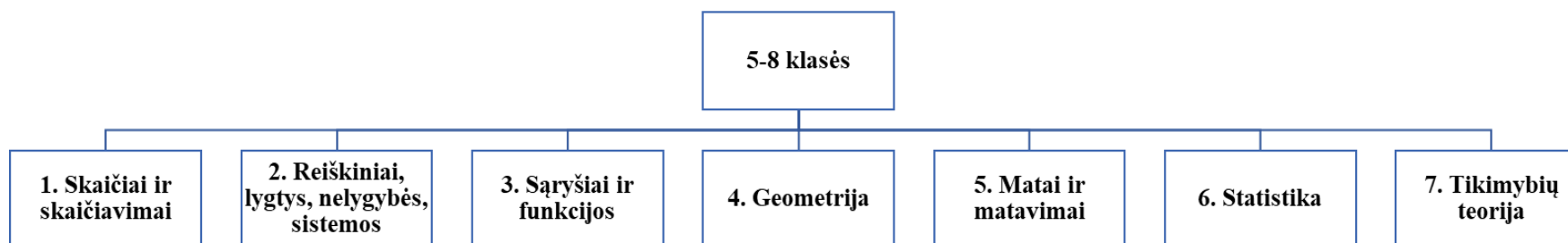


Mokymosi turinio pokyčiai lyginant su 2008 metų matematikos bendrąja programa

2008 m. bendrosios programos



2022 m. atnaujintos bendrosios programos

1. SKAIČIAI IR SKAIČIAVIMAI

- Natūralieji ir sveikieji skaičiai
 - Veiksmai su natūraliaisiais skaičiais (5 kl.)
 - Veiksmai su sveikaisiais skaičiais (6 kl.)
- Trupmenos ir dalys
 - Veiksmai su trupmenomis (5-6 kl.)
- Racionalieji skaičiai (6 kl.)
- Realieji skaičiai (7-8 kl.)
 - Veiksmai su realiaisiais skaičiais (8 kl.)
- Skaičių aibės (8 kl.)
- Finansinis skaičiavimas (5-8 kl.)

2. MODELIAI IR SĄRYŠIAI

- Dėsningumai
- Algebra. Lygtys. (5-6 kl.)
- Algebra ir nelygybės (7 kl.)
- Lygčių sistemos (8 kl.)
- Tiesiniai ir netiesiniai sąryšiai (6-8 kl.)
- Raidiniai reiškiniai

3. GEOMETRIJA IR MATAVIMAI

- Matavimo skalės ir vienetai (5 kl.)
 - Ilgis, plotis, tūris

- Konstravimas
Braižymas (6-8 kl.)
- Figūros. Plokščios figūros.(5-8 kl.)
Erdvės figūros
Perimetro, ploto, tūrio skaičiavimas

4.DUOMENYS IR TIKIMYBĖS

- Duomenys ir interpretavimas
- Tikimybės ir interpretavimas

5 klasė

- **Natūralieji skaičiai.**
- **Veiksmai su natūraliaisiais skaičiais.** <...> veiksams su natūraliaisiais skaičiais galioja sudėties ir daugybos *perstatomumo bei jungiamumo, skirstomumo, sudėties su nuliu, daugybos iš vieneto* dėsniai (veiksmų savybės). Šie dėsniai užrašomi ir raidinėmis išraiškomis. <...> Apibrėžiamos skaičiaus *daliklio ir kartotinio, pirminio ir sudėtinio skaičiaus, lyginio ir nelyginio skaičiaus sąvokos*. Sprendžiami probleminiai uždaviniai, kuriuose reikia rasti kelių skaičių (*mažiausią bendrą kartotinį, (didžiausią) bendrą daliklį*). <...>
- **Trupmenos.** <...> Nagrinėjamos trupmenos m/n , kurių vardiklyje gali būti bet koks natūralusis skaičius. Apibrėžiamos *taisyklingosios, netaisyklingosios trupmenos* sąvokos, mokomasi iš netaisyklingosios trupmenos išskirti sveikąją dalį, mišrųjų skaičių užrašyti netaisyklingąja trupmena. Praktikuojamasi *suprastinti, pertvarkyti*, palyginti, suapvalinti trupmenas. <...>
- **Veiksmai su trupmenomis**
- **Finansiniai skaičiavimai** < ... > Apibrėžiama *procento sąvoka*.
- **Dėsniumai.** <...> Nagrinėjamos lentelės (*Įvesties/išvesties (I/O) lentelės*), kuriomis pavaizduotas sąryšis tarp *nepriklausomojo kintamojo (įvesties) ir priklausomojo kintamojo (išvesties)*, mokomasi šį sąryšį apibūdinti ir taikyti. <...>
- **Lygtys.**
- **Raidiniai reiškiniai.** . Apibrėžiama sąvoka *panašieji nariai*. Pagrindžiama ir taikoma panašųjų narių sutraukimo, reiškinio prastinimo procedūros. <...>
- **Kelias, laikas, greitis**
- **Ilgis, plotas, tūris.**
- **Transformacijos** Apibrėžiamos transformacijos: *simetrija tiesės atžvilgiu (atspindys), centrinė simetrija, posūkis, postūmis (lygiagretusis postūmis)*. <...>
 - **Plokščios figūros** < ... > . Mokomasi vizualiai atpažinti smailųjį, statųjį, bukąjį, *ištiestinį, priešpilnį ir pilnąjį kampus, smailųjį, statųjį ir bukąjį trikampius*. Apibrėžiama, *kokie kampai vadinami gretutiniais, kryžminiais*, mokomasi pagrįsti ir taikyti jų savybes. Formuluojuama ir pagrindžiama hipotezė apie *trikampio ir keturkampio kampų sumą*.<...>
 - **Erdvės figūros.**
 - **Perimetro, ploto, tūrio skaičiavimai.**

