



NACIONALINĖ
ŠVIETIMO
AGENTŪRA

METODINIS LEIDINYS,

skirtas pradinio ugdymo
mokytojų dalykinėms
kompetencijoms tobulinti

Pasitelk modelius

ĮSIGILINIMAS **Mokomės** Taikyk, derink metodus

VEIKIMAS **spręsti problemas** ŽVILGSNIS ATGAL

Matematika ATSAKYO FORMA KLAUSIMO FORMULUOTĖ

Tyrinėjame gamtą ĮVESTIS

SPRENDŽIU PROBLEMAS Modifikuok užduotį

Vilnius
2022

PROJEKTAS

„Bendrojo ugdymo mokytojų bendrųjų ir dalykinių
kompetencijų tobulinimas“

Nr. 09.4.2-ESFA-V-715-02-0001

METODINIS LEIDINYS, SKIRTAS PRADINIO UGDYMO MOKYTOJŲ DALYKINĖMS KOMPETENCIJOMS TOBULINTI

Rengėjai (1 dalis): *Dr. Viktorija Sičiūnienė, Asta Rudienė*
Rengėjai (2 dalis): *Rima Bačkienė, Jurgita Pupeikienė, Virgilijus Pupeikis*
Turinio redaktorė *Nadia Venskuvienė*
Kalbos redaktorė *Jurga Marcinkevičiūtė*
Dailininkas *Vladas Kudaba*
Maketavo *Birutė Vilutienė*

Bibliografinė informacija pateikiama Lietuvos integralios
bibliotekų informacinės sistemos (LIBIS) portale ibiblioteka.lt

ISBN 978-609-8275-62-9

© Nacionalinė švietimo agentūra, 2022



Vilnius
2022

TURINYS

I DALIS. Problemų sprendimo gebėjimų ugdymas per matematikos pamokas.....5

Įvadas	6
1. Problemų sprendimas – svarbi matematinio ugdymo dalis	7
2. Probleminės užduoties samprata	10
3. Problemų sprendimo procesas	13
4. Kaip ugdyti problemų sprendimo proceso pajautą	19
5. Problemų sprendimas taikant strategijas.....	23
5.1. Strategija „Vizualizuok“ ir jos taikymas.....	25
5.2. Strategija „Pasitelk modelius“ ir jos taikymas	32
5.3. Strategija „Modifikuok užduotį“ ir jos taikymas	38
5.4. Strategija „Mąstyk logiškai“ ir jos taikymas.....	45
5.5. Strategija „Taiky, derink metodus“ ir jos taikymas.....	50
5.6. Strategija „Tyrinėk, ieškok dėsnų“ ir jos taikymas.....	56
5.7. Strategija „Atsigręžk, apmąstyk“ ir jos taikymas	61
6. Problemų sprendimo gebėjimų ugdymąsi skatinanti klasės kultūra	66
6.1 Darbo pamokoje organizavimas.....	66
6.2. Mokinių klausinėjimas	68
6.3. Mokinių skirstymas į grupes.....	70
7. Galimos kliūtys ir kaip jas įveikti	72
7.1. Nepakankami mokinių skaitymo įgūdžiai.....	72
7.2. Mokinių nedėmesingumas	75
7.3. Mokiniai jaučiasi nesaugūs	78
7.4. Darbas su skirtingų pasiekimų lygių mokiniais	81
7.5. Mokytojo diskomfortas.....	84
Literatūros šaltiniai	86

II dalis. Tiriamosios veiklos gebėjimų ugdymas gamtos moksluose 87

Įvadas	88
1. Gamtamokslinio ugdymo mokymosi turinio pokyčiai – kas naujo?	89
2. Projektų metodo taikymas gamtos moksluose.	94
2.1. Projektas „Pokytis“	95
2.2. Projektas „Tyrinėjame mokyklos aplinką“	98
Projekto „Tyrinėjame mokyklos aplinką“ užduočių lapai	103
3. Tyrinėjimai įvairiose aplinkose	112
3.1. Tyrinėjimai klasėje. Medžiagų savybių tyrinėjimai, naudojant video medžiagą	113
3.2. Tyrinėjimai klasėje. Tyrimas – pro klasės langą	120
3.3. Tyrinėjimai mokyklos kieme. Augalų ir gyvūnų įvairovės tyrimas	122
3.4. Tyrinėjimai mieste ar miestelyje. Miesto aikštės tyrimas	128
3.5. Tyrinėjimai už miesto ar miestelio ribų. Tyrimas žygis-ekspedicija Dzūkijos nacionaliniame parke	145
Literatūros ir interneto šaltinių sąrašas	152

I DALIS

**Problemų sprendimo
gebėjimų ugdymas
per matematikos
pamokas**

Įvadas

Rengiant pirmąją rekomendacijų dalį, visų pirma, buvo siekiama giliau atskleisti pačių problemų sprendimo gebėjimų sampratą ir jos raišką matematiniam ugdyme. Taip pat atsižvelgta į daugelį mokslinių darbų, kuriuose sutariama, jog problemų sprendimo gebėjimų ugdymo per matematikos pamokas sėkmė priklauso nuo daugelio tarpusavyje susijusių veiksnių, apimančių mokytojo pasirengimą parinkti, kurti ir pritaikyti, adaptuoti, išplėtoti problemines užduotis. Mokytojui taip pat labai svarbu gebėti tinkamai organizuoti ir moderuoti vaikų dalyvavimą problemų sprendimo veiklose, jų metu stebėti mokinių pažangą, laiku vaikams suteikti kokybišką grįžtamąjį ryšį. Tai lėmė, kad greta teorinių išvalgų leidinyje nuspręsta pasidalinti paprastomis praktinėmis idėjomis, kaip praktiškai įgyvendinti siūlomus metodus.

Pirmame skyriuje aptariama, kodėl problemų sprendimo gebėjimai yra tokie svarbūs ir kodėl juos gerinti matematikos pamokose yra prioritetinė užduotis. Mokytojas kviečiamas apmąstyti, kas turėtų keistis jo ugdymo praktikoje, supratęs ir pripažinus šių gebėjimų ugdymo svarbumą.

Antrame-šeštame skyriuose nuosekliai supažindinama su originalia problemų sprendimo gebėjimų ugdymo metodika. Joje daug dėmesio skiriama ir bendrai filosofijai, kaip ugdyti problemų sprendimo proceso pajautą, ir konkrečioms problemų sprendimo strategijoms bei jų mokymui.

Septintajame šios dalies skyriuje aptariamos dažniausiai pasitaikančios kliūtys, su kuriomis susiduria mokytojai, atsakingai ugdantys problemų sprendimo gebėjimus, o taip pat pateikiama daug praktinių patarimų, kaip šias kliūtis galima įveikti.

Šioje rekomendacijų dalyje aptariami klausimai ir siūlomos užduotys gali būti naudingi ir dalykinėje sistemoje dirbantiems matematikos mokytojams, ypač kai pastebima, kad mokinių problemų sprendimo srities pasiekimai nėra pakankamai aukšti.

Belieka palinkėti kolegoms susitelkti į tai, kas naudingiausia mokiniams ir kūrybiškai pritaikyti šio leidinio idėjas savo pamokose.

Pirmosios dalies autorės

1. Problemų sprendimas – svarbi matematinio ugdymo dalis

Problemų sprendimo gebėjimais vadinsime nuolatinę mąstymo veiklą, kurios metu mes naudojame tai, ką žinome, norėdami atrasti tai, ko nežinome. Tai apima ir kliūčių įveikimą generuojant hipotezes, tikrinant prognozes ir ieškant tinkamų sprendimų. Tai ir „žvilgsnis atgal“, kai sistemingai apmąstome, kaip turimus gebėjimus sekasi panaudoti naujomis aplinkybėmis ir ką tai mums reiškia tolimesnėje perspektyvoje.

Kodėl problemų sprendimo gebėjimus ugdyti svarbu?

Problemų sprendimo gebėjimus priskiriame aukštesnio lygio mąstymo gebėjimų kategorijai. Pastaroji gi yra vykstančios švietimo reformos akcentas, ir ne tik mūsų šalyje. Norėdami giliau suprasti, ką tai mums, ugdytojams, reiškia, turime bent trumpam stabtelėti prie teorijų, aiškinančių, kaip formuojasi mąstymas, gilusis pažinimas.

Iš esmės visose minėtose mąstymo procesus aiškinančiose teorijose remiamasi Bloomo, Marzano, Williamso, Webbo kognityvinėse taksonomijose aprašytais mąstymo vystymosi pakopomis. Ir nors pakopų skaičius taksonomijose įvairuoja, tačiau visose jose galima išskirti dvi pagrindines mąstymo gebėjimų grupes, kurias švietimo kontekste įprasta vadinti žemesnio ir aukštesnio lygio mąstymo gebėjimais. Kokie esminiai šių grupių skirtumai?

Žemesnio lygio mąstymo gebėjimai siejami su kietaisiais mąstymo gebėjimais, t. y. išmoktomis procedūromis ir sąvokomis, kurie atsiranda dėl įgytos mokymosi patirties. Būtent į juos ir sutelkiamas visas ugdytojų dėmesys. Šiuos gebėjimus įprasta apibūdinti tokiais veiksmoždziais, kaip atpažinti, suprasti, taikyti (panašiomis aplinkybėmis, kaip kad buvo mokytasi). Be abejonės, šių gebėjimų grupė labai svarbi, nes yra racionalaus, logiško mąstymo pagrindas, įgalinantis asmenį užtikrintai veikti aiškiai ir tiksliai apibrėžtomis sąlygomis. Įrodyta, kad žemesnio lygio gebėjimų formavimo sėkmė labiausiai priklauso nuo tinkamai parinktų mokymo metodų, kruopščiai apgalvotos ir nuosekliai sudėliotos mokymosi medžiagos.

Pasaulis įžengė į kitą savo vystymosi etapą, kuriame vis daugiau neapibrėžtumo. Sparčiai auga naujos informacijos srutai, kaip niekad greitai vystosi mokslas ir technologijos. Didėja poreikis gebėti spręsti abstrakčiojo mąstymo reikalaujančias problemas, mąstyti plačiau, kritiškiau, lanksčiau, kūrybiškiau. Visos šios mąstymo savybės yra siejamos su minkštaisiais, perkeliamaisiais mąstymo

įgūdžiais. Pernelyg į kietųjų mąstymo gebėjimų ugdymą orientuotas švietimas patiria išties daug iššūkių, nes stokoja veiksmingų įrankių šiems gebėjimams ugdyti.

Švietimo kryptis, akcentuojanti aukštesnio lygio mąstymo gebėjimų ugdymą(si), nenuneigia žemesnio lygio mąstymo gebėjimų ugdymo reikšmės (juk neįmanoma išmokti išradingai operuoti sąvokomis, procedūromis, idėjomis, jeigu šių paprasčiausiai nėra ar jos paviršutiniškos). Tačiau receptai, kaip protingai subalansuoti į įvairias mąstymo savybes orientuotą ugdymą, dar kuriami. Tai nėra paprasta, nes aukštesnio lygio mąstymo gebėjimai įvairiose teorijose apibūdinami ne taip vieningai, kaip žemesnio lygio mąstymo grupės.

Antai, Webbo taksonomijoje aukštesnio lygio mąstymo gebėjimais vadinami strateginio ir išplėstojo mąstymo gebėjimai. Bloomo taksonomijoje kalbama apie analizės, vertinimo ir kūrybingumo gebėjimus. Marzano taksonomijoje dėmesys krypsta į asmens metakognicijos ugdymą. Frankas E. Williamsas teigia, kad aukštesnio lygio mąstymo gebėjimai neatsiejami nuo emocinių-vertybinių pajautų, tokių kaip: drąsa prisiimti iššūkį; polinkis generuoti naujas, originalias idėjas, įsitraukti į tiriamąją – eksperimentinę veiklą; polinkis kurti vizualizacijas, kai peržengiamos jau išnagrinėtų vizualizavimo būdų ribos; atkaklumas kuriant struktūras iš atskirų elementų; dėmesingumas; gebėjimas stebėtis, kelti klausimus, apmąstyti ir reflektuoti savo veiklą, elgesį.

Apibendrinant išsakytas mintis būtina pabrėžti, kad atnaujintoje Matematikos bendrojoje programoje (2022) siekta balanso tarp kietųjų ir minkštųjų mąstymo gebėjimų ugdymo. Programoje išskirtos trys pasiekimų sritys: *Gilus supratimas ir argumentavimas*, *Matematinis komunikavimas* ir *Problemy sprendimas*, o šiame leidinyje norima plačiau pasidalinti, kaip veiksmingai ugdyti *Problemy sprendimo* srities gebėjimus.

Matematikos dalyko tikslas – sudaryti galimybę kiekvienam mokiniui per matematikos mokymosi turinį įgyti matematinį ir statistinį raštingumą, įgalinantį juos matematiškai samprotauti ir taikyti įgytas matematinės kompetencijas įvairių realių, aktualių ir mokiniams suprantamų problemų sprendimui (Bendroji matematikos programa, 2022, p. 2).

Ką tai reiškia ugdytojams?

Mokyti spręsti problemas, visų pirma reiškia pripažinti, kad mokiniai *gali ir turi prisiimti didesnę atsakomybę už savo mąstymo gebėjimų ugdymą*. Taigi, ugdytojų pareiga – pasiūlyti mokiniams gerokai įvairesnį mąstymo gebėjimų ugdymo priemonių ir būdų rinkinį. Tai reiškia, kad:

- įprastas, privalomas ugdymosi turinys savo apimtimi turi būti labiau koncentruotas, apimantis įvairius nagrinėjamo klausimo / temos akcentus, leidžiantis suvokti visumą,

- turėsime daugiau galvoti apie į mąstymo veiklą mokinius įtraukiančius kontekstus,
- samprotavimas turi būti įvardijamas kaip esminis matematinio raštingumo elementas ir dėmesys turi būti sutelkiamas į mokinių samprotavimo gebėjimų ugdymą,
- turi būti dedama daugiau pastangų, kad kiekvienas mokinys išmoktų galvoti apie savo mąstymą, įgustų padaryti jį „matomu“, kad kiti suprastų.

Mes padėsime vaikams ugdytis problemų sprendimo gebėjimus, jei kursime tokią klasės kultūrą, kurioje:

- mokiniai mokosi iš bendrų diskusijų su bendraamžiais ir mokytoju,
- vertinami klausimai ir gilus mąstymas, mokomasi pristatyti savo idėjas kitiems,
- suprantama, kad iš klaidų galima pasimokyti,
- visų mokinių idėjos vertinamos,
- nėra gėdinga pripažinti, kad „įstrigai“, nežinai, ką toliau daryti,
- visi mokiniai yra įsitraukę į probleminio uždavinio sprendimo procesą ir stengiasi vieni kitiems padėti.

Prisiimsime iššūkį išmokti suvaldyti problemų sprendimo mokymuisi skirtą laiką, nes suprasi-
me, kad skirtingų problemos sprendimo būdų, strategijų paieška, jų palyginimas, mokinių diskusijos užtrunka (juk reikia įsigilinti ir suprasti kitokį požiūrį, jį pasverti, apmąstyti). Laikas, skirtas moky-
muisi aiškiai išreikšti savo nuomonę, samprotavimu pagrįsti savo mąstymą, atsipirks, nes mokiniai
išmoks būti lankstesni, labiau pasitikės savimi, patikės, jog skirtingi požiūriai į problemą yra vertybė,
nes tai leidžia giliau pažinti pačią problemą ir atrasti vis daugiau veiksmingų sprendimų pačiose ne-
tikėčiausiose situacijose.

2. Probleminės užduoties samprata

Problemų sprendimo gebėjimus mokiniai ugdo, kai susiduria su naujomis situacijomis, jų (o tam tikrais atvejais – ir mokytojo) dar nenagrinėtais užduočių formatais ir kontekstais, kuriuos analizuojant tenka įdėti pastangų sprendimo keliui, būdai atrasti.

Per matematikos pamokas ši veikla dažnai tapatinama su tekstinių uždavinių sprendimu. Tekstiniais uždaviniais vadinami įvairiomis formomis (žodžiais, schemomis, lentelėmis ar kitaip pateikti uždaviniai apie dydžius ir jų sąryšius). Mokiniai nuo pat pirmų mokymosi mokykloje metų turėtų susipažinti su šia įvairove.

Įvestis (uždavinio duomenys) gali būti pateikta tekstu arba komiksais. Joje gali būti citatų, schemų, lentelių ir pan. (1 pav.).

Klausimų taip pat gali būti įvairių: tiesiogiai ir netiesiogiai suformuluotų. Klausimai gali skirtis abstraktumo laipsniu, reikalauti gilesnės analizės. Probleminėje situacijoje gali būti palikta daug

laisvės pačiam mokiniui jį suformuluoti ar interpretuoti.

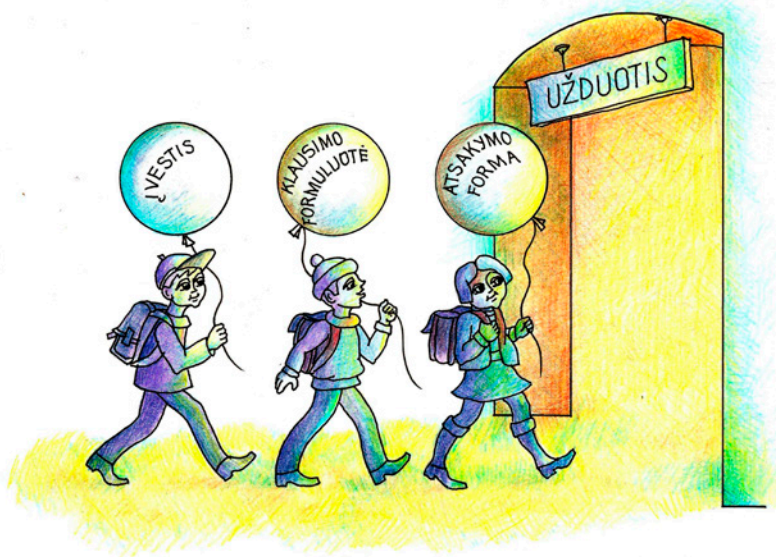
Spręsdami uždavinį, atlikdami užduotį, mokiniai taip pat turi išmokti tinkamai reaguoti į tai, kaip reikalaujama atlikti užduotį: pasirinkti vieną ar kelis atsakymus iš kelių pasiūlytų, sugrupuoti, sudaryti teiginių sąrašą, įrašyti, susieti, paaiškinti, iširti, pateikti sprendimą, pagrįsti ir kt. Šį žodyną mokiniai turi ne tik įvaldyti, bet ir jį pasitelkti, kai turi laisvę pasirinkti, kaip perteikti savo mintis.

Mokiniai mokosi spręsti problemas ne tik spręsdami uždavinius. Galime jiems pasiūlyti nagrinėti įvairius šiuolaikiškus

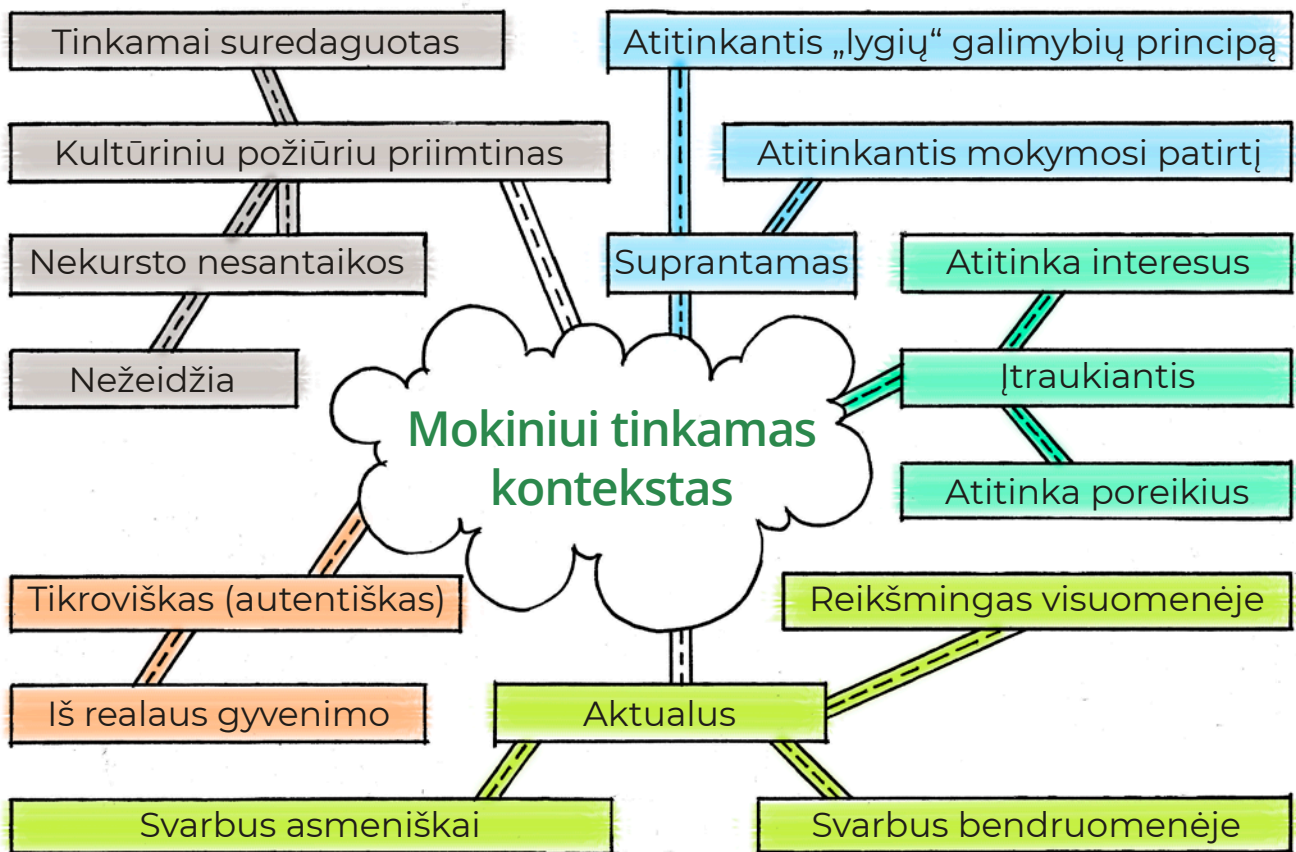
tekstus, kuriuose slypi mokiniams suprantama matematinė (ir ne tik) informacija. Mokykime išsakyti savo nuomonę, diskutuoti, formuluoti matematinius klausimus apie skaitomą tekstą.

