmingi. Tarp šalių, kurių gamtos mokslų rezultatai per minėtą 28 metų laikotarpį pakilo labiausiai (t. y. daugiau kaip 25 taškais), atsidūrė **Lietuva** (55 taškais), Portugalija (33 taškais) ir Singapūras (26 taškais), kitose šalyse – Honkonge ir Kipre – vidutiniai rezultatai pagerėjo atitinkamai 18 ir 12 taškų. Žinoma, pokyčių buvo ne vien teigiamų. Labiausiai rezultatai smuko Irane (44 taškais), Švedijoje (32 taškais), Čekijoje (28 taškais) ir Vengrijoje (15 taškų).

Kaip minėta, **Lietuvos** aštuntokai padarė ryškiausią pažangą per 28 metus. Tačiau reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad, laikui bėgant, mūsų pažanga tai šiek tiek didėjo, tai mažėjo. Galima pastebėti, kad 2003 m., 2007 m., 2015 m. ir 2023 m. rezultatai buvo vienodi, o 2011 m. nustatytas 5 taškų skirtumas buvo statistiškai nereikšmingas. Stabilūs rezultatai yra gerai, tačiau, galimai dėl Covid-19 pandemijos poveikio, 2019 m. pasiektas geriausias **Lietuvos** aštuntokų gamtos mokslų rezultatų vidurkis (534 taškai) per ketverius metus sumažėjo iki 519 taškų. (žr. 3.1 paveikslą).

3.1 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų kaita



* Rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi nuo 2023 m.
Pastaba. Iki 2011 m. testavimas buvo vykdomas tik lietuvių kalba.

Rezultatai pagal tarptautinius pasiekimų lygmenis

Kaip jau minėta, 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 (žr. 1 skyrių). Mokinių 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 didžiausią dalį gali sudaryti tiesiog vidutinius rezultatus pasiekiantys mokiniai. Tad beveik vienodą vidutinį rezultatą pasiekiančių šalių mokiniai pagal savo pasiekimus gali būti labai skirtingi. Šiems skirtumams išsiaiškinti ir pabrėžti tyrime TIMSS yra išskirti keturi tarptautiniai pasiekimų lygmenys: minimalus, vidutinis, aukštas ir aukščiausias.

3.3 lentelėje pateiktas aštuntos klasės mokinių, pasiekusių tam tikrus tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, pasiskirstymas procentais. Tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų rezultatai pateikti pagal aukščiausią tarptautinį lygmenį (ne mažiau kaip 625 skalės taškai) pasiekusių mokinių dalį mažėjimo tvarka. Mokiniai, kurie pasiekė aukščiausią lygmenį, savaime pasiekė ir kitus.

TIMSS 2023 tyrimo cikle aštuntokų, pasiekusių aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį procentinė dalis svyruoja nuo 47 proc. (Singapūre) iki 0 proc. (Azerbaidžane, Uzbekijoje ir Maroke). Pagal mokinių, pasiekusių aukščiausią tarptautinį gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, dalį vėl pirmauja Rytų Azijos šalys (Singapūras, Taivanas, Japonija ir Pietų Korėja). Singapūras ir Taivanas pagal mokinių, pasiekusių aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, dalį smarkiai aplenkė kitas šalis dalyves. Didžiausia dalis mokinių, pasiekusių aukščiausią tarptautinį lygmenį, nustatyta Singapūre (47 proc.), Taivane (30 proc.) ir Japonijoje (20 proc.). Daugumoje šalių aukščiausią lygmenį pasiekė mažiau nei 20 proc. mokinių, 14 šalių, tarp jų ir **Lietuvoje**, aukščiausią pasiekimų lygmenį pasiekė 10–18 proc. mokinių. **Lietuvos**, Vengrijos ir Čekijos aštuntokų, pasiekusių aukščiausią gamtos mokslų lygmenį, dalis yra vienoda (10 proc.).

3.3 lentelė suteikia naudingos informacijos apie aštuntokų gamtos mokslų pasiekimų pasiskirstymą pagal tarptautinius pasiekimų lygmenis kiekvienoje šalyje. Pavyzdžiui, palyginus Australijos, Airijos, JAE, JAV, Maltos, **Lietuvos**, Vengrijos ir Čekijos gamtos mokslų rezultatus pagal mokinių, pasiekusių aukščiausią pasiekimų lygmenį, dalį (visose minėtose šalyse 10–12 proc. mokinių) galima pamanyti, jog šalių rezultatai labai panašūs. Deja, taip nėra. JAE minimalų lygmenį pasiekė 76 proc., Maltoje – 82 proc., JAV – 87 proc., Australijoje – 89 proc., Airijoje ir **Lietuvoje** – 91 proc., Vengrijoje – 92 proc., o Čekijoje – 95 proc. Taigi, šios šalys labai panašios pagal mokinių, pasiekusių aukščiausią lygmenį, dalį, tačiau gerokai skiriasi pagal pasiekusiųjų minimalų lygmenį dalį, kuri padeda suprasti ir tai, kokia dalis mokinių (nuo 5 proc. Čekijoje iki 24 proc. JAE, o **Lietuvoje** – 9 proc.) šiose šalyse nepasiekė minimalaus tarptautinio gamtos mokslų pasiekimų lygmens, ir tai reiškia, kad šių mokinių gamtos mokslų pasiekimai yra tikrai žemi.

Kaip atskaitos taškas 3.3 lentelės apačioje pateikiama kiekvieno gamtos mokslų pasiekimų lygmens tarptautinė mediana. Paprasčiau tariant, maždaug pusės šalių dalyvių gamtos mokslų rezultatai yra žemesni už medianos reikšmę. Pažymėtina, kad beveik pusėje šalių aštuntos klasės mokiniams šį kartą nepavyko pasiekti minimalaus pasiekimų lygmens medianos reikšmės, kuri yra 80 proc. Tai reiškia, kad pusės tyrimo TIMSS šalių dalyvių ne mažiau kaip 80 proc. mokinių pasiekė minimalų gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, bet kitos pusės šalių dalyvių minimalų pasiekimų lygmenį pasiekė mažiau nei 80 proc. mokinių. Svarbu pažymėti, kad per ketverius metus daugelyje šalių aštuntokų gamtos mokslų pasiekimai pablogėjo, dėl to tarptautinė mediana taip pat pakito (plg. tarptautinės 2023 m., 2019 m., 2015 m. ir 2011 m. medianos reikšmės: atitinkamai minimalaus lygmens – 80 proc., 85 proc., 84 proc. ir 79 proc.; vidutinio lygmens – 56 proc., 61 proc., 64 proc. ir 52 proc.; aukšto lygmens – 27 proc., 29 proc., 29 proc. ir 21 proc.; aukščiausio lygmens – 6 proc., 7 proc., 7 proc. ir 4 proc.). Galima pastebėti, kad labiausiai sumažėjo minimalaus ir vidutinio lygmens tarptautinės medianos reikšmės, ir tai rodo, jog pandemijos laikotarpiu labiausiai smuko žemesnių gebėjimų mokinių gamtos mokslų pasiekimai, ir didesnė dalis mokinių nepasiekė net minimalaus gamtos mokslų pasiekimų lygmens.

Pagal aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį **Lietuva** lentelėje užima 15 poziciją (2019 m. – 13 pozicija) – šį lygmenį pasiekė 10 proc. (2019 m. – 11 proc.) mūsų šalies aštuntokų. Maždaug trečdalis – 37 proc. (2019 m. – 43 proc.) – mokinių pasiekė aukštą lygmenį, vidutinį lygmenį pasiekė 70 proc. (2019 m. – 78 proc.), o minimalų – 88 proc. (2019 m. – 95 proc.) mūsų aštuntokų. Šie duomenys taip pat rodo, kad 9 proc. (2019 m. – 5 proc.) **Lietuvos** aštuntokų nepasiekė nė minimalaus tarptautinio pasiekimų lygmens, ir tai, jog ši dalis mokinių padidėjo vos ne dvigubai. Akivaizdu, kad galima džiaugtis tuo, jog per ketverius metus mokinių, kurie pasiekė aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, dalis nepakito, tačiau pasiekusiųjų visus kitus gamtos mokslų pasiekimų lygmenis dalis sumažėjo.

3.4 lentelėje pateikiami mokinių, pasiekusių tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, procentiniai pokyčiai šalyse, kurios dalyvavo tyrimo TIMSS 1995 m., 1999 m., 2003 m., 2007 m., 2011 m., 2015 m., 2019 m, ir (ar) 2023 m. cikluose.

Lyginant per ketverius metus (nuo 2019 m. iki 2023 m.) įvykusius pokyčius, nustatyta, kad didesnėje dalyje šalių gamtos mokslų rezultatai statistiškai reikšmingai pablogėjo negu pagerėjo. Lyginamieji dviejų pastarųjų tyrimo ciklų duomenys rodo, jog labiausiai rezultatai pablogėjo vidutinio ir minimalaus gamtos mokslų pasiekimų lygmens srityse, tai reiškia, kad labiausiai nepasisekė silpnesnių gebėjimų mokiniams.

Iš 34 šalių, dalyvavusių šiuose tyrimo cikluose, mokinių, pasiekusių aukščiausią gamtos mokslų pasiekimų lygmenį, dalis padidėjo 12 šalių, 14 šalių – sumažėjo, tarp jų ir **Lietuvoje**. Pasiekusių aukštą pasiekimų lygmenį mokinių dalis 7 šalyse padidėjo, 23 – sumažėjo, tarp jų ir **Lietuvoje**. Lyginant pagal vidutinį pasiekimų lygmenį, 4 šalyse mokinių dalis padidėjo, 30 šalių – sumažėjo, tarp jų ir **Lietuvoje**. Lyginant pagal minimalų pasiekimų lygmenį, 4 šalyse mokinių dalis padidėjo, 28 šalyse – sumažėjo, tarp jų ir **Lietuvoje**. Taigi, matyti, kad nuo 2019 m. iki 2023 m. kiekviename gamtos mokslų pasiekimų lygmenyje **Lietuvos** aštuntokų dalis šiek tiek sumažėjo.

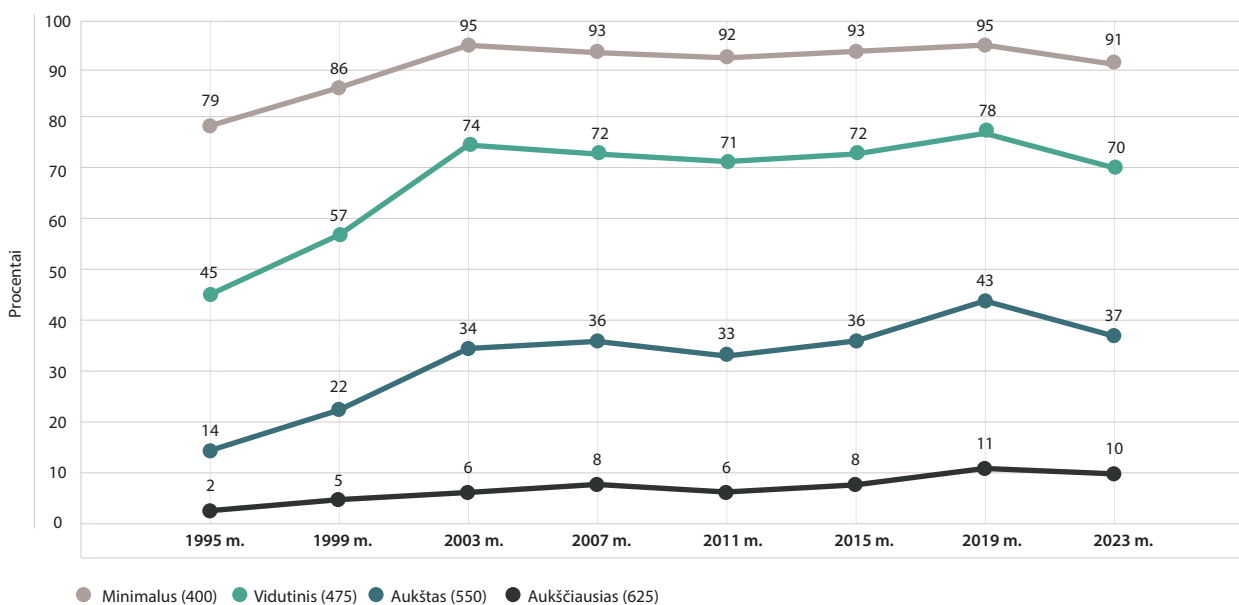
Priešingai, ilgesnės trukmės tendencijos rodo didesnę mokinių, pasiekusių visus keturis gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, procentinės dalies padidėjimą.

2007–2023 m. iš 23 šalių, dalyvavusių šiuose tyrimo cikluose, 15 šalių padidėjo aukščiausią lygmenį pasiekusių mokinių dalis, 5 šalyse – sumažėjo, aukštą lygmenį pasiekusiųjų dalis padidėjo 12 šalių ir sumažėjo 10, vidutinį lygmenį pasiekusiųjų dalis padidėjo 8 šalyse ir sumažėjo 13, o minimalų lygmenį pasiekusių mokinių dalis 9 šalyse padidėjo ir 14 sumažėjo.

1995–2023 m. iš 17 šalių, dalyvavusių šiuose dviejuose tyrimo cikluose, 12 šalių padidėjo ir 4 sumažėjo aukščiausią lygmenį pasiekusių mokinių dalis, 10 padidėjo ir 6 sumažėjo aukštą lygmenį pasiekusiųjų dalis, 6 padidėjo ir 10 sumažėjo mokinių, pasiekusių vidutinį lygmenį, dalis, o minimalų lygmenį pasiekusių mokinių dalis 5 šalyse padidėjo, o 8 sumažėjo. **Lietuvoje** mokinių dalis padidėjo kiekviename iš keturių pasiekimų lygmenų (plg. aukščiausią, aukštą, vidutinį ir žemą lygmenis: 1995 m. – 2 proc., 14 proc., 45 proc., 79 proc.; 2023 m. – 10 proc., 37 proc., 70 proc., 91 proc.).