- **Duomenys ir interpretavimas.** < ... > Apibrėžiamos *imties, imties vidurkio sąvokos*. Mokomasi kelti statistinius klausimus apie artimą aplinką, į kuriuos atsakyti galima surinkus *kokybinius ir kiekybinius* . <...> *duomenis* . <...>
- **Tikimybės ir interpretavimas.** Nagrinėjami kasdienių atsitiktinių įvykių, paprasčiausių bandymų (stochastinių bandymų) pavyzdžiai (pvz., metama moneta ir stebima kuria puse ji atvirs, traukiami kamuoliai, vyksta finalinės varžybos ir stebima, kuri komanda laimės ir pan.). < ... > Apibrėžiama sąvoka *baigties tikimybė* ($P(\text{baigties}) = m/n$) ir klasikinio bandymo atveju mokomasi ją taikyti, kai n neviršija 10. <...>
- **Plokščios figūros** < ... > . Mokomasi vizualiai atpažinti smailųjį, statųjį, bukąjį, *ištiestinį, priešpilnį ir pilnąjį kampus, smailųjį, statųjį ir bukąjį trikampius*. Apibrėžiama, *kokie kampai vadinami gretutiniais, kryžminiais*, mokomasi pagrįsti ir taikyti jų savybes. Formuluoama ir pagrindžiama hipotezė apie *trikampio ir keturkampio kampų sumą*. <...>
- **Erdvės figūros.**
- **Perimetro, ploto, tūrio skaičiavimai.**
- **Duomenys ir interpretavimas.** < ... > Apibrėžiamos *imties, imties vidurkio sąvokos*. Mokomasi kelti statistinius klausimus apie artimą aplinką, į kuriuos atsakyti galima surinkus *kokybinius ir kiekybinius* . <...> *duomenis* . <...>
- **Tikimybės ir interpretavimas.** Nagrinėjami kasdienių atsitiktinių įvykių, paprasčiausių bandymų (stochastinių bandymų) pavyzdžiai (pvz., metama moneta ir stebima kuria puse ji atvirs, traukiami kamuoliai, vyksta finalinės varžybos ir stebima, kuri komanda laimės ir pan.). < ... > Apibrėžiama sąvoka *baigties tikimybė* ($P(\text{baigties}) = m/n$) ir klasikinio bandymo atveju mokomasi ją taikyti, kai n neviršija 10. <...>

6klasė

- **Sveikieji skaičiai.** . Apibrėžiamos sąvokos: *skaičiui priešingas skaičius, teigiamieji ir neigiamieji sveikieji skaičiai, sveikųjų skaičių aibė*. <...> mokomasi užrašyti *skaičiui priešingą skaičių*. <..> Apibrėžiama *koordinatinių plokštuma* ir mokomasi sveikųjų skaičių poras joje pavaizduoti taškais ir atvirksčiai. Įvedama *koordinatinio ketvirčio sąvoka*. <..>
- **Veiksmai su sveikaisiais skaičiais.** Pateikiamos ir aptariamoms veiksmų (sudėties, atimties, daugybos ir dalybos) su sveikaisiais skaičiais vizualizacijos. <..>
- **Trupmenos.** Apibrėžiamos sąvokos: *teigiamasis skaičius, neigiamasis skaičius, racionalusis skaičius, skaičiui atvirkštinis skaičius*. Įsitikinama, kad kiekvieną trupmeną m/n galima užrašyti baigtiniu ar begaliniu periodiniu dešimtainiu skaičiumi. Mokomasi racionaliuosius skaičius palyginti, suapvalinti nurodytu tikslumu. <...>
- **Veiksmai su trupmenomis.**
- **Finansiniai skaičiavimai.** Sprendžiami uždaviniai, kuriuose vartojamos sąvokos *nuolaida, procentinė nuolaida*. Spręsdami probleminius uždavinius mokiniai įgyja patirties apskaičiuoti įvairių prekių ir paslaugų vieneto tarifus. <...>
- **Lygtys.** *Sprendžiamos 1–4 žingsnių pirmojo laipsnio lygtys* su vienu nežinomuoju (lygtyje gali būti ir skliaustų, o lygties sprendimo eigoje gali būti atliekami veiksmai ir su trupmenomis).
- **Tiesioginis proporcingumas.** Nagrinėjamos įvesties-išvesties (I/O) lentelės, kuriomis išreikštas tiesioginio proporcingumo sąryšis. <...> Susipažįstama *su grafiko sąvoka*, formuojami grafiko skaitymo ir braižymo įgūdžiai. <...> Apibrėžiama *santykio, proporcijos* sąvokos, pagrindžiama ir sprendžiant uždavinius taikoma *pagrindinė proporcijos savybė ir jos išvados*. <...>

- **Transformacijos.** Nagrinėjant praktinius pavyzdžius (pvz., skirtingo dydžio nuotrauką), aptariama, kaip galima padidinti ar sumažinti objekto vaizdą. <...>
- **Braižymas.** <...> Apibendrinant pavienius lygių trikampių brėžimo atvejus suformuluojama **taisyklė apie trikampio egzistavimą, trikampių lygumo požymiai**, paprasčiausiais atvejais mokomasi juos taikyti.
- **Plokščios figūros.** Apibrėžiama, kokios figūros matematikoje vadinamos **panašiosiomis**. Aiškinamasi, kokie panašių figūrų elementai vadinami atitinkamais, mokomasi juos atpažinti. Tyrinėjant panašiuosius trikampius, įsitikinama, kad jų atitinkami kampai lygūs, o atitinkamų kraštinių ilgių santykiai lygūs tam pačiam skaičiui (jis vadinamas **trikampių panašumo koeficientu**). Suformuluojami **trikampių panašumo požymiai**. Mokomasi **rasti panašių trikampių, panašių keturkampių nežinomų kraštinių ilgių sudarant proporcijas**. Apibrėžiama **mastelio** sąvoka. Ji vartojama sprendžiant atkarpos ilgio plane arba tikrovėje, mastelio radimo uždavinius. **Pateikiami ir aptariami keli keturkampio kampų sumos radimo būdai**.
- **Duomenys ir interpretavimas.** Mokomasi kelti statistinius klausimus, į kuriuos atsakyti galima analizuojant diskrečiuosius duomenis, pateiktus **dvigubose stulpelinėse diagramose, linijinėse diagramose**. <...> Išsiaiškinama, ką vadiname **imties moda, mediana**. <...> Diagramų ir duomenų lentelių braižymui, skaitinių charakteristikų radimui pasitelkiamos ir skaitmeninės technologijos.
- **Tikimybės ir interpretavimas.** Apibrėžiama sąvoka **įvykis** (galimų baigčių rinkinys). Nagrinėjami vieno-dviejų etapų bandymai (stochastiniai bandymai) ir su jais susiję nesutaikomi įvykiai. Sudarant baigčių su dviem elementais rinkinius, **braižomi galimybių medžiai ir sudaromos galimybių lentelės**. Taip pat aptariama, kaip galima apskaičiuoti dviejų etapų bandymų baigčių skaičių, taikant daugybos taisyklę. Apibrėžiami įvykiai: **elementarusis, būtinasis, negalimasis**. Mokomasi taikyti formulę $P(\text{įvykio}) = m/n$. Aptariama, kodėl įvykio tikimybė visuomet yra skaičius iš intervalo $[0; 1]$. Mokomasi formuluoti įvykiui **priešingą įvykį**. <...>