Šiuolaikiški tekstai gali būti tęstiniai, netęstiniai, mišrūs (kai viename tekste yra tiek tęstinio, tiek netęstinio teksto elementų) ar sudaryti iš kelių dalių (užduotis sudaroma ne iš vieno, o iš kelių tekstų). Teksto kontekstas turi įtraukti mokinį ir provokuoti jį veikti, todėl jis turi būti kuo labiau autentiškas, įtraukiantis mokinį, aktualus ir suprantamas jam (2 pav.).

Matematikos programa numato, kad mokiniai mokysis spręsti problemas įvairiuose kontekstuose, tačiau pradiniam ugdyme daugeliu atvejų tai bus asmeninio konteksto situacijos.



1 PAV. Užduoties struktūra



2 PAV. Mokiniui tinkančio konteksto požymiai

Probleminių situacijų kontekstai:

ASMENINIS. Šio konteksto situacijos apima matematikos taikymą asmens, jo šeimos ar bendraamžių veiklose. Tai situacijos apie maisto gamybą, sportą, keliones, apsipirkimą, žaidimus, sveikatą, sveiką gyvenimą ir kt. Mokymo(si) turinyje minimas asmeninių finansų kontekstas taip pat priskiriamas šiai kontekstų rūšiai.

PROFESINIS. Šiam kontekstui priskiriamos situacijos, susijusios su profesinių veiklų pasauliu. Tiktų situacijos apie reikiamų statybinių medžiagų kiekio ir kainos skaičiavimus (statyba), apie darnius miestus ir gyvenvietes (architektūra, dizainas) ir kt.

VISUOMENINIS. Šio konteksto tematika susijusi su pasaulio, valstybės ar vietos bendruomene. Tai situacijos apie rinkimų sistemą, viešąjį transportą, skurdo ir bado problemas pasaulyje, reklamą ir kt. Šio konteksto užduotys turėtų būti orientuotos į visuomenės tendencijas ir perspektyvą.

MOKSLINIS. Šio konteksto situacijos susijusios su mokslu bei technika. Tiktų užduotys apie klimato kaitos prevenciją, darnią energetiką, aplinkos apsaugą, ekosistemų, biologinės įvairovės apsaugą, mediciną, visatą, pažangias technologijas ir kt. Vidinės integracijos matematikoje atvejai taip pat priskirtini šiam kontekstui.

Tęstinių tekstų rūšys:

- **PASAKOJIMAS** – tai toks teksto tipas, kuriame kalbama apie objektų savybes laike. Pasakojamieji tekstai paprastai atsako į klausimą „kada“ arba „kokia įvykių seka“.
- **AIŠKINIMAS** – teksto tipas, kuris apibrėžia sąvokas, atlieka analizės ir klasifikavimo procedūras, kurio tikslas yra paaiškinti, koku būdu sudedamieji elementai sąveikauja sudarydami prasmingą visumą, ir kuris dažniausiai atsako į klausimą „kaip“.
- **APRAŠYMAS** – tai teksto tipas, kuriame kalbama apie objektų savybes erdvėje. Aprašomieji tekstai paprastai atsako į klausimą „koks / kokia“.
- **INSTRUKCIJA** – teksto tipas, duodantis nurodymus, ką daryti, ir dažniausiai pateikiantis procedūras, taisykles, tiksliai apibūdinančias, kaip tai padaryti.

Netęstinių tekstų rūšys:

- **DIAGRAMOS** – tai grafinis duomenų vaizdavimas. Naudojama mokslinėse argumentacijose, spaudoje, kai norima vizualiai pavaizduoti skaičiais išreiškiamą informaciją.
- **LENTELĖS** – tai iš eilučių ir stulpelių sudarytos formos. Stulpelių ir eilučių pavadinimai yra teksto informacinės struktūros dalis. Dažniausiai naudojami lentelių tipai yra tvarkaraščiai, elektroninės skaičiuoklės, užsakymo blankai.
- **SCHEMOS** – dažnai pateikiamos prie techninių aprašymų (pvz., buitinių prietaisų dalių iliustravimas), aiškinamųjų tekstų ir instruktuojamųjų tekstų (pvz., demonstravimas, kaip surinkti būtiną prietaisą). Išskiriamos schemas, vaizduojančios procedūras (kaip padaryti?), ir schemas, vaizduojančios procesus (kaip veikia?).
- **ŽEMĖLAPIAI** – tai tekstai, vaizduojantys geografinių objektų arba reiškinių erdvinį pasiskirstymą ir jų savitarpio ryšį. Žemėlapių yra įvairių. Kelių žemėlapiai žymi atstumą ir maršrutus tarp nustatytų vietų.
- **FORMOS** – tai tam tikros struktūros ir formato tekstai, kuriuose skaitytojo prašoma atsakyti į konkrečius klausimus konkrečiu būdu.
- **INFORMACINIAI BLANKAI** – skiriasi nuo formų tuo, kad jie neprašo pateikti informacijos, o patys ją pateikia. Tvarkaraščiai, kainoraščiai, katalogai ir programos yra tipiškai šio netęstinio teksto tipo pavyzdžiai.
- **KVIETIMAI IR SKELBIMAI** – tai dokumentai, kurių tikslas kviesti skaitytoją ką nors daryti, pvz., pirkti prekes arba paslaugas, dalyvauti susirinkime ar susitikime, išrinkti asmenį į tam tikrą tarnybą ir t. t.
- **KVITAI** – tai dokumentai, kurie liudija, kad jų savininkas turi teisę į tam tikras paslaugas. Juose pateiktos informacijos turi užtekti suprasti, ar kvitas galioja, ar ne. Tipiški šio dokumento tipo pavyzdžiai gali būti bilietai.

3. Problemų sprendimo procesas

Kiekvienoje naujoje, netikėtoje situacijoje iš esmės susiduriama su *problemų sprendimo procesu*, kuris Matematikos programoje (2022) atsispindi pasiekimų srityje *Problemų sprendimas*. Šioje pasiekimų srityje išskiriami trys gebėjimai: (3 pav.).

Analizuoja įvairias problemines situacijas, pasiūlo matematinį modelį problemai išspręsti. (C1)



ĮSIGILINIMAS

Pasiūlo, vertina alternatyvias probleminės užduoties sprendimo strategijas, sudaro užduoties sprendimo planą ir jį įgyvendina. (C2)



VEIKIMAS

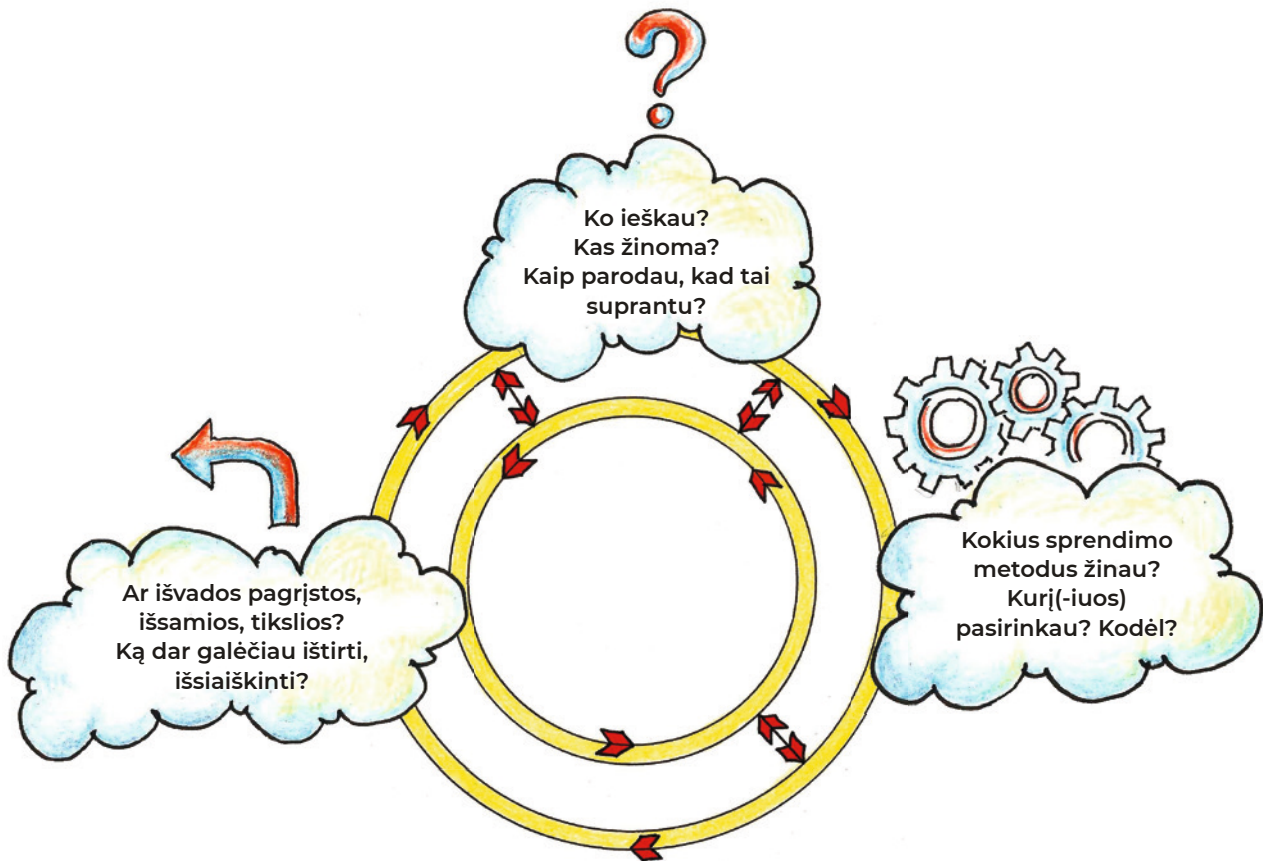
Įvertina matematinės veiklos rezultatus, daro išvadas, jas interpretuoja. (C3)



ŽVILGSNIS
ATGAL

3 PAV. Problemų srities pasiekimai (Matematikos programa, 2022, p. 5)

Kiekvienas gebėjimas atspindi vieną iš problemų sprendimo proceso etapų. Patogumo dėlei toliau juos vadinsime: *įsigiliniu* (C1), *veikimu* (C2) ir *žvilgsniu atgal* (C3). Problemų sprendimo proceso schemoje pavaizduota, į kokius klausimus dažniausiai ieškoma atsakymų kiekviename problemos sprendimo etape (4 pav.). Pavaizduotos rodyklės rodo, kad nors problemų sprendimo etapai turi savo eiliškumą, tačiau susidūrus su kliūtimis galimas grįžimas atgal, naujų aplinkybių išsiaiškinimas, kad sėkmingai judėtume toliau.



4 PAV. Problemų sprendimo procesą vaizduojanti schema

Aptarkime šiuos etapus detaliau, nagrinėdami užduoties sprendimo pavyzdį.

UŽDUOTIS

Klientas turi atsiskaityti už suteiktas paslaugas mokėdamas į automatą banknotus ir monetas. Jis sumokėjo 5 eurų banknotu. Kiek ir kokios vertės monetų jis galėtų gauti grąžos?

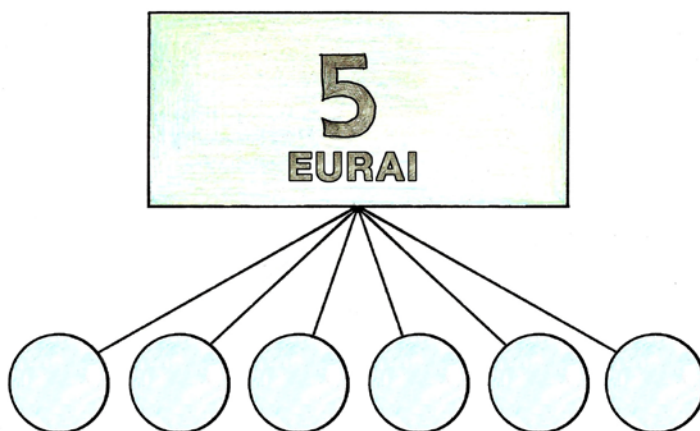
SPRENDIMAS



I ETAPAS. ĮSIGILINIMAS, t. y. problemos išsiaiškinimas ir formulavimas

Nagrinėti šią situaciją su mokiniais pradėkime nuo aptarimo ir susitarimo, kokios vertės monetas priima automatą ir kokią pinigų sumą turės sumokėti klientas už suteiktas paslaugas. Tarkime, susitariama, kad klientas turės sumokėti 5 eurus, o automatą priima tik 10 ct, 20 ct, 50 ct, 1 Eur, 2 Eur vertės monetas. Susiaurinkime klausimą, į kurį bus ieškoma atsakymo. Pavyzdžiui, jis galėtų būti toks: „Ar pavyktų klientui sumokėti reikiamą pinigų sumą, įmetus lygiai 6 monetas?“.

Kai susitarimai priimti, pasiūlykime mokiniams sprendžiamą problemą pavaizduoti grafiškai, pavyzdžiui:



Užbaigdami pirmą problemos sprendimo etapą, įsitikinkime, kad visi mokiniai suprato nagrinėjamą situaciją. Tuo įsitikinti galime, paprašydami mokinių savais žodžiais paaiškinti, kas šiuo atveju žinoma, ko ieškoma, kaip tai atsispindi nubraižytoje schemeje.

Apibendrinkime tai, kas vyksta pirmajame problemos sprendimo procese.

Kad galėtų pradėti spręsti problemą, mokiniai pirmiausia turi suprasti, ko užduotyje klausama.

Šiame etape tenka išskirti esminę informaciją, atmetant šalutinę, įvertinti, ar turimų žinių pakanka, kur ir kaip galima būtų rasti trūkstamą informaciją.

Šiame etape, stebėdami mokinius, turėtume kelti sau klausimus:

- Ar suformuluoja klausimą, į kurį ieško atsakymo?
- Ar atsirenka reikiamus faktus, informaciją? Kaip tai daro?
- Kokias problemines situacijas pavyksta pavaizduoti grafiškai?
- Kokias grafines priemones taiko situacijai pavaizduoti?

Labai svarbu, kad mokiniai išmoktų atidžiai perskaityti užduotį, ypač kai tekste sutinkami prielinksniai ar retesni žodžiai. Jie turi suprasti, kad nėra prasmės judėti toliau, jei nesupranti klausimo. Mokiniai turi išdrįsti ir išmokti prašyti pagalbos, jei šiame etape patiria sunkumų, drąsiai dalintis jiems kylančiomis idėjomis.

Padėsime mokiniams išmokti įveikti šį etapą, skatindami juos suformuluoti užduotį savais žodžiais, sudaryti turimos ir trūkstamos informacijos sąrašą, atrinkti reikiamą informaciją, pabraukti raktinius žodžius, pagalvoti apie panašių užduočių sprendimą. Šiame etape labai veiksminga pasiūlyti vizualizuoti problemą, nubraižyti minčių žemėlapi, kuriame atsispindėtų mokinių požiūris į problemą, žvelgiant į ją iš įvairių perspektyvų.

Kai problema išsiaiškinta, pereiname prie antrojo problemos sprendimo etapo.



II ETAPAS. VEIKIMAS, t. y. plano sudarymas ir jo įgyvendinimas

Grįžkime prie mūsų nagrinėjamo pavyzdžio. Paprašykime mokinius persipiešti schemą ir vietoj klausukų įrašyti galimas monetų vertes. Paprašykime dirbti savarankiškai, nesitariant su draugais. Po kurio laiko paprašome dirbti poromis ir aptarti sugalvotas idėjas. Tas idėjas, kurios mokiniams atrodo tinkamos, tegul mokiniai užrašo ant mokytojo paruoštų popierinių juostelių (ant kiekvienos nupiešti 6 skrituliai ar langeliai). Tikėtina, kad mokiniai pastebės, jog galimi įvairių monetų deriniai. Tegų kiekvieną kitą užrašo vis kitoje juostelėje. Po kelių minučių paprašykime kiekvienos poros po vieną juostelę priklijuoti ant lentos. Prašykite lentoje klijuoti tik skirtingus monetų derinių variantus. Pavyzdžiui, vaikai galėtų pateikti juosteles su tokiais monetų verčių deriniais (jų yra ir daugiau):

2 Eur	2 Eur	50 ct	20 ct	20 ct	10 ct
-------	-------	-------	-------	-------	-------

2 Eur	1 Eur	50 Eur	50 Eur	50 ct	50 ct
-------	-------	--------	--------	-------	-------

1 Eur	1 Eur	1 Eur	1 Eur	50 ct	50 ct
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Juostelių klijavimo metu, tikėtina, kils diskusija, ar juostelė, kurioje monetų vertės surašytos kita tvarka, yra naujas monetų derinys? Reikėtų paaiškinti, kad šiuo atveju tai visai nesvarbu, nes mus domina tik bendra pinigų suma. Samprotavimą pagrįskime tuo, jog šiuo atveju rezultatas (suma) nepriklauso nuo to, kokia tvarka sudedami skaičiai (dėmenys). Antras etapas laikomas baigtu, kai mokiniai nuspręš, jog rado visus galimus monetų derinius.

Šio etapo metu mokytojas neturėtų siekti, kad mokiniai būtinai surastų visus galimus atsakymų variantus, tačiau jis turėtų stebėti, kaip mokiniai dirba poroje, kaip argumentuoja savo pasirinkimą, kaip elgiasi, kai supranta, kad suklydo.

Apibendrinkime tai, kas vyksta antrajame problemos sprendimo procese.

Tai sprendimo strategijų kūrimo, galimų veikimo būdų numatymo, apsvairstymo ir jų įgyvendinimo etapas iki bus surastas priimtinas rezultatas.

Šiame etape stebėdami mokinius turėtume kelti sau klausimus:

- Ar gali pasiūlyti kelis būdus, metodus užduočiai atlikti?
- Kaip argumentuoja, kodėl pasirenka vieną ar kitą uždavinio sprendimo būdą?
- Kaip sekasi sudaryti uždavinio sprendimo planą?
- Kaip elgiasi, jei numatyto sprendimo plano nepavyksta įgyvendinti?
- Kaip sekasi derinti skirtingų temų faktus, metodus?

Jei įgyvendinamas sprendimo planas strigs, mokiniai gali sugalvoti kitą sprendimo alternatyvą ir vėl ją išbandyti.

Sudarykime sąlygas mokiniams praktiškai įsitikinti, kad esama daug būdų, įvairių strategijų, kaip galima išspręsti užduotį, ir tuo pačiu nėra vienos strategijos, metodo, būdo, kuris padėtų išspręsti visas problemas.

Mokant mokinius įveikti šį etapą, galime pasiūlyti išnagrinėti įvairius uždavinių sprendimo pavyzdžius, juos palyginti. Svarbu, kad mokiniai įsitrauktų į alternatyvų kūrimą ir jų aptarimą, kliūčių numatymą, būdus jiems įveikti.

Taip pat labai svarbu, kad pradėjęs įgyvendinti planą mokinys išmoktų stebėti savo sprendimą iki rezultato gavimo. Jam reikalingas grįžtamasis ryšys iš mokytojo ar bendraklasių iki gaus sprendimo rezultata.

Pereikime prie trečiojo problemos sprendimo etapo.



III ETAPAS. ŽVILGSNIS ATGAL, t. y. rezultatų įvertinimo, apmąstymo etapas

Mūsų nagrinėjamo pavyzdžio atveju tai reikštų apgalvojimą, ar mokiniams tikrai pavyko surasti visus galimus uždavinio atsakymus. Kaip tuo įsitikinti?

Pavyzdžiui, galima bandyti sudaryti tvarkingą variantų sąrašą, kas šiuo atveju reikštų monetų išdėliojimą juostelėje, pradėdant didžiausios vertės moneta ir toliau pasirenkamas palaipsniui mažėjančias monetų vertes ne tik toje pačioje juostelėje, bet ir kiekvienoje kitoje juostelėje. Išbandydami tvarkingo perrinkimo strategiją, mokiniai galėtų naudotis ir iškirptais monetų modeliais.

Baigus nagrinėti uždavinį, įtraukime mokinius į diskusiją apie jų taikytų strategijų veiksmingumą (plačiau apie strategijas skaitykite 5 skyriuje). Prašykime prisiminti ir pasidalinti, kaip keitėsi jų mąstymas: kokią strategiją taikė pamokos pradžioje, kodėl / ar reikėjo keisti pasirinktą strategiją, ar tai padėjo rasti visus galimus atsakymų variantus. Baigdami veiklą pasiūlykime mokiniams pagalvoti, kur jie galėtų pritaikyti įgytą patirtį, ko dar norėtų pasimokyti.

Apibendrinkime tai, kas vyksta trečiajame problemos sprendimo procese.

Tai labai svarbus etapas, kuriame patikrinama, ar gautasis atsakymas pagrįstas, lo-giškas, ar tikrai atsakyta į iškeltą klausimą, ar atsakyta visiškai.

Šiame etape, stebėdami mokinius, turėtume kelti sau klausimus:

- Ar daromos išvados yra pagrįstos?
- Ar ieško trumpesnio, glaustesnio sprendimo?
- Kaip įsitikina, ar rado atsakymą į iškeltą klausimą?
- Ar susieja gautus rezultatus su anksčiau gautais / kitų gautais rezultatais?
- Ar remdamasis gautais rezultatais siūlo, ką galima būtų dar išsiaiškinti, iširti?

Paskatinkime mokinius pagalvoti, gal yra ir kitų problemos sprendimo būdų? Stebėkime, ar mokiniai supranta sprendimo užrašymo svarbą, kaip jie supranta ir argumen-tuoja, koks sprendimas yra aiškus, tikslus, pagrįstas.