3.2 paveiksle galime aiškiau matyti tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių **Lietuvos** mokinių dalies kaitą. Lyginant su 1995 m., mūsų šalyje statistiškai reikšmingai teigiami pokyčiai paveikė visų lygmenų rezultatus, minimalaus pasiekimų lygmens nepasiekusių aštuntokų dalis sumažėjo nuo 21 proc. iki 9 proc., aukščiausią lygmenį pasiekusių mokinių dalis padidėjo nuo 2 proc. iki 10 proc.

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



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

Rezultatai pagal ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis

Kaip minėta, tyrime TIMSS mokinių rezultatai matuojami dviem aspektais: ugdymo turinio išmanymo ir kognityvinių gebėjimų. Aštuntoje klasėje išskiriamos keturios gamtos mokslų ugdymo turinio ir trys kognityvinių gebėjimų sritys (žr. 2 skyrių).

3.5 lentelėje pateikiami aštuntos klasės gamtos mokslų rezultatų vidurkiai pagal keturias gamtos mokslų ugdymo turinio sritis. Svarbu žinoti 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 pagal bendrą gamtos mokslų rezultatų vidurkį mažėjimo tvarka. 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.

3.5 lentelėje pateikti aštuntokų biologijos, chemijos, fizikos bei Žemės mokslo sričių rezultatų vidurkiai. Šiuo atveju tarp šalių išryškėja skirtumų – kai kurių šalių rezultatai geresni vienoje, kitų – kitose ugdymo turinio srityse. Tai pastebima net tarp geriausių rezultatus demonstruojančių Rytų Azijos šalių. Pavyzdžiui, Taivane *chemijos* bei *Žemės mokslo* pasiekimai pasirodė esą kur kas aukštesni, negu siekia bendras šios šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkis, o *biologijos* ir *fizikos* srities rezultatai – žemesni. Singapūre, lyginant su bendru šios šalies gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, patys aukščiausi vidutiniai rezultatai nustatyti *biologijos* srities, o žemiausi – *Žemės mokslo*.

Keturiose šalyse (Anglijoje, Honkonge, Kuveite ir **Lietuvoje**) statistiškai reikšmingų skirtumų pagal gamtos ugdymo turinio sritis nenustatyta, nė viena ugdymo turinio sritis statistiškai reikšmingai neišsiskiria kaip stiprybė ar silpnybė.

Apžvelgdami visų dalyvaujančių šalių rezultatus, matome, kad biologijos srities rezultatai, lyginant su bendruoju gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, 10 šalių (iš 42 tyrime TIMSS 2023 dalyvavusių šalių, turinčių palyginamus duomenis gamtos mokslų ugdymo turinio srityse) buvo aštuntokų stiprybė, o 15 šalių – silpnybė, likusiose 17 šalių statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Chemijos srities rezultatai, lyginant su bendruoju gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, 13 šalių buvo stiprybė, o 10 – silpnybė, kitose 19 šalių rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

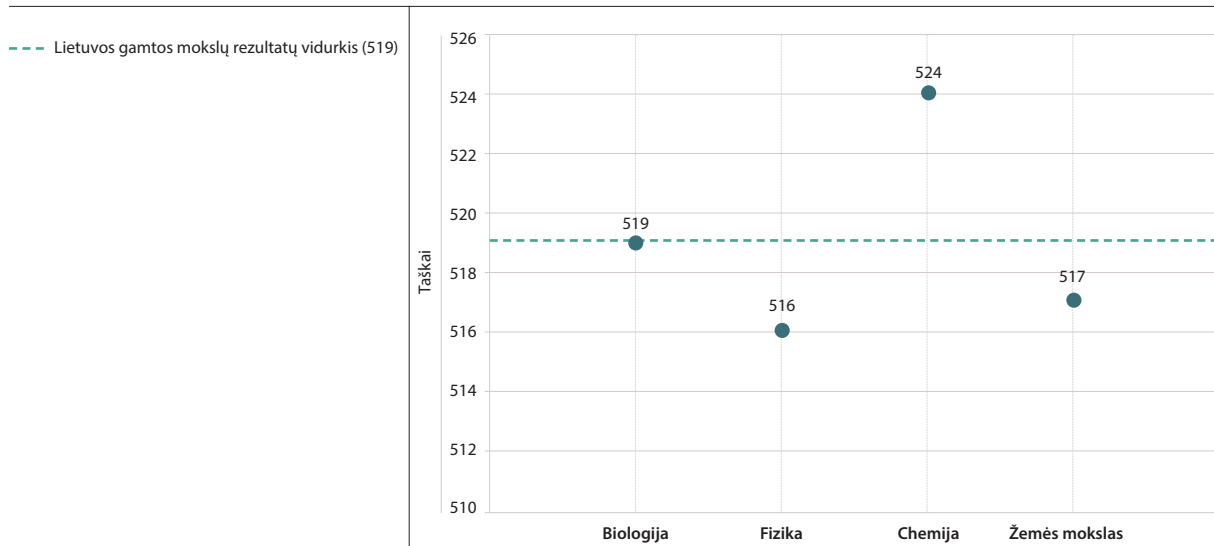
Fizikos srities rezultatai, lyginant su bendruoju gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, 14 šalių buvo stiprybė, 12 šalių – silpnybė, kitose 16 šalių statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Žemės mokslo srities rezultatai, lyginant su bendruoju gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, 13 šalių buvo stiprybė, 15 šalių – silpnybė, kitose 14 šalių statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Lietuvos mokiniams geriausiai sekėsi atlikti *chemijos* srities užduotis (524 taškai), tačiau šios ugdymo turinio srities rezultatas nėra statistiškai reikšmingai aukštesnis negu bendras **Lietuvos** aštuntokų gamtos mokslų rezultatų vidurkis (519 taškų). *Biologijos* srities rezultatų vidurkis buvo lygiai toks pat kaip bendras šalies vidurkis (519 taškų), *fizikos* srities rezultatai nuo bendro vidurkio skiriasi nedaug ir statistiškai nereikšmingai (fizikos rezultatų vidurkis – 516 taškų), *Žemės mokslo* srities (517 taškų) rezultatas taip pat statistiškai nereikšmingai žemesnis nei bendras gamtos mokslų rezultatų vidurkis (žr. 3.3 paveikslą).

Taigi tyrimas rodo, kad mūsų šalies mokinių gamtos mokslų (visų ugdymo turinio sričių) rezultatai maždaug panašūs, tačiau lyginant su 2019 m. ciklo rezultatais, matyti, kad labiausiai sumažėjo *biologijos* (19 taškų) ir *Žemės mokslo* (17 taškų) sričių rezultatai.

3.3 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis



Aštuntokų rezultatai pagal gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sritis pateikiami 3.6 lentelėje. Čia jie taip pat lyginami su bendrais tyrimo TIMSS 2023 gamtos mokslų rezultatais.

Šalių dalyvių, kurių gamtos mokslų rezultatai aukščiausi, aštuntokai pademonstravo įvairių stiprybių ne tik ugdymo turinio, bet ir kognityvinių gebėjimų srityse. Daugelyje šalių, lyginant rezultatus pagal kognityvinius gebėjimus, nukrypimai nuo vidutinio rezultato nedideli ir statistiškai nereikšmingi.

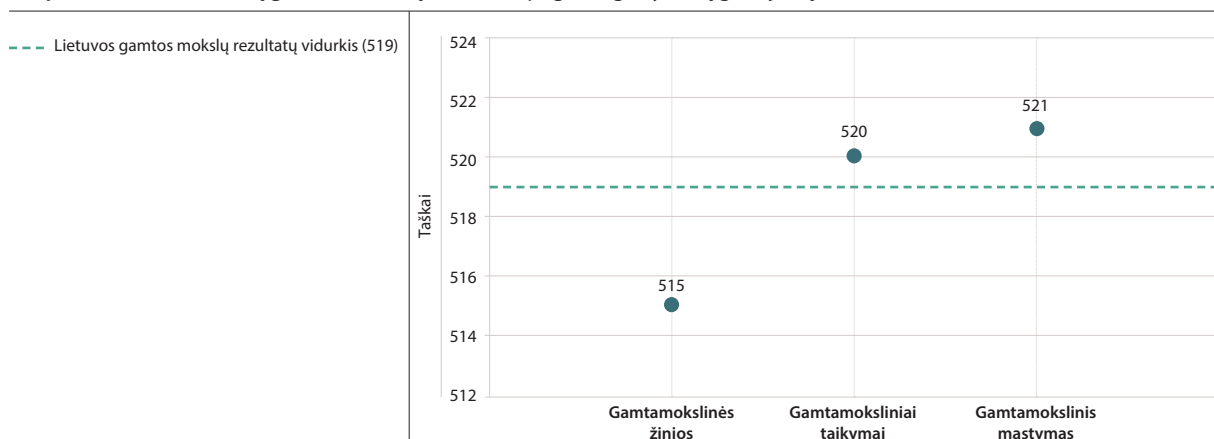
Gamtamokslinės žinios, lyginant su bendroju gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, 17 šalių (iš 42 šalių) buvo aštuntokų stiprybė, 11 – silpnybė, o 14 šalių statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Gamtamoksliniai taikymai, lyginant su bendroju gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, tik 6 šalyse buvo aštuntokų stiprybė, 7 šalyse – silpnybė, o 29 šalyse statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Nagrinėjant duomenis, galima pastebėti, jog *gamtamokslinis mąstymas*, lyginant su bendroju gamtos mokslų rezultatų vidurkiu, 12 šalių buvo stiprybė, 17 šalių – silpnybė, o 13 šalių statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Lietuvos mokinių silpnoji sritis – *gamtamokslinės žinios* (515 taškų), *gamtamokslinių taikymų* (520 taškų) ir *gamtamokslinio mąstymo* (521 taškas) rezultatai kiek geresni, tačiau statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo bendro gamtos mokslų rezultato. **Lietuvos** aštuntokų gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis pavaizduoti 3.4 paveiksle.

3.4 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis



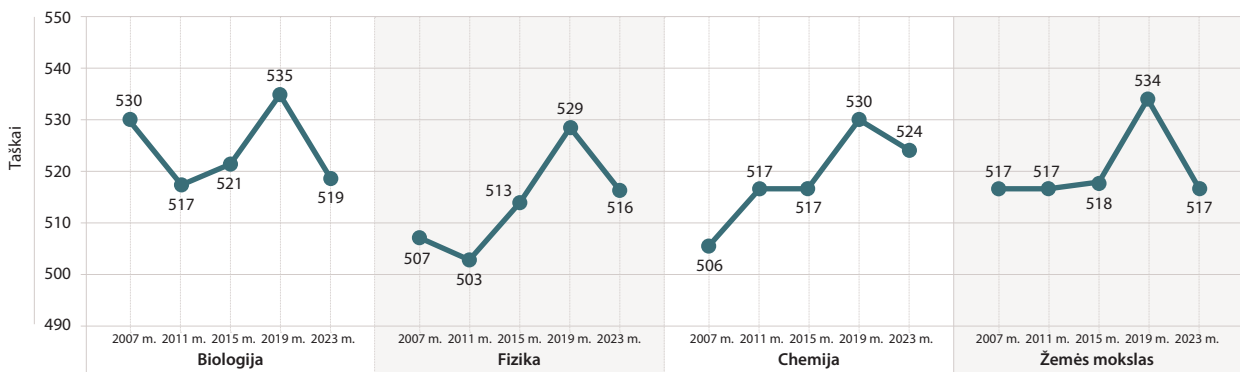
Rezultatų pagal ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis kaita

Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų pokyčiai pagal ugdymo turinio sritis pateikti 3.5 paveiksle.

2023 m. **Lietuvos** aštuntokų gamtos mokslų rezultatus lyginant su 2019 m. atitinkamų gamtos mokslų ugdymo turinio sričių duomenimis, galima pastebėti, kad per ketverius metus sumažėjo visų ugdymo turinio sričių rezultatų vidurkiai. Labiausiai smuko *biologijos* (16 taškų) ir *Žemės mokslo* (17 taškų) sričių rezultatai (plg. *biologija*: 2019 m. – 535 taškai, 2023 m. – 519 taškų; *Žemės mokslas*: 2019 m. – 534 taškai, 2023 m. – 517 taškų).

2023 m. **Lietuvos** aštuntokų gamtos mokslų rezultatus lyginant su 2007 m. atitinkamų gamtos mokslų ugdymo turinio sričių duomenimis, galima pastebėti, kad per 16 metų laikotarpį *Žemės mokslo* srities rezultatų vidurkis išliko toks pat (517 taškų), kitų ugdymo turinio sričių rezultatai kito nevienodai: *biologijos* srities rezultatų vidurkis sumažėjo 11 taškų, o *fizikos* (9 taškai) ir *chemijos* sričių rezultatų vidurkiai padidėjo (18 taškų).

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

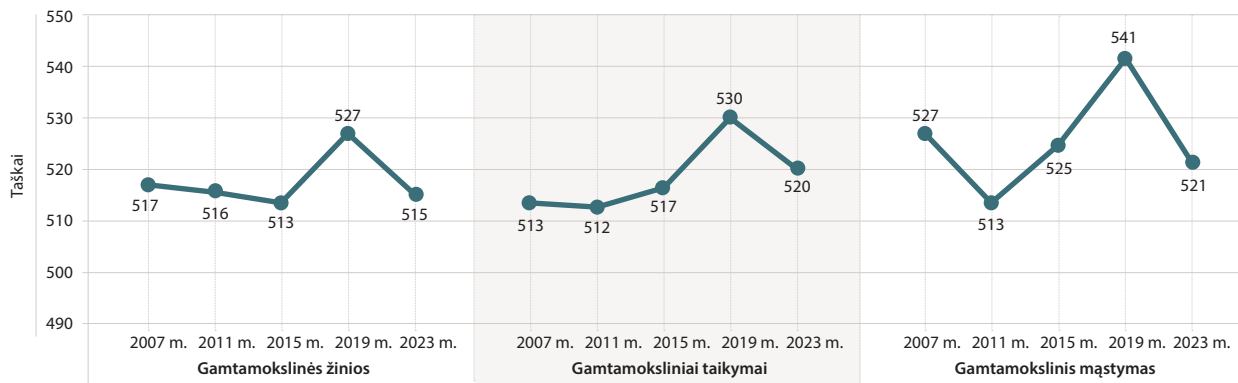


Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų pokyčiai pagal kognityvinių gebėjimų sritis pateikti 3.6 paveiksle.