REKOMENDACIJOS

5–6 klasės

SKAIČIAI IR SKAIČIAVIMAI

- Pagal atnaujintą matematikos programą 5-oje klasėje **baigiama formuoti samprata apie natūraliuosius skaičius**. Mokiniai, baigę 4-ą klasę, bus išnagrinėję skaičius iki milijono.
- 5- oje klasėje beliks juos **supažindinti su milijardų klase**,
- **Išmokyti skaityti ir užrašyti didelius skaičius**, naudojant trumpinius (tūkst., mln., mlrd.).
- **Mokysis dalyti iš dviženkliai skaičiaus**,

- Pagrindinėje mokykloje **nebenumatoma skirti laiko mokymui užrašyti daugybą stulpeliu ir dalybą kampu** iš didesnių nei dviženklų skaičių (tokio sudėtingumo veiksmai bus atliekami skaičiuotuviu).
- **Dėmesys sutelkiamas į mintinio skaičiavimo strategijų išsiaiškinimą ir praktikavimąsi jas taikyti** (pvz., kaip mintyse atlikti veiksmą $150\,000 : 500$).
- Plėtojant sampratą apie **natūraliuosius skaičius**, **pagrindinį dėmesį, reikėtų sutelkti į mokinių problemų sprendimo gebėjimų plėtojimą.**
- **Pradinių klasių mokiniai** turėtų būti susipažinę su tokiomis problemų sprendimo strategijomis: 1) **vizualizuoti** (pavaizduoti schema, sudaryti lentelę,
2) **nubraižyti** diagramą, brėžinį),
3) **pasitelkti modelius** (manipuliuoti daiktais/objektais, naudoti priemones/įrankius, ieškoti matematinio modelio),
4) **modifikuoti užduotį** (atsirinkti informaciją, reformuluoti užduotį, rasti raktinius žodžius),
5) **mąstyti logiškai** (spręsti žingsniais, sudaryti planą, skaidyti į dalis),
6) **taikyti/derinti metodus** (veikti paprasčiau, ieškoti pavyzdžių, spręsti atbuline tvarka),
7) **tyrinėti/ieškoti dėsningumo** (spėti ir tikrinti, perrinkti tvarkingai, supaprastinti),
8) **atsigręžti/apmąstyti** (pasitikrinti atsakymą, patobulinti sprendimą, apmąstyti, ko išmokta).
- 5–6 klasėse mokiniai tęs pažintį ir su trupmenomis..
- 5-oje klasėje tuo remiamės aptardami trupmenos $\frac{m}{n}$ prasmę, kai m gali būti ir didesnis už skaičių n .
- 5-oje klasėje dėmesį sutelkiame į situacijas, kuriose mišriųjų skaičių trupmeninės dalys išreiškiamos trupmenomis su skirtingais vardikliais.
- Mokydami veiksmų su trupmenomis, skirkite pakankamai laiko reikiamiems vaizdiniais suformuoti, pagal galimybes naudokite tuos pačius praktinius modelius, kurie buvo naudojami ir pradinėse klasėse.
- **Kiekvienoje pamokoje skirkime laiko įsitikinti, ar kiekvieną naują mokymosi elementą mokiniai tinkamai įsisavino.**
- 5-oje klasėje bus **nagrinėjami tik teigiamieji skaičiai (ir nulis)** (teigiamojo skaičiaus sąvoka neapibrėžiama).
- Neigiamojo ir teigiamojo skaičiaus, skaičiui priešingo skaičiaus sąvokos bus apibrėžtos 6-oje klasėje.
- Baigdami 6-ą klasę mokiniai turėtų gebėti
1) atlikti aritmetinius veiksmus racionaliujų skaičių aibėje,
2) atidėti taškus, kurių koordinatės – racionalieji skaičiai ar jų poros, visoje skaičių tiesėje koordinačių plokštumoje.

- Siekdami gilesnio, pilnesnio mokinių supratimo, **daugiau dėmesio derėtų skirti matematinių idėjų, metodų aptarimui. Pavyzdžiui,** mokydami objektų vietą koordinačių plokštumoje nusakyti skaičiais, sakykime, kad taikome koordinačių metodą. Šio metodo taikymą akcentuokime ir tuomet, kai mokiniai klasėje ar mokyklos aplinkoje ieškos paslėpto objekto, kurio koordinatės nurodytos plane. Kitas pavyzdys – skaičiavimo dėsnų (perstatomumo, jungiamumo, skirstomumo ir kt.) universalumo sampratos formavimas nuo pat pradinės mokyklos.
- **Raidinės skaičiavimo dėsnų išraiškos mokiniams bus pateikiamos tik 5-oje klasėje. Prie šių dėsnų sugrįškime kaskart, kai bus apibrėžiamos ir nagrinėjamos naujos skaičių aibės ar jų poaibiai. Tegu skaičiuodami mokiniai įsitikina šių dėsnų universalumu. Tokiu būdu formuosime tvirtus algebrinio mąstymo pagrindus.**
- Į atnaujintą matematikos programą **nuo pat pirmos klasės integruota finansinių skaičiavimų tema. Tai mokinių finansinio raštingumo ugdymo dalis.** Dalyvaudami integruotose, projektinėse veiklose mokiniai mokysis priimti skaičiavimais pagrįstus sprendimus.
- 5-6 klasėse numatyta nagrinėti **situacijas apie skolinimąsi ir taupymą**, nuolaidų/procentinių nuolaidų, prekių ir paslaugų vieneto tarifų apskaičiavimą.
- Mokiniai turėtų suprasti, kas **vadinama asmens finansiniu tikslu, kuo skiriasi tikslas „daugiau uždirbti“ nuo tikslo „sutaupyti“**, kokie veiksniai padeda ar trukdo siekti šių tikslų.
- Mokomasi **planuoti ir valdyti asmeninį savaitės biudžetą**, įvertinti jį kaip perteklinį/subalansuotą/deficitinį.
- Per siūlomus kontekstus **mokiniai turėtų įgyti bendrą supratimą apie šalyje taikomą mokesčių sistemą. Rekomenduojama** apibrėžti mokesčių procentinius dydžius ir supažindinti mokinius su galimybe pasirinkti, kam skirti 1,2 proc. pajamų nuo sumokėtų mokesčių.