Šiame etape labai svarbu sudaryti sąlygas mokiniams įsivertinti ir jų pačių turimus problemų sprendimo gebėjimus, apmąstyti, ką jie jau gali ir ko dar negali atlikti, ir kodėl. Neskubinkite. Skatinkite vaikus užduoti daug klausimų ir suteikite jiems pakankamai galimybių dalintis idėjomis, kalbėtis apie savo darbus, mokytis iš kitų.

Pasistenkime, kad mokiniai nebūtų pernelyg priklausomi nuo mokytojo, kuris įver-tina jo darbą. Tačiau turėkime omeny, kad savęs vertinimo procesas nėra lengvas. Jis apima rizikos prisiėmimą, pasitikėjimą savimi ir tam tikrą nepriklausomumo lygį.

Mokiniams padėti galime užduodami tokius klausimus, kaip „Ką manote apie savo pažangą šioje srityje?“, „Ar esate patenkinti gautais rezultatais?“, „Kodėl manote, kad tai yra tinkamas sprendžiamos problemos atsakymas?“

4. Kaip ugdyti problemų sprendimo proceso pajautą

Naudinga kiekvienam vaikui parengti aplanką „Kaip aš sprendžiu problemas“, kuriame mokinys kaupėtų atliktus darbus. Šie darbai galėtų būti atliekami ant specialiai šiai veiklai skirtų lapų.


Mokytojas galėtų pasirengti keletą tokiems lapams sukurti elektroninių ruošinių. 5 paveiksle pavaizduotas galimo ruošinio pavyzdys. Jis skirtas problemų sprendimo proceso pajautos ugdymui. Kaskart į užduoties ar kurį kitą laukelį / skiltį įvedęs duomenis, tokiu būdu paruoštą lapą mokytojas galėtų atspausdinti mokiniui. Šiam beliktų pabaigti jį užpildyti. Uždavinių sąlygas parinktų pagal vaikų pasiekimus.


Mokytojas turėtų apsispręsti, kokius ruošinius naudos. Be 5 paveiksle pavaizduoto ruošinio, jam praverstų atskiras problemų sprendimo proceso dalis vaizduojantys ruošiniai. 6 paveiksle pateikti tokių ruošinių pavyzdžiai, o 7–9 paveiksluose – juose mokiniams pateikiamos užduotys.


Parinkdamas užduotis mokiniams, mokytojas turėtų apgalvoti, ko siekia. Ieškokime užduoties pateikimo būdų, formų ir kurios skatintų vaiką įsitraukti ir veikti. Nuo pat pirmų mokymosi metų vaikai turi patirti šią įvairovę ir suprasti, kokių ryšių tarp jų esama. Vaikai turi patirti, kaip ta pati mintis gali būti įvairiai pavaizduojama, perteikiama. Šie gebėjimai įgalins juos sėkmingiau spręsti problemas.

Sprendžiu problemas

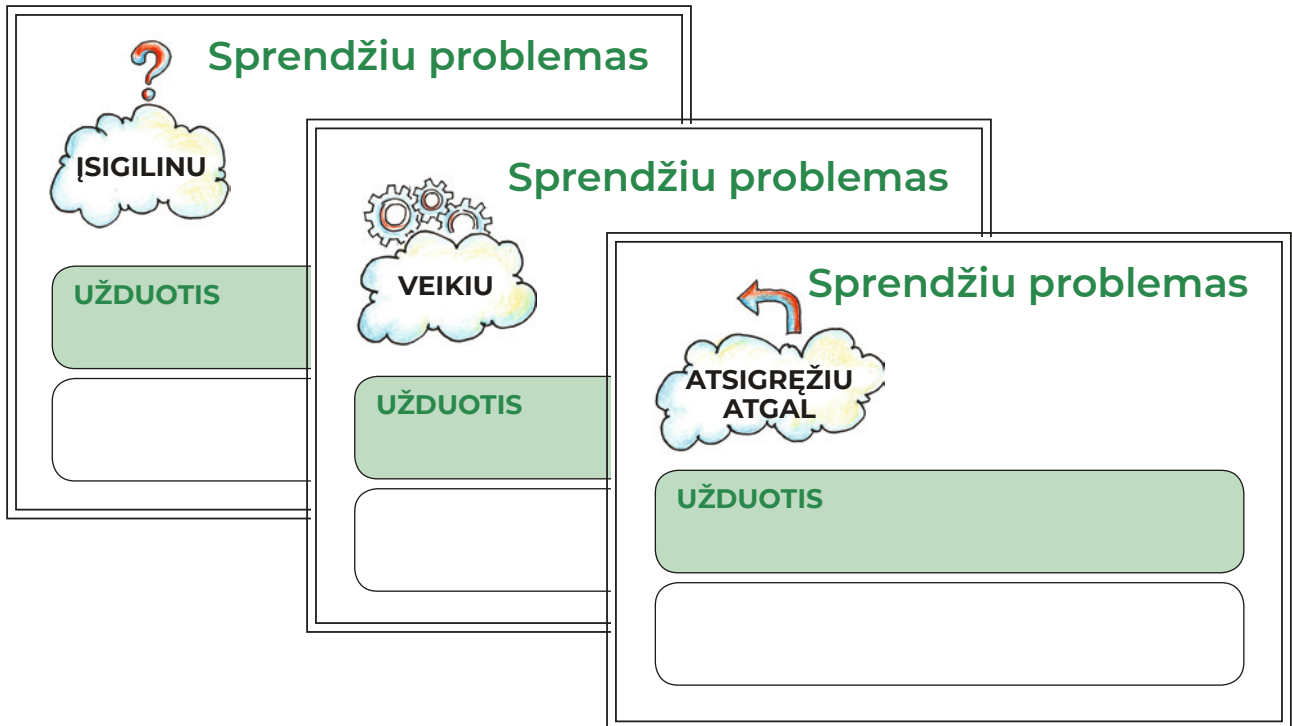
UŽDUOTIS


ĮSIGILINU


VEIKIU


**ATSIGRĘŽIU
ATGAL**

5 PAV. Problemų sprendimo proceso pajautai išugdyti skirtas ruošinys



6 PAV. Problemų sprendimo proceso dalių pajautai išugdyti skirti ruošiniai

Sprendžiu problemas

IŠIGILINU

1 2 3 4 5

Mokytoja paprašė vaikų pavaizduoti, kaip sudėliotų pavaizduotas kaladėles, kad vertikaliai sudėliotų kaladėlių skaičių suma būtų lygi horizontaliai sudėliotų kaladėlių skaičių sumai.

1) Trijų vaikų darbai pavaizduoti. Pakomentuokite juos.

Liepa

```

  3 2 4
  1
  5
  
```

Jonas

```

  2
  1 3 5
  4
  
```

Domas

```

  1
  5 4
  3 2
  
```

Liepa

Jonas

Domas

7 PAV. Išigilinti į užduotį kviečianti užduotis



Sprendžiu problemas

Vaikai, ruošdamiesi renginiui, nusprendė nusipirkti 10 guašo rinkinių, 10 teptukų ir 30 keturių spalvų pieštukų. Vieno guašo rinkinio kaina – 6 eurai. Vieno teptuko kaina – 1 euras. Kiek kainuos visas pirkinys? Vaikai nusprendė skaičiavimus atlikti sudarydami ir pildydami lentelę. Įsitinkite, kad lentelė tinkama uždaviniui išspręsti. Užpildykite ją.

Prekė	Prekių skaičius	Vieneto kaina	Visų kiekvienos rūšies prekių kaina
Guašo rinkinys			
Teptukas			
Pieštukas			
Viso pirkinio kaina			

8 PAV. Įsigilinti į planavimo ir įgyvendinimo veiklą kviečianti užduotis

Atskiriems probleminio uždavinio sprendimo etapams skirti ruošiniai turėtų padėti mokiniams greičiau įsiminti problemos sprendimo etapus ir tuo pačiu – kiekvieno etapo siekius. Tik įsitikinęs, kad vienas problemos sprendimo žingsnis jau įveiktas ir yra pasirengta kitam, mokinys turėtų tęsti sprendimą.

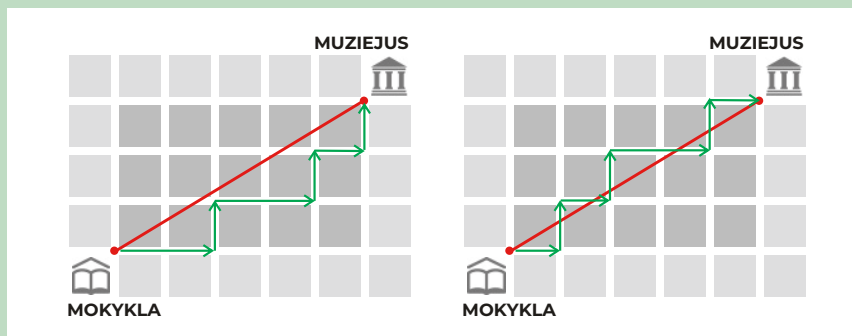
Paskutiniame, trečiajame probleminio uždavinio sprendimo žingsnyje siūlykime apmąstyti ne tik gautą sprendimo rezultatą (ar jis pagrįstas, protingas pradinės problemos sprendimo kontekste), bet patį sprendimo kelią. Siūlykime įvertinti, kokia strategija, koks sprendimo būdas buvo tinkamiausias šiam uždaviniui spręsti. Prašykime pagrįsti savo nuomonę (žr. 9 pav). Taip pat labai mokinių mokymosi rezultatus ir jų motyvaciją gali sustiprinti su išspręstu uždaviniu susijusių probleminių uždavinių kūrimas. Mokiniai turės galimybę patys pasirinkti jiems patrauklų kontekstą, apgalvoti sąsajas tarp duomenų, įvertinti, ar duomenų pakanka, kad problema būtų išspręsta. Dažnai susijusios probleminės užduotys būna įdomesnės nei pradinė problema.



Sprendžiu problemas

Mokiniai planuoja išvyką į muziejų. Jie ieško trumpiausio atstumo, kaip iš mokyklos ten nuvykti. Plane pavaizduotas miesto gatvių tinklas. Du vaikai pasiūlė savo galimo maršruto variantus.

Mariaus pasiūlymas



Monikos pasiūlymas

Ką manai apie vaikų siūlymus?

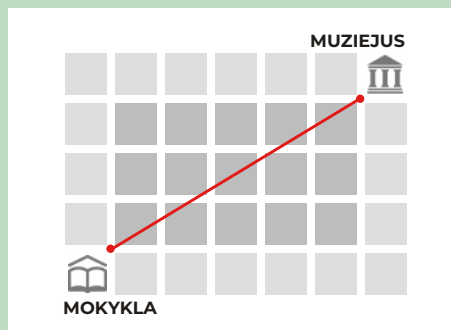
a) Pažymėk langelį, kurio vaiko pasiūlymas tau atrodo geresnis ir paaiškink kodėl.

Mariaus geresnis, nes

Monikos geresnis, nes

Abu pasiūlymai lygiaverčiai, nes

b) Gal turi geresnį pasiūlymą? Pagrįsk, kodėl jis geresnis.



.....
.....

5. Problemų sprendimas taikant strategijas

Kalbėdami apie problemų sprendimą visuomet turime omeny sąmoningą veikimo būdą, kurį taikome, kad įveiktume neapibrėžtumą, kliūtį, išskylančią vienoje ar kitoje probleminėje situacijoje. Šiuos universalius veikimo būdus vadinsime *strategijomis*.

Kažkuria prasme problemų sprendimas prilygsta kūrybai, nes tai pačiai problemai išspręsti dažniausiai galima pasiūlyti įvairių sprendimo būdų ir strategijų. Dar daugiau – tam, kas atrodo veiksminga vieniems mokiniams, nebūtinai pritaro kiti, nes vienaip problemą spręsus daugiau žinantys, dalyką išmanantys, kitaip – mažiau žinių ir patirties turintys mokiniai.

10 paveiksle pateikiame sąrašą strategijų, kurias taikydamas mokinys gali gerokai pagerinti savo problemų sprendimo gebėjimus.

PROBLEMŲ SPRENDIMO STRATEGIJOS

1. Vizualizuok	Pavaizduok schemą
	Sudaryk lentelę
	Nubraižyk diagramą, brėžinį
2. Pasitelk modelius	Manipuliuok daiktais, objektais
	Naudok priemones, įrankius
	Ieškok matematinio modelio
3. Modifikuok užduotį	Atsirink informaciją
	Performuluok užduotį
	Rask raktinius žodžius
4. Mąstyk nuosekliai	Spręsk žingsniais
	Sudaryk planą
	Skaidyk į dalis
5. Taikyk, derink metodus	Veik paprasčiau
	Ieškok pavyzdžių
	Spręsk atbuline tvarka
6. Tyrinėk, ieškok dėsningumo	Spėk ir tikrink
	Perrink tvarkingai
	Supaprastink
7. Atsigręžk, apmąstyk	Pasitikrink atsakymą
	Patobulink sprendimą
	Apmąstyk, ko išmokai

10 PAV. Problemų sprendimo strategijos mokant matematikos pradinėje mokykloje (Sičiūnienė, 2022)

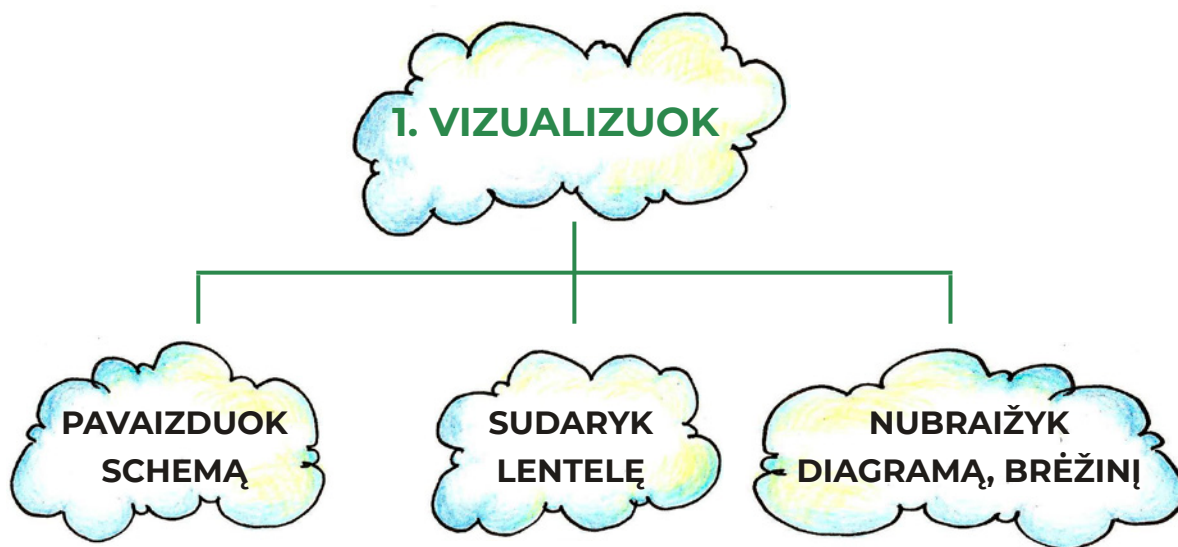
Pateiktas strategijų sąrašas nėra baigtinis, galėtų būti ir kitoks. Strategijų pavadinimus stengėmės rašyti iš mokinio perspektyvos, kad jie tarnautų lyg užuominos, kuria kryptimi mąstyti, kokį bendresnį žodyną vartoti, kai norima paaiškinti kitiems savo mąstymą.

Toliau nuosekliai aptarsime sąrašė išvardintas strategijas, pateiksime kai kurias jų taikymo gebėjimų ugdymo rekomendacijas ir uždavinių pavyzdžius, kurie, mūsų manymu, galėtų būti sprendžiami taikant vieną ar kitą strategiją.

Probleminių uždavinių pavyzdžius suskirstėme pagal klases: 1–2 klasei ir 3–4 klasei. Tačiau toks skirstymas yra sąlyginis. Nuo pirmųjų matematikos pamokų mokykloje ugdant pirmųjų problemų sprendimo gebėjimus, jiems nesunki bus ir didelė dalis 3–4 klasės mokiniams priskirtų uždavinių. Ir atvirkščiai: jei vyresniųjų pradinių klasių mokinių patirtis sprendžiant probleminius uždavinius yra menka, tai jiems bus tinkami ir kai kurie 1–2 klasės uždaviniai. Taip pat mokytojas galėtų vienam klasių koncentrai priskirtas užduotis pasiūlyti spręsti kito koncentro klasės mokiniams, jas atitinkamai pasunkindamas arba palengvindamas (keičiant duomenis, papildant duomenimis arba atvirkščiai – atsisakant dalies informacijos, keičiant klausimą ir pan.).

Tikimės, kad šie uždavinių pavyzdžiai paskatins jus ne tik galvoti apie pateiktų probleminių uždavinių tęsinius, bet ir savarankiškai juos kurti, sudaryti probleminių užduočių rinkinius.

5.1. Strategija „Vizualizuok“ ir jos taikymas



Viena universaliausių ir dažniausiai taikomų yra strategija „Vizualizuok“. Jos esmė – sukurti grafinį problemos vaizdą. Taip aiškiau pamatoma ir suprantama problema.

Mokiniai gebėjimą savo mintis perteikti piešiniu išsiugdo dar ikimokykliniame amžiuje. Toks minčių vizualizavimo būdas yra prieinamas ir suprantamas skirtingų kognityvinių gebėjimų, kultūrinio ir kalbinio išsilavinimo vaikams (akivaizdi išimtis yra vaikai su regėjimo negalia). Tačiau laisvas piešimas kaip tikslių minčių raiškos priemonė mokykloje nėra efektyvus, nes reikalauja iš mokytojo daug papildomo darbo, kad išsiaiškintų, kokią prasmę mokinys suteikė įvairioms piešinio detalėms.

Mokykloje matematikos pamokose situacijų vaizdavimas piešiniais palaipsniui pakeičiamas didesniu tikslumu, matematinių simbolių naudojimu pasižyminčiomis vizualizavimo formomis. Pagrindiniai vizualizavimo būdai matematikoje – tai įvairios schemas, lentelės, diagramos, geometriniai brėžiniai, grafikai.

Vizualizaciją, kaip probleminio uždavinio sprendimo strategiją, su mokiniais aptarkime tuomet, kai jie jau bus susipažinę su keliais įprastais, kasdienėje praktikoje naudojamais paprasčiausiais matematinio vizualizavimo būdais, tipiškomis schemomis, lentelėmis.

Visais atvejais iš pradžių parodykite pavyzdžius, kaip galima pasiegti neįprastoje situacijoje (1 lentelė). Iš pradžių mokytojas galėtų pats nubraižyti sudėtingesnę schemą (1.1, 1.2. pavyzdys), lentelę ar Veno diagramą (1.3., 1.4. pavyzdys), o tada, užduodamas atitinkamus klausimus, atkreipti mokinių dėmesį į svarbias detales ir jų žymėjimą vizualizacijoje. Turi būti pažymėti žinomi ir ieškomi elementai, matytis jų sąsajos.

Pasiūlykite mokiniams vizualizuoti keletą panašių situacijų, aptarkite, kaip keičiasi vizualizacijos elementai priklausomai nuo teksto. Skirkite mokiniams ir atvirkštines užduotis – sukurti tekstą

pagal pasiūlytą vizualizaciją. Mokiniai nustebės, kiek daug situacijų galima pavaizduoti tuo pačiu būdu. Mokiniais apskritai patinka kurti uždavinius ir vizualizacijas, nes kūrimas suteikia daugiau laisvės, galimybių saviraiškai, diskusijoms.

Kiekvienos rūšies vizualizacijos reikėtų mokyti atskirai, ir tik pakankamai įgudus mokiniams, pasiūlyti patiems pasirinkti ar net sukurti vizualizacijos formą. Nepamirškime, kad pradinėje mokykloje problemų sprendimo strategijų mokiniai tik pradeda mokytis, ir jie nueis ilgą kelią, kol įgus jas taikyti užtikrintai. Beje, šią strategiją galima taikyti bet kuriame problemos sprendimo etape, nes neretai paties sprendimo pateikimas tokia forma yra gerokai paprastesnis, vaizdesnis.

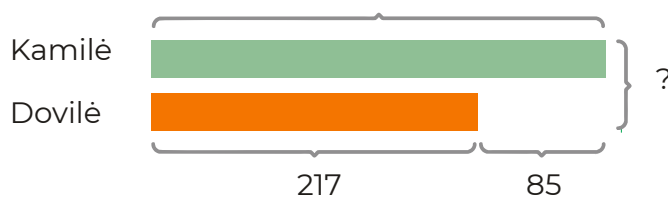
1 LENTELĖ. Strategijos „Vizualizuok“ taikymo pavyzdžiai.

Uždavinys	Strategijos taikymas
<p>1.1. Mokyklos salėje po lygiai buvo berniukų ir mergaičių. Po to, kai 58 berniukai išėjo iš salės, mergaičių skaičius salėje tapo 3 kartus didesnis už berniukų skaičių. Kiek mokinių iš pradžių buvo salėje?</p> <p>Atsakymas: 174 mokiniai.</p>	<p>Pasiūlykime schematiškai pavaizduoti uždavinio sąlygą, nuosekliai aptardami uždavinyje aptariamą situaciją: Vizualizuoti galime piešdami vienodo ilgio atkarpas ar juosteles. Pavyzdžiui:</p> <p style="text-align: center;">Buvo</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> Berniukai </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #8bc34a; margin-right: 5px;"></div> Mergaitės </div> <p>Klauskime:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kas pasikeitė? ● Kaip galime pavaizduoti du skaičius, kai vienas skaičius už kitą didesnis tris kartus? <p>Tuomet pavaizduojama pakitusi situacija.</p> <p style="text-align: center;">Dabar yra Išėjo</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> 58 Berniukai </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #8bc34a; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #8bc34a; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #8bc34a; margin-right: 5px;"></div> Mergaitės </div> <p>Aptarkime, kuri dalis berniukų išėjo, kuri liko.</p>

1.2. Sesės Dovilė ir Kamilė kolekcionuoja pašto ženklus. Dovilė jų turi 217, o Kamilė – 85 pašto ženklais daugiau. Kiek jų turi abi mergaitės?

Atsakymas: 529 pašto ženklai.