2023 m. **Lietuvos** aštuntokų gamtos mokslų rezultatus lyginant su 2019 m. atitinkamų kognityvinių gebėjimų sričių duomenimis, galima pastebėti, kad per ketverius metus sumažėjo visų kognityvinių gebėjimų sričių rezultatų vidurkiai: *gamtamokslinių žinių* – 12 taškų, *gamtamokslinių taikymų* – 10 taškų, o *gamtamokslinio mąstymo* – net 20 taškų.

2023 m. **Lietuvos** aštuntokų gamtos mokslų rezultatus lyginant su 2007 m. atitinkamų gamtos mokslų kognityvinių gebėjimų sričių duomenimis, galima pastebėti, kad per 16 metų laikotarpį rezultatų vidurkiai sumažėjo dviejose kognityvinių gebėjimų srityse: *gamtamokslinių žinių* – sumažėjo nedaug – 2 taškais, o *gamtamokslinio mąstymo* – sumažėjo 6 taškais. Rezultatai *gamtamokslinių taikymų* srityje per tą patį laikotarpį padidėjo 7 taškais.

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



Pastarieji aštuntokų gamtos mokslų rezultatų pokyčiai tiek ugdymo turinio, tiek kognityvinių gebėjimų srityse lėmė, kad **Lietuva** atsidūrė tarp šalių, kurių rezultatai 2023 m. pablogėjo visose gamtos mokslų ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų srityse. Galimai tai buvo Covid-19 pandemijos pasekmė, nes šiame tyrime dalyvavę aštuntos klasės mokiniai, dar mokymosi 6 ir 7 klasėse, kuriose klojami gamtos mokslų žinių ir gebėjimų pagrindai, ugdymosi procese patyrė daugiau sunkumų. Tikėtina, kad susidariusios mokymosi spragos galėjo turėti poveikį mokantis gamtos mokslų aštuntoje klasėje.

Rezultatai pagal mokinių lytį

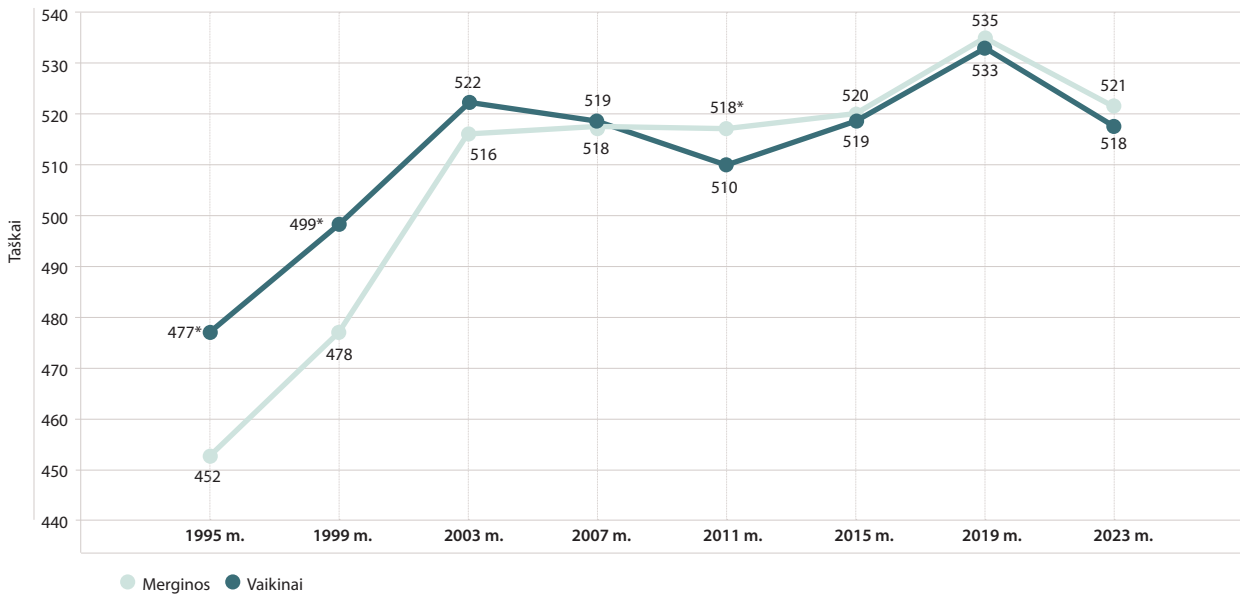
3.7 lentelėje pateikti 44 šalių aštuntos klasės merginų ir vaikinių vidutiniai gamtos mokslų rezultatai, taip pat vidutinių rezultatų skirtumai ir standartinės paklaidos (skliausteliuose). Šalys išrikiuotos pagal merginų ir vaikinių gamtos mokslų rezultatų skirtumo dydį, kur neigiami skirtumai rodo, kad merginų rezultatų vidurkis yra aukštesnis nei vaikinių, o teigiami skirtumai rodo, kad vaikinių rezultatų vidurkis aukštesnis nei merginų.

Tarp TIMSS 2023 dalyvavusių šalių galima pastebėti daug skirtumų. Iš 42 šalių, turinčių tarptautiniu mastu palyginamų duomenų, 12 šalių vaikinai pasižymėjo statistiškai reikšmingai aukštesniais gamtos mokslų vidutiniais rezultatais nei merginos. Didžiausi skirtumai (13–14 taškų) vaikinių naudai nustatyti Vengrijoje, Australijoje, Brazilijoje, Anglijoje ir Čilėje; 11 šalių pranašesnės buvo merginos, didžiausi skirtumai merginų naudai nustatyti Bahreine, Omane, Saudo Arabijoje ir Palestinoje (35–39 taškai). Likusiose 19 šalių, tarp jų ir **Lietuvoje**, vidutinių gamtos mokslų rezultatų skirtumai statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo 0. Tai reiškia, jog šių šalių merginų ir vaikinių gamtos mokslų vidutiniai rezultatai yra beveik vienodi. Reikia pastebėti, kad maždaug 8–9 ar daugiau taškų skirtumai yra statistiškai reikšmingi, kai $p < 0,05$. Priešingai, mažesni skirtumai paprastai nėra statistiškai reikšmingai besiskiriantys nuo 0, nebent jų standartinė paklaida (skliausteliuose) yra neįprastai maža.

2023 m. nustatytas statistiškai nereikšmingas 3 taškų skirtumas tarp **Lietuvos** vaikinių (518 taškų) ir merginų (521 taškas) gamtos mokslų vidutinių rezultatų.

Analizuojant 3.7 paveiksle pateiktą gamtos mokslų rezultatų skirtumų tarp lyčių kaitą **Lietuvoje**, galima pastebėti, kad 2011 m. nustatytas statistiškai reikšmingas 8 taškų gamtos mokslų rezultatų skirtumas merginų naudai 2015 m. beveik išnyko. Tokia pati tendencija matoma ir 2019 m., ir 2023 m. – vaikinių ir merginų vidutinių rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas. Nuo 1995 m. tarptautiniu mastu stebimas vaikinių gamtos mokslų rezultatų blogėjimas **Lietuvoje** nepasitvirtino.

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



* Vidurkis statistiškai reikšmingai aukštesnis nei kitos lyties mokinių ($p < 0.05$).

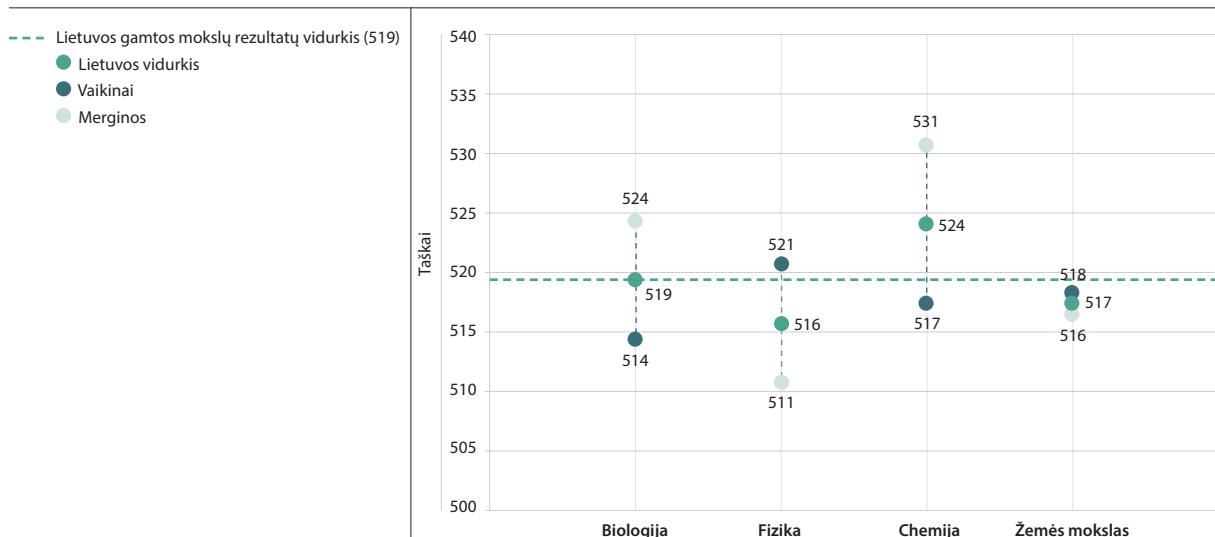
Rezultatai ir jų kaita pagal ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis bei mokinių lytį

Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatai pagal mokinių lytį, ugdymo turinio ir kognityvinių gebėjimų sritis pateikiami 3.8 ir 3.9 paveiksluose.

3.8 paveiksle matyti, kad **Lietuvos** merginų ir vaikinių rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskiria *Žemės mokslo* srityje (plg. merginų – 516 taškų, vaikinių – 518 taškų).

Kitose dviejose gamtos mokslų ugdymo turinio srityse – *biologijos* ir *chemijos* – merginų rezultatai statistiškai reikšmingai aukštesni (plg. *biologijos* srities: merginų – 524 taškai, vaikinių – 514 taškų, skirtumas – 10 taškų; *chemijos* srities: merginų – 531 taškas, vaikinių – 517 taškų, skirtumas – 14 taškų). *Fizikos* srities statistiškai reikšmingai aukštesni vaikinių rezultatai (plg. merginų – 516 taškų, vaikinių – 511 taškas, skirtumas – 5 taškų).

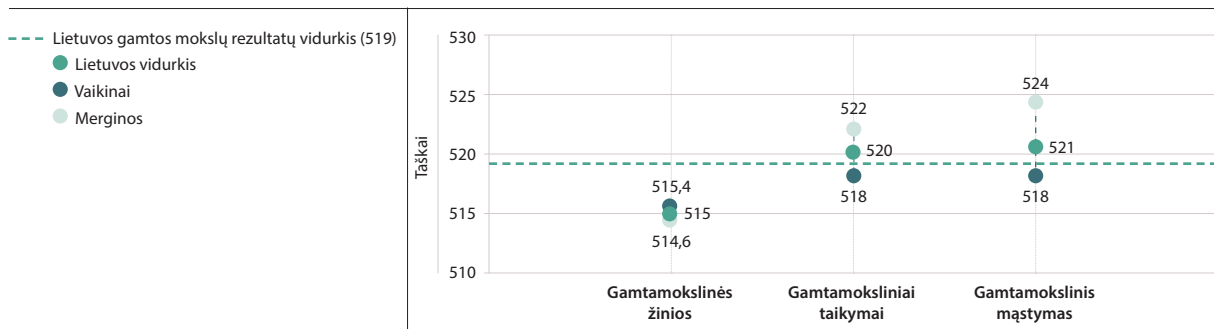
3.8 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis ir mokinių lytį



3.9 paveiksle matyti, kad, lyginant pagal kognityvinius gebėjimus, **Lietuvos** merginų ir vaikinių rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskiria *gamtamokslinių žinių* srityje (plg. merginų – 514 taškų, vaikinių – 515 taškų, skirtumas – 1 taškas).

Kitose dviejose kognityvinių gebėjimų srityse – *gamtamokslinių taikymų* ir *gamtamokslinio mąstymo* – merginų rezultatai buvo aukštesni (plg. *gamtamokslinių taikymų* srities: merginų – 522 taškai, vaikinių – 518 taškų, skirtumas – 4 taškai; *gamtamokslinio mąstymo* srities: merginų – 524 taškai, vaikinių – 518 taškų, skirtumas – 6 taškai).

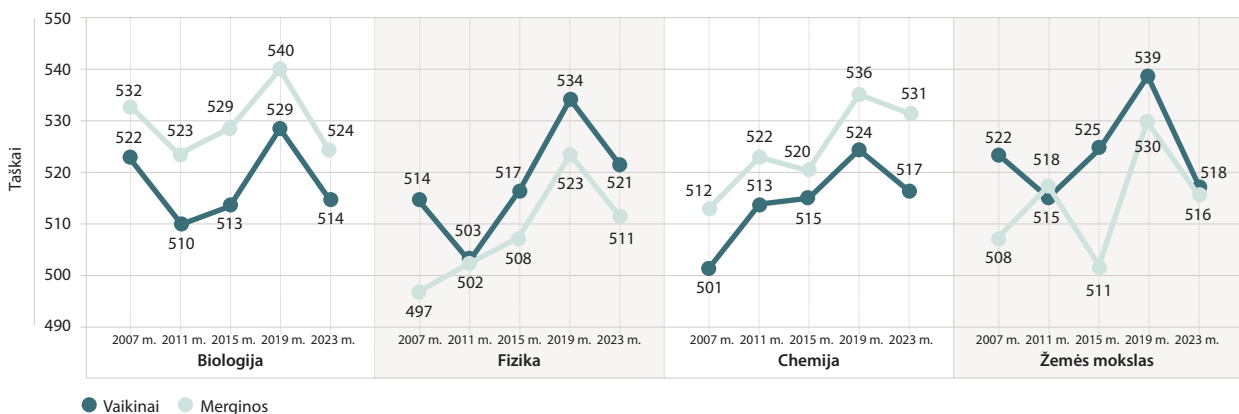
3.9 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis ir mokinių lytį



Duomenys apie **Lietuvos** mokinių gamtos mokslų rezultatų kaitą pagal mokinių lytį ir ugdymo turinio bei kognityvinių gebėjimų sritis pateikiami 3.10 ir 3.11 paveiksluose.