MODELIAI IR SĄRYŠIAI

- **Pradinėje mokykloje mokiniai nuosekliai susipažins su įvairių sekų sudarymo principais ir išmoks juos taikyti atkartodami, pratęsdami, apibūdindami ir kurdami sekas.**
- 5-oje klasėje **dėmesys būtų sutelkiamas jau į tokias skaičių sekas, kurių kiekvienas kitas narys, pradedant antruoju, gaunamas iš prieš jį esančio nario, atliekant tą patį veiksmą ar kaitaliojant du kokius veiksmus.** Šią temą siūloma integruoti su trupmenų mokymo tema.
- Įvesta tema apie pirmo laipsnio lygčių su vienu nežinomuoju sprendimą. Ši tema 5–6 klasėse plėtojama, supažindinant mokinius su jiems nauju, universaliu lygčių sprendimo būdu, kurio esmė – lygties keitimas jai ekvivalenčia lygtimi.
- 6-oje klasėje bus įvesta panašųjų narių sąvoka, mokomasi panašiuosius narius sutraukti ne tik prastinant reiškinius, bet ir sprendžiant 2–4 žingsnių pirmojo laipsnio lygtis **Svarbiausia, kad mokiniai suprastų ir išmoktų taikyti lygčių sprendimo algoritmą** (įskaitant ir lygtis, kuriose yra skliaustų). Mokant spręsti lygtis, siūloma vengti nepatogių, sudėtingesnių skaičiavimų.
- 5–6 klasėse mokiniai turėtų išmokti patys priimti sprendimą, kokį nežinomą dydį pažymėti raide.
- 5-oje klasėje nagrinėjamos įvesties/išvesties lentelės, kurių eilutėse arba stulpeliuose parašyti skaičiai susiję (pavyzdžiui, antros eilutės skaičiai gaunami pirmos eilutės skaičius padauginus iš 2).

- 6-oje klasėje dėmesys bus sutelkiamas į tiesioginio proporcingumo sąryšio pažinimą: mokiniai mokysis iš įvesties/išvesties lentelių atpažinti tiesioginiu proporcingumu susietus kintamuosius, tokių lentelių duomenis užrašyti skaičių poromis ir pažymėti taškais koordinacių plokštumoje
- Tačiau šiame amžiuje dar nenumatoma formuoti tiesioginio proporcingumo sampratos kaip funkcijos, neplanuojama pateikti ir mokytis taikyti tiesioginio proporcingumo formulės .

GEOMETRIJA IR MATAVIMAI

- Gerokai daugiau dėmesio mokant geometrijos ir matavimų srities rekomenduojama skirti giliam naujų sąvokų supratimui, argumentavimo ir problemų sprendimo gebėjimams ugdyti.
- Kadangi pradinėse klasėse mokiniai jau mokėsi apskaičiuoti kelią, greitį (vidutinį) arba laiką, kai žinomi kiti du dydžiai, tai 5-oje klasėje numatyta įgytas žinias taikyti analizuojant naujas, kiek sudėtingesnes situacijas:
 - 1)dviejų kūnų judėjimą ta pačia kryptimi,
 - 2)priešingomis kryptimis,
 - 3)priešpriešinį judėjimą, įskaitant ir situacijas, kuomet objektai pradeda/baigia judėti skirtingu laiku (atliekami veiksmai ir su dešimtainiais skaičiais).
- Nuo 5-os klasės mokinių matavimo gebėjimai bus gilinami gamtamokslinio ugdymo srityje, todėl **matematikos pamokose dėmesį sutelktume tik į teisingą matavimo skalių naudojimą, ilgio, ploto, tūrio vienetų smulkinimą ir stambinimą, figūrų perimetro, ploto, tūrio skaičiavimus taikant mokiniams žinomas formules.**
- Nuo 6-os klasės matavimų temos matematikos pamokose nebeplėtosime, tačiau laikas nuo laiko pasiūlysimė mokiniams įvairių probleminių užduočių, kurias atlikdami jie taikytų įgytas žemesnėse klasėse žinias.
- Geometrijos turinio sritis pasipildė nauja tema „**Konstravimas**“,
- 5–6 klasėse apibrėžiamos centrinės simetrijos, posūkio, postūmio transformacijos
- Tyrinės trikampių, stačiakampių, lygiagretainių, trapecijų, deltoidų pavyzdžius ir taikydami jiems transformacijas atras, kad kai kurie iš jų turi bendrų savybių.
- 5-oje klasėje mokiniai mokysis vizualiai atpažinti ir pavadinti lygiagretainį, rombą, trapeciją, deltoidą.
- Diskutuos apie tai, kodėl tą pačią figūrą kartais galima pavadinti įvairiai (pvz., kodėl kvadratą galime pavadinti ir stačiakampiu).
- Geometrinių objektų konstravimo problematika bus pradedama nagrinėti tik nuo 6-os klasės. Kokius brėžimo uždavinius mokysis atlikti mokiniai aprašoma temos „Konstravimas“ potemėje „Braižymas“.
- Trikampiu lygaus trikampio sąvoka, kaip ir trikampių lygumo požymiai bus suformuluoti, **sprendžiant brėžimo uždavinius.**

- Figūrų panašumo sąvoka susiejama su figūrų didinimo ir mažinimo procedūromis. **Svarbu, kad mokiniai gerai suprastų, kokie dviejų lygiu ar panašių figūrų elementai laikomi atitinkamaisiais, išmokytų paprasčiausiais atvejais taikyti trikampių lygumo ir panašumo požymius.**
- Mokomasi apskaičiuoti panašių trikampių, panašių keturkampių nežinomų kraštinių ilgius sudarant atitinkamų kraštinių proporcijas (venkime sudėtingų skaičiavimų).
- Apibrėžiant mastelio sąvoką ir mokantis ją taikyti, siūloma pamoką integruoti su gamtamoksliniu ugdymu.
- **Gerokai didesnis dėmesys skiriamas geometrinių teiginių pagrindimui.** Paaiškinama, kad teiginį galima pagrįsti įvairiai ir kad ne kiekvieną teiginio pagrindimą galime laikyti matematinio įrodymu. Nagrinėjami alternatyvūs pagrindimo, sprendimo būdai (pvz., pateikiami ir aptariami keli keturkampio kampų sumos radimo būdai).
- rekomenduojama atlikti integruotus su technologijų, informatikos ar dailės dalykais projektus