Nubraižykime schemą:



Su mokiniais aptarkime:

- Ką schemoje vaizduoja juostelės?
- Ką schemoje žymi skaičius 85?
- Ar įmanoma vienu veiksmu atsakyti į uždavinio klausimą? Kodėl?

1.3. Pasitarę klasės draugai nusprendė pirkti 10 guašo rinkinių ir 40 pieštukų. Guašo rinkinio kaina – 6 eurai, o vieno pieštuko – 2 eurai. Kiek kainuos visas pirkinys?

Atsakymas: 160 eurų.

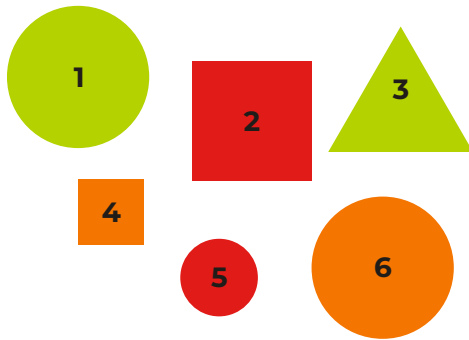
Nubrėškime lentelę ir pasiūlykime joje surašyti duomenis.

Prekė	Prekių skaičius	Vieneto kaina	Visų tos rūšies prekių kaina
Guašo rinkinys			
Pieštukas			
Viso pirkinio kaina:			

Su mokiniais aptarkime:

- Ar iki galo užpildę lentelę galime teigti, kad išsprendėme uždavinį?
- Kokią lentelę braižytume, jeigu būtų perkamos trijų, keturių rūšių prekės?

1.4. Surūšiuokite šias figūras.

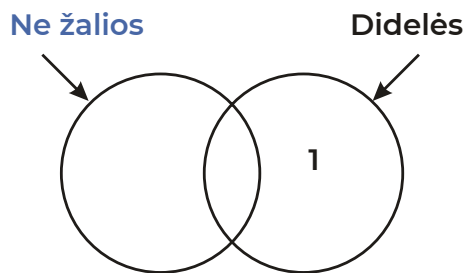


- a) Galime duoti mokiniams pavaizduotų figūrų rinkinį ir pasiūlyti jas sugrupuoti pagal vieną požymį, gautus rezultatus surašant lentelės stulpelyje „dydis“. Tuomet grupuojama ir surašoma pagal antrą, o vėliau – pagal trečią požymį.
- b) Galima pasiūlyti persipiešti pavaizduotą Veno diagramos ruošinį ir jame pabandyti sudėlioti pavaizduotą figūrų rinkinį.

a) Lentelėje (žr. dešinėje) nurodykite kiekvienos:

- figūros dydį (didelė, **ne** didelė),
- formą (trikampis, **ne** trikampis),
- spalvą (žalia, **ne** žalia).




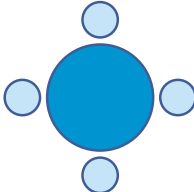



b) Veno diagramoje (žr. dešinėje) įrašykite figūrų numerius.



Figūros numeris	Figūros		
	dydis	forma	spalva
1	<i>Didelė</i>	Ne trikampis	Žalia
2			
3			
4			
5			
6			

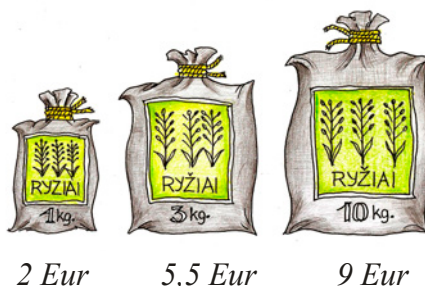
Atsakymas: b) kairėje diagramos pusėje 4 ir 5 figūros, vidurinėje – 2 ir 6 figūros, dešinėje pusėje – 1 ir 3 figūros.

1.1 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 1–2 klasei

UŽDAVINIAI	Atsakymai
<p>1. Voljeras Džekui</p> <p>Kęstutis nori savo šuniui Džekui pastatyti stačiakampį voljerą, kurio ilgis yra 10 m ir plotis – 8 m. Jei tvoros stulpeliai turi būti dedami per 2 m, tai kiek stulpelių reikia?</p>	18 stulpelių
<p>2. Močiutės saldainiai</p> <p>Lukos močiutės rašomajame stale yra keturi stalčiai. Luka žino, kad į pirmą stalčių močiutė įdėjo 1 saldainį, į antrą – 2 saldainius, į trečią – dvigubai daugiau nei į antrą, o į ketvirtą – dvigubai daugiau nei į trečią. Kiek saldainių Lukos močiutė paslėpė savo rašomajame stale?</p>	15 saldainių
<p>3. Ilgiausia liniuotė</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>RŪTA: <i>Mano liniuotė 5 cm ilgesnė nei Zojos.</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>MĖTA: <i>Mano liniuotė 4 cm trumpesnė nei Rūtos.</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ZOJA: <i>Aš turiu 20 cm ilgio liniuotę.</i></p> </div> </div> <p>Kieno liniuotė ilgiausia? Kokio ji ilgio?</p>	21 cm
<p>4. Gimtadienis</p> <p>Elena pasikvietė pietauti tris drauges: Margaritą, Nastiją ir Austę. Elena drauges nori pasodinti prie apskrito stalelio. Kiek yra skirtingų būdų susodinti drauges prie apskrito stalelio? Elenos vieta nesikeičia!</p>	<div style="text-align: center;"> <p>ELENA</p>  </div> <p>6 variantai</p>
<p>5. Dviračių takas</p> <p>Dviračių tako pradžioje, o toliau – kas 5 km, yra įrengtos poilsiavietės. Kiek poilsiaviečių įrengta, jei dviračių takas yra 20 km ilgio?</p>	5 poilsiavietės
<p>6. Figūrų seka</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>1 figūra</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2 figūra</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3 figūra</p> </div> </div> <p>Kiek taškelių turės septinta figūra?</p>	14 taškelių

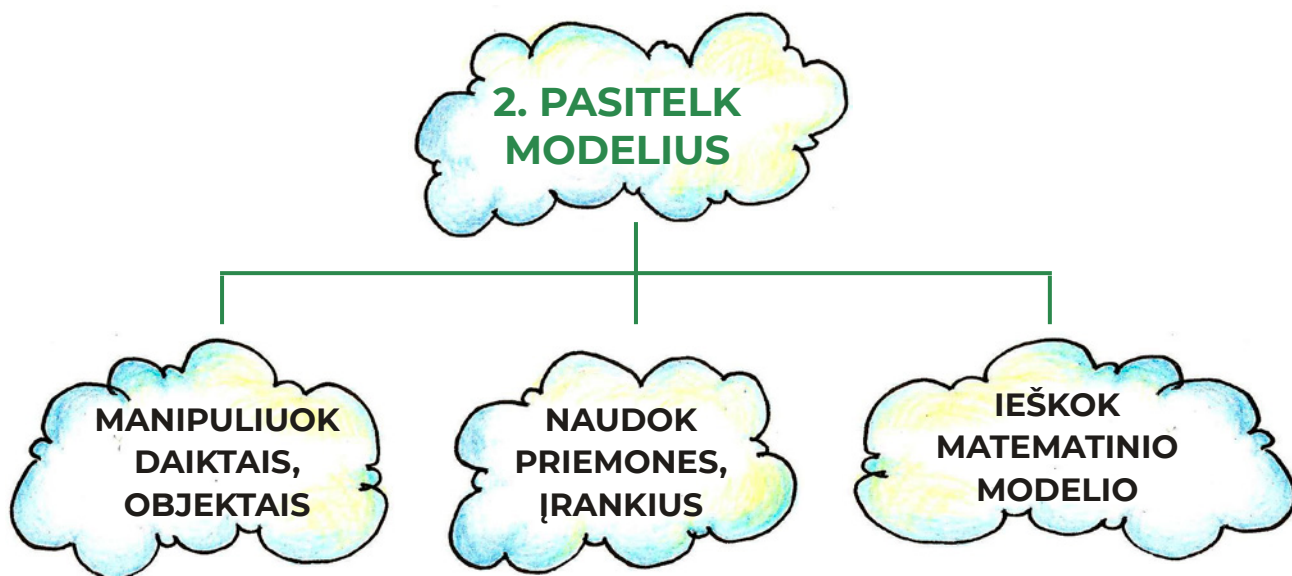
1.2 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 3–4 klasei

Uždaviniai	Atsakymai
<p>1. Klaipėdos uoste</p> <p>Klaipėdos uoste vienas iš sandėlių pilnas dėžių su vaisiais. Vaisių išvežti į parduotuves atvyko du sunkvežimiai. Į pirmą sunkvežimį buvo pakrauta ir išvežta 20 dėžių, o kitu sunkvežimiu išvežė trečdalį likusių dėžių. Po valandos pusė likusių dėžių buvo perkelta į pakrovimo doką lauke. Jei sandėlyje liko 40 dėžių su vaisiais, kiek jų buvo iš pradžių?</p>	<p>140 dėžių</p>
<p>2. Rasa taupo</p> <p>Rūtai kasdien tėvai duoda 2,5 Eur, kuriuos ji gali išleisti savo nuožiūra. Rūta nuo pirmadienio nutarė taupyti, todėl gautų pinigų neišleidžia. Jos draugė Rasa pirmadienį gavo 15 Eur ir kasdien po pamokų nusiperka ledų po 1,5 Eur. Po kiek dienų Rūta turės daugiau pinigų nei Rasa?</p>	<p>Po 4 dienų</p>
<p>3. Sėkmingas kepėjas</p> <p>Norėdamas atidaryti savo kepyklėlę, Mykolas pasiskolino pinigų iš kelių savo giminaičių. Darbas puikiai sekėsi ir jis gavo pakankamai pelno, kad sutauptų pinigų ir gražintų skolas. Pirmiausiai jis atidavė $\frac{1}{4}$ savo sutauptų pinigų močiutei Jadvygai. Tada $\frac{1}{3}$ to, kas liko, sumokėjo dėdei Petru. Pusę likusių pinigų Mykolas atidavė tetai Virginijai. Kuriam giminaičiui Mykolas gražino didžiausią pinigų sumą?</p>	<p>Visiems giminaičiams buvo gražinta ta pati suma</p>
<p>4. Perku apgalvotai!</p> <p>Kavinės savininkui Zigmui reikia nusipirkti 17 kg ryžių. Parduotuvėje ryžiai parduodami maišeliuose po 1 kg, po 3 kg ir po 10 kg. Kaip supakuotus ryžius Zigmui labiausiai apsimoka pirkti?</p>	<p>Vienas 10 kg maišas, du maišeliai po 3 kg ir 1 maišelis 1 kg</p>



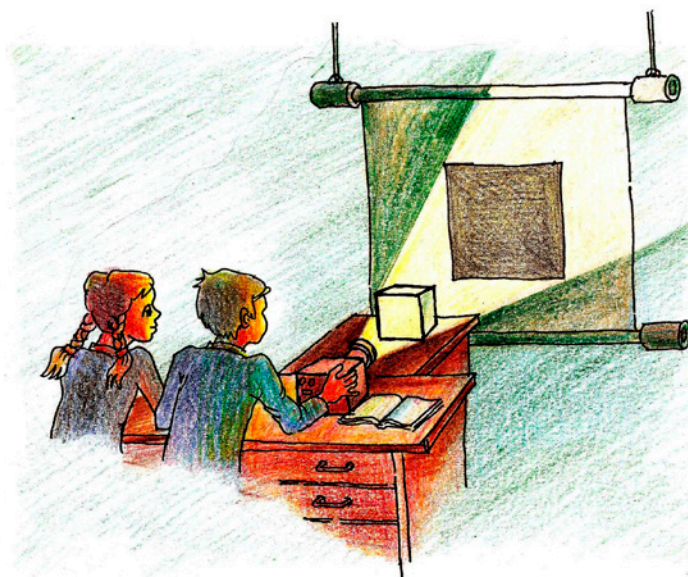
<p>5. Sultys</p> <p>Obuolių sultys sulčių spaudykloje parduodamos po 2 l, po 3 l ir po 5 l. Kiek yra skirtingų būdų nusipirkti 12 l sulčių?</p> <div style="text-align: center;">  <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> 2 l 3 l 5 l </p> </div>	<p>5 būdai</p>
<p>6. Darbai ūkyje</p> <p>Trys draugai – Mykolas, Karolis ir Danielius – dirbo ūkininko fermoje skirtingus darbus. Už darbą ūkininkas Karoliui kiekvieną darbo dieną mokėjo du kartus daugiau nei Mykolui, o Danieliui – tris kartus daugiau nei Mykolui. Per penkias darbo dienas vaikinai kartu uždirbo 840 Eur. Kiek pinigų uždirbo Mykolas per vieną darbo dieną?</p>	<p>28 Eur</p>
<p>7. Dalyba su liekana</p> <p>Kiek yra didesnių nei 10, bet mažesnių nei 30 skaičių, kuriuos dalijant iš 3 gaunama liekana lygi 2?</p>	<p>7 skaičiai</p>

5.2. Strategija „Pasitelk modelius“ ir jos taikymas



Strategijos „Pasitelk modelius“ esmė – fizinių, virtualių, elektroninių priemonių, daiktų, įrangos pasitelkimas situacijai pavaizduoti, geriau suvokti. Modeliavimas čia suprantamas kaip mokinio judesių ar kaip materialių priemonių komponavimas atspindint aptariamą matematinę situaciją objektų sąryšius.

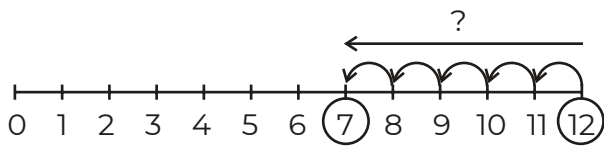
Mokiniai gali dėlioti pagaliukus, konstruktorius, kaladėles, skaičiuoti ant pirštų, pasinaudoti monetų rinkiniais, figūrų savybėms tirti naudoti tokias pagalbines priemones, kaip veidrodis, taškinį šviesos šaltinį ir kt. Šiai strategijai taikyti tinka pasitelkti ir įvairius daugkartinio ir plataus pritaikymo šablonus, ruošinius, trafaretus, geometrinius įrankius.



2 lentelėje pateikti šios strategijos mokymo pavyzdžiai, kai pasitelkiamas kalendorius (2.1. pavyzdys), laikrodžio modelis ar analoginis laikrodis (2.2. pavyzdys).

Terminu „modelis“ galime vadinti ir susiformavusius specifinius vaizdinius apie tam tikros objektų grupės veikimą (pvz., skaičių spindulio modelis, lygties modelis, sekos modelis ir kt.). 2 lentelėje pateikti šios strategijos mokymo pavyzdžiai, kai lygties sprendimui pasitelkiamas skaičiaus spindulio modelis (2.3. pavyzdys), ieškoma žinomo sekos tipo (2.4. pavyzdys), užduočiai atlikti pasitelkiama šimto skaičių lentelės ruošinys (2.5. pavyzdys).

2 LENTELĖ. Strategijos „Modeliuok“ taikymo pavyzdžiai

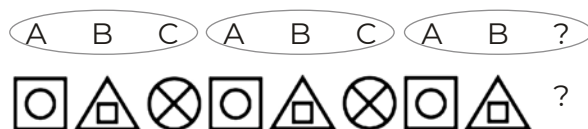
Uždavinys	Strategijos taikymas
<p>2.1. Elzė stebėjo orus ir suskaičiavo, kad lapkričio mėnesį saulėtų dienų buvo 5 kartus mažiau negu debesuotų. Kiek saulėtų dienų buvo lapkričio mėnesį?</p> <p>Atsakymas: 25 saulėtos dienos.</p>	<p>Uždaviniui išspręsti reikia žinoti, kiek lapkritis turi dienų. Pasitikslinti mokinys gali paėmęs kalendorių ar naudodamasis savo rankų krumpliais.</p>
<p>2.2. Kiek pilnų apsisukimų laikrodžio valandinė rodyklė padarys per vieną parą?</p> <p>Atsakymas: 2 pilnus apsisukimus.</p>	<p>Mokinys gali naudoti laikrodžio modelį ar net tikrą analoginį laikrodį, kuriame galėtų sukoti rodykles.</p> <p>Kad atliktų šią užduotį, jis turi atpažinti valandinę rodyklę ir išsiaiškinti, kad per 12 valandų ji padaro tik vieną pilną apsisukimą. Taigi per parą (24 val.) ji padarys 2 pilnus apsisukimus.</p>
<p>2.3. Domas stebėjo, kaip jo brolis sprendė lygtį $12 - x = 7$ ir nusprendė pasiūlyti alternatyvų sprendimo būdą. „Kodėl nepasinaudojus skaičių spinduliu?“ – pamastė berniukas. Kaip Domas galėjo samprotauti?</p> <p>Atsakymų gali būti įvairių.</p>	<p>Domas galėjo skaičių spindulyje pažymėti skaičius 12 ir 7 taškais, tada suskaičiuoti, kiek žingsniukų prireiks nueiti nuo skaičiaus 12 iki skaičiaus 7. (Atsakymas: 5)</p>  <p>Aiškindami šį uždavinio sprendimą vaikams, atkreipkime jų dėmesį į žingsniukų pavaizdavimą brėžinyje, susiekime rodyklės kryptį su atliekamu veiksmu.</p>

2.4. Ištirk figūrų seką ir nupiešk dar vieną figūrą:



Atsakymas: 

Pasiūlykime atrasti pavaizduotos sekos tipą (AB, AAB, ABB, ABC, ...). Pirmą figūrą pažymėkime raide A, o tada pasiūlykime surasti visas tokias pačias (lygias) figūras sekoje ir pažymėti šia raide. (Tikėtina, kad mokiniai pasiūlys raidėmis B ir C pažymėti kitas skirtingas figūras).



Pasiteiraukime mokinių, kokių raidžių grupė pasikartoja? (ABC).

Kokia kita raidė (ir figūra)? (C raide pažymėta figūra).

2.5. Knygoje 64 sunumeruoti puslapiai. Kiek kartų juos numeruojant parašytas skaitmuo 5?

Atsakymas: 15 kartų.

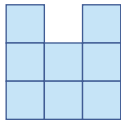
Mokinys gali pasitelkti šimto skaičių lentelę. Pasiūlykime pagalvoti, kuriame skyriuje gali būti parašytas skaičius 5, kuriame stulpelyje, eilutėje išsidėstę mus dominantys skaičiai. Atkreipkime dėmesį, ar mokiniai nepamiršo, jog knygoje tik 64 puslapiai.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

2.1 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 1–2 klasei

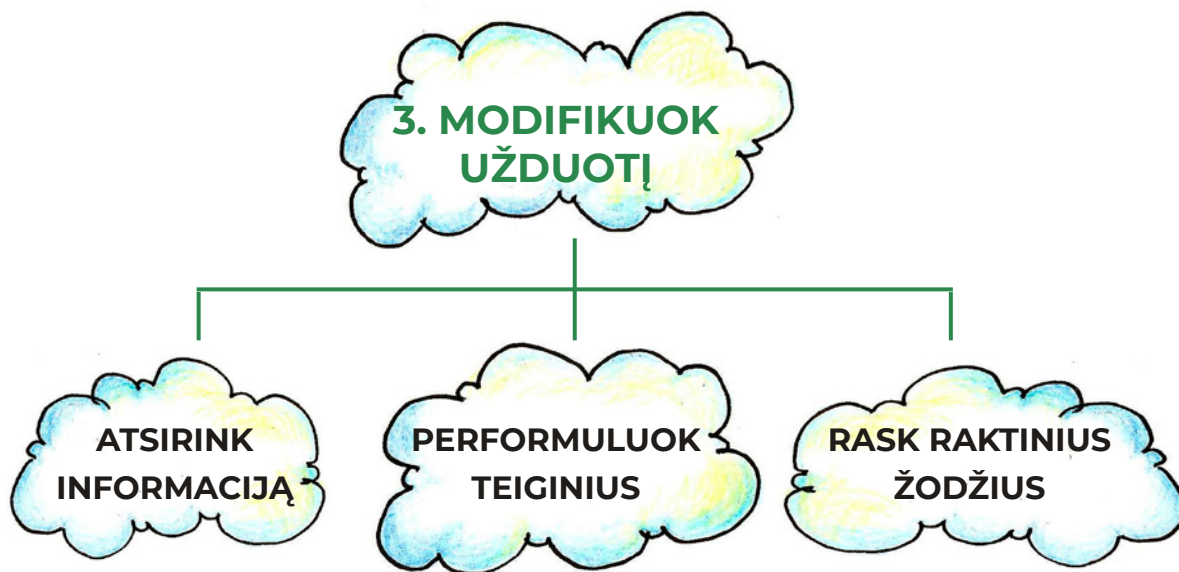
Uždaviniai	Atsakymas
<p>1. Kiek sutaupys?</p> <p>Zoja, Elzė ir Mėta kasdien gauna pinigų priešpiečiams. Zoja gauna 2 Eur, Elzė – 2,5 Eur, o Mėta – 3 Eur. Kiek iš viso sutaupyta nuo pirmadienio iki penktadienio mergaitės, jei jos savo pinigų neišleista?</p>	37,5 Eur
<p>2. Kubelių bokštai</p> <p>Karolis iš kubelių pastatė statinį ir nupiešė jo vaizdą iš viršaus pažymėdamas, kiek kubelių yra sudėta kiekviename stulpelyje.</p> <p>Pastatyk statinį iš kubelių pagal Karolio piešinį.</p> 	
<p>3. Atspėk, kokios vertės monetos!</p> <p>Agnė turi 6 monetas, kurių bendra vertė 51 ct.</p> <p>Kokias monetas gali turėti Agnė?</p>	<p>10 ct, 10 ct, 10 ct, 10 ct, 10 ct, 1 ct arba 20 ct, 10 ct, 10 ct, 5 ct, 5 ct, 1 ct.</p>
<p>4. Pica</p> <p>10 draugų nori užsisakyti picų. Nutarę, kad kiekvienam iš jų užteks po ketvirtį picos. Kiek picų jie turi užsakyti?</p>	3 picas
<p>5. Prekybos centre</p> <p>Prekybos centre parduotuvės įrengtos trijuose aukštuose. 6 parduotuvės yra pirmajame aukšte, 12 parduotuvių – antrajame aukšte. Jei prekybos centre iš viso yra 28 parduotuvės, tai kiek parduotuvių yra trečiajame aukšte?</p>	10 parduotuvių
<p>6. Kokia kita figūra?</p> 	
<p>7. Keliaujame į mokyklą</p> <p>„Berželio“ mokyklos mokiniai į mokyklą atvyksta skirtingais būdais. Pusė visų mokyklos mokinių ateina į mokyklą pėsčiomis, ketvirtadalis – atvažiuoja autobusu, o likusius 22 mokinius kas rytą tėveliai atveža automobiliais. Kiek mokykloje mokosi mokinių?</p>	88 mokiniai

2.2 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 3–4 klasei

Uždaviniai	Atsakymas
<p>1. Ūkininko triušiai</p> <p>Ūkininkas Mykolas suskaičiavo savo triušius ir pagalvojo: „Manau, kad pastaruosius penkerius metus jų kasmet padvigubėja“. Šiuo metu Mykolas turi 128 triušius. Kiek jų buvo prieš penkerius metus?</p>	4 triušiai
<p>2. Popierinis bokštas</p> <p>Kokio aukščio būtų „bokštas“, jei jį pastatytume iš 1 000 000 A4 formato kopijavimo popieriaus lapų?</p>	104 m
<p>3. Sugedęs laikrodis</p> <p>Paskutinę rugpjūčio mėnesio dieną ponia Agnė susiruošė išvykti mėnesiui atostogų. Prieš išvykdamą ji pakeitė savo sieninio laikrodžio elementus ir nustatė laiką – tuo metu buvo lygiai dvylikta valanda dienos. Po to, kai paskutinį kartą buvo nustatytas laikas, laikrodis pradėjo vėluoti: jis atsilikinėjo nuo tikrojo laiko po 10 sekundžių kiekvieną dieną. Kiek valandų rodė ponios Agnės laikrodis, kai ji grįžo paskutinę rugsėjo mėnesio dieną vidurdienį namo?</p>	11 val. 55 min.
<p>4. Pilis</p> <p>Mykolas pastatė iš kubelių pilį ir nupiešė jos vaizdą iš viršaus, iš priekio ir iš šono. Kiek kubelių prirėikė Mykolui pastatyti pilį?</p> <p style="text-align: center;">Mykolo pilies piešinys</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Iš priekio</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Iš viršaus</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Iš šono</p> </div> </div>	12 arba 13 kubelių

<p>5. Perkame vaisius</p> <p>Monika pirko bananų ir obuolių. Obuolių ji nupirko 2 kartus daugiau nei bananų. Iš viso Monika nusipirko 18 vaisių. Kiek obuolių ir kiek bananų pirko Monika?</p>	<p>6 bananus ir 12 obuolių</p>
<p>6. Figūrų seka</p> <p>Figūros spalvinamos prisilaikant tam tikro dėsningumo. Kokia figūra bus klausuko vietoje?</p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between;"></div> <div style="font-size: 24px; margin-left: 20px;">?</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between;"></div>

5.3. Strategija „Modifikuok užduotį“ ir jos taikymas



Strategija „Modifikuok užduotį“ pataria mokiniui, kaip elgtis susidūrus su sudėtingesniu tekstu.