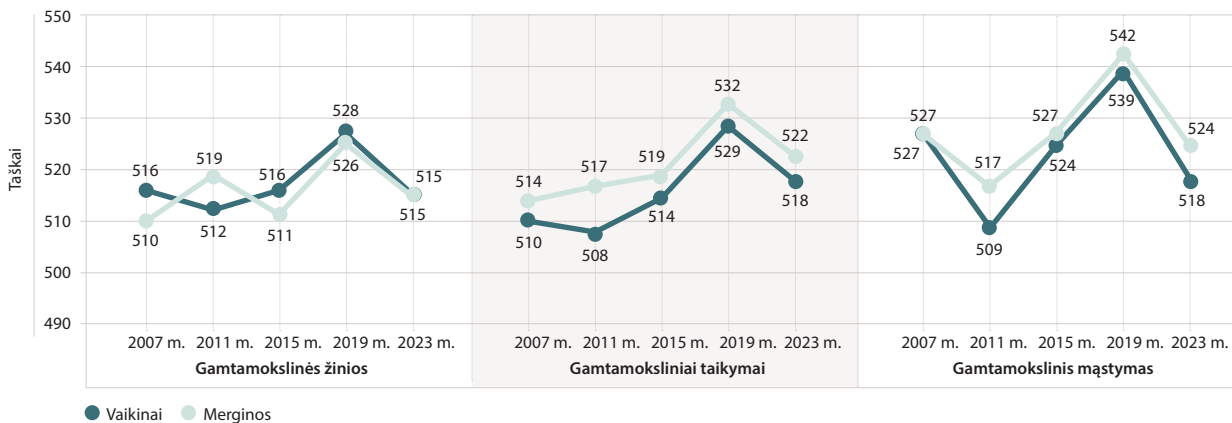
3.10 paveiksle matyti, kad *biologijos* srities **Lietuvos** merginų ir vaikinių rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo 2007 m. Merginų *biologijos* srities rezultatai visuose tyrimo cikluose buvo statistiškai reikšmingai aukštesni maždaug 10 taškų. *Fizikos* srities, atvirkščiai, vaikinių rezultatai kiekviename cikle, išskyrus 2011 m., buvo aukštesni maždaug 10 taškų. *Chemijos* srities merginų ir vaikinių rezultatų skirtumas pamažu didėjo ir 2023 m. duomenys parodė, kad merginų *chemijos* rezultatų vidurkis buvo statistiškai reikšmingai aukštesnis 14 taškų. *Žemės mokslo* srityje 2015 m. nustatytas statistiškai reikšmingas 14 taškų skirtumas vaikinių naudai ilgainiui vis mažėjo, kol 2023 m. beveik išnyko, ir vaikinių rezultatų vidurkis liko tik 2 taškais aukštesnis.

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



3.11 paveiksle galima pastebėti, kad **Lietuvos** merginų ir vaikinų gamtos mokslų rezultatų kaita, lyginant pagal kognityvinių gebėjimų sritis, buvo gana panaši *gamtamokslinio mąstymo* srityje per visą tyrimo laikotarpį: merginų ir vaikinų rezultatai skirtinguose tyrimo cikluose tai prastėjo, tai gerėjo, tačiau merginų rezultatai dažniausiai buvo aukštesni. *Gamtamokslinių žinių* rezultatų skirtumas kiekviename tyrimo cikle keitėsi tai vaikinų, tai merginų naudai, o nuo 2019 m. išnyko. Didžiausias – 9 taškų – merginų ir vaikinų rezultatų skirtumas *gamtamokslinių taikymų* srityje buvo nustatytas 2011 m., o paskui tolydžio mažėjo.

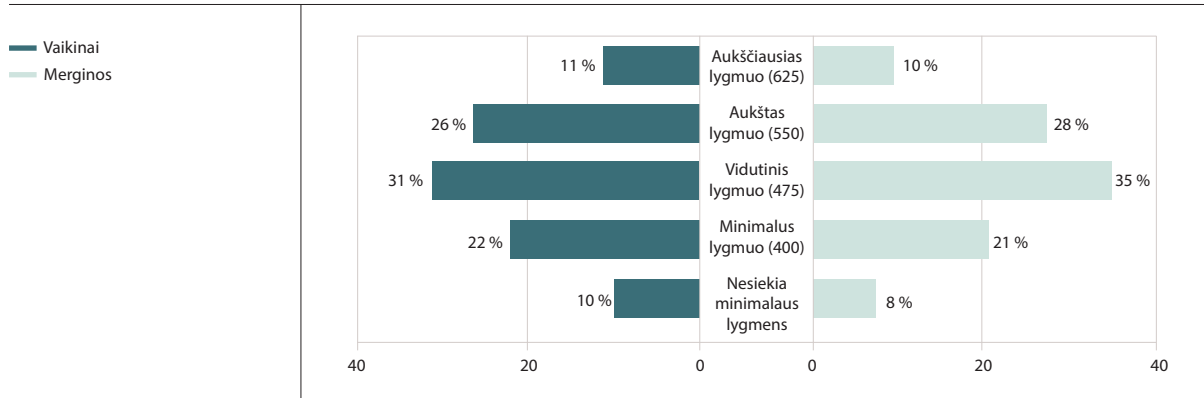
3.11 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų rezultatų kaita pagal kognityvinių gebėjimų sritis ir mokinių lytį



Rezultatai pagal tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis ir mokinių lytį

Duomenys apie **Lietuvos** mokinių pasiskirstymą pagal matematikos pasiekimų lygmenis ir lytį pateikiami 3.12 paveiksle. Jame matyti, kad **Lietuvos** merginų ir vaikinų pasiskirstymas pagal tarptautinio tyrimo TIMSS gamtos mokslų pasiekimų lygmenis yra labai panašus. Diagramoje galima pastebėti, kad didžiausias – 4 procentinių punktų – skirtumas merginų naudai nustatytas vidutiniame pasiekimų lygmenyje (plg. merginų – 35 proc., vaikinų – 31 proc.). Aukščiausią ir minimalų pasiekimų lygmenį pasiekė 1 procentiniu punktu didesnė dalis vaikinų, o aukštą lygmenį pasiekė 2 procentiniais punktais didesnė dalis merginų. 2023 m. minimalaus pasiekimų lygmens nepasiekė 8 proc. merginų ir 10 proc. vaikinų.

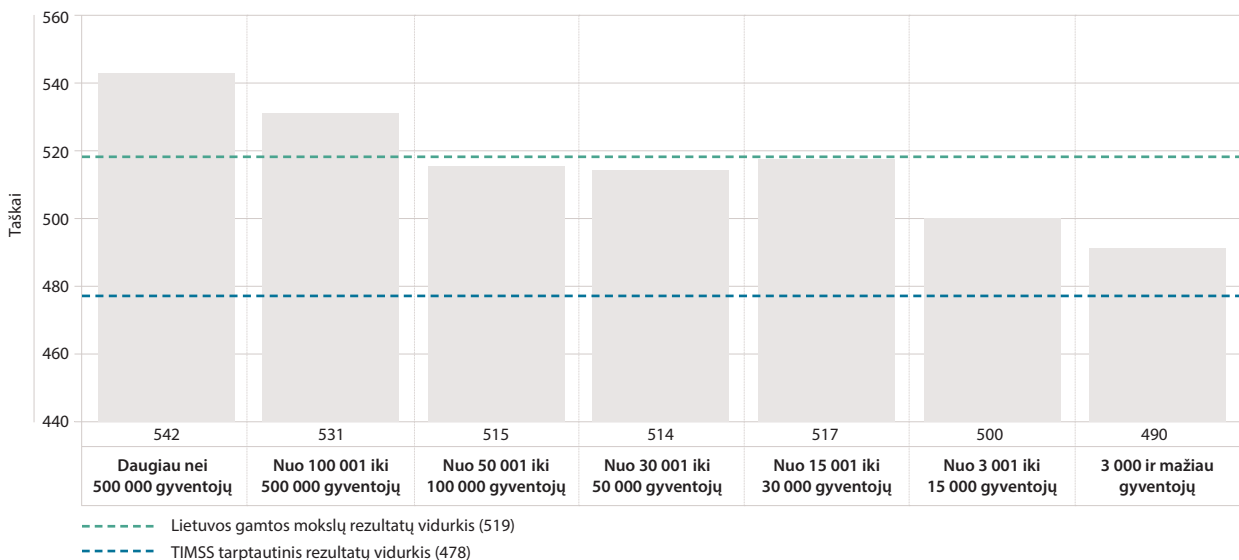
3.12 pav. Lietuvos mokinių gamtos mokslų pasiekimų lygmenys pagal mokinių lytį



Rezultatai pagal vietovę, kurioje yra mokykla, ir testo atlikimo kalbą

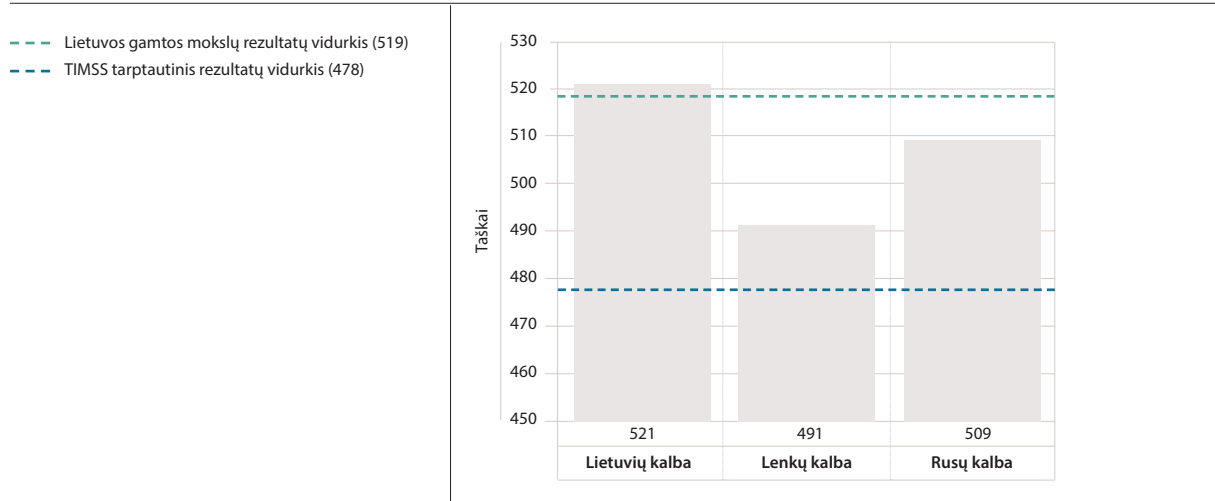
Lietuvoje tyrime TIMSS 2023 dalyvavo 22,9 proc. mokinių iš Vilniaus mokyklų (vietovė, kurioje gyvena daugiau nei 500 tūkst. gyventojų), 20 proc. – iš kitų didžiųjų miestų, kuriuose gyvena nuo 100 tūkst. iki 500 tūkst. gyventojų, 2,4 proc. – iš miestų, kuriuose gyvena nuo 50 tūkst. iki 100 tūkst. gyventojų, 6,8 proc. – iš miestų, kuriuose gyvena nuo 30 tūkst. iki 50 tūkst. gyventojų, 11,6 proc. – iš miestų, kuriuose gyvena nuo 15 tūkst. iki 30 tūkst. gyventojų, 20,1 proc. – iš miestelių, kuriuose gyvena nuo 3 tūkst. iki 15 tūkst. gyventojų, 16,1 proc. – iš mažų gyvenamųjų vietovių, turinčių iki 3 tūkst. gyventojų. Galima pastebėti (3.13 pav.), kad Vilniuje ir kituose didžiuosiuose miestuose besimokančių mokinių gamtos mokslų rezultatai viršija Lietuvos vidurkį (atitinkamai 542 taškai ir 531 taškas). Miestų, kuriuose gyvena nuo 50 tūkst. iki 100 tūkst., nuo 30 tūkst. iki 50 tūkst. gyventojų ir nuo 15 tūkst. iki 30 tūkst., mokinių rezultatai yra šiek tiek žemesni už Lietuvos vidurkį (514 – 517 taškų). Visgi mažose gyvenamosiose vietovėse, turinčiose iki 3 tūkst. gyventojų, besimokančių mokinių įvertinimas (490 taškų) yra žemiausias. Lyginant su miesteliuose besimokančių mokinių rezultatais, atotrūkis sudaro 10 taškų, o gretinant su Vilniaus rezultatais, skirtumas 52 taškai.

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



89,5 proc. mokinių užduotis atliko lietuvių, 6,5 proc. – rusų ir 4 proc. – lenkų kalba. Lietuvių (521 taškas) ir rusų (509 taškai) kalbomis gamtos mokslų užduotis atlikusių mokinių rezultatai yra gerokai aukštesni negu mokinių, kurie testą atliko lenkų kalba (491 taškas) (3.14 pav.)

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



Lietuvių kalba gamtos mokslų užduotis atlikusių mokinių rezultatai 12 taškų aukštesni už rusų kalba ir 30 taškų aukštesni už lenkų kalba šias užduotis atlikusių mokinių. Skirtumas tarp rusų ir lenkų kalba testą atlikusių mokinių gamtos mokslų rezultatų yra 18 taškų.

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 (nejmanoma įvertinti vidurkio).
▲▽ skalės / subskalės rezultatas statistiškai reikšmingai skiriasi nuo bendro rezultato ($p < 0,01$).
(9) tyrime dalyvavo devintos klasės mokiniai.

Dvi šalys, Naujoji Zelandija ir Dramblio Kaulo Krantas, nurodytos lentelių apačioje. Šių šalių rezultatai nebuvo naudojami apskaičiuojant tarptautinį aštuntokų gamtos mokslų pasiekimų vidurkį, nes Naujoji Zelandija neatitiko mokyklų dalyvavimo minimalių reikalavimų, o Dramblio Kaulo Kranto pasiekimai negalėjo būti patikimai įvertinti.