DUOMENYS IR TIKIMYBĖS

- 6-oje klasėje mokysime kelti statistinius klausimus, į kuriuos atsakant galima analizuoti dvigubose stulpelinėse diagramose, linijinėse diagramose pateiktus duomenis.
- 5–6 klasėse taip pat apibrėšime **imties, imties vidurkio, modos, medianos sąvokas**
- **Kiekybinių duomenų vidurkį, modą ir medianą bus** mokomasi nustatyti ir iš duomenų (dažnių) lentelės, ir iš stulpelinės diagramos (šiuo atveju duomenų skaičius neturėtų būti didelis).
- Nagrinėjant temą „Duomenys ir jų interpretavimas“, diagramų ir duomenų lentelių braižymui, skaitinių charakteristikų radimui bus mokomasi pasitelkti ir skaitmenines technologijas.
- Mokiniai nagrinės kasdienių atsitiktinių įvykių, paprasčiausių bandymų (stochastinių bandymų) pavyzdžius.
- Apibrėžta **įvykio/baigties tikimybės sąvoka ir vienodų baigčių atveju** bus mokomasi ją taikyti.
- 6-oje klasėje bus **nagrinėjami vieno-dviejų etapų bandymai** (stochastiniai bandymai) ir su jais susiję **nesutaikomi įvykiai** (nesutaikomų įvykių sąvoka nebus įvedama).
- Mokoma sudaryti **baigčių su dviem elementais rinkinius** (taikant galimybių medį ar lentelę, sudarant galimų baigčių sąrašą, taikant daugybės taisyklę).
- **Aptariamos tikimybės savybės**, mokomasi **atpažinti ir formuluoti būtinąjį, negalimąjį, įvykiui priešingą įvykį**, taikyti naujas sąvokas uždavinių sprendimui.

7 klasė

- **Laipsnis su sveikuoju rodikliu.** Apibrėžiamas *laipsnis su sveikuoju teigiamuoju rodikliu*. Pagrindžiami ir taikomi laipsnių su vienodais pagrindais ir laipsnių su skirtingais pagrindais, bet tais pačiais rodikliais, daugybos ir dalybos, o taip pat laipsnio kėlimo laipsniu veiksmi. Apibrėžiama *sąvoka laipsnis su nuliniu ir sveikuoju neigiamuoju rodikliu*. <...> Nagrinėjamos realaus pasaulio situacijos, kuriose skaičiai užrašyti *standartine skaičiaus išraiška* $a \cdot 10^k$, kai $1 \leq a < 10$, k yra sveikasis skaičius. <...>
- **Finansiniai skaičiavimai.** Mokomasis spręsti uždavinius, kai skaičius ar dydis kelis kartus tam tikru procentų skaičiumi padidinamas ar sumažinamas. <...> Nagrinėjant bankų ir kitų finansinių institucijų konkrečius siūlymus, aptariama, kas yra *palūkanos, palūkanų norma*, mokomasi jas apskaičiuoti. Mokomasi paaiškinti, kaip palūkanų normos gali turėti įtakos taupymui, investicijoms ir galutinei skolinimosi kainai. <...>
- **Nelygybės.** <...> Apibrėžiamos sąvokos: *nelygybė su vienu nežinomuoju, nelygybės sprendinys, nelygybės sprendinių aibė, griežta/negriežta nelygybė*, išsiaiškinama ženklų \leq , \geq prasmė. Aptariama, *ką reiškia nelygybių sistema, dviguba nelygybė ir mokomasi ją užrašyti dviejų nelygybių sistema*. Nelygybių su vienu nežinomuoju sprendimo algoritmas pagrindžiamas skaitinių nelygybių savybių taikymu. Praktikuojamasi spręsti dvigubas nelygybes, jų sistemas. <...>
- **Atvirkštinis proporcingumas.** Nagrinėjamos įvesties-išvesties (I/O) lentelės, kuriomis išreikštas atvirkštinio proporcingumo sąryšis, mokomasi tokias lenteles sudaryti ir susieti su uždavinio sąlyga (pvz. greitis ir laikas esant pastoviam keliui, stačiakampio ilgis ir plotis, esant pastoviam plotui ir pan.). <...>
- **Transformacijos.** Mokomasi pagrįsti koordinačių plokštumoje pavaizduotų figūrų lygumą, nurodant transformacijų seką, kaip iš vienos figūros buvo gauta kita. <...>
- **Braižymas.** Fizinėmis ir skaitmeninėmis priemonėmis mokomasi rasti atkarpos vidurio tašką, nubrėžti *duotai tiesei statmeną tiesę* (kai ji eina per nurodytą tašką tiesėje ar šalia jos), padalinti kampą pusiau, pavaizduoti *brėžinyje atstumą tarp dviejų taškų, tarp taško ir tiesės, tarp lygiagrečių tiesių*. Mokomasi brėžinyje atpažinti ar nubrėžti šiuos figūrų elementus: *trikampio pusiaukampines, pusiaukraštines, aukštines; lygiagretainio aukštines; trapecijos aukštinę, pagrindus ir šonines kraštines*.
- **Plokščios figūros.** Nagrinėjant pavyzdžius, aptariamos matematikoje naudojamų teiginių rūšys: *apibrėžimai, teoremos*. <...> Mokomasi formuluoti teiginiai *atvirkštinį teiginį*. <...> Nagrinėjami kampai, kurie gaunami *dvi tiesės perkirtus trečiąja tiese – atitinkamieji, vidaus priešiniai, vidaus vienašaliai*. Aptariamos *lygiagrečių tiesių savybės*, sprendžiami uždaviniai apie tiesių lygiagretumą. Apibrėžiama, kokie keturkampiai vadinami kvadratais, stačiakampiais, *lygiagretainiais, rombais, trapecijomis*. <...>
- **Erdvės figūros.** Nagrinėjant modelius ir brėžinius mokomasi atpažinti *stačiąją/taisyklingąją prizmę, jos aukštinę; taisyklingąją piramidę, jos aukštinę ir apotemą; ritinio aukštinę; kūgio aukštinę ir sudaromąją*.
- **Ploto, tūrio skaičiavimai.** Mokomasi *apskaičiuoti trikampio, lygiagretainio, trapecijos plotą* kaip stačiakampio/kvadrato ploto dalį. Pagrindžiamos šių figūrų ploto formulės. Tyrinėjant nustatoma, kad *apskritimo ilgio* ir apskritimo skersmens ilgio santykis apytiksliai lygus *3,14 (įvedamas skaičius π)*. Išsiaiškinama, kaip apskaičiuoti apskritimo *ilgį, skritulio plotą*, kai žinomas jo spindulio ilgis. Sprendžiami *skritulio dalies ploto, apskritimo lanko dalies ilgio radimo uždaviniai*. <...> Sprendžiami *ritinio, kūgio paviršiaus ploto apskaičiavimo uždaviniai*. Mokomasi paprastose situacijose taikyti *stačiosios prizmės, ritinio, kūgio ir piramidės tūrio formules* (šios formulės pateikiamos be įrodymų).