Paašškinkime mokiniams, jog užduotį sudaro įvestis ir klausimas. Pratinkime mokinį užduotį pradėti nagrinėti ne nuo įvesties, o nuo klausimo. Klausimą siūlykime perskaityti lėčiau, kelis kartus, jei iš pirmo karto mokiniui jis pasirodytų neaiškus. Mokinys turi įsisąmoninti, kad, kol nesuformuluotas tikslus matematinis klausimas, nėra neverta judėti toliau. Aiškiai suformuluotas klausimas padeda suprasti, į ką turime koncentruoti savo dėmesį. Juk nesuvokus jo, spręsti užduotį tiesiog beprasmiška. Mokinys įsitikins šio patarimo nauda, jei pasiūlysime jam išspręsti beprasmį uždavinį. Tokio uždavinio pavyzdys:

Kaimenėje yra 125 avys ir 5 šunys. Kiek piemeniui metų?

Neįtikėtina, kiek daug vaikų bando uždavinio sąlygoje esančius skaičius sudėti, atimti, padauginti arba padalyti, kai uždavinio sąlygoje nėra tinkamos informacijos, kad būtų įmanoma atsakyti į klausimą.

Kai klausimas aiškiai suformuluotas, gilinamės į įvestį, kurioje nurodyta uždaviniui išspręsti reikalingi duomenys. Joje gali būti pateikta daugiau informacijos nei jos reikėtų atsakant į klausimą. Galime pamokyti šalutinę informaciją tiesiog išbraukti / ištrinti. Tai labai patogu daryti planšetės / kompiuterio ekrane ar popieriaus lape (3.1. pavyzdys). Taip pat galima parodyti mokiniams, kad galima pabraukti ar apibraukti faktus, raktinius žodžius. Mokydami atrasti raktinius žodžius, nepamirš-

kime atkreipti mokinių dėmesį ir į bendrą uždavinio kontekstą, į iš pirmo žvilgsnio nematomus, bet gilia prasmę turinčius prielinksnius, jungtukus ir pan. (3.2. pavyzdys).

Kai kurie probleminiai uždaviniai gali turėti sudėtingą ar neįprastą žodyną arba remtis idėjomis bei faktais, kurie mokiniams nėra žinomi. Prieš pradėdant spręsti tokį uždavinį, reikėtų su mokiniais aptarti, tikėtina, jiems nežinomus ar neaiškius žodžius, paaiškinti užduotyje aprašomas situacijas. Kai kurių uždavinių geriau atsisakyti, jei manote, kad jų turinio aiškinimas pernelyg ilgai užtruks arba ir po paaiškinimo gali likti nesuprastas kai kurių mokinių.

Su mokiniais verta aptarti ir teiginio keitimo jam lygiaverčiu pagal prasmę teiginiu klausimą, nes tai gali gerokai palengvinti uždavinio sprendimą. Mokiniais galėtume pasiūlyti užduočių su tokiomis situacijomis, kuomet teiginyje objektus siejantį ryšį galima būtų nusakyti kitaip. Pavyzdžiui, jei 3.3. pavyzdyje žaliame krepšyje yra vienu obuoliu mažiau nei rudame, tai rudame krepšyje yra vienu obuoliu daugiau nei žaliame krepšyje. Tai naudinga, nes mokiniai ima suprasti, kad užduotis galima reformuluoti ir kitaip, tuo pačiu nepakeičiant uždavinio esmės.

Mokiniai turi patirti, kaip uždavinio sprendimas, jo užrašymas palengvėja, kai uždavinio tekstą struktūruojame (3.4. pavyzdys).

Mokiniui svarbu suvokti, kaip keičiasi užduoties, sąvokos prasmė, kai tekste vartojama neigimo operacija (skaitoma „ne“), suteikianti reiškiniai, sąvokai priešingą reikšmę.


Pavyzdžiui, tokios užduoties pavyzdys – pasiūlyti vaikams atsirinkti tinkamas figūras iš daugia-kampio rinkinio, kad kiekvienoje lentelės skiltyje būtų po 1–2 figūras:

	Trikampis	Ne trikampis
Vienodo ilgio kraštinės		
Nevienodo ilgio kraštinės		

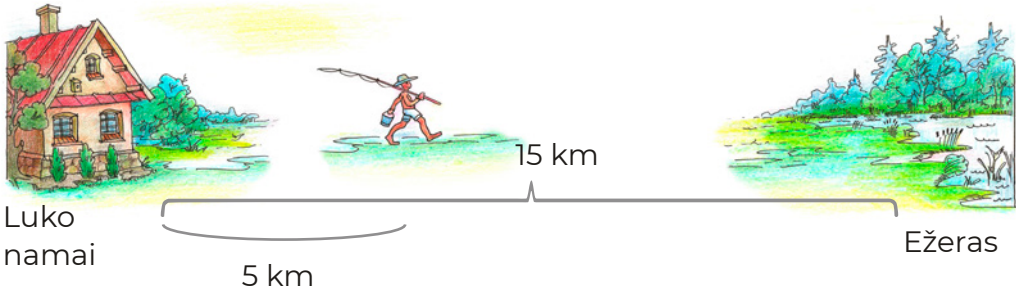
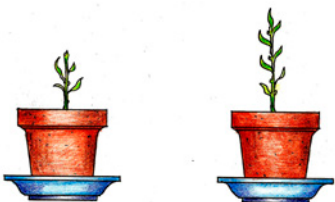
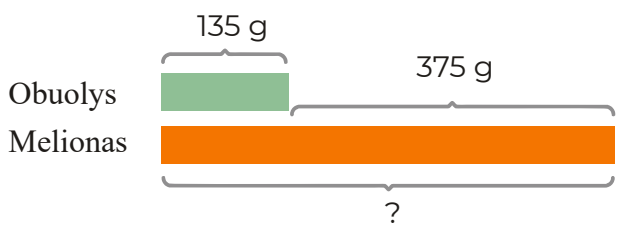
Stebėkime, kaip mokiniai grupuoja figūras, jei reikia, patarkime iš pradžių sugrupuoti figūras į trikampius ir ne trikampius, o tada – kiekvieną grupę padalinti į smulkesnes grupeles, atsižvelgiant į figūros kraštinių ilgius (vienodo / nevienodo ilgio). Ši užduotis vertinga ir tuo, kad galimi įvairūs teisingi atsakymai.

3 LENTELĖ. Strategijos „Modifikuok užduotį“ taikymo pavyzdžiai

Uždavinys	Strategijos taikymas
<p>3.1. Remdamasis tekstu nustatyk, kiek metų praėjo nuo tekste minimų dangoraižių pastatymo?</p>  <p>Europos bokštas – pirmasis ir aukščiausias dangoraižis Baltijos šalyse. Jo aukštis – 148,30 metro. Pastatas buvo užbaigtas ir oficialiai atidarytas 2004 metų gegužės 1-ąją, švenčiant Lietuvos įstojimą į Europos Sąjungą.</p> <p>2006 m. rugsėjo 1 d. prancūzas Alenas Robertas, pramintas žmogumi voru, iš rytinės pusės užkopė į dangoraižį.</p> <p>Pirmasis istorijoje dangoraižis, pastatytas 1885 m. Čikagoje (JAV), vadinasi „Home Insurance Building“. Iš pradžių jis buvo dešimties aukštų ir siekė 42 metrus. Dar du aukštai pastatyti 1890 metais. Deja, pirmasis pasaulio dangoraižis neišliko. 1931 m. jis buvo nugriautas ir jo vietoje pastatytas naujas 45 aukštų pastatas.</p> <p>Atsakymas nevienareikšmis, priklauso nuo datos, kada sprendžiamas uždavinys.</p>	<p>Mokiniam galima pasiūlyti planšetės ekrane perteklinį tekstą tiesiog išbraukti, o tada surasti ir apibraukti reikalingus duomenis.</p> <p>Europos bokštas – pirmasis ir aukščiausias dangoraižis Baltijos šalyse. Jo aukštis – 148,30 metro. Pastatas buvo užbaigtas ir oficialiai atidarytas 2004 metų gegužės 1-ąją, švenčiant Lietuvos įstojimą į Europos Sąjungą. 2006 m. rugsėjo 1 d. prancūzas Alenas Robertas, pramintas žmogumi voru, iš rytinės pusės užkopė į dangoraižį.</p> <p>Pirmasis istorijoje dangoraižis, pastatytas 1885 m. Čikagoje (JAV), vadinasi „Home Insurance Building“. Iš pradžių jis buvo dešimties aukštų ir siekė 42 metrus. Dar du aukštai pastatyti 1890 metais. Deja pirmasis pasaulio dangoraižis neišliko. 1931 m. jis buvo nugriautas ir jo vietoje pastatytas naujas 45 aukštų pastatas.</p> <p>Tuomet įsitikinkime, kad mokiniai supranta, kokio duomens dar reikia, kad atsakytų į klausimą. Jie turi atkreipti dėmesį ne tik į metus, bet ir į mėnesį.</p>


<p>3.2. Kiek saldainių turi abu vaikai?</p> <p>a) Domas turi 4 saldainius, o Marija – dviem daugiau.</p> <p>b) Rima turi 4 saldainius, kas yra dviem daugiau, nei jų turi Pijus.</p> <p>Atsakymas: a) 10 saldainių; b) 6 saldainius.</p>	<p>a) Domas turi 4 saldainius, o Marija – dviem daugiau. (Išeitų, kad Marija turi daugiau saldainių nei Domas)</p> <p>b) Rima turi 4 saldainius, kas yra dviem daugiau, nei jų turi Pijus. (Išeitų, kad Pijus turi mažiau saldainių, nei jų turi Rima)</p>
<p>3.3. Ar Mantas sako tiesą?</p> <p>„9 obuolius (jų nepjaustydamas) sudėjau į tris krepšius taip, kad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mėlyname krepšyje būtų vienu obuoliu daugiau nei žaliame; • žaliame krepšyje būtų vienu obuoliu mažiau nei geltoname; • kiekviename krepšyje būtų bent vienas obuolys.“  <p>Atsakymas: ne.</p>	<p>Iš pradžių pasiūlykime mokiniams išsiaiškinti, kuriame krepšyje obuolių yra mažiausiai (žaliame).</p> <p>Tada galima būtų nuosekliai perrinkti, kiek obuolių galėtų būti kiekviename krepšyje. (2, 1, 2 arba 3, 2, 3).</p> <p>Beliks rasti galimas obuolių skaičių sumas ir įsitikinti, kad Mantas sako netiesą.</p>
<p>3.4. Bendras 2 rašiklių ir 3 trintukų ilgis 45 cm. Bendras 6 trintukų ir 2 rašiklių ilgis 60 cm. Koks 3 trintukų ilgis?</p> <p>Atsakymas: 15 cm.</p>	<p>2 rašiklių ir 3 trintukų ilgis 45 cm 2 rašiklių ir 6 trintukų ilgis 60 cm 3 trintukų ilgis ... cm</p>

3.1 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 1–2 klasei

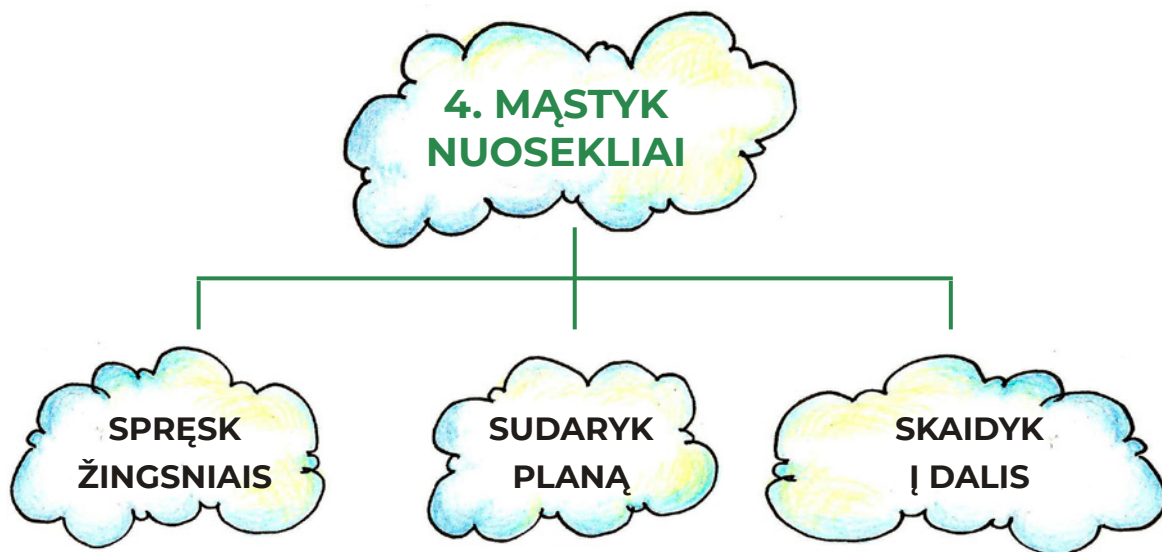
Uždaviniai	Atsakymas
<p>1. Suskaičiuok rutuliukus</p> <p>Elzė turi 3 maišelius, kuriuose yra po tiek pat rutuliukų, o iš viso – 12 rutuliukų. Markas turi 3 maišelius, kuriuose yra po tiek pat rutuliukų, iš viso – 18 rutuliukų. Kiek rutuliukų Markas turi kiekviename maiše?</p>	6 rutuliukus
<p>2. Ar toli iki ežero?</p>  <p>Luko namai 5 km 15 km Ežeras</p> <p>Suformuluok uždavinį pagal pateiktą schemą.</p>	
<p>3. Gėlės</p> <p>Karolis ir Jurgita tą pačią dieną pasodino po mažytį gėlės daigelį. Pirmą mėnesį Karolio gėlytė paaugo 15 cm, o Jurgitos – 4 cm mažiau. Dar po mėnesio Jurgitos gėlės aukštis buvo 22 cm. Kiek cm paaugo Jurgitos gėlė per antrą mėnesį?</p> 	11 cm
<p>4. Vaisiai</p> <p>Suformuluok uždavinį pagal pateiktą schemą.</p>  <p>Obuolys 135 g</p> <p>Melionas 375 g</p> <p style="margin-left: 150px;">?</p>	<p>Obuolio masė 135 g, o melionas 375 g sunkesnis. Kiek sveria melionas?</p>

<p>5. Keltuvu į Gedimino kalną</p> <p>2003 m. Vilniuje pradėjo veikti keltuvas, kuriuo nuo Gedimino kalno papėdės iki viršūnės gali pakilti visi norintieji. Vienu metu kilti į kalną gali 16 žmonių. 71 metro ilgio trasą keltuvas į kalną įveikia per 35 sekundes, tiek pat laiko jam prireikia tam, kad nusileistų. Kiek laiko užtruks 36 turistų grupė, kol visi jos nariai užkils į Gedimino kalną?</p>	<p>3 min 30 s</p>
<p>6. Skaitome visi!</p> <p>Vasaros atostogų metu Vasiliauskų šeima daug skaitė. Tėtis Algimantas perskaitė 20 knygų, mama Monika – 11 knygų. Jų sūnus Jonas perskaitė 12 knygų, dukra Saulė – 14 knygų, o jaunėlė Morta – 7 knygas. Kiek knygų iš viso perskaitė Algimanto ir Monikos vaikai?</p>	<p>33 knygas</p>

3.2 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 3–4 klasei

Uždaviniai	Atsakymas
<p>1. Pasidaryk liniuotę!</p> <p>Kajui reikia išmatuoti savo kambario ilgį, bet jis neranda liniuotės. Kajus nutarė pasidaryti 1 m ilgio liniuotę iš A4 formato popieriaus, plėšydamas lapą juostelėmis ir vėliau jas suklijuodamas lipnia juosta. Jis žino, kad jo rašomasis stalas yra lygiai vieno metro ilgio. Kiek mažiausiai popierinių juostelių jam prireiks, jei plėšys lapą juostelėmis per visą lapo plotį? Kiek popierinių juostelių jam prireiks, jei plėšys lapą juostelėmis per visą lapo ilgį?</p> 	<p>Reikės atplėšti 4 juosteles; 5 juosteles</p>
<p>2. Saldainių fabrikas „Rūta“</p> <p>„Rūta“ – ilgiausia istorija besididžiuojantis saldainių fabrikas Lietuvoje. „Rūta“ gamina įvairių rūšių, skonių ir formų saldainius. Fabriko istorija prasidėjo 1913 m., kai 36 metų Antanas Gricevičius nedideliame mediniame name įrengė karamelės virimo katilą. Pirmieji darbininkai buvo patys savininkai – A. Gricevičius ir jo žmona Juzefa. 2022 metais įmonėje dirbo daugiau kaip 220 darbuotojų, kurie gamina 300 skirtingų gaminių. Kiek metų praėjo nuo saldainių fabriko įkūrimo iki šių metų?</p>	<p>109 m.</p>
<p>3. Apskaičiuok ilgį ir plotį</p> <p>Stačiakampio perimetras yra 60 cm. Raskite jo ilgį ir plotį, jei stačiakampio ilgis yra 3 kartus ir dar 2 cm didesnis už plotį.</p>	<p>Ilgis 46 cm, plotis 14 cm</p>
<p>4. Žaisliukai</p> <p>3 meškiukai + 4 lėlytės = 41 Eur 3 meškiukai + 2 lėlytė = 31 Eur 1 meškiukas = ?</p>	<p>7 Eur</p>
<p>5. Kiek suėda katė?</p> <p>Kačių auginimo specialistai rekomenduoja suaugusiai vidutinio dydžio katei per parą duoti 70 g sauso ir 200 g skysto ėdalo. Vieną dieną išmaitinti katę kainuos apie 2,7 Eur. Nupirkta 3,6 kg sauso maisto katei. Ar galėtum atsakyti į klausimą, kuriam laikui jo užteks, jei katę šersime laikydamiesi specialistų rekomendacijų?</p>	<p>50 dienų</p>

5.4. Strategija „Mąstykl nuosekliai“ ir jos taikymas



Dažnai sprendžiant uždavinius yra remiamasi anksčiau įgytomis žiniomis. Stebėkime, kaip mokiniai sekasi tai daryti. Mokinys turi išmokti užrašyti teisingus teiginius (sakinius apie matematinius sąryšius), o tada sudėlioti juos tokia tvarka, kad iš nuosekliai daromų teisingų prielaidų gautų teisingą išvadą. Išmokti dirbti logiškai – tai nepraleisti nė vieno svarbaus sprendimo žingsnio, sekti, kur veda sugalvota idėja, o ne šokinėti nuo vienos idėjos prie kitos. Taigi, atrasti savarankiškas sprendimo dalis, jas aprašyti teiginiais, apgalvoti jų eiliškumą ir yra šios strategijos esmė.