3.1 lentelė. Tyrimo dalyvavusių šalių gamtos mokslų rezultatai ir 8 klasės mokinių amžius

	Šalis	Rezultatų vidurkis	95% pasikliautinis intervalas	Standartinis nuokrypis	Mokinių amžiaus vidurkis	Gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas
3	Singapūras	606 (5,7)	595 - 617	99 (3,4)	14,3	
	Taivanas	572 (2,4)	567 - 577	90 (1,2)	14,2	
†	Japonija	557 (3,1)	551 - 563	79 (1,6)	14,5	
	Pietų Korėja	545 (2,2)	541 - 550	87 (1,5)	14,4	
2	Anglija	531 (4,3)	523 - 540	98 (2,4)	14,0	
	Suomija	531 (3,2)	524 - 537	94 (1,6)	14,9	
3†	Turkija	530 (3,6)	523 - 537	97 (1,8)	13,9	
†	Honkongas	528 (4,7)	518 - 537	95 (3,4)	14,2	
2	Čekija	527 (2,0)	523 - 531	77 (1,2)	14,3	
	Airija	525 (3,5)	518 - 532	88 (2,0)	14,4	
	Vengrija	522 (3,3)	515 - 528	84 (2,2)	14,5	
2	Švedija	521 (2,9)	516 - 527	98 (1,6)	14,8	
	Australija	520 (3,2)	514 - 526	94 (2,0)	14,1	
2	LIETUVA	519 (3,0)	513 - 525	85 (1,4)	14,8	
≡	JAV	513 (3,9)	506 - 521	95 (1,8)	14,2	
2	Austrija	512 (2,4)	507 - 516	84 (1,8)	14,4	
	Portugalija	506 (2,4)	501 - 510	82 (1,2)	14,1	
	Malta	501 (1,6)	498 - 504	105 (1,3)	13,7	
	Italija	501 (3,2)	494 - 507	82 (1,5)	13,8	
2	Norvegija (9)	488 (2,6)	483 - 494	91 (1,2)	14,8	
	JAE	486 (2,0)	482 - 490	117 (1,6)	13,8	
	Prancūzija	486 (3,2)	480 - 492	81 (1,6)	13,9	
	Kataras	481 (4,3)	473 - 489	103 (2,3)	14,0	
3	Izraelis	481 (3,6)	473 - 488	100 (2,3)	14,0	
≡	Rumunija	466 (4,1)	458 - 474	85 (2,5)	15,0	
	Kipras	464 (3,0)	458 - 470	92 (2,0)	13,8	
	Omanas	456 (2,6)	451 - 461	99 (1,4)	13,8	
†	Čilė	455 (2,7)	450 - 460	82 (1,4)	14,2	
	Bahreinas	452 (2,6)	447 - 457	106 (1,9)	13,9	
1	Sakartvelas	448 (2,9)	442 - 454	79 (1,6)	14,1	
	Kazachija	443 (3,0)	437 - 449	83 (1,9)	14,4	
	Malaizija	426 (3,7)	419 - 434	93 (1,8)	14,2	
	Brazilija	420 (2,5)	415 - 425	88 (2,0)	14,1	
	Kuveitas	420 (5,8)	408 - 431	103 (3,8)	13,8	
2	Saudo Arabija	419 (3,4)	412 - 426	95 (1,5)	14,0	
	Iranas	419 (3,6)	412 - 426	93 (2,0)	14,2	
	Jordanija	413 (3,6)	406 - 420	98 (1,9)	14,0	
	Azerbaidžanas	411 (3,0)	406 - 417	80 (1,5)	14,2	
	Uzbekija	396 (3,7)	388 - 403	74 (1,7)	14,7	
	Palestina	393 (2,9)	387 - 399	97 (1,6)	13,9	
ψ	PAR (9)	362 (4,0)	355 - 370	104 (2,7)	15,5	
ψ	Marokas	327 (3,4)	320 - 334	81 (1,5)	14,4	
	TIMSS 2023 tarptautinis vidurkis	478 (0,5)	477 - 479			
≡	Naujoji Zelandija	502 (4,0)	494 - 510	96 (2,0)	13,9	
✳	Dramblio Kaulo Krantas	183 (8,2)	167 - 199	123 (7,1)	15,0	

100 200 300 400 500 600 700 800

Procentiliai
5th 25th 75th 95th
95% pasikliautinis intervalas (±2SE)

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

Šalys	Rezultatų vidurkis	95 % pasikliautinis intervalas	Skirtumas nuo TIMSS 2023	Gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas
Australija				
2023	520 (3,2)	514 - 526		
2019	528 (3,2)	522 - 535	8 (4,5)	
2015	512 (2,7)	507 - 517	-8 (4,1) ▼	
2011	519 (4,7)	510 - 529	-1 (5,7)	
2007	515 (3,6)	508 - 522	-5 (4,8)	
2003	527 (3,9)	519 - 535	7 (5,0)	
± 1995	514 (3,9)	506 - 521	-6 (5,0)	
Bahreinas				
2023	452 (2,6)	447 - 457		
2019	486 (1,9)	482 - 490	34 (3,3) ▲	
2015	466 (2,2)	462 - 470	14 (3,4) ▲	
2011	452 (1,9)	449 - 456	1 (3,3)	
2007	467 (1,7)	464 - 471	16 (3,1) ▲	
2003	438 (1,7)	435 - 442	-14 (3,2) ▼	
Čilė				
† 2023	455 (2,7)	450 - 460		
2019	462 (2,9)	457 - 468	7 (3,9)	
2015	454 (3,1)	448 - 460	-1 (4,1)	
2011	461 (2,5)	457 - 466	6 (3,7)	
2003	413 (2,8)	407 - 418	-42 (3,9) ▼	
1999	420 (3,8)	413 - 428	-35 (4,6) ▼	
Taivanas				
2023	572 (2,4)	567 - 577		
2019	574 (1,9)	571 - 578	3 (3,1)	
2015	569 (2,1)	565 - 574	-2 (3,2)	
2011	564 (2,3)	559 - 568	-8 (3,4) ▼	
2007	561 (3,6)	554 - 568	-11 (4,4) ▼	
2003	571 (3,5)	564 - 578	-1 (4,2)	
1999	569 (4,2)	561 - 577	-3 (4,9)	
Kipras				
2023	464 (3,0)	458 - 470		
2019	484 (1,9)	480 - 487	19 (3,5) ▲	
2007	452 (2,2)	447 - 456	-13 (3,7) ▼	
2003	441 (2,1)	437 - 446	-23 (3,6) ▼	
1999	460 (2,3)	456 - 465	-4 (3,8)	
1995	452 (1,9)	448 - 456	-12 (3,6) ▼	
Čekija				
2 2023	527 (2,0)	523 - 531		
2007	539 (2,0)	535 - 543	12 (2,8) ▲	
1999	539 (4,2)	531 - 548	12 (4,6) ▲	
1995	555 (4,5)	546 - 564	28 (4,9) ▲	
Anglija				
2 2023	531 (4,3)	523 - 540		
2019	517 (4,8)	507 - 526	-15 (6,5) ▼	
2015	537 (3,8)	529 - 544	5 (5,8)	
± 2011	533 (4,9)	523 - 543	2 (6,5)	
† 2007	542 (4,4)	533 - 550	10 (6,2)	
≡ 2003	544 (4,0)	536 - 552	13 (5,9) ▲	
† 1999	538 (4,8)	529 - 548	7 (6,4)	
3† 1995	533 (3,5)	527 - 540	2 (5,6)	

100 200 300 400 500 600 700 800

Lentelėse pateikiami gamtos mokslų pasiekimų skirtumai tarp tyrimo ciklų šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamų duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų. Simboliai nurodo, ar rezultatai tais metais yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) arba statistiškai reikšmingai žemesni (▼) nei TIMSS 2023.



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

Šalys	Rezultatų vidurkis	95 % pasikliautinasis intervalas	Skirtumas nuo TIMSS 2023	Gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas
Suomija				
2023	531 (3,2)	524 - 537		
2019	543 (3,1)	536 - 549	12 (4,5) ▲	
2011	552 (2,4)	548 - 557	22 (4,0) ▲	
Prancūzija				
2023	486 (3,2)	480 - 492		
2019	489 (2,7)	483 - 494	2 (4,2)	
1995	488 (3,2)	481 - 494	1 (4,5)	
Sakartvelas				
1 2023	448 (2,9)	442 - 454		
1 2019	447 (3,9)	439 - 454	-1 (4,9)	
12 2015	443 (3,1)	437 - 449	-5 (4,3)	
1 2011	420 (3,0)	414 - 426	-28 (4,2) ▼	
1 2007	421 (4,6)	412 - 430	-27 (5,4) ▼	
Honkongas				
+ 2023	528 (4,7)	518 - 537		
+ 2019	504 (5,2)	493 - 514	-24 (7,0) ▼	
2015	546 (3,9)	538 - 553	18 (6,1) ▲	
2011	535 (3,4)	528 - 542	7 (5,8)	
+ 2007	530 (5,0)	520 - 540	3 (6,8)	
+ 2003	556 (3,0)	550 - 562	28 (5,6) ▲	
+ 1999	530 (3,5)	523 - 536	2 (5,9)	
1995	510 (5,9)	498 - 521	-18 (7,5) ▼	
Vengrija				
2023	522 (3,3)	515 - 528		
2019	530 (2,6)	525 - 535	8 (4,2)	
2015	527 (3,4)	521 - 534	6 (4,7)	
2011	522 (3,1)	516 - 529	1 (4,5)	
2007	539 (2,9)	533 - 545	17 (4,4) ▲	
2 2003	543 (2,8)	537 - 548	21 (4,3) ▲	
1999	552 (3,6)	545 - 559	31 (4,8) ▲	
1995	537 (3,2)	530 - 543	15 (4,6) ▲	
Iranas				
2023	419 (3,6)	412 - 426		
2019	449 (3,6)	442 - 456	30 (5,0) ▲	
2015	456 (4,0)	449 - 464	37 (5,4) ▲	
2011	474 (4,0)	467 - 482	55 (5,3) ▲	
2007	459 (3,7)	452 - 466	40 (5,1) ▲	
2 2003	453 (2,4)	449 - 458	34 (4,3) ▲	
1999	448 (3,8)	441 - 455	29 (5,2) ▲	
1995	463 (3,7)	456 - 470	44 (5,1) ▲	
Airija				
2023	525 (3,5)	518 - 532		
2019	523 (2,9)	517 - 529	-2 (4,6)	
2015	530 (2,8)	525 - 536	5 (4,5)	
1995	518 (5,1)	508 - 528	-7 (6,2)	
Izraelis				
3 2023	481 (3,6)	473 - 488		
3 2019	513 (4,2)	505 - 522	33 (5,5) ▲	
3 2015	507 (3,9)	499 - 514	26 (5,3) ▲	
3 2011	516 (4,0)	508 - 524	35 (5,4) ▲	

Lentelėse pateikiami gamtos mokslų pasiekimų skirtumai tarp tyrimo ciklų šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamų duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų. Simboliai nurodo, ar rezultatai tais metais yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) arba statistiškai reikšmingai žemesni (▼) nei TIMSS 2023.



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

Šalys	Rezultatų vidurkis	95 % pasikliautinis intervalas	Skirtumas nuo TIMSS 2023	Gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas
Italija				
2023	501 (3,2)	494 - 507		
2019	500 (2,6)	495 - 506	0 (4,1)	
2 2015	499 (2,4)	494 - 504	-2 (4,0)	
2011	501 (2,4)	496 - 506	0 (4,0)	
2007	495 (2,9)	489 - 501	-6 (4,3)	
2003	491 (3,1)	485 - 497	-10 (4,5) ▼	
2 1999	493 (4,0)	485 - 501	-7 (5,1)	
Japonija				
† 2023	557 (3,1)	551 - 563		
2019	570 (2,1)	565 - 574	13 (3,8) ▲	
2015	571 (1,8)	567 - 574	14 (3,6) ▲	
2011	558 (2,4)	553 - 562	1 (3,9)	
2007	554 (1,8)	550 - 557	-3 (3,6)	
2003	552 (1,9)	549 - 556	-5 (3,6)	
1999	550 (2,1)	545 - 554	-7 (3,8)	
1995	554 (1,8)	551 - 558	-3 (3,6)	
Jordanija				
2023	413 (3,6)	406 - 420		
2019	452 (4,7)	443 - 461	39 (5,9) ▲	
2015	426 (3,4)	420 - 433	13 (4,9) ▲	
2011	449 (4,1)	441 - 457	36 (5,4) ▲	
2007	482 (4,0)	474 - 490	69 (5,4) ▲	
2003	475 (3,7)	468 - 482	62 (5,2) ▲	
1999	450 (3,8)	443 - 458	38 (5,2) ▲	
Kazachija				
2023	443 (3,0)	437 - 449		
2 2019	478 (3,1)	472 - 484	35 (4,3) ▲	
2011	490 (4,2)	482 - 498	47 (5,2) ▲	
Pietų Korėja				
2023	545 (2,2)	541 - 550		
2019	561 (2,1)	557 - 565	15 (3,1) ▲	
2015	556 (2,2)	551 - 560	10 (3,2) ▲	
2011	560 (2,0)	556 - 564	15 (3,0) ▲	
2007	553 (2,0)	549 - 557	8 (3,0) ▲	
2003	558 (1,6)	555 - 561	13 (2,7) ▲	
1999	549 (2,7)	543 - 554	3 (3,5)	
1995	546 (2,1)	542 - 550	0 (3,1)	
Kuveitas				
2023	420 (5,8)	408 - 431		
2019	444 (5,7)	433 - 455	25 (8,1) ▲	
2015	411 (5,2)	401 - 421	-9 (7,8)	
LIETUVA				
2 2023	519 (3,0)	513 - 525		
2019	534 (3,0)	528 - 540	15 (4,2) ▲	
2 2015	519 (2,8)	514 - 525	0 (4,1)	
1 2011	514 (2,5)	509 - 519	-5 (3,9)	
1 2007	519 (2,6)	514 - 524	-1 (3,9)	
1 2003	519 (2,2)	515 - 524	0 (3,7)	
1 1999	488 (4,1)	480 - 496	-31 (5,1) ▼	
12 1995	464 (4,0)	456 - 471	-56 (5,0) ▼	

100 200 300 400 500 600 700 800

Lentelėse pateikiami gamtos mokslų pasiekimų skirtumai tarp tyrimo ciklų šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamų duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų. Simboliai nurodo, ar rezultatai tais metais yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) arba statistiškai reikšmingai žemesni (▼) nei TIMSS 2023.