- **Duomenys ir interpretavimas.** Aptariamos *populiacijos ir imties, imties dydžio, reprezentatyvios imties, atsitiktinumo sąvokos*. Paaškinama, kas yra atsitiktinė imties elementų atranka, kaip galima organizuoti atsitiktinę imties elementų atranką (pvz., pasinaudoti generatoriais). Mokomasi duomenis pateikti *skrituline* diagrama .<...>

8 klasė

- **Kvadratinė ir kubinė šaknis.** Apibrėžiamos sąvokos *kvadratinė šaknis, kubinė šaknis*. Mokomasi apskaičiuoti kvadratinių ir kubinių šaknų reikšmes, kai pošaknyje yra atitinkamų racionaliujų skaičių kvadratai, kubai. <...>
- **Skaičių aibės.** Apibrėžiama, kokie skaičiai vadinami racionaliaisiais, iracionaliaisiais, realiaisiais. Aptariamos *sąvokos skaičių aibė, baigtinė/begalinė aibė, aibės poaibis*. Nustatomi ryšiai tarp skaičių aibių **N, Z, Q, I, R**.<...>
- **Veiksmai su realiaisiais skaičiais.** <...>Mokomasi apskaičiuoti, palyginti, įvertinti nesudėtingų skaitinių reiškinių reikšmes.<...>
- **Finansiniai skaičiavimai.** Mokomasi nustatyti ir palyginti *valiutų kursas*, konvertuoti valiutas <...> Naudojant skaitmenines priemones, *tyrinėjami paprastų ir sudėtinių palūkanų augimo scenarijai* .<...>
- **Raidiniai reiškiniai.** Apibrėžiamos *vienanario, dvinario, trinario, daugianario* sąvokos. <...> Mokomasi paprastais atvejais iš kvadratinio trinario išskirti dvinario kvadratą. Daugianariai skaidomi dauginamaisiais (iškėlimas prieš skliaustus, greitosios daugybos formulių taikymas, grupavimas).
- **Lygčių sistemos.** Apibrėžiama lygties su dviem nežinomaisiais sąvoka, jos sprendinys <...>Mokomasi tiesinės lygties $ax + by = c$ sprendinius pavaizduoti grafiškai <...>Aptariama *tiesinių lygčių sistemos sąvoka*, jos *sprendinio* sąvoka. Mokomasi spręsti tiesinių lygčių sistemas grafiniu, keitimo, sudėties, sulyginimo būdais. <...>
- **Tiesinis sąryšis.** Nagrinėjamos įvesties-išvesties (I/O) lentelės, kuriomis išreikštas tiesinis sąryšis, mokomasi tokias lenteles sudaryti ir susieti su tekstinio uždavinio sąlyga <...>
- **Transformacijos.** Apibrėžiama *vektorius* (kryptinės atkarpos) sąvoka. Mokomasi atpažinti *lygius, priešinguosius* vektorius, rasti *vektorių sumą, skirtumą, padauginti vektorių iš skaičiaus*. Šie apibrėžimai taikomi sprendžiant paprastus geometrinius uždavinius (plačiau vektorius sąvoka taikoma fizikos pamokose).
- **Braižymas.** Projektuojama, kaip atrodytų kuriamas objektas, žvelgiant į jį iš viršaus, priekio ir šono <...>
- **Plokščios figūros.** Aiškinamasi, kuo *matematinis įrodymas* skiriasi nuo empirinių pastebėjimų. Pastebima, kad tą patį teiginį galima įrodyti keliais būdais.<...> Įrodytas *Pitagoro ir jai atvirkštinę teoremas*. <...>Apibrėžiamos *trikampio ir trapecijos vidurinės linijos sąvokos*, pagrindžiamos *jų savybės*. Tyrinėjamos, mokomasi pagrįsti *lygiašonio, lygiakraščio trikampio savybes*. Įrodoma statinio priešais 30° kampą savybė. <...>
- **Erdvės figūros.** Nagrinėjami pavyzdžiai, kaip Pitagoro teorema taikoma erdviųjų figūrų elementams apskaičiuoti. Sprendžiami paprasti stačiosios prizmės, taisyklingosios piramidės, ritinio, kūgio, sferos paviršiaus ploto ir tūrio skaičiavimo uždaviniai.<...>
- **Ilgio, ploto, tūrio skaičiavimai.** Sprendžiami įvairūs matematinio ir praktinio turinio uždaviniai, kuriuose turimos figūrų pažinimo žinios derinamos su kitų sričių žiniomis (pvz., Pitagoro teorema taikoma atstumui tarp dviejų taškų koordinatinių plokštumoje apskaičiuoti).

- **Duomenys ir interpretavimas.** <...> Aiškinamasi, kaip surinkti duomenys grupuojami į vienodo ilgio intervalus. Nagrinėjant konkrečius pavyzdžius aptariamos *histogramos, tikimybinio tankio sąvokos*.<...>Nagrinėjant praktines situacijas aptariama, kaip apskaičiuojamas *sukaupstasis dažnis, sukaupstasis santykinis dažnis*. Aiškinamasi, kaip *sukaupstojo dažnio ir sukaupstojo santykinio dažnio lentelės* duomenys pavaizduojami *sukaupstojo dažnio ar sukaupstojo santykinio dažnio diagrama*, kaip skaityti ir interpretuoti tokiomis diagramomis pateiktus duomenis.