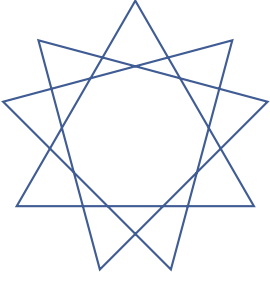
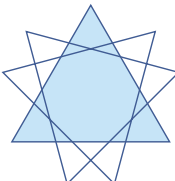
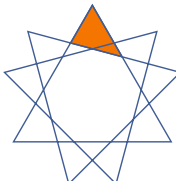
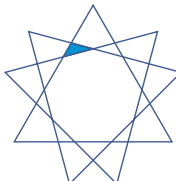
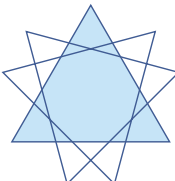
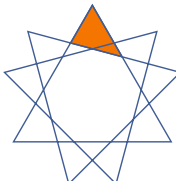
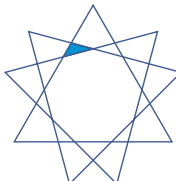
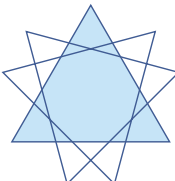
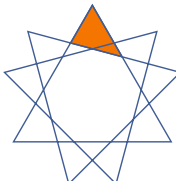
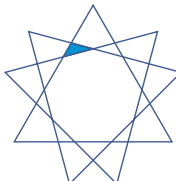
Mokyti užrašyti mintis galima pradėti, aptariant mokytojo pasiūlytą uždavinio sprendimo planą. Paaiškinkime, kad planas padeda suprasti, kuriame uždavinio sprendimo etape esame ir koks bus tolimesnis žingsnis. Plano laikymasis padeda nesusipainioti, ypač kai sprendžiame sudėtingesnes, daugiau žingsnių apimančias problemas. Sudaryti planą ir užrašyti jo realizaciją nėra tas pats. 4.1. pavyzdyje matome užrašytą uždavinio sprendimo planą, 4.2. pavyzdyje – siūlomą planą ir jo realizaciją.

Pasiūlykime mokiniams sudaryti ir išbandyti kelis uždavinio sprendimo planus, nes tokiu būdu galime rasti veiksmingesnį sprendimą (4.3. pavyzdys).

Uždavinio sprendimo planą ne visuomet pavyksta įžvelgti iš karto. Dalis informacijos uždavinio sąlygoje paaiškėja tik iš bendro uždavinio konteksto ir kai gilinamės į sąlygoje slypinčių elementų ryšius, todėl verta pamokyti uždavinį suskaidyti į dalis. Yra daug būdų, kaip to mokyti, ypač veiksminga pasitelkti vizualizavimo strategijas (4.4. pavyzdys.).



4 LENTELĖ. Strategijos „Spręsk žingsniais“ taikymo pavyzdžiai

Uždavinys	Strategijos taikymas									
<p>4.1. Iš 12 tokio paties ilgio tvoros segmentų ketinama aptverti kuo didesnio ploto stačiakampį žemės sklypą. Koks bus sklypo plotas, jei tvoros segmento ilgis 1 metras?</p> <p>Atsakymas: 9 m^2.</p>	<p>Mokiniai galėtų sudaryti tokį šio uždavinio sprendimo planą (vėliau jį įgyvendinti):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apgalvoti, kokio ilgio galėtų būti dvi gretimos stačiakampio kraštinės (5 m ir 1 m, 4 m ir 2 m; 3 m ir 3 m); 2. Apskaičiuoti galimų stačiakampių plotus (5 m^2, 5 m^2, 9 m^2); 3. Išrinkti didžiausią plotą (9 m^2). 									
<p>4.2. Kiek čia trikampių?</p>  <p>Atsakymas: yra 28 trikapiai.</p>	<p>Pasiūlykime surasti skirtingo dydžio trikapius, o tada suskaičiuoti, kiek jų yra.</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Dideli</td> <td style="width: 33%;">Vidutinio dydžio</td> <td style="width: 33%;">Maži</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>16</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>$3 + 16 + 9 = 28$</p>	Dideli	Vidutinio dydžio	Maži				3	16	9
Dideli	Vidutinio dydžio	Maži								
										
3	16	9								

4.3. Ar atpažinsi mane?

Esu lyginis triženklis, mažesnis už 200 skaičius. Du mano skaitmenys sutampa, o visų trijų suma lygi 9.

š	d	v

Atsakymas: 144.

Pasiūlykime mokiniams nuosekliai įgyvendinti šiuos du uždavinio sprendimo planus:

1 planas:

1. Lyginis
2. Triženklis
3. Mažesnis už 200
4. Du skaitmenys sutampa
5. Trijų skaitmenų suma yra 9

2 planas:

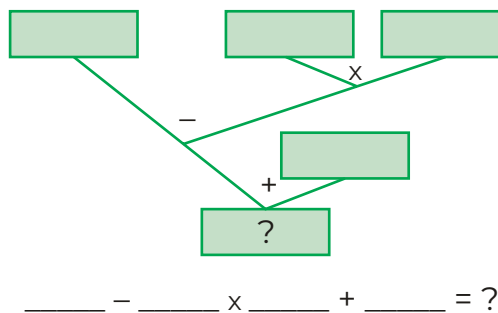
1. Triženklis
2. Mažesnis už 200
3. Trijų skaitmenų suma yra 9
4. Du skaitmenys sutampa
5. Lyginis

Teisingai įgyvendinus bet kurį iš planų gausime tą patį atsakymą (144), bet ar planai lygiaverčiai? Kokie mokinių argumentai?

4.4. Kavinėje spurgos parduodamos po 40 ct. Perkant daugiau nei keturias, kiekvienai kitai taikoma 20 ct nuolaida. Jonė pirko 5 spurgas. Pardavėjai davė 2 eurų monetą. Kiek grąžos ji gaus?

Atsakymas: 20 ct.

Pasiūlykime nusibraižyti ir užpildyti schemą, vaizduojančią atliekamus veiksmus. Ji pagelbės sudarant skaitinį reiškinį, beliks apskaičiuoti jo reikšmę.



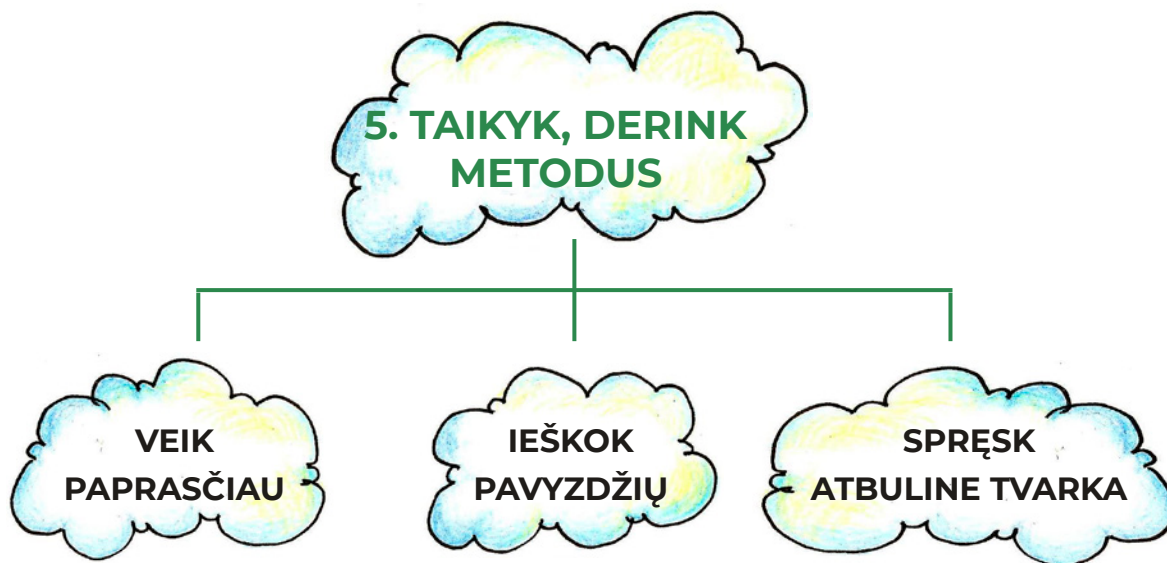
4.1 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 1–2 klasei

Uždaviniai	Atsakymai									
<p>1. Atspėk skaičių!</p> <p>Vienas skaičiaus skaitmuo lygus 5. Tas skaičius yra didesnis nei 10, bet mažesnis nei 19.</p>	15									
<p>2. Didžiausias skirtumas</p> <p>Iš skaičių kortelių sudaryk du triženklus skaičius taip, kad jų skirtumas būtų didžiausias.</p> <p>1 3 4 5 6 7</p>	$765 - 134 =$ 741									
<p>3. Didelė šeima</p> <p>Poviliukas turi vieną seserį, 3 brolius, tėtį ir mamą. Kartu dar gyvena močiutė. Kiek iš viso stalo įrankių (šakučių ir peilių) reikia šiai šeimai per pietus?</p>	16									
<p>4. Pirkiniai</p> <p>Šeštadienį močiutė padovanojo Karoliui 50 Eur. Pirmadienį jis nusipirko pieštukų rinkinį už 10 Eur, antradienį jis 15 eurų išleido knygai. Ar galės trečiadienį Karolis nusipirkti kamuolį už 30 eurų?</p>	Negalės									
<p>5. Kokie tai skaičiai?</p> <p>Iš skaičių 1, 3 ir 4 Marius sudarė didžiausią dviženklį, o Milda mažiausią triženklį skaičių. Kokie tai skaičiai?</p>	43 ir 134									
<p>6. Pagalvok!</p> <p>Kiek yra būdų nuspalvinti tris langelius taip, kad jie būtų vienoje tiesėje?</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> </div>										8 būdai

4.2 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 3–4 klasei

Uždaviniai	Atsakymai
<p>1. Kiek kainuoja kompiuteris?</p> <p>Nešiojamas kompiuteris kainuoja 452 Eur daugiau nei spausdintuvas. 2 tokie nešiojamieji kompiuteriai ir 3 tokie spausdintuvai iš viso kainuoja 1889 Eur. Kiek kainuoja vienas toks nešiojamasis kompiuteris?</p>	649 Eur
<p>2. Golfo aikštynas</p> <p>Golfo aikštynas užima 20 ha plotą. Aikštyno vejai patręšti reikia nupirkti trąšų. Kiek kainuos trąšos, jei vieno trąšų maišelio kaina yra 11,99 Eur, o jo užtenka 100 m² vejoms?</p>	23 980 Eur
<p>3. Ar teisus Mykolas?</p> <p>Karolis, Mykolas ir Odeta turi po 1 m vielos, iš kurios per matematikos pamoką išlankstė skirtingo ilgio kraštines turinčius stačiakampius. Mykolas pasakė draugams: „Nors mūsų stačiakampių kraštinių ilgių yra skirtingi, bet plotai yra vienodi?“ Ar teisus Mykolas?</p>	Mykolas neteisus
<p>4. Kiek vietų salėje?</p> <p>Salėje kiekvienoje eilėje yra tiek pat sėdimų vietų. Kai Silvija atsisėdė į jos biliete nurodytą vietą, ji pastebė, kad abiejose jos pusėse yra 25 vietos. Ji taip pat pastebė, kad prieš ją yra 16, o už jos – 23 vietos. Kiek vietų yra salėje?</p>	2040 vietų
<p>5. Kiek kainuoja spausdintuvas?</p> <p>5 kompiuteriai ir 3 spausdintuvai – 7100 Eur 4 kompiuteriai ir 3 spausdintuvai – 5920 Eur. Raskite spausdintuvo kainą.</p>	400 Eur
<p>6. Ar užteks vietų?</p> <p>Pajūrio kurorte viena šalia kitos yra dvi kavinės – „Medūza“ ir „Banginis“. Abiejose kavinėse pastatyti tokio pat dydžio staliukai: „Medūzoje“ yra 6 staliukai, o „Banginyje“ – 9 staliukai. Kavinėje „Banginis“ daugiausiai gali susėsti 36 lankytojai. Šiuo metu prie abiejų kavinių stoviniuoja 27 žmonės. Ar jiems užteks vietos prie staliuko bent vienoje iš kavinių, jei kavinėje „Banginis“ yra pusė laisvų vietų, o kavinėje „Medūza“ neužimta 1/3 visų vietų?</p>	Negalės, vienam žmogui vietos neužteks
<p>7. Ar tai įmanoma?</p> <p>Panaudodamas šiuos skaitmenis ir ženklus užrašyk teisingą lygybę: 3, 1, 4, 9, +, :, =</p>	$9 : 3 + 1 = 4$

5.5. Strategija „Taikyk, derink metodus“ ir jos taikymas



Metodai – tai veikimo būdai, kurie leidžia pasiekti rezultatą veikiant panašiomis į mokomasias sąlygomis. Nepraleiskime progų parodyti mokiniams, jog nemaža dalis iš pirmo žvilgsnio sudėtingų situacijų turi paprastesnius analogus. Pavyzdžiui, pamokykime taikyti mažų, patogesnių skaičiavimams skaičių naudojimu pagrįstą strategiją „Veik paprasčiau“. Sąlygoje esančius skaičius pakeitus mažesniais, situacija mokiniui tampa atpažįstama, ir jis ją be vargo įveiks (5.1. pavyzdys).

Pažintis su įvairiais specifinio mąstymo reikalaujančiais kontekstais yra prielaida mąstyti plačiau, lanksčiau, abstrakčiau (o tai galiausiai ir yra mūsų siekis). Padėkime mokiniams išsiugdyti pajautą kontekstų, kuriuose veiksminga taikyti vieną ar kitą metodą. Pavyzdžiui, nagrinėdami objektų judėjimą į priešingas puses, mokiniai gali vadovautis samprata apie kelio, laiko ir greičio ryšį, pasitelkti kitas mokiniui patogias sprendimo strategijas (spręsti pažingsniui, vizualizuoti ir pan.) (5.2. pavyzdys).

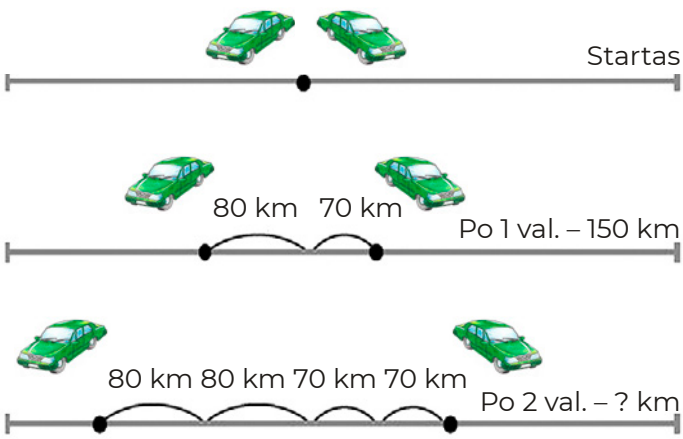
Kartais labai naudinga pradėti mąstyti nuo rezultato, kurį reikia gauti ir uždavinį spręsti atbuline tvarka, t. y. grįžti po vieną žingsnį į priekį, kol pasiekiamas sprendimo pradžios taškas. Paprasčiausias pavyzdys, kaip galima mąstyti atbuline tvarka matematikos dalyko kontekste, galėtų būti toks: mokinys pirmą kartą susiduria su lygties $x + 8 = 12$ sprendimu (x vietoje gali būti ir langelis). Mąstoma taip: „Kai prie x pridėjau 8, tai gavau 12. Mąstysiu atbuline tvarka, t. y. iš 12 atimsiu 8, gaunu 4. Patikrinu: $4 + 8 = 12$, taigi ieškomas skaičius 4“.

Kitas pavyzdys uždavinio, sprendžiamo atbuline tvarka, yra 5.3. uždavinys. Mokiniam taip pat gali būti naudinga suprasti, kad ši strategija dažnai pritaikoma ne tik sprendžiant matematikos uždavinius, bet ir žaidžiant įvairius žaidimus. Mokinys bando įsivaizduoti save pergalingą žingsnį užtikri-

nančioje pozicijoje, o tada kaskart pagalvoja, koks turėtų būti jo ėjimas prieš tai. Pats paprasčiausias tokio žaidimo pavyzdys – kryžiukai-nuliukai, sudėtingesnis būtų 5.4. žaidimo pavyzdys.

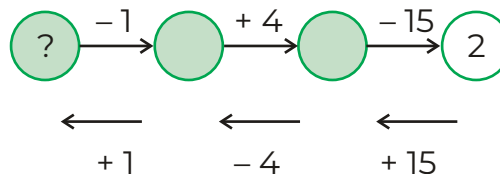
„Spręsk atbuline tvarka“ strategija dažnai taikoma ir realiame gyvenime. Pavyzdžiui, kai užsibrėžiame tam tikrą tikslą ir žinome, kokį rezultatą norime pasiekti, planuojame žingsnius, kurie padėtų mums tai įgyvendinti.

5 LENTELĖ. Strategijos „Taiky, derink metodus“ taikymo pavyzdžiai

Uždavinys	Strategijos taikymas
<p>5.1. Jei 25 Pinai yra lygūs Pokui, o 6 Pokai yra lygūs Gokui, tai keliems Pinams prilygsta 2 Gokai?</p> <p>Atsakymas: 2 Gokai prilygsta 180 Pinų.</p>	<p>1. Veikime paprasčiau, pakeiskime skaičius mažesniais: Jei 3 Pinai yra lygūs Pokui, o 2 Pokai lygūs Gokui, tai kiek Pinų turi Gokas? (Tokį uždavinį mokinys yra sprendęs, t. y. $3 \times 2 = 6$.)</p> <p>O jeigu Gokų būtų 2? (Tuomet ir Pinų būtų dvigubai daugiau, t. y. $6 \times 2 = 12$.)</p> <p>2. Dabar veikime analogiškai su didesniais skaičiais: Jei 25 Pinai yra lygūs Pokui, o 6 Pokai lygūs Gokui, tai Gokas lygus $15 \times 6 = 90$ Pinų.</p> <p>Tada 2 Gokai lygus $90 \times 2 = 180$ Pinų.</p>
<p>5.2. Du automobiliai tuo pat metu ir iš tos pačios vietos išvažiavo priešingomis kryptimis. Vienas važiavo 70 km/val. greičiu, o kitas – 80 km/val. greičiu. Kiek bus nutolę automobiliai vienas nuo kito praėjus 2 valandoms?</p> <p>Atsakymas: 300 km.</p>	<p>Galima pasiūlyti pažingsnį sprendimą vaizduoti schemeje.</p>  <p>The diagram illustrates the relative motion of two cars starting from a point labeled 'Startas'. - At the start, two cars are positioned side-by-side. - After 1 hour, the car moving at 80 km/h has traveled 80 km, and the car moving at 70 km/h has traveled 70 km. The distance between them is labeled 'Po 1 val. – 150 km'. - After 2 hours, the car moving at 80 km/h has traveled 160 km (80 km + 80 km), and the car moving at 70 km/h has traveled 140 km (70 km + 70 km). The total distance between them is labeled 'Po 2 val. – ? km'.</p>

5.3. Pirmoje stotelėje į autobusą įlipo būrys žmonių, ir jis pajudėjo. Kai antroje stotelėje išlipo 1 žmogus, antroje – įlipo 4 žmonės, o trečioje – išlipo 15 žmonių, liko važiuoti 2 žmonės. Kiek žmonių įlipo pirmoje stotelėje?

Atsakymas: 14 žmonių.



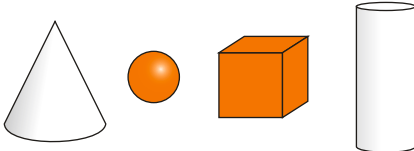
5.4. Kairiajame languotos juostos 1×20 langelyje guli 3 sagos. Dviese žaidžia tokį žaidimą: kiekvienas vienu ėjimu gali perkelti bet kurią vieną sagą į dešinę per bet kokį langelių skaičių. Pralaimi tas, kuriam nelieka kur eiti. Kuris žaidėjas – pirmas ar antras – protingai žaisdamas laimės?

Atsakymas: pirmas žaidėjas.

Pateikime mokiniams užuominą: jeigu liks tik dvi sagos, turbūt žaisti bus paprasčiau? (sprendimo nuo galo strategija). Koks turėtų būti pirmasis žaidimą pradedančio žaidėjo žingsnis? (Pirmajam žaidėjui pirmu ėjimu tereikia perkelti vieną iš sagų į labiausiai į dešinę pusę nutolusį langelį. Paskui tereikės kartoti priešininko ėjimus taip, kad po jo ėjimo dvi likusios sagos vis atsidurtų viename langelyje.)