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

Šalys	Rezultatų vidurkis	95 % pasikliautinis intervalas	Skirtumas nuo TIMSS 2023	Gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas
Malaizija				
2023	426 (3,7)	419 - 434		
2019	460 (3,5)	453 - 467	34 (5,1) ▲	
2015	471 (4,1)	463 - 479	44 (5,5) ▲	
2011	426 (6,2)	414 - 439	0 (7,2)	
2007	471 (6,0)	459 - 483	44 (7,0) ▲	
2003	510 (3,6)	503 - 518	84 (5,2) ▲	
1999	492 (4,3)	484 - 501	66 (5,7) ▲	
Malta				
2023	501 (1,6)	498 - 504		
2015	481 (1,6)	478 - 485	-20 (2,3) ▼	
2007	457 (1,2)	455 - 460	-44 (2,0) ▼	
Marokas				
ψ 2023	327 (3,4)	320 - 334		
2019	394 (2,7)	389 - 399	67 (4,3) ▲	
2015	393 (2,5)	388 - 398	66 (4,2) ▲	
2011	376 (2,2)	372 - 380	49 (4,0) ▲	
Norvegija (9)				
z 2023	488 (2,6)	483 - 494		
† 2019	495 (3,1)	489 - 502	7 (4,1)	
2015	509 (2,8)	503 - 514	20 (3,8) ▲	
Omanas				
2023	456 (2,6)	451 - 461		
2019	457 (2,9)	452 - 463	1 (3,9)	
2015	455 (2,7)	449 - 460	-1 (3,7)	
2011	420 (3,2)	414 - 426	-36 (4,1) ▼	
2007	423 (2,9)	417 - 428	-33 (3,9) ▼	
Palestina				
2023	393 (2,9)	387 - 399		
2011	420 (3,2)	414 - 427	28 (4,3) ▲	
2007	404 (3,6)	397 - 411	11 (4,6) ▲	
2003	435 (3,2)	429 - 442	43 (4,3) ▲	
Portugalija				
2023	506 (2,4)	501 - 510		
2019	519 (2,9)	513 - 524	13 (3,7) ▲	
1995	473 (3,1)	467 - 479	-33 (3,9) ▼	
Kataras				
2023	481 (4,3)	473 - 489		
2019	475 (4,4)	466 - 483	-7 (6,1)	
2015	457 (3,0)	451 - 462	-25 (5,2) ▼	
2011	419 (3,2)	412 - 425	-62 (5,4) ▼	
Rumunija				
≡ 2023	466 (4,1)	458 - 474		
2019	470 (4,2)	462 - 478	4 (5,8)	
2011	465 (3,5)	458 - 472	-1 (5,4)	
2007	462 (3,7)	455 - 469	-4 (5,5)	
2003	470 (4,9)	460 - 479	3 (6,4)	
1999	472 (5,7)	461 - 483	6 (7,0)	
1995	471 (5,2)	461 - 481	5 (6,6)	

100 200 300 400 500 600 700 800

Lentelėse pateikiami gamtos mokslų pasiekimų skirtumai tarp tyrimo ciklų šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamų duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų. Simboliai nurodo, ar rezultatai tais metais yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) arba statistiškai reikšmingai žemesni (▼) nei TIMSS 2023.



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

Šalis	Rezultatų vidurkis	95 % pasikliautinis intervalas	Skirtumas nuo TIMSS 2023	Gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas
Saudo Arabija				
2 2023	419 (3,4)	412 - 426		
2 2019	431 (2,6)	426 - 437	12 (4,3) ▲	
2015	396 (4,5)	388 - 405	-23 (5,6) ▼	
2011	436 (3,8)	429 - 444	17 (5,1) ▲	
Singapūras				
3 2023	606 (5,7)	595 - 617		
2 2019	608 (3,9)	600 - 615	1 (6,9)	
2 2015	597 (3,2)	590 - 603	-10 (6,5)	
2 2011	590 (4,3)	582 - 598	-16 (7,1) ▼	
2007	567 (4,4)	559 - 576	-39 (7,2) ▼	
2003	578 (4,2)	570 - 586	-28 (7,1) ▼	
1999	568 (8,0)	552 - 584	-38 (9,8) ▼	
1995	580 (5,6)	569 - 591	-26 (8,0) ▼	
PAR (9)				
ψ 2023	362 (4,0)	355 - 370		
ψ 2019	370 (3,1)	364 - 376	8 (5,0)	
2015	358 (5,6)	347 - 369	-5 (6,9)	
ψ 2011	332 (3,6)	325 - 339	-31 (5,4) ▼	
Švedija				
2 2023	521 (2,9)	516 - 527		
2 2019	521 (3,2)	515 - 528	0 (4,3)	
2015	522 (3,4)	516 - 529	1 (4,5)	
2011	509 (2,6)	504 - 515	-12 (3,9) ▼	
2007	511 (2,5)	506 - 516	-11 (3,9) ▼	
2003	524 (2,7)	519 - 530	3 (4,0)	
1995	553 (4,3)	544 - 561	31 (5,2) ▲	
JAE				
2023	486 (2,0)	482 - 490		
2019	473 (2,2)	469 - 477	-13 (3,0) ▼	
2015	477 (2,3)	472 - 481	-10 (3,1) ▼	
2011	465 (2,4)	460 - 469	-22 (3,1) ▼	
JAV				
≡ 2023	513 (3,9)	506 - 521		
+ 2019	522 (4,7)	513 - 531	9 (6,1)	
+ 2015	530 (2,8)	524 - 536	17 (4,8) ▲	
2 2011	525 (2,4)	520 - 529	11 (4,6) ▲	
2+ 2007	520 (2,9)	514 - 526	7 (4,8)	
‡ 2003	527 (3,2)	521 - 533	14 (5,0) ▲	
1999	515 (4,4)	506 - 524	2 (5,9)	
† 1995	513 (5,5)	502 - 523	-1 (6,7)	
Naujoji Zelandija				
≡ 2023	502 (4,0)	494 - 510		
+ 2019	499 (3,5)	492 - 506	-3 (5,3)	
+ 2015	513 (3,1)	507 - 519	11 (5,1) ▲	
2011	512 (4,6)	503 - 521	10 (6,1)	
2003	520 (5,0)	510 - 530	18 (6,4) ▲	
1999	510 (5,1)	500 - 520	8 (6,5)	
1995	511 (4,9)	501 - 520	9 (6,3)	

100 200 300 400 500 600 700 800

Lentelėse pateikiami gamtos mokslų pasiekimų skirtumai tarp tyrimo ciklų šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamų duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų. Simboliai nurodo, ar rezultatai tais metais yra statistiškai reikšmingai aukštesni (▲) arba statistiškai reikšmingai žemesni (▼) nei TIMSS 2023.



3.3 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		47 (2,4)	74 (2,3)	89 (1,5)	97 (0,7)
Taivanas		30 (1,1)	62 (1,4)	85 (0,8)	96 (0,4)
[†] Japonija		20 (1,4)	56 (1,8)	85 (0,9)	97 (0,5)
Pietų Korėja		18 (0,9)	50 (1,3)	80 (1,0)	94 (0,6)
³⁺ Turkija		17 (1,2)	44 (1,5)	70 (1,4)	90 (0,9)
² Anglija		17 (1,4)	45 (2,1)	73 (1,7)	90 (1,1)
Suomija		15 (0,9)	44 (1,6)	73 (1,3)	91 (0,8)
² Švedija		14 (1,0)	40 (1,4)	68 (1,4)	88 (0,8)
[†] Honkongas		14 (1,6)	44 (2,2)	73 (1,8)	90 (1,2)
Australija		13 (0,7)	40 (1,3)	70 (1,4)	89 (1,1)
Airija		13 (0,9)	41 (1,6)	72 (1,7)	91 (1,2)
[≡] JAV		12 (0,9)	37 (1,7)	66 (1,7)	87 (1,1)
JAE		12 (0,6)	32 (0,7)	55 (0,8)	76 (0,6)
Malta		11 (0,7)	34 (0,8)	61 (0,8)	82 (0,6)
² LIetuva		10 (1,0)	37 (1,4)	70 (1,2)	91 (0,8)
Vengrija		10 (0,8)	39 (1,4)	72 (1,4)	92 (1,0)
² Čekija		10 (0,6)	39 (1,1)	75 (1,1)	95 (0,5)
² Austrija		8 (0,5)	34 (1,2)	68 (1,3)	90 (0,9)
Kataras		8 (1,1)	27 (1,7)	53 (1,7)	76 (1,4)
Portugalija		8 (0,6)	30 (1,2)	64 (1,4)	90 (0,8)
³ Izraelis		7 (0,9)	25 (1,5)	54 (1,6)	78 (1,1)
Italija		6 (0,5)	29 (1,3)	63 (1,7)	89 (1,1)
² Norvegija (9)		6 (0,6)	26 (1,1)	57 (1,2)	83 (0,9)
Bahreinas		5 (0,4)	18 (0,7)	42 (1,3)	68 (1,2)
Omanas		4 (0,4)	18 (0,7)	43 (1,1)	71 (1,1)
Prancūzija		4 (0,5)	23 (1,2)	56 (1,6)	85 (1,3)
Kipras		4 (0,7)	18 (1,4)	46 (1,4)	75 (1,1)
[≡] Rumunija		2 (0,4)	16 (1,3)	48 (1,9)	79 (1,7)
Kuveitas		2 (0,8)	10 (1,5)	30 (1,9)	58 (2,2)
[†] Čilė		2 (0,3)	13 (0,7)	41 (1,3)	75 (1,3)
Kazachija		2 (0,4)	10 (1,0)	34 (1,4)	68 (1,5)
Malaizija		1 (0,2)	9 (0,8)	31 (1,5)	61 (1,7)
² Saudo Arabija		1 (0,2)	9 (0,7)	28 (1,3)	57 (1,7)
Jordanija		1 (0,3)	8 (0,8)	27 (1,4)	55 (1,6)
Brazilija		1 (0,4)	8 (0,9)	27 (1,1)	58 (1,0)
^ψ PAR (9)		1 (0,3)	5 (0,8)	14 (1,1)	33 (1,5)
¹ Sakartvelas		1 (0,2)	10 (0,9)	37 (1,6)	72 (1,4)
Iranas		1 (0,3)	8 (0,8)	28 (1,3)	59 (1,6)
Palestina		1 (0,1)	5 (0,5)	21 (0,9)	47 (1,3)
Azerbaidžanas		0 (0,1)	4 (0,5)	22 (1,1)	56 (1,8)
Uzbekija		0 (0,0)	2 (0,5)	14 (1,4)	47 (2,0)
^ψ Marokas		0 (0,0)	1 (0,1)	4 (0,5)	18 (1,1)
Tarptautinė mediana		6	27	56	80
[≡] Naujoji Zelandija		10 (1,0)	33 (1,9)	62 (1,7)	84 (1,2)
[✳] Dramblio Kaulo Krantas		0 (0,0)	0 (0,2)	2 (1,1)	6 (2,0)

● Aukščiausias ● Aukštas ● Vidutinis ● Minimalus

Tarptautinė mediana – reikšmė, kurios neviršija 50 proc. šalių rezultatai.

3.4 lentelė. Tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies kaita (1/4)

Šalys	2023				2019			
	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)
Airija	13	41	72	91	10	40	73	92
Anglija	17	45	73	90	11	38	69	89
Australija	13	40	70	89	13	43	74	92
Bahreinas	5	18	42	68	8	29	57	79
Čekija	10	39	75	95				
Čilė	2	13	41	75	1	13	45	78
Honkongas	14	44	73	90	9	33	64	85
Iranas	1	8	28	59	2	13	39	72
Italija	6	29	63	89	4	26	65	91
Izraelis	7	25	54	78	12	38	67	87
JAE	12	32	55	76	10	30	53	72
Japonija	20	56	85	97	22	63	90	99
JAV	12	37	66	87	15	43	70	88
Jordanija	1	8	27	55	2	15	45	72
Kataras	8	27	53	76	7	25	51	76
Kazachija	2	10	34	68	4	20	51	82
Kipras	4	18	46	75	3	22	57	83
Kuveitas	2	10	30	58	2	15	39	68
LIETUVA	10	37	70	91	11	43	78	95
Malaizija	1	9	31	61	3	18	47	74
Malta	11	34	61	82				
Marokas	0	1	4	18	0	3	17	48
Naujoji Zelandija	10	33	62	84	8	30	63	85
Norvegija (9)	6	26	57	83	6	28	61	86
Omanas	4	18	43	71	4	19	46	72
Palestina	1	5	21	47				
PAR (9)	1	5	14	33	1	5	15	36
Pietų Korėja	18	50	80	94	22	56	86	96
Portugalija	8	30	64	90	7	34	73	95
Prancūzija	4	23	56	85	3	22	59	87
Rumunija	2	16	48	79	4	19	49	78
Sakartvelas	1	10	37	72	1	10	38	72
Saudo Arabija	1	9	28	57	1	9	33	64
Singapūras	47	74	89	97	48	77	91	98
Suomija	15	44	73	91	16	50	80	94
Švedija	14	40	68	88	13	41	71	89
Taivanas	30	62	85	96	29	64	88	97
Vengrija	10	39	72	92	12	42	75	93

Šiose lentelėse rodomi aštuntokų, pasiekusių TIMSS tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, procentinės dalys pagal tyrimo metus šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamą duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų.