REKOMENDACIJOS

7–8 klasės

SKAIČIAI IR SKAIČIAVIMAI

- 7-oje klasėje bus mokomasi pagrįsti ir taikyti *laipsnių savybes*, itin didelius skaičius *užrašyti standartine išraiška*.
- *8-oje klasėje* bus apibrėžiama, kokie *skaičiai vadinami racionaliaisiais, iracionaliaisiais, realiaisiais*,
- Aptariamos skaičių aibės, baigtinės/begalinės aibės, aibės poaibio sąvokos.
- Nustatomi ryšiai tarp skaičių aibių N, Z, Q, I, R.
- Mokomasi pagrįsti ir užrašyti kuriai skaičių aibei priklauso/nepriklauso įvairūs skaičiai.
- Aptariama veiksmų su realiais skaičiais atlikimo tvarka.
- Praktikuojantis atlikti veiksmus su realiaisiais skaičiais, *prioritetas bus teikiamas sklandžiam mintinio skaičiavimo strategijų taikymui*, o kai skaičiai nebus patogūs skaičiavimui, bus pasitelkiamas ir skaičiuotuvas.
- *7-oje klasėje* mokiniai turėtų praktikuosis sukurti, sekti ir koreguoti savo biudžetą (pvz., mokiniai gali parengti ir apsvarstyti kelis kelionės, renginio, remonto ir pan. biudžeto pasiūlymus).
- Mokiniai mokysis diskutuoti apie įvairius visuomenės ir asmeninius tikslus, kurie gali turėti įtakos ilgalaikių finansinių sprendimų priėmimui,
- Mokysis kaip palūkanų normos gali turėti įtakos taupymui, investicijoms ir galutinei skolinimosi kainai.
- Bus mokomasi apskaičiuoti, kiek PVM sumokame pirkdami prekes, kiek procentų nuo mėnesinių asmeninių (šeimų) išlaidų atitenka valstybės mokesčiams.

- Mokiniai turėtų suvokti, kad „nematoma“ asmeninių finansų dalis visuomet atitenka mokesčiams (ne komunaliniams).
- Bus nagrinėjami už prekes ir paslaugas apmokėtų sąskaitų pavyzdžiai, įvairių finansų įstaigų siūlomos paskolų palūkanų normos ir taikomi papildomi mokesčiai.
- Su mokiniais reikėtų aptarti ir mokestines lengvatas, kuriomis galima pasinaudoti planuojant pirkinius ar paslaugas, kurioms jos taikomos.
- **8-oje klasėje** mokiniai mokysis nustatyti ir palyginti valiutų kursus, konvertuoti valiutas, priimti sprendimą dėl mokėjimo būdo, kai galima pasirinkti, kokia valiuta atsiskaityti už prekes ar teikiamas paslaugas.
- Mokomasi sukurti skaičiavimais grįsto geriausio pasirinkimo scenarijų, kuomet palyginamos palūkanų normos, metiniai mokesčiai, atlygiai ir kitos paskatos, kurias siūlo įvairios kredito ar lizingo bendrovės, bankai (pvz., apskaičiuojami prekių įsigijimo perkant kreditu ar lizingu kainų skirtumai, aptariamoms kredito ir lizingo teigiamoms ir neigiamoms pusėms).
- Po aštuntos klasės finansinių skaičiavimų tema matematiniame ugdyme nebeplėtojama, toliau finansinį raštingumą mokiniai ugdysis ekonomikos pamokose.

MODELIAI IR SĄRYŠIAI

- Visas kursas apie **nelygybes** mokiniams bus koncentruotai perteikiamas 7-oje klasėje.
- Nagrinėdami konkrečius pavyzdžius, mokiniai įsitikins, kokios savybės galioja skaitinėms nelygybėms.
- Bus apibrėžta nelygybės su vienu nežinomuoju ir kitos su ja susijusios sąvokos.
- Nelygybių su vienu nežinomuoju sprendimo algoritmas bus pagrindžiamas skaitinių nelygybių savybių taikymu.
- Numatyta, kad mokiniai praktikuosis spręsti ne tik viengubas, bet ir dvigubas nelygybes, jų sistemas.
- **8-oje klasėje** tradiciškai bus nagrinėjama raidinių reiškinių pertvarkymo tema (greitosios daugybos formulės, dvinario išskyrimas iš kvadratinio trinario, daugianario skaidymas dauginamaisiais).
- Naujas akcentas 8-oje klasėje – pirmojo laipsnio lygties su dviem nežinomaisiais sprendinių vaizdavimas koordinačių plokštumoje.
- Mokiniai mokysis vieną lygties nežinomąjį išreikšti kitu, lygties sprendinius pavaizduoti grafiškai (taikant ir skaitmenines priemones).
- Mokiniai išmoks spręsti tiesinių lygčių sistemas grafiniu, keitimo, sudėties būdu, tyrinės, kiek sprendinių gali turėti tokia sistema.
- Bus nagrinėjamos įvairios realaus pasaulio situacijos, kurios gali būti modeliuojamos tokių lygčių sistemomis.
- **7-oje klasėje** nagrinėjamas atvirkštinio proporcingumo sąryšis.
- **8-oje klasėje** numatoma nagrinėti ir tiesinio sąryšio tema Tačiau nei funkcijos, nei tiesinės funkcijos klausimai 8-oje klasėje dar nebus gvildenami.

- Mokiniai mokysis tiesinį sąryšį atpažinti tik iš įvesties-išvesties lentelių, sudaryti tokias lenteles iš įvairių praktinių situacijų (pvz. kainos, kurią sudaro pastovioji ir kintamoji dalis, apskaičiavimas ir pan.).

GEOMETRIJA IR MATAVIMAI

Atnaujintoje programoje turinio sritis „Geometrija ir matavimai“ gerokai pasikeitusi. Atsisakyta su 5–6 klasėmis besidubliuojančių temų, atsižvelgta į tai, kad nemaža geometrijos turinio dalis naujojoje programoje perkelta į žemesnes klases. Visai atsisakyta absoliučių ir santykinų matavimo paklaidų temų (jos bus nagrinėjamos fizikos pamokose, o matematikos pamokose prie jų bus apsistojama III gimn. klasėje).