5.1 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 1–2 klasei

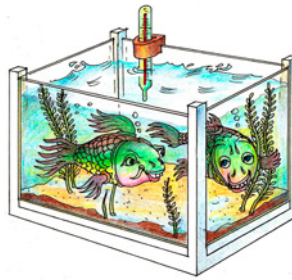
Uždaviniai	Atsakymai
<p>1. Mugėje Daržovių pardavėjas turi mažą dėžutę obuolių. Pirmajam pirkėjui jis parduoda pusę turėtų obuolių ir dar vieną obuolį, antras pirkėjas nusiperka 10 obuolių. Tuomet pardavėjo dėžutėje liko tik vienas obuolys. Kiek obuolių jis turėjo pradžioje?</p>	24 obuolius
<p>2. Greipfrutas Apelsino masė yra 210 g, greipfrutas sveria du kartus ir dar 30 g daugiau. Kokia yra greipfruto masė?</p>	450 g
<p>3. Sausainiai Urtės mama ant stalo paliko lėkštę sausainių. Urtė suvalgė 2 iš jų, tėtis – 3, dar 12 sausainių Urtė paslapčia atidavė savo šuniui Remiui. Dienos pabaigoje lėkštėje liko tik 4 sausainiai. Kiek sausainių buvo iš viso palikta?</p>	21 sausainis
<p>4. Kiek sutaupys? Zoja, Elzė ir Mėta kasdien gauna pinigų priešpiečiams. Zoja gauna 2 Eur, Elzė – 2,5 Eur, o Mėta – 3 Eur. Kiek iš viso sutaupyta nuo pirmadienio iki penktadienio mergaitės, jei jos savo pinigų neišleista?</p>	37,5 Eur
<p>5. Kaip toli gali nuvažiuoti? Gražvydas turi 24 Eur. Kiek kilometrų jis galėtų nuvažiuoti su taksi, jei vairuotojas ima 1 Eur mokestį už įsėdimą ir 2 Eur už kiekvieną nuvažiuotą kilometrą?</p>	11,5 km
<p>6. Mykolas sportuoja Mykolas kiekvieną rytą bėgioja. Darbo dienomis jis nubėga po 9 km, o šeštadienį ir sekmadienį – po 16 km. Kiek km jis nubėga per savaitę?</p>	77 km
<p>7. Panašumai ir skirtumai Iš pavaizduotų erdvės figūrų pasirink dvi figūras. Parašyk, kuo jos panašios ir kuo skiriasi.</p>	

5.2 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 3–4 klasei

Uždaviniai	Atsakymai
<p>1. Kiek keleivių?</p> <p>Mykolas yra autobuso vairuotojas. Kiekvieną darbo dieną jis perima autobuso vairą iš kolegos ketvirtoje maršruto stotelėje. Pradėdamas važiuoti, Mykolas nekreipia dėmesio į tai, kiek keleivių yra autobuse, tačiau pastebi, kad kitoje stotelėje išlipa trys keleiviai, kitose dviejose stotelėse įlipa atitinkamai aštuoni ir du keleiviai, o stotelėje po jos išlipa keturi. Jei dabar autobuse yra 14 keleivių, kiek jų buvo, kai Mykolas pradėjo darbą?</p>	11 keleivių
<p>2. Kaip nepavėluoti?</p> <p>Adėlei pamokos mokykloje prasideda 8 val. 30 min., bet šiandien ji nori prieš pamokas ateiti 15 minučių anksčiau, kad aptartų su matematikos mokytoja namų darbų užduotį. Į mokyklą ją veža mama, jos kiekvieną rytą iš namų paima Adėlės draugę Gustę. Nuo Adėlės iki Gustės namų 15 min kelio, o tada jau iki mokyklos dar reikia važiuoti 14 min. Kokių laiku Adėlė turi išvažiuoti iš namų?</p>	7 val. 46 min.
<p>3. Ar Robertas išlaidus?</p> <p>Robertas išleido penktadalį pinigų, pirkdamas knygą, o po to pusę to, kiek liko – muzikos prekių parduotuvėje. Tada jis užsuko į ledainę, kur išleido 7 eurus. Grįžęs namo jis suskaičiavo likusius pinigus: jam liko 13 eurų. Kiek pinigų jis turėjo iš pradžių?</p>	50 Eur
<p>4. Įkainuok savo vardą!</p> <p>Jei pirmos abėcėlės raidės vertė yra 1 pinigėlis, antrosios – 2 pinigėliai, trečiosios – 3 pinigėliai, tai kiek pinigėlių kainuoja tavo vardas?</p>	
<p>5. Kelionė į darbą</p> <p>Kotryna kiekvieną darbo dieną darbą pradeda 8 val. Savo automobilį ji laiko saugomoje aikštelėje, iki kurios ji eina 15 min, dar 35 min ji užtrunka važiuodama iki darbo. Kelintą valandą Kotryna turi išeiti iš namų, kad laiku būtų darbe?</p>	7 val. 10 min.

6. Akvariumas

Milda turi įpilti į savo naują akvariumą lygiai vieną litrą vandens, bet ji turi tik du matavimo indus. Vienas yra septynių litrų talpos, o kitas – keturių litrų. Kaip ji gali panaudoti šiuos du indus, kad į akvariumą įpiltų lygiai vieną litrą vandens?



Vienas iš sprendimo būdų yra toks:

- pripildykite 4 litrų talpos indą;
- supilkite šį vandenį į 7 litrų talpos indą;
- dar kartą pripildykite 4 litrų talpos indą;
- 4 litrų talpos inde esančiu vandeniu pripildykite 7 litrų talpos indą;
- 4 litrų talpos inde turėtų likti 1 litras vandens, kurį reikia įpilti į akvariumą.

5.6. Strategija „Tyrinėk, ieškok dėsningumo“ ir jos taikymas



Strategija „Spėk ir tikrink“ skatina veikti, išbandyti atsitiktinai parinktus atvejus. Mokinys su spėjamu skaičiumi (dydžiu) atlieka uždavinio sąlygoje nurodytas procedūras ir patikrina, ar spėjimas pasitvirtino. Nepavykus atspėti, spėjama iš naujo. Šis sprendimo būdas matematinio samprotavimo požiūriu lieka neišbaigtas, nes mokiniai negalės griežtai pagrįsti, jog nėra kitų atsakymų variantų.

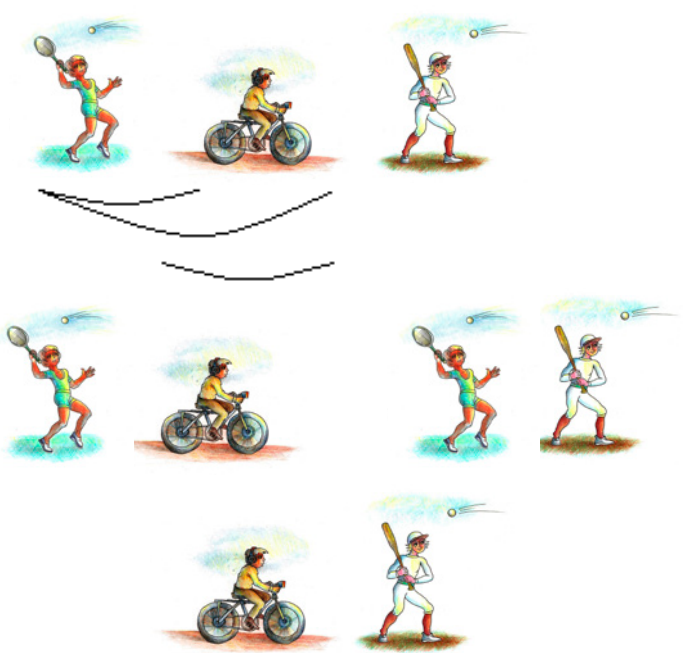
Tačiau, nors ši strategija veiksminga tik atsitiktinumo dėka, vis tik ji leidžia surinkti tam tikrus faktus, duomenis, kurie gali tapti pagrindu tolimesniam samprotavimui. Sutelkime mokinių dėmesį į jų tolesnių veiksmų pasirinkimą, kai atsitiktinis spėjimas nepasitvirtino. Paskatinkime juos argumentuoti, paaiškinti, kodėl nepasitvirtinus spėjimui, jie toliau pasirenka išbandyti mažesnę ar didesnę skaičių (dydį). Pamokykime užrašyti savo samprotavimo išvadą po kiekvieno atlikto veiksmo (6.1. pavyzdys).

Jei prašoma sudaryti tvarkingą objektų sąrašą, nepamainoma yra strategija „Perrink tvarkingai“. Kai kalbama apie sąrašo sudarymą, tikimasi, kad objektai jame būtų išdėstomi tam tikra natūralia tvarka. Pavyzdžiui, pirkinų sąrašai paprastai nėra sutvarkyti. Tačiau šiek tiek pagalvojus juos galima sutvarkyti. Tarkime, sudėti daržoves abėcėlės tvarka arba tokia tvarka, kaip jos sudėtos prekybos centre. Bet kuriuo atveju, sugalvojama sistema, kaip nuosekliai išsirašyti, perrinkti visus galimus atvejus. Ši strategija labai dažnai derinama su vizualizavimo strategija (6.2. pavyzdys).

Strategija „Perrink tvarkingai“ veiksminga ir tuomet, kai reikia surasti kelias sąlygas atitinkantį atvejį. Tuomet nuosekliai nagrinėjami paprasčiausi atvejai, kol pastebimas dėsningumas, atrandamas kelias sąlygas atitinkantis atvejis. Perrinkti tvarkingai labai padeda braižomi galimybių medžiai ar sudaromos lentelės (6.3. pavyzdys).

Mokiniai neretai sutrinka gavę abstraktesnę užduotį. Pasiūlykime pabandyti susiformuluoti siauresnę, konkretesnę problemą (6.4. pavyzdys). Tikėtina, kad išsiaiškinę situaciją, paskutiniame problemos sprendimo etape jie galės pateikti pagrindžiančių argumentų ir bendruoju atveju.

6 LENTELĖ. Strategijos „Ieškok dėsningumą“ taikymo pavyzdžiai

Uždavinys	Strategijos taikymas																				
<p>6.1. Vaiva, Donatas ir Tomas kartu turi 59 lipdukus. Donatas jų turi trimis daugiau nei Vaiva, o Tomas – penkiais daugiau nei Donatas. Kiek lipdukų turi kiekvienas vaikas?</p> <p>Atsakymas: Vaiva turi 16, Donatas 19, o Tomas 24 lipdukus.</p>	<p>Pasiūlykime spėjimus rašyti lentelėje.</p> <p style="text-align: center;"> $\xrightarrow{+3}$ $\xrightarrow{+5}$ </p> <table border="1" data-bbox="705 770 1420 1137"> <thead> <tr> <th>Vaivos</th> <th>Donato</th> <th>Tomo</th> <th>Suma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>14 \neq 59 (per mažai)</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>13</td> <td>18</td> <td>14 \neq 59 (per mažai)</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>14 \neq 59 (per daug)</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>19</td> <td>24</td> <td>59 = 59</td> </tr> </tbody> </table>	Vaivos	Donato	Tomo	Suma	1	4	9	14 \neq 59 (per mažai)	10	13	18	14 \neq 59 (per mažai)	17	20	25	14 \neq 59 (per daug)	16	19	24	59 = 59
Vaivos	Donato	Tomo	Suma																		
1	4	9	14 \neq 59 (per mažai)																		
10	13	18	14 \neq 59 (per mažai)																		
17	20	25	14 \neq 59 (per daug)																		
16	19	24	59 = 59																		
<p>6.2. Aidas renkasi, kuriuos du iš trijų siūlomų būrelių lankys: lauko teniso, dviračių sporto ar beisbolo. Kiek jis turi pasirinkimo variantų?</p> <p>Atsakymas: 3 pasirinkimo variantai.</p>	 <p>The diagram illustrates the combinations of three sports: tennis, cycling, and baseball. It shows three individual sports at the top, two combinations of two sports in the middle, and one combination of all three sports at the bottom, totaling six options. However, the text indicates that the student chooses two out of three, which would result in three combinations.</p>																				

6.3. Jei tėtis padalintų vaikams po 4 lipdukus, jam liktų 3 lipdukai. O jei kiekvienas vaikas gautų po 6 lipdukus, tai 3 lipdukų pritrūktų. Kiek lipdukų turėjo tėtis?

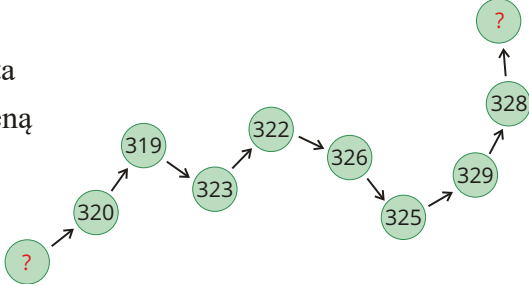
Atsakymas: 15 lipdukų.

Vaikų skaičius	1	2	3	...
Jeigu kiekvienas gautų po 4 lipdukus	4	8	12	...
Jeigu kiekvienas gautų po 6 lipdukus	6	12	18	...
Jeigu kiekvienas gautų po 4 lipdukus (+3)	7	11	15	...
Jeigu kiekvienas gautų po 6 lipdukus (+3)	3	9	15	...

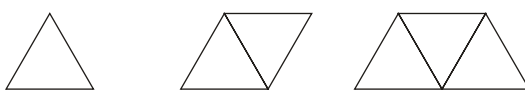
6.4. Praėjusią savaitę Algis pasiskolino pinigų iš trijų savo draugų. Kai jau turėjo pinigams gražinti reikiamą pinigų sumą, ketvirtadalį jos atidavė Domui, pusę likusios sumos – Mariui, o likutį Povilui. Iš kurio draugo Algis buvo pasiskolinęs daugiausiai pinigų?

Mokiniam sunkumų gali sukelti tai, kad sąlygoje nenurodyta, kiek gi pinigų pasiskolino Algis. Svarstykite: jei tiksli pinigų suma nėra svarbi, tai kodėl gi jos nepasirinkus? Performuluokime problemą, pasiūlydami išspręsti kiek kitokį uždavinį, kuriame būtų nurodyta pasiskolinta pinigų suma (pvz., 12 Eur; 24 Eur).

6.1 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 1–2 klasei

UŽDAVINIAI	Atsakymai									
<p>1. Močiutės kieme</p> <p>Močiutės kieme yra keletas paršelių ir viščiukai. Iš viso yra 5 gyvūnai ir jie visi kartu turi 16 kojų. Kiek paršelių yra kieme?</p>	3 paršeliai ir 2 viščiukai									
<p>2. Atspėk skaičius</p> <p>Kajus sugalvojo tris skirtingus skaičius, kurių suma yra 8. Kokius skaičius galėjo sugalvoti Kajus?</p>	1, 2, 5 arba 1, 3, 4									
<p>3. Koks tai skaičius?</p> <p>Mokytoja išdalino mokiniams korteles su skaičiais. Tomas gavo kortelę su skaičiumi, didesniu nei 7. Mėta gavo kortelę, kurioje yra mažesnis nei 9 skaičius. Džiugas turi kortelę su skaičiumi, didesniu nei 5. Paašškėjo, kad visi mokiniai turi tą patį skaičių! Koks tai skaičius?</p>	8									
<p>4. Pratęsk</p> <p>Nustatyk taisyklę, pagal kurią sudaryta ši skaičių grandinė ir parašyk po vieną skaičių pradžioje ir pabaigoje.</p> 	316 ir 332									
<p>5. Užpildyk lentelę!</p> <p>Paulius nori į lentelę surašyti visus skaičius nuo 1 iki 9 taip, kad kiekvienos eilutės ir kiekvieno stulpelio visų trijų skaičių sumos būtų po 15. Kai kurius skaičius Paulius jau įrašė.</p> <p>Koks skaičius gali būti vietoje klausuko?</p> <table border="1" data-bbox="502 1568 877 1720"> <tbody> <tr> <td>?</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	?		4	7	5				8	2
?		4								
7	5									
		8								
<p>6. Kokia kita figūra?</p> <p>Geometrinės figūros nupieštos tam tikra tvarka.</p> <p>Kokios figūros turi būti vietoje klausukų?</p> <p>□ ▽ □ △ □ ▽ □ △ ? ?</p>	□ ▽									

6.2 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 3–4 klasei

Uždaviniai	Atsakymai
<p>1. Rask didžiausią plotą!</p> <p>Koks galėtų būti didžiausias stačiakampio plotas, kurį galėtum aplink apjuosti turėdamas 100 m STOP juostos?</p>	625 m ²
<p>2. Apsilankymas teatre</p> <p>Trečios klasės mokiniai išsirengė į spektaklį. Su jais eina keli suaugusieji: mokytojai ir tėvai. Bilietai vaikams kainuoja po 5 eurus, suaugusiems – po 12 eurų. Už visus bilietus buvo sumokėta 183 eurai. Kiek mokytojų ir vaikų nuėjo į spektaklį?</p>	15 vaikų ir 9 suaugusieji
<p>3. Pasislėpę skaičiai</p> <p>Raskite du skaičius A ir B, jei</p> $A + B = 26$ $A \times B = 165$	11 ir 15
<p>4. Pratęsk skaičių seką</p> <p>Rimantas pagal tam tikrą taisyklę užrašė skaičių seką: 3, 7, 11, 15, ...</p> <p>a) Koks būtų kitas šios skaičių sekos narys? b) Koks skaičius būtų 21-oje šios sekos vietoje?</p>	a) 19 b) 83
<p>5. Pratęsk dėlionę!</p> <p>Monika iš dantų krapštukų dėliojo trikampius taip, kaip parodyta paveikslėlyje. Kiek dantų krapštukų jai prireiks 7-ai figūrai sudėti?</p> <div style="text-align: center;">  </div>	15 krapštukų
<p>6. Brokuoti (sugedę) laikrodžiai</p> <p>Vakarė ir Tomas gavo dovanų vienodus laikrodžius. Jie abu nustatė savo laikrodžius 6:00. Vaikai pastebėjo, kad jų laikrodžiai eina netiksliai: kas valandą Vakarės laikrodis vėlavo po 2 minutes, o Tomo laikrodis po 1 minutę skubėjo, t. y. po valandos Vakarės laikrodis rodė 6:58, o Tomo – 07:01, po 2 valandų Vakarės – 7:56, o Tomo – 07:02. Kelintą valandą skirtumas tarp Vakarės ir Tomo laikrodžių rodmenų bus 21 min?</p>	13:00

5.7. Strategija „Atsigrėžk, apmąstyk“ ir jos taikymas



Mokinys turi išsiugdyti įprotį patikrinti, ar jo gautas atsakymas teisingas. Tam yra įvairių būdų. Pavyzdžiui, galima uždavinį išspręsti kitu būdu. Jei gautas vėl tas pats atsakymas, labai tikėtina, kad jis teisingas (7.1. pavyzdys). Mokiniai gali patikrinti atsakymą, įstatydami jį į uždavinio sąlygą (7.2. pavyzdys). Pamokykime vaiką užrašyti, kaip jis patikrina. Nauda dvejopa. Mokinys įpranta save pats kontroliuoti, o tuo pačiu tampa ir labiau nepriklausomas nuo kitų. Mokytojas, matydamas sprendimą ir jo patikrinimą, geriau supranta, kaip samprotauja mokinys, kokie jo mąstymo ypatumai.

Mokiniams labai patinka užduotys, kuriose natūraliai užkoduotas patikrinimas. Tokios užduoties pavyzdys būtų roboto programavimo užduotis ir praktinis sukurto plano išbandymas (7.3. pavyzdys).

Mokiniai gali išmokti užrašyti sprendimą, tačiau yra dar viena labai svarbi problemų sprendimo stotelė – apsispręsti, ar tai kas atlikta, užrašyta ir yra galutinis, geriausias siūlomas problemos sprendimo variantas. Gerai, kuomet mokinių sprendimai skiriasi. Tai erdvė diskusijoms apie sprendimų panašumą, skirtumus. Tai labai svarbus patyrimas apie tai, jog to paties uždavinio sprendimai gali skirtis iš esmės dėl pasirinkto sprendimo būdo arba gali pasižymėti skirtumais tik kai kuriuose sprendimo žingsniuose.













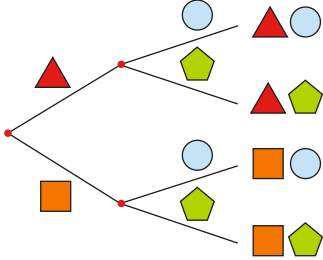

























Didžiausia vertė yra užrašytas sprendimas, kuriuo ir atsiskleidžia mokinio samprotavimo būdas. Tuomet sudaromos prielaidos įtraukti mokinius į diskusiją apie sprendimo teisingumą, pilnumą, nuoseklumą, glaustumą. Neretai mokiniai, radę vieną uždavinio atsakymą, net neieško kitų, o juk iki galo išspręstas uždavinys laikomas tuomet, kai yra išnagrinėti visi uždavinio sąlygą atitinkantys atvejai. Tik peržiūrėdami atliktus darbus, juos tobulindami ir aptardami su kitais, suvokiame savo

mąstymo ypatumus. Ir tik taip tampame mažiau priklausomi nuo kitų, nes pajaučiame savo mąstymo galią.

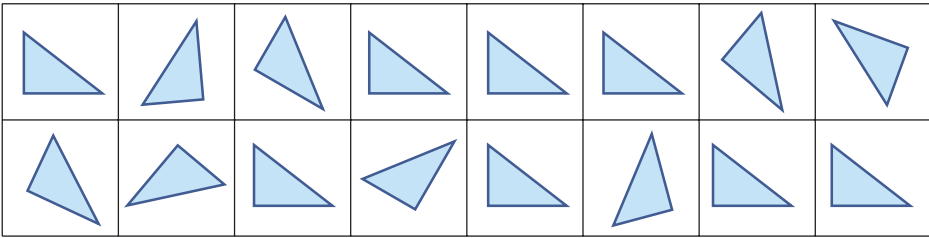
Įtraukdami mokinius į apmąstymus, ko galima pasimokyti iš nagrinėto uždavinio, ką verta įsidėmėti, paskatinkime juos pagalvoti, kur gali būti pritaikomos jų įgytos patirtys. Tikėtina, kad kitą sykį mokinys norės išbandyti tai, ką suprato, išsiaiškino. Pasiūlykime išspręsti susietų uždavinių, įtraukime į nagrinėtos problemos praplėtimo, kūrybinę veiklą. Daugeliu atvejų ši veikla mokiniams yra net įdomesnė, nes suteikia daug galimybių kognityvinei saviraiškai.

Mokytojui svarbu stebėti, kokius sprendimo būdus pasirenka / nepasirenka mokinys spręsdamas problemas, pasiaiškinti priežastis, kas lemia jų pasirinkimą, kaip mokiniai supranta, kas jų manymu, jiems sekėsi / nesiseka ir kodėl.