3.4 lentelė. Tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies kaita (2/4)

Šalys	2015				2011			
	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)
Airija	10	43	77	94				
Anglija	14	45	77	95	14	44	76	93
Australija	7	34	69	91	11	35	70	92
Bahreinas	6	22	49	73	3	17	44	70
Čekija								
Čilė	1	12	40	75	1	12	43	79
Honkongas	12	51	85	96	9	47	80	95
Iranas	3	15	42	73	5	21	50	79
Italija	4	26	64	89	4	27	65	90
Izraelis	12	37	64	84	11	39	69	88
JAE	7	26	53	76	4	19	47	75
Japonija	24	63	89	98	18	57	86	97
JAV	12	43	75	93	10	40	73	93
Jordanija	1	9	34	63	2	15	45	72
Kataras	6	21	46	70	3	14	34	58
Kazachija					4	23	58	86
Kipras								
Kuveitas	2	10	29	55				
LIETUVA	8	36	72	93	6	33	71	92
Malaizija	3	21	52	77	1	11	34	62
Malta	7	28	57	79				
Marokas	0	3	17	47	0	2	13	39
Naujoji Zelandija	10	36	67	88	9	34	67	90
Norvegija (9)	6	31	68	91				
Omanas	3	17	45	72	2	11	34	59
Palestina					1	10	33	59
PAR (9)	1	5	14	32	1	4	11	25
Pietų Korėja	19	54	85	97	20	57	86	97
Portugalija								
Prancūzija								
Rumunija					3	16	47	78
Sakartvelas	1	10	38	70	0	6	28	62
Saudo Arabija	1	6	22	49	1	8	33	68
Singapūras	42	74	90	97	40	69	87	96
Suomija					13	53	88	99
Švedija	10	40	73	92	6	33	68	91
Taivas	27	63	86	96	24	60	85	96
Vengrija	12	42	74	92	9	39	75	92

Šiose lentelėse rodomi aštuntokų, pasiekusių TIMSS tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, procentinės dalys pagal tyrimo metus šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamą duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų.

3.4 lentelė. Tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies kaita (3/4)

Šalys	2007				2003			
	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)
Airija								
Anglija	17	48	79	94	15	48	81	96
Australija	8	33	70	92	9	40	76	95
Bahreinas	2	17	49	78	0	6	33	70
Čekija	11	44	82	97				
Čilė					1	5	24	56
Honkongas	10	45	77	92	13	58	89	98
Iranas	2	14	41	76	1	9	38	77
Italija	4	24	62	88	4	23	59	87
Izraelis								
JAE								
Japonija	17	55	85	96	15	53	86	98
JAV	10	38	71	92	11	41	75	93
Jordanija	5	26	56	79	3	21	53	80
Kataras								
Kazachija								
Kipras	1	12	42	74	0	8	35	71
Kuveitas								
LIETUVA	8	36	72	93	6	34	74	95
Malaizija	3	18	50	80	4	28	71	95
Malta	5	21	48	71				
Marokas								
Naujoji Zelandija					7	35	73	94
Norvegija (9)								
Omanas	1	8	32	61				
Palestina	1	9	28	54	1	10	36	66
PAR (9)								
Pietų Korėja	17	54	85	97	17	57	88	98
Portugalija								
Prancūzija								
Rumunija	2	16	46	77	4	20	49	78
Sakartvelas	0	5	27	61				
Saudo Arabija								
Singapūras	32	61	80	93	33	66	85	95
Suomija								
Švedija	6	32	69	91	8	38	75	95
Taivasas	25	60	83	95	26	63	88	98
Vengrija	13	46	80	96	14	46	82	97

Šiose lentelėse rodomi aštuntokų, pasiekusių TIMSS tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, procentinės dalys pagal tyrimo metus šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamą duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų.

3.4 lentelė. Tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis pasiekusių mokinių dalies kaita (4/4)

Šalys	1999				1995			
	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)	Aukščiausias (625)	Aukštas (550)	Vidutinis (475)	Minimalus (400)
Airija					11	38	70	90
Anglija	17	45	76	94	15	43	75	93
Australija					10	36	69	89
Bahreinas								
Čekija	14	45	79	96	17	52	86	98
Čilė	1	7	27	60				
Honkongas	7	40	80	96	7	33	70	90
Iranas	1	11	38	72	1	11	43	81
Italija	6	26	59	86				
Izraelis								
JAE								
Japonija	16	52	84	97	18	54	85	97
JAV	12	37	67	87	11	38	68	87
Jordanija	4	17	42	69				
Kataras								
Kazachija								
Kipras	2	14	45	77	2	15	43	72
Kuveitas								
LIETUVA	5	22	57	86	2	14	45	79
Malaizija	5	24	59	87				
Malta								
Marokas								
Naujoji Zelandija	10	35	66	88	9	34	67	89
Norvegija (9)								
Omanas								
Palestina								
PAR (9)								
Pietų Korėja	19	50	81	96	17	50	81	95
Portugalija					2	15	49	84
Prancūzija					2	19	58	89
Rumunija	5	21	50	78	5	22	51	77
Sakartvelas								
Saudo Arabija								
Singapūras	29	60	84	95	29	64	91	99
Suomija								
Švedija					19	52	83	97
Taivas	27	61	86	96				
Vengrija	19	53	83	96	12	44	80	95

Šiose lentelėse rodomi aštuntokų, pasiekusių TIMSS tarptautinius gamtos mokslų pasiekimų lygmenis, procentinės dalys pagal tyrimo metus šalyse ir regionuose, kurie turi palyginamą duomenų iš ankstesnių TIMSS ciklų.

3.5 lentelė. Gamtos mokslų rezultatai pagal ugdymo turinio sritis

Šalys	Bendras gamtos mokslų rezultatų vidurkis	Biologija (76 užduotys)		Chemija (43 užduotys)		Fizika (48 užduotys)		Žemės mokslas (45 užduotys)	
		Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro vidurkio
3 Singapūras	606 (5,7)	622 (6,1)	16 (1,7) ▲	618 (6,5)	11 (2,1) ▲	614 (6,4)	8 (1,9) ▲	572 (5,2)	-34 (1,7) ▼
Taivanas	572 (2,4)	558 (2,3)	-14 (1,7) ▼	593 (3,0)	21 (1,1) ▲	565 (2,7)	-6 (1,1) ▼	581 (2,7)	9 (1,2) ▲
† Japonija	557 (3,1)	549 (3,1)	-8 (2,5) ▼	555 (4,2)	-2 (2,4)	563 (3,3)	6 (1,0) ▲	566 (3,5)	9 (1,8) ▲
Pietų Korėja	545 (2,2)	547 (2,5)	1 (1,5)	522 (2,4)	-23 (1,4) ▼	557 (2,9)	12 (1,4) ▲	555 (2,7)	10 (1,5) ▲
2 Anglija	531 (4,3)	531 (4,2)	-1 (1,6)	533 (4,7)	2 (3,0)	532 (4,6)	1 (1,2)	531 (4,7)	0 (2,3)
Suomija	531 (3,2)	524 (3,0)	-7 (2,5) ▼	529 (3,3)	-1 (2,3)	536 (3,4)	5 (1,7) ▲	537 (3,5)	6 (1,8) ▲
3† Turkija	530 (3,6)	517 (3,7)	-12 (2,2) ▼	550 (4,7)	20 (2,3) ▲	534 (3,9)	4 (1,7) ▲	525 (3,8)	-4 (1,1) ▼
† Honkongas	528 (4,7)	527 (5,2)	-1 (1,8)	523 (5,3)	-5 (2,0)	529 (5,1)	1 (2,3)	532 (5,2)	5 (2,4)
2 Čekija	527 (2,0)	526 (2,2)	-1 (1,1)	517 (3,3)	-10 (3,0) ▼	533 (3,1)	6 (2,3)	530 (2,3)	3 (1,1) ▲
Airija	525 (3,5)	519 (4,1)	-6 (1,6) ▼	528 (3,6)	3 (1,8)	521 (3,7)	-4 (1,9)	536 (3,7)	11 (1,1) ▲
Vengrija	522 (3,3)	521 (3,6)	0 (2,1)	513 (3,8)	-9 (1,5) ▼	524 (3,5)	2 (1,7)	525 (3,8)	4 (2,6)
2 Švedija	521 (2,9)	519 (3,3)	-2 (2,1)	520 (3,6)	-1 (2,0)	520 (2,9)	-1 (1,5)	526 (3,3)	5 (1,6) ▲
Australija	520 (3,2)	513 (3,1)	-7 (1,1) ▼	515 (3,2)	-5 (1,1) ▼	530 (3,6)	10 (1,9) ▲	527 (3,7)	7 (2,0) ▲
2 LIETUVA	519 (3,0)	519 (3,2)	0 (0,8)	524 (3,7)	4 (2,0)	516 (3,2)	-3 (1,5)	517 (3,2)	-3 (1,6)
≡ JAV	513 (3,9)	516 (3,9)	3 (1,0) ▲	505 (4,1)	-9 (1,5) ▼	517 (4,2)	3 (1,5)	511 (4,3)	-3 (1,1)
2 Austrija	512 (2,4)	504 (3,0)	-8 (1,7) ▼	507 (3,0)	-4 (1,7)	523 (2,8)	11 (1,6) ▲	521 (3,5)	10 (2,4) ▲
Portugalija	506 (2,4)	511 (2,6)	6 (1,4) ▲	502 (2,8)	-4 (1,3) ▼	495 (2,2)	-11 (1,2) ▼	507 (3,2)	2 (2,3)
Malta	501 (1,6)	493 (1,7)	-9 (0,9) ▼	508 (1,8)	7 (0,9) ▲	505 (1,6)	4 (1,3) ▲	506 (1,8)	4 (1,1) ▲
Italija	501 (3,2)	505 (3,6)	5 (1,2) ▲	490 (3,3)	-11 (1,2) ▼	486 (3,6)	-15 (1,6) ▼	513 (4,1)	12 (2,3) ▲
2 Norvegija (9)	488 (2,6)	483 (2,9)	-5 (1,3) ▼	478 (3,4)	-10 (1,8) ▼	492 (2,8)	4 (1,2) ▲	503 (2,6)	15 (1,2) ▲
JAE	486 (2,0)	488 (2,3)	1 (0,7)	498 (2,4)	11 (1,0) ▲	483 (2,1)	-3 (0,6) ▼	475 (2,4)	-11 (1,0) ▼
Prancūzija	486 (3,2)	477 (3,3)	-9 (1,5) ▼	481 (3,4)	-5 (3,2)	496 (3,3)	9 (1,2) ▲	493 (3,3)	7 (1,7) ▲
Kataras	481 (4,3)	484 (4,3)	3 (1,6)	481 (5,0)	-1 (1,9)	478 (4,4)	-3 (1,1)	473 (4,7)	-8 (2,1) ▼
3 Izraelis	481 (3,6)	477 (3,9)	-3 (2,1)	489 (4,3)	8 (2,0) ▲	489 (3,9)	8 (1,5) ▲	465 (4,3)	-15 (2,1) ▼
≡ Rumunija	466 (4,1)	475 (4,3)	9 (2,3) ▲	465 (4,1)	-1 (2,1)	457 (4,6)	-9 (2,6) ▼	460 (4,4)	-6 (2,5)
Kipras	464 (3,0)	468 (3,2)	4 (2,3)	464 (3,7)	0 (2,3)	457 (3,3)	-8 (2,4) ▼	463 (4,5)	-1 (2,5)
Omanas	456 (2,6)	464 (2,3)	8 (1,6) ▲	455 (2,7)	-1 (1,3)	455 (2,3)	-1 (1,2)	435 (2,6)	-21 (0,9) ▼
† Čilė	455 (2,7)	463 (3,4)	8 (2,2) ▲	446 (2,8)	-9 (1,6) ▼	445 (2,9)	-10 (1,6) ▼	455 (2,6)	0 (1,7)
Bahreinas	452 (2,6)	453 (2,5)	1 (1,4)	457 (2,9)	5 (1,6) ▲	450 (2,3)	-2 (1,9)	436 (3,0)	-16 (2,6) ▼
1 Sakartvelas	448 (2,9)	459 (3,3)	11 (3,3) ▲	448 (3,3)	0 (1,6)	440 (3,2)	-8 (2,7) ▼	427 (3,2)	-21 (2,3) ▼
Kazachija	443 (3,0)	439 (3,4)	-4 (0,9) ▼	453 (3,0)	10 (1,0) ▲	448 (2,7)	6 (1,1) ▲	426 (3,2)	-16 (1,4) ▼
Malaizija	426 (3,7)	425 (4,0)	-1 (0,9)	428 (3,7)	1 (0,9)	426 (3,5)	0 (1,4)	421 (3,8)	-5 (0,8) ▼
Brazilija	420 (2,5)	428 (2,9)	8 (1,1) ▲	414 (2,4)	-5 (0,7) ▼	405 (2,9)	-15 (1,4) ▼	421 (3,0)	1 (1,3)
Kuveitas	420 (5,8)	414 (5,7)	-6 (2,5)	417 (6,5)	-3 (2,7)	423 (5,4)	3 (2,5)	420 (5,8)	0 (2,8)
2 Saudo Arabija	419 (3,4)	416 (3,8)	-3 (0,9) ▼	423 (3,4)	4 (1,3) ▲	415 (3,2)	-4 (1,8)	419 (3,0)	0 (1,9)
Iranas	419 (3,6)	421 (3,4)	2 (1,5)	418 (3,9)	-1 (1,8)	408 (3,2)	-11 (1,6) ▼	411 (4,2)	-8 (2,7) ▼
Jordanija	413 (3,6)	411 (3,4)	-2 (1,5)	414 (4,1)	1 (1,5)	415 (3,1)	2 (1,5)	406 (3,4)	-7 (2,1) ▼
Azerbaidžanas	411 (3,0)	419 (2,8)	8 (1,7) ▲	413 (3,2)	2 (1,5)	400 (3,7)	-11 (1,9) ▼	398 (3,1)	-14 (1,4) ▼
Uzbekija	396 (3,7)	396 (4,3)	0 (1,7)	401 (3,2)	6 (2,0) ▲	388 (3,7)	-8 (1,8) ▼	389 (3,4)	-7 (1,9) ▼
Palestina	393 (2,9)	388 (2,9)	-5 (0,9) ▼	409 (3,1)	16 (1,8) ▲	402 (2,8)	9 (1,2) ▲	368 (3,4)	-25 (1,5) ▼
ψ PAR (9)	362 (4,0)	346 (4,2)	-16 (0,8) ▼	368 (4,4)	6 (1,7) ▲	374 (3,8)	12 (0,8) ▲	361 (3,7)	-2 (1,6)
ψ Marokas	327 (3,4)	318 (3,8)	-9 (2,1) ▼	333 (3,4)	6 (2,1) ▲	324 (3,9)	-3 (1,6)	327 (3,4)	0 (1,8)
≡ Naujoji Zelandija	502 (4,0)	497 (4,2)	-5 (1,6) ▼	501 (4,2)	-1 (1,9)	508 (4,4)	6 (2,7)	508 (3,8)	6 (2,0) ▲
✳ Dramblio Kaulo Krantas	183 (8,2)	-	-	-	-	-	-	-	-