- **7-oje** klasėje mokiniai išmoks sudaryti pagrindinių braižymo uždavinių algoritmus:
 - 1) rasti atkarpos vidurio tašką,
 - 2) nubrėžti duotai tiesei statmeną tiesę (kai ji eina per nurodytą tašką tiesėje ar šalia jos),
 - 3) padalinti kampą pusiau,
 - 4) rasti atstumą tarp dviejų taškų, tarp taško ir tiesės, tarp lygiagrečių tiesių.
- Įgytus braižymo gebėjimus mokiniai taikys ir plėtos dalyvaudami įvairiose projektavimo veiklose. **Pavyzdžiui, 7-oje klasėje** jie kurs planus, kaip nubraižyti trikampio pusiaukampinę, pusiaukraštinę, aukštinę; lygiagretainio aukštinę; trapecijos aukštinę ir pagrindus. **8-oje klasėje** jie projektuos erdvės objektą, mokydamiesi pavaizduoti jį iš viršaus, priekio ir šono.. Šios temos galėtų būti nagrinėjamos ir integruotai su technologijų ar informatikos dalykais.
- **7-oje klasėje** bus nagrinėjamos:
 - 1) lygiagrečių tiesių ir keturkampių savybės,
 - 2) klasifikavimo temos,
 - 3) išvedamos ir taikomos trikampio ir keturkampių ploto formulės.
- **8-oje klasėje** bus nagrinėjama:
 - 1) Pitagoro teorema,
 - 2) stačiojo trikampio savybės,
 - 3) trikampio ir trapecijos vidurinių linijų savybės,
 - 4) apskritimo ilgio ir skritulio ploto formulės.
- Svarbiausias naujas akcentas geometrijos temose – **gerokai didesnis dėmesys matematinių teiginių formulavimui, pagrindimui, mokymuisi nuosekliai ir logiškai samprotauti.**

- **7-oje klasėje** bus aptariama:
 - 1) kokie teiginiai matematikoje laikomi teisingais, tiesioginiais ir atvirkštiniais,
 - 2) kuo skiriasi apibrėžimai nuo teoremų.
 - 3) sąlyginių teiginių „jei–tai“ pavyzdžiai, aiškinamasi, kuo teiginio sąlyga skiriasi nuo teiginio išvados.
- **8-oje klasėje**, nagrinėjant konkrečius pavyzdžius, bus aiškinamasi;
 - 1) kuo matematinis įrodymas skiriasi nuo empirinių pastebėjimų,
 - 2) kokie galimi teiginių įrodymo būdai: tiesioginis įrodymas, įrodymas prieštaros būdu
 - 3) aptariami keli to paties teiginio įrodymo būdai (šiai idėjai iliustruoti galima keliais būdais įrodyti Pitagoro teoremą).

Šios geometrijos temos itin palankios mokinių samprotavimo, argumentavimo gebėjimų ugdymui, tačiau įgyta patirtis turėtų būti perkeliama ir į kitas temas, parodant, matematinių idėjų ir metodų universalumą, platesnį pritaikomumą.
- 8-os klasės kurse įtraukta **pažintis su vektoriumi**. Tai padaryta siekiant gilesnės integracijos su fizika. 1) bus apibrėžta vektoriaus, lygių, priešingų vektorių sąvokos,
 - 2) mokiniai išmoks rasti vektorių sumą, skirtumą, padauginti vektorių iš skaičiaus.
- **7-oje klasėje** bus įvedamos:
 - 1) tiesės statmenos plokštumai,
 - 2) atstumo nuo taško iki plokštumos sąvokos.
- Nagrinėjant modelius ir brėžinius bus **mokomasi atpažinti stačiąją prizmę, jos aukštinę; taisyklingą piramidę, jos aukštinę ir apotemą; ritinio aukštinę; kūgio aukštinę ir sudaromąją.**
- **Baigdami 8-ą klasę**, mokiniai turėtų gebėti paprastais atvejais taikyti ritinio, sferos ir kūgio paviršiaus ploto apskaičiavimo formules, stačiosios prizmės, taisyklingos piramidės, ritinio, kūgio, rutulio tūrio formules, įskaitant ir situacijas, kai trūkstantiems erdvės figūrų elementams apskaičiuoti yra taikoma Pitagoro teorema.
- **DUOMENYS IR TIKIMYBĖS**
- **7-oje klasėje** mokiniai susipažins su imčių sudarymo būdais,
- Išsiaiškins, kaip galima organizuoti atsitiktinę atranką,
- Diskutuos imčių sudarymo ir gautų išvadų apie jas pagrįstumo klausimais,
- Mokysis interpretuoti duomenų rinkinių kintamumą.

Nagrinėjant visas šias temas iš esmės siekiama įtraukti mokinius į diskusijas apie statistinių duomenų patikimumą, formuoti jų teisingą požiūrį į statistinius duomenis ir jų interpretavimą.

- **8-oje klasėje** mokiniai nagrinės situacijas, kuriose keliami sudėtingesni statistiniai klausimai.
- Bus mokomasi grupuoti duomenis į vienodo ilgio intervalus, skirstyti juos į kvartilius,
- Grafiškai vaizduoti duomenų išsibarstymą stačiakampe diagrama (dėžute su ūsais),
- Mokomasi skaityti ir suprasti tokioje diagramoje esančią informaciją.
- Mokysis interpretuoti duomenis, kai yra išskirčių (stipriai išsiskiriančių duomenų).
- Nagrinėdami konkrečius pavyzdžius, mokiniai išsiaiškins, kaip sudaromos sukauptojo dažnio ir sukauptojo santykinio dažnio lentelės, diagramos,
- Mokysis skaityti ir interpretuoti tokiomis diagramomis pateiktus duomenis.

Pagal naują programą **jau 6 klasėje bus apibrėžta tikimybės sąvoka**, o **į 7 klasę iš aukštesnių klasių yra perkelta temos apie priklausomus ir nepriklausomus bei nesutaikomus įvykius propedeutinis kursas**.

Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad ši nauja 7-ai klasei tema būtų atskleidžiama ne per formalius apibrėžimus ir jų taikymą, o kaip konkrečių situacijų tyrinėjimo ir mokymosi jas apibūdinti užduotys.

Pagrindinis šios veiklos tikslas – sudaryti sąlygas mokiniams atrasti būdus ir strategijas, kaip tokias užduotis galima būtų atlikti, o tuo pačiu sudaryti sąlygas mokiniams ugdytis problemų sprendimo ir komunikavimo gebėjimus.