3.6 lentelė. Gamtos mokslų rezultatai pagal kognityvinių gebėjimų sritis

Šalys	Bendras gamtos mokslų rezultatų vidurkis	Gamtamokslinės žinios (68 užduotys)		Gamtamoksliniai taikymai (91 užduotys)		Gamtamokslinis mąstymas (53 užduotys)	
		Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro vidurkio	Rezultatų vidurkis	Skirtumas nuo bendro vidurkio
³ Singapūras	606 (5,7)	610 (5,7)	4 (1,6) ▲	605 (5,8)	-2 (1,0)	608 (5,7)	1 (1,4)
Taivanas	572 (2,4)	592 (2,8)	21 (1,6) ▲	574 (2,5)	2 (0,8)	556 (2,4)	-16 (1,3) ▼
† Japonija	557 (3,1)	558 (3,5)	1 (2,6)	559 (3,5)	2 (2,1)	555 (3,2)	-2 (2,3)
Pietų Korėja	545 (2,2)	535 (2,9)	-10 (1,8) ▼	547 (2,2)	2 (1,1)	554 (2,3)	9 (1,4) ▲
² Anglija	531 (4,3)	532 (4,6)	1 (2,4)	528 (4,2)	-3 (1,1) ▼	536 (4,8)	5 (1,7) ▲
Suomija	531 (3,2)	529 (2,9)	-1 (1,1)	531 (3,0)	0 (2,1)	533 (3,2)	2 (1,4)
³ † Turkija	530 (3,6)	503 (4,1)	-26 (2,5) ▼	537 (3,7)	7 (1,3) ▲	543 (3,9)	14 (2,3) ▲
† Honkongas	528 (4,7)	528 (4,7)	0 (1,1)	527 (5,0)	-1 (1,5)	528 (5,0)	1 (1,3)
² Čekija	527 (2,0)	530 (2,1)	3 (1,0) ▲	529 (2,4)	2 (1,4)	519 (2,4)	-8 (1,1) ▼
Airija	525 (3,5)	519 (3,8)	-6 (1,0) ▼	524 (3,8)	-1 (1,4)	531 (3,4)	6 (1,4) ▲
Vengrija	522 (3,3)	531 (3,5)	9 (1,3) ▲	522 (3,3)	0 (1,4)	512 (3,2)	-9 (1,0) ▼
² Švedija	521 (2,9)	514 (3,1)	-7 (1,2) ▼	521 (3,2)	-1 (1,6)	528 (3,1)	7 (1,2) ▲
Australija	520 (3,2)	513 (3,1)	-7 (1,4) ▼	520 (3,2)	0 (1,0)	526 (3,4)	6 (1,2) ▲
² LIETUVA	519 (3,0)	515 (2,9)	-4 (1,8)	520 (3,1)	1 (1,7)	521 (3,2)	2 (1,8)
≡ JAV	513 (3,9)	503 (4,0)	-11 (1,5) ▼	514 (3,9)	0 (1,2)	521 (4,1)	8 (1,0) ▲
² Austrija	512 (2,4)	511 (2,7)	-1 (1,4)	512 (2,4)	0 (0,9)	512 (2,6)	0 (1,4)
Portugalija	506 (2,4)	510 (3,0)	5 (1,6) ▲	505 (2,4)	-1 (1,0)	500 (3,3)	-5 (2,6)
Malta	501 (1,6)	496 (2,4)	-5 (1,7) ▼	501 (1,6)	0 (1,1)	505 (2,9)	4 (2,6)
Italija	501 (3,2)	510 (4,1)	10 (2,5) ▲	499 (3,8)	-1 (1,6)	490 (3,5)	-10 (1,2) ▼
² Norvegija (9)	488 (2,6)	485 (3,0)	-3 (1,8)	487 (2,7)	-2 (0,9)	493 (2,9)	5 (1,2) ▲
JAE	486 (2,0)	492 (2,4)	6 (0,8) ▲	486 (2,0)	0 (0,8)	478 (2,0)	-8 (0,5) ▼
Prancūzija	486 (3,2)	487 (3,6)	1 (2,7)	481 (3,2)	-5 (1,5) ▼	491 (3,4)	5 (1,9) ▲
Kataras	481 (4,3)	485 (4,2)	4 (1,3) ▲	481 (4,4)	0 (1,0)	472 (4,6)	-9 (1,9) ▼
³ Izraelis	481 (3,6)	475 (3,9)	-5 (1,5) ▼	477 (3,6)	-3 (0,9) ▼	489 (4,5)	8 (2,5) ▲
≡ Rumunija	466 (4,1)	479 (4,1)	13 (2,0) ▲	462 (4,4)	-4 (1,7)	454 (4,4)	-12 (1,2) ▼
Kipras	464 (3,0)	472 (3,2)	8 (1,3) ▲	460 (3,0)	-5 (1,1) ▼	461 (3,2)	-3 (1,6)
Omanas	456 (2,6)	460 (2,9)	5 (1,2) ▲	457 (2,3)	1 (1,0)	447 (2,4)	-9 (1,6) ▼
† Čilė	455 (2,7)	461 (2,6)	6 (1,6) ▲	452 (2,7)	-4 (1,1) ▼	454 (2,8)	-1 (1,9)
Bahreinas	452 (2,6)	452 (2,6)	0 (1,7)	455 (2,2)	3 (1,7)	441 (3,0)	-11 (1,7) ▼
¹ Sakartvelas	448 (2,9)	461 (3,4)	13 (2,2) ▲	444 (2,6)	-4 (1,1) ▼	434 (2,5)	-14 (1,7) ▼
Kazachija	443 (3,0)	429 (3,6)	-14 (1,7) ▼	446 (2,9)	4 (1,0) ▲	446 (3,4)	4 (1,5) ▲
Malaizija	426 (3,7)	413 (4,0)	-14 (0,9) ▼	429 (3,6)	3 (0,7) ▲	433 (3,9)	7 (1,4) ▲
Brazilija	420 (2,5)	424 (2,5)	4 (1,0) ▲	418 (2,5)	-2 (1,0)	416 (3,0)	-4 (1,5) ▼
Kuveitas	420 (5,8)	430 (6,2)	10 (3,3) ▲	417 (6,0)	-3 (2,2)	406 (5,4)	-14 (1,9) ▼
² Saudo Arabija	419 (3,4)	422 (3,6)	3 (0,8) ▲	419 (3,4)	-1 (1,4)	411 (3,3)	-8 (1,0) ▼
Iranas	419 (3,6)	416 (4,1)	-3 (2,0)	423 (3,4)	4 (1,5) ▲	409 (3,4)	-10 (1,2) ▼
Jordanija	413 (3,6)	412 (3,4)	0 (1,3)	414 (3,3)	1 (1,4)	402 (3,7)	-10 (1,4) ▼
Azerbaidžanas	411 (3,0)	410 (3,6)	-1 (1,9)	415 (2,8)	4 (1,1) ▲	406 (3,9)	-6 (2,5)
Uzbekija	396 (3,7)	396 (3,5)	0 (1,6)	397 (3,8)	2 (1,9)	387 (4,5)	-8 (1,6) ▼
Palestina	393 (2,9)	400 (3,0)	7 (1,4) ▲	393 (3,0)	0 (1,4)	376 (3,6)	-17 (1,9) ▼
ψ PAR (9)	362 (4,0)	346 (4,1)	-16 (1,3) ▼	372 (3,8)	10 (1,2) ▲	363 (3,9)	0 (1,3)
ψ Marokas	327 (3,4)	325 (3,9)	-2 (1,3)	324 (3,1)	-3 (1,2) ▼	326 (4,0)	-1 (2,5)
≡ Naujoji Zelandija	502 (4,0)	491 (4,4)	-11 (1,6) ▼	501 (3,9)	-1 (1,4)	515 (4,3)	13 (1,7) ▲
✳ Dramblio Kaulo Krantas	183 (8,2)	- -	- -	- -	- -	- -	- -

3.7 lentelė. Gamtos mokslų rezultatų pasiskirstymas pagal mokinių lytį¹

Šalys	Merginos		Vaikinai		Skirtumas	Skirtumas	
	Mokinių dalis (%)	Rezultatų vidurkis	Mokinių dalis (%)	Rezultatų vidurkis		Merginų rezultatai aukštesni	Vaikinų rezultatai aukštesni
Bahreinas	49 (0,8)	472 (2,6)	51 (0,8)	432 (3,9)	-39 (4,0)		
Omanas	48 (0,8)	476 (3,1)	52 (0,8)	437 (3,2)	-38 (3,8)		
2 Saudo Arabija	48 (0,5)	438 (4,5)	52 (0,5)	402 (4,7)	-36 (6,1)		
Palestina	49 (2,7)	411 (3,9)	51 (2,7)	376 (4,0)	-35 (5,6)		
Kuveitas	49 (1,4)	434 (5,0)	51 (1,4)	405 (9,3)	-29 (9,5)		
Jordanija	48 (2,1)	424 (4,3)	52 (2,1)	403 (5,9)	-21 (7,6)		
ψ PAR (9)	51 (0,8)	370 (4,6)	49 (0,8)	355 (4,2)	-15 (3,7)		
Kataras	48 (2,1)	488 (4,9)	52 (2,1)	475 (5,7)	-13 (6,5)		
Kipras	49 (0,7)	471 (3,6)	51 (0,7)	458 (3,6)	-13 (4,1)		
Iranas	49 (1,4)	423 (5,3)	51 (1,4)	415 (5,2)	-8 (7,7)		
Suomija	49 (0,9)	534 (3,5)	51 (0,9)	527 (3,5)	-7 (3,1)		
3† Turkija	51 (1,7)	533 (3,8)	49 (1,7)	526 (5,0)	-7 (5,2)		
Azerbaidžanas	48 (0,8)	414 (3,1)	52 (0,8)	408 (3,5)	-6 (2,9)		
JAE	49 (0,4)	489 (2,0)	51 (0,4)	484 (2,8)	-5 (2,6)		
Malaizija	52 (1,1)	428 (4,0)	48 (1,1)	424 (4,1)	-4 (3,3)		
1 Sakartvelas	49 (0,8)	450 (3,4)	51 (0,8)	446 (3,0)	-4 (2,7)		
2 LIETUVA	50 (0,8)	521 (2,7)	50 (0,8)	518 (4,0)	-3 (3,2)		
Taivanas	48 (0,8)	573 (2,6)	52 (0,8)	571 (3,2)	-2 (3,5)		
2 Norvegija (9)	47 (0,7)	490 (2,9)	53 (0,7)	487 (3,2)	-2 (3,2)		
≡ Rumunija	48 (1,1)	467 (4,3)	52 (1,1)	465 (4,7)	-2 (4,0)		
ψ Marokas	50 (0,6)	327 (3,5)	50 (0,6)	327 (4,2)	-1 (3,7)		
2 Švedija	49 (0,7)	521 (3,4)	51 (0,7)	521 (3,5)	0 (3,6)		
Malta	50 (0,7)	501 (2,2)	50 (0,7)	501 (2,7)	0 (3,7)		
3 Izraelis	50 (1,0)	480 (3,9)	50 (1,0)	481 (4,4)	1 (4,0)		
Uzbekija	50 (0,9)	395 (3,0)	50 (0,9)	396 (5,1)	1 (3,9)		
Kazachija	47 (0,8)	442 (3,4)	53 (0,8)	443 (3,2)	1 (2,6)		
Prancūzija	50 (0,7)	484 (3,5)	50 (0,7)	489 (3,6)	5 (3,2)		
Pietų Korėja	49 (1,0)	543 (2,8)	51 (1,0)	548 (2,7)	5 (3,1)		
2 Austrija	49 (1,0)	509 (2,8)	51 (1,0)	515 (2,8)	6 (3,0)		
3 Singapūras	48 (2,3)	603 (6,6)	52 (2,3)	609 (7,9)	7 (9,2)		
† Honkongas	49 (1,6)	523 (5,9)	51 (1,6)	532 (5,4)	9 (6,0)		
Airija	47 (1,6)	520 (4,2)	53 (1,6)	529 (3,9)	9 (4,0)		
Portugalija	49 (1,0)	501 (3,1)	51 (1,0)	510 (2,6)	9 (3,1)		
Italija	49 (0,7)	496 (3,6)	51 (0,7)	505 (3,7)	10 (3,5)		
≡ JAV	49 (0,7)	508 (4,0)	51 (0,7)	519 (4,2)	11 (3,0)		
2 Čekija	48 (0,7)	521 (2,3)	52 (0,7)	533 (2,3)	12 (2,1)		
† Japonija	49 (1,3)	551 (4,0)	51 (1,3)	563 (3,4)	12 (4,3)		
Vengrija	50 (1,0)	515 (3,3)	50 (1,0)	528 (4,2)	13 (3,9)		
Australija	47 (1,7)	513 (4,1)	53 (1,7)	526 (3,8)	13 (4,7)		
Brazilija	50 (0,5)	413 (2,5)	50 (0,5)	427 (3,0)	14 (2,2)		
2 Anglija	50 (2,0)	524 (5,1)	50 (2,0)	538 (5,5)	14 (6,3)		
† Čilė	49 (1,1)	448 (2,9)	51 (1,1)	462 (3,3)	14 (3,1)		
Tarptautinis vidurkis	49 (0,2)	480 (0,6)	51 (0,2)	477 (0,7)	-3 (0,7)		
* Dramblio Kaulo Krantas	49 (1,4)	175 (13,9)	51 (1,4)	191 (6,3)	16 (13,8)		
Naujoji Zelandija	46 (1,7)	493 (4,7)	54 (1,7)	510 (5,8)	17 (7,0)		

80 40 0 40 80

¹Informacija apie mokinių lytį imta iš mokinių imties formos.■ Skirtumas statistiškai reikšmingas (p < 0.05)
■ Skirtumas statistiškai nereikšmingas

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*. Gamtos mokslai. Ataskaita. 8 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. 8 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. 8 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/>