7 LENTELĖ. Strategijos „Pasitikrink“ taikymo pavyzdžiai

Uždavinys	Strategijos taikymas										
<p>7.1. Yra du krepšiai: viename yra trikampis ir kvadratas, o kitame – penkiakampis ir skritulys. Nežiūrint iš kiekvieno krepšio išimama viena figūra. Kiek skirtingų figūrų porų galima tokiu būdu ištraukti?</p> <p>Atsakymas: 4 skirtingas poras.</p>	<p>Uždavinį išspręsti galima įvairiai, pavyzdžiui, pasitelkti galimybių lentelę arba schemą (galimybių medį).</p> <p>I būdas</p> <table border="1" data-bbox="778 629 1046 853"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>II būdas</p> 					 	 		 	 	
											
	 	 									
	 	 									
<p>7.2. Kai klasėje susėda 23 mokiniai, lieka viena laisva vieta, o kai klasėje susėda 12 mokinių, laisvų vietų lieka, bet laisvų suolų ne. Kiek klasėje suolų?</p> <p>Atsakymas: 12 suolų.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rasime bendrą vietų skaičių, kuriose gali sėdėti mokiniai: $23 + 1 = 24$. 2. Kai susėda 12 mokinių, laisvų suolų nelieka, taigi mažiausias suolų skaičius lygus 12. <p>Patikrinimas. Nesunku patikrinti, kad kiekviename suole susodins po 2 vaikus gautume 24 vaikus, kas patvirtina 1 dalies gautą rezultatą.</p>										
<p>7.3. Robotas turės sutvarkyti kambarius jų numerių didėjimo tvarka.</p> <table border="1" data-bbox="217 1397 687 1576"> <tr> <td>33</td> <td>6</td> <td>39</td> <td>21</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Robotas moka vykdyti komandas – eiti kryptimis:</p> <p style="text-align: center;">← → ↑ ↓</p> <p>Komandas vykdo tiksliai taip, kaip jam nurodoma. Parašyk komandų seką.</p>	33	6	39	21	67						<p>Mokiniais galima patarti iš pradžių nupiešti schemą (piešinį), kaip judės robotas, o tada iš kortelių sudėlioti komandų seką. Komandų seka priklausys nuo to, iš kur pradės judėti robotas, taigi gali būti įvairių siūlymų. Savo darbus mokiniai galės patikrinti užprogramavę robotą (pvz., Bitutę – „Bee-bot“).</p> 
33	6	39	21	67							

7.1 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 1–2 klasei

Uždaviniai	Atsakymai
<p>1. Žaisliukai</p> <p>Jonas turi daugiau žaisliukų nei Odeta ir daugiau nei Barbora. Mykolas turi daugiau žaisliukų nei Jonas. Kuria raide pažymėtas teiginys teisingas?</p> <p>A. Odeta turi daugiau žaisliukų nei Jonas.</p> <p>B. Barbora turi daugiau žaisliukų nei Mykolas.</p> <p>C. Odeta turi daugiau žaisliukų nei Mykolas.</p> <p>D. Mykolas turi daugiau žaisliukų nei Barbora.</p>	D
<p>2. Kiek metų Nomedai?</p> <p>Nomedos tėvui 36 metai. Jei Nomedos amžių padidintume keturis kartus ir dar pridėtume 16 metų, tai gautume tėvo amžių. Kiek metų Nomedai?</p>	5 metai
<p>3. Trikampiai - kvadratai</p> <p>Milda turi 16 vienodų trikampių. Kiek ir kokių vienodo dydžio kvadratų ji gali sudaryti panaudodama visus trikampius?</p> 	Taip, gali. Milda gali sudaryti 8 kvadratus panaudodama po 2 trikampius, 4 kvadratus panaudodama po 8 trikampius, vieną kvadratą iš 8 trikampių ir keturis panaudodama po 2 trikampius.
<p>4. Saldainiai</p> <p>Dviejose dėžutėse buvo po lygiai saldainių. Svečiai iš vienos dėžutės paėmė 7 saldainius, o iš kitos 5. Kurioje dėžutėje liko mažiau saldainių?</p>	Pirmoje dėžutėje

7.2 LENTELĖ. Uždavinių pavyzdžiai 3–4 klasei

Uždaviniai	Atsakymai
<p>1. Ar lygios figūros?</p>  <p>Karolis padalino stačiakampį, kurio ilgis 10 cm, plotis 4 cm, į dvi lygias dalis.</p> <p>1) Jei Karolis sudėtų B ir C dalių perimetrus, ar gautų A dalies perimetrą? 2) Jei Karolis sudėtų B ir C dalių plotus, ar gautų A dalies plotą?</p>	<p>Teisus tik dėl ploto</p>
<p>2. Pasirink ledus!</p> <p>Iš ledų prekybos aparato galima rinktis tokius ledus: vaffiniame ragelyje arba ledų indelyje. Ledai yra trijų rūšių: šokoladiniai, vaisiniai ir vaniliniai. Suskaičiuok visus skirtingus ledų pasirinkimo variantus.</p>	<p>6 variantai</p>
<p>3. Kiaušiniai</p> <p>Močiutė Jadvyga nešė į turgų parduoti kiaušinius. Anūkė Elenytė paklausė: „Kiek tu turi kiaušinių?“. Močiutė atsakė: „Jei juos skaičiuotum po 4, tai liktų 3 kiaušiniai. Jei skaičiuotum po 5, tai liktų 4“.</p> <p>Kiek kiaušinių žada parduoti Elenytės močiutė?</p>	<p>19 kiaušinių</p>
<p>4. Riešutai</p> <p>Voveraitė Voverė per 5 dienas paslėpė 105 riešutus. Kiekvieną dieną, pradėdama antrąją, ji paslėpdavo 8 riešutais daugiau nei dieną prieš tai. Kiek riešutų voveraitė Voverė paslėpė kiekvieną dieną?</p>	<p>5, 13, 21, 29, 37 riešutus</p>
<p>5. Domanto pinigai</p> <p>Jei Domantas pirktų 11 sąsiuvinių, tai jam liktų 50 ct, o jei pirktų 15 sąsiuvinių, tai pritruktų 70 ct. Kiek pinigų turi Domantas?</p>	
<p>6. Kokie daugikliai?</p> <p>Romas tyrinėjo skaičių 2, 3 ir 5 sandaugas. Sudauginęs kelis penketus, dvejetus ir trejetus, jis gavo 1500. Kiek dvejetų, trejetų ir penketų jam prireikė?</p>	<p>Dvejetų – 2, trejetų – 1, penketų – 3</p>


6. Problemų sprendimo gebėjimų ugdymąsi skatinanti klasės kultūra



6.1. Darbo pamokoje organizavimas

Organizuoti problemų sprendimo gebėjimų ugdymo pamokas galima įvairiai, tačiau ypač veiksminga mokyti spręsti problemas derinant individualų mokinių darbą su jų darbu poroje / grupėje.

Darbas bus sklandesnis, jeigu tokiose pamokose bus naudojami darbo lapai, kuriuose atsispindi visi trys problemos sprendimo žingsniai. 8 lentelėje pateikiama galima tokios pamokos eiga, aprašyti mokinių ir mokytojų vaidmenys kiekviename problemos sprendimo mokymo etape.

8 LENTELĖ. Mokinių ir mokytojo vaidmenys, ugdant problemų sprendimo gebėjimus pamokoje

Problemų sprendimo etapai	Mokinių vaidmuo	Mokytojo vaidmuo
 <p>1. ĮSIGILINK</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Individualus mokinio darbas. Mokiniai dirba individualiai, bando įsivaizduoti, ko užduotyje prašoma, kas žinoma, kaip savo matymu pasidalins su draugu. (Mokiniai tyliai galvoja.) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prašo mokinių savarankiškai perskaityti užduotį ir įsivaizduoti, kokia istorija pasakojama užduotyje.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Darbas poroje / grupėje. Mokiniai nerašo, o tik žodžiu tarpusavyje aptaria, kaip suprato užduotį. ● Atsitiktinai parinkti mokiniai atsako į mokytojo klausimus. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Stebi, kaip mokiniai dirba porose, esant poreikiui, užduoda nukreipiančių klausimų (žr. klausimų pavyzdžius 9 lentelėje). ● Užduodamas klausimus mokiniams, įsitikina, kad visi klasės mokiniai suprato užduotį.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Individualus mokinio darbas. Mokinys raštu užpildo darbo lapo pirmą skiltį. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Stebėdamas mokinius, mokytojas įsitikina, kad užduotį kiekvienas mokinys tikrai suprato.

 <p>2. VEIK</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Darbas poroje / grupėje. Mokiniai bendradarbiaudami išsiaiškina žingsnius, kuriuos turėtų atlikti, kad gautų atsakymą. Jie negali rašyti ar pasakyti atsakymą. Tikslas – sukurti planą / instrukciją, kaip bus veikama. Kartu dirbantys partneriai gali nesutikti, bet turėtų įsiklausyti į vienas kito idėjas ir jas aptarti. ● Individualus mokinio darbas. Mokinys užpildo darbo lapo antrą skiltį. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Veikla poroje ypač tinkama mokiniams, kurie mėgsta mąstyti garsiai (mąstyti kalbėdami) ir tiems, kurie nežino, kaip išspręsti problemą. Jei mokinys pajėgus dirbti vienas, suteikime jam progą. ● Greitai baigusiam darbą mokiniui galima pasiūlyti tą pačią užduotį išspręsti kitu būdu.
 <p>3. ATSIGRĖŽK</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Darbas poroje / grupėje. Mokiniai atsigręžia į savo partnerius ir paaiškina vienas kitam savo darbą, paaiškina savo veiksmus. Tokiu būdu mokiniai gali sužinoti ir apie klasės draugų taikytus sprendimo būdus, klausytis draugų paaiškinimų. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Stebi, kaip mokiniai dirba porose, esant poreikiui, užduoda nukreipiančių klausimų.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Darbas klasėje. Mokytojui moderuojant nagrinėjami teisingi, veiksmingi uždavinio sprendimo pavyzdžiai. ● Vyksta diskusijos apie taikytų strategijų veiksmingumą. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mokytojas rodo ir komentuoja savo parengtus sprendimo pavyzdžius ar pasirinktus kelių klasės mokinių darbus, pabrėžia, kokias strategijas naudojo mokiniai (galima paprašyti pačių mokinių tai padaryti).

6.2. Mokinių klausinėjimas

Kaip matėme iš 8 lentelės, mokytojo vaidmuo mokant spręsti žodinius uždavinius yra proaktyvus. Pagrindinė jo veiklos funkcija yra stebėti vaikų mąstymo procesus ir laiku užduoti tinkamus klausimus. Tačiau koks klausimas yra geras?

9 lentelėje pateikti GERŲ KLAUSIMŲ mokiniams pavyzdžiai ir tikėtini mokinių atsakymų, samprotavimų pavyzdžiai. Visi lentelėje pateikti klausimai gali būti naudojami beveik bet kokiai problemai spręsti. Svarbu, kad jie būtų atviri, skatinantys vaiką susimąstyti ir generuoti idėjas.

Į gerus klausimus mokinys gali atsakyti įvairiai. Priimkime kiekvieną jo atsakymą, o norėdami nukreipti jo mąstymą kita linkme užduokime naujų klausimų. Atkreipkime dėmesį, kad užduodant mokiniui klausimą, būtina mokiniui skirti pakankamai laiko pagalvoti ir tik tada atsakyti, todėl nesukubėkite ir palaukite.




Jei mokiniams sekasi gerai ir be jūsų užduodamų klausimų, tai galite tiesiog pasakyti „Labai gera idėja“, „Teisingai“, „Gerai“, „Man patinka ši idėja“ ir pan. Tokios frazės suteikia teigiamą patiprinimą, kurio reikia kiekvienam.

Mokytojui svarbu išsiugdyti įprotį pastebėti, kokia klasės mokinių dalis atsako į jo pateiktus klausimus. Ar tai dažniausiai tie patys mokiniai? Ar tai dažniau berniukai, ar mergaitės? Ar tai tik tie, kurie sklandžiai kalba? Jei atsakėte bent į vieną šių klausimų teigiamai, jums reikėtų pergalvoti savo klausinėjimo praktiką ir ją keisti. Jūs negalite ignoruoti nei vieno mokinio. Kiekvienas jūsų klasės mokinių turi žinoti, kad jo nuomonė bus ne tik išgirsta, bet ir gerbiama.

Siūlytume dar kelias idėjas, kurios galėtų pagerinti jūsų klausinėjimo praktiką:

- prieš leisdami mokiniams atsakyti į klausimą, palaukite bent 10-15 sekundžių. Tai leistų jūsų mokiniams geriau apgalvoti savo atsakymus ir sklandžiau atsakyti;
- lentoje ar plakate surašykite matematinės sąvokas, kitus žodžius ir frazes, kurias tikslinga vartoti aptariant problemos sprendimo idėjas. Taip padėsite ne taip sklandžiai kalbantiems mokiniams tinkamai įsitraukti į pokalbį;
- kartais pokalbį galite paskatinti sąmoningai klysdami ar pajuokaudami.

9 LENTELĖ. Mokytojo klausimų pavyzdžiai kiekviename problemos sprendimo etape ir mokinių tikėtinų atsakymų pavyzdžiai

Problemų spren- dimo etapai	Mokytojų klausimų pavyzdžiai	Mokinių atsakymų pavyzdžiai
 <p>1. ĮSIGILINK</p>	<p>Ar galite savais žodžiais papasakoti problemoje slypinčią istoriją? Ko ieškome? Kas žinoma? Kaip parodysite, kad tai suprantate? Ar kas anksčiau susidūrėte su tokia problema? Ar galite pavaizduoti situaciją? Kurios informacijos gali prireikti, kad atsakytume į klausimą?</p>	<p><i>Papasakosiu, o tada nupiešiu istoriją. Perskaitysiu dar kartą, lėčiau. Pavaizduosiu schema, kas čia vyksta. Klaustuku pažymėsiu, ko ieškau. Išbrauksiu nereikalingą informaciją. Išsiaiškinsiu, ką reiškia šis žodis.</i></p>
 <p>2. VEIK</p>	<p>Kokias sprendimo strategijas žinote? Kurią strategiją pritaikysi? Kodėl? Kodėl ši idėja geresnė už tą? Ar nenorėtumei išbandyti ir kitos idėjos? Ką darysi su gautu sprendimo rezultatu? Ar gali pagrįsti šį žingsnį? Kaip užrašysi sprendimą?</p>	<p><i>Pavaizduosiu, nusipiešiu, pabandysiu atspėti. Nes gerai žinau, kaip tai padaryti. Nes reikės atlikti mažiau veiksmų. Pagalvosiu, kaip galima kitaip išspręsti. Palyginsiu su draugo atsakymu. Galiu išspręsti kitu būdu. Galėčiau užrašyti skaitiniu reiškiniu.</i></p>
 <p>3. ATSIGRĘŽK</p>	<p>Ar atsakėte į klausimą? Ar apsvarstėte visus galimus atvejus? Ar patikrinote atsakymą? Ar galimas kitas atsakymas? Ar atsakymas pagrįstas? Ar galėtumėte patobulinti sprendimą? Ar yra kitas sprendimas? Ką dar galėtumėme išsiaiškinti?</p>	<p><i>Taip, pasitikrinau. Radau du galimus sprendinius, nežinau, ar gali būtų daugiau? Galėčiau spręsti sudarydamas lentelę. Galėčiau spręsti sudarydamas lygtį. </i></p>

6.3. Mokinių skirstymas į grupes

Organizuojant mokinių darbą grupėse, mokytojui tenka apgalvoti, kokio dydžio turi būti vaikų grupė ir kaip suskirstyti vaikus į grupes.

Daugelio pedagogų nuomone, sprendžiant problemas efektyviausiai dirba grupės, kurios sudaromos iš dviejų mokinių. Kodėl dviejų mokinių grupės? Pirmiausia dėl to, kad dirbant, pavyzdžiui, keturių asmenų grupei, tenka susėsti priešingose stalo pusėse. Priešingose stalo pusėse susėdusiems mokiniams tiesiog nepatogu žiūrėti vieniems į kitų darbą. Konstruktyvus bendradarbiavimas įprastai vyksta tik su sėdinčiuoju greta.

Trijų asmenų grupėse dažnai izoliuojamas vienas mokinys. Paprastai taip nutinka ne dėl socialinių priežasčių, o todėl, kad visiems trims sunku pasidalinti problemos sprendimui skirtu lapu ir dirbti kartu.

Tada kyla klausimas, kaip sugrupuoti vaikus? Mokiniai dažniausiai nurodo, kad jiems labiausiai patinka dirbti su draugu. Jie sako, kad jie geriau jaučiasi ir yra labiau linkę dalytis savo idėjomis su tais vaikais, kuriuos jie pakankamai gerai pažįsta. Visada galima išbandyti šį poravimo būdą. Jei „draugystės grupės“ veikia gerai, galime šį grupavimo būdą dažnai taikyti.

Neretai mokytojams kyla klausimų, ar gabūs matematiniai mokiniai turėtų dirbti tik su gabiais mokiniais? Pastebima, kad darbas tokiose porose dažniausiai yra naudingas abiem vaikams, todėl nereikėtų vengti ir tokio paskirstymo į poras būdo.

Kai kurie mokytojai linkę sudaryti poras iš skirtingais gebėjimais pasižyminčių vaikų. Toks grupavimas taip pat gali būti sėkmingas, tik šiuo atveju mokinių poras reikia ypač atidžiai stebėti. Mokinys, kurio mokymosi pasiekimai yra aukštesni, gali atlikti visą darbą ir nesuteikti galimybės įgyti daugiau problemų sprendimo mokymosi patirties kitam poros nariui.

Kartais grupes galime suburti ir daugiau ar mažiau atsitiktinai. Tai galima padaryti, pavyzdžiui, iš dėžutės traukiant geometrinių figūrų modelius, spalvotus popierėlius ir pan. Vaikai, turintys tokią pačią figūrą ar tokios pat spalvos popierėlį, sudaro grupę.

Kad ir kaip būtų pasirinktos grupės, verta jas retkarčiais pakeisti. Tokiu būdu vaikams sudaromos galimybės bendradarbiauti su kitais vaikais, o grupės, kuriose darbas nebuvo pakankamai efektyvus, išardomos.

Mokiniams dirbant grupėse, mokytojui labai svarbu stebėti jų pažangą. Tačiau viena iš problemų, susijusių su darbo organizavimu poromis, yra ta, kad susidaro gana daug grupių ir prireikia laiko, norint sužinoti, kaip poroje dirbantiems mokiniams sekasi ir jiems pagal poreikį padėti.

Šioje situacijoje rekomenduojama stebėti visus mokinius ir įsitikinti, kad jie visi stengiasi atlikti jiems skirtą užduotį. Nebūtinai kiekvienoje pamokoje reikia praleisti daug laiko su kiekviena grupe.

Turėtume užtikrinti, kad kiekvienai grupei būtų skiriamas daugiau nei paviršutiniškas dėmesys bent kas antroje pamokoje.

Vėliau, kai vaikai išmoks gerai dirbti poromis, galima apsvarstyti galimybę juos suskirstyti į didesnes grupes po keturis mokinius. Patirtis rodo, kad sudarius grupes iš keturių mokinių, naudinga juos dar suskirstyti poromis ir prašyti, kad jos palaikytų ryšį, dalintųsi problemos sprendimo planais, pasitikrintų atskirų žingsnių rezultatus ir pan. Sudarius didesnes grupes, atsiranda galimybė ilgesnį laiką stebėti kiekvienos grupės darbą ir teikti mokinių poreikius atitinkančią pagalbą.

Jeigu nusprendžiama, kad savo atliktus grupėse darbus mokiniai turės pristatyti kitiems vaikams, tai labai svarbu, kad kiekviena grupė mokytųsi diskutuoti su visa klase, o ne tik su mokytoju. Darbų pristatymo kitiems mokiniams veikla prasminga, nes:

- **padeda mokiniams susipažinti su įvairiais mąstymo būdais.** Dažnai problemą galima išspręsti keliais būdais. Vaikai turi galimybę išmokti naudoti kitas sprendimo strategijas, kurias, tikėtina, taikė kiti mokiniai. Pastebima, kad vaikai kartais geriau supranta tai, ką sako jų bendraamžiai, nei tai, ką sako jų mokytojai. Galbūt taip yra todėl, kad bendraamžis turėjo spręsti problemą pradėdamas „nuo nulio“ ir pateikia sprendimą mažesniais žingsniais, nei galėtų tai padaryti mokytojas;
- **ugdytis matematinio komunikavimo gebėjimus.** Pristatydami užduoties sprendimus, vaikai turi išreikšti savo mintis, naudodami matematinės sąvokas, matematinei kalbai būdingus išsireiškimus. Tuo pačiu šis procesas padeda jiems geriau suprasti savo darbą – verbalizuodami savo sprendimus vaikai patys geriau juos supras;
- **didina mokinių pasitikėjimą savo žiniomis ir gebėjimais.** Draugiškoje klasės atmosferoje pristatydami savo darbą mokiniai gerai jaučiasi, nebijo klysti, tai didina jų pasitikėjimą savimi ir savo matematikos žiniomis bei gebėjimais;
- **drauge išsiaiškinamos dažniausiai pasitaikančios klaidos.** Pastebima, kad sprendimų aptarimas žodžiu padeda daugeliui vaikų greičiau pamatyti savo klaidas ir išsiaiškinti jų priežastis;
- **sudaromas pagrindas problemos išplėtimui.** Kai mokiniai įsitikins, kad jų sprendimai yra jiems suprantami ir teisingi, mokytojas gali apibendrinti mokinių atliktus darbus ir pasiūlyti spręsti naujas susijusias problemas.

7. Galimos kliūtys ir kaip jas įveikti

Šiame skyrelyje aptarsime kliūtis, su kuriomis gali susidurti mokiniai ir mokytojai, mokydami ir mokydami spręsti matematinius probleminius uždavinius, numatysime būdus ir priemones jas sumažinti.

7.1. Nepakankami mokinių skaitymo įgūdžiai

Neretai manoma, kad mokyti spręsti problemas reikia mokinius, kurių mokymosi pasiekimai priskiriami aukštesniajam lygiui. Tačiau esama nemažai įrodymų, jog reguliariai ir tinkamai mokant spręsti problemas dauguma mokinių, kurie blogai skaito arba nesugeba įsigilinti į uždavinio sąlygą, skuba, gana greitai tobulėja ir pasiekia gerų problemų sprendimo mokymosi rezultatų. Kiek pagalbos ir paramos vaikams reikės, kad įsitrauktų į teksto skaitymą, neskubėtų, ieškotų prasmės – priklauso nuo vaiko, tačiau gera žinia ta, kad yra daugybė būdų, galinčių padėti įveikti šį sunkumą.

Toliau aptarsime šiuos būdus:

- Kasdienė skaitymo praktika
- Susijusios strategijos
- Mokymasis iš kitų ir su kitais
- Kasdienė skaitymo praktika

Paverskite žodinių uždavinių skaitymą kasdiene praktika. Paaiškinkite mokiniams, kad yra labai svarbu išmokti skaityti, nes realiame pasaulyje daugeliu atveju naudojama būtent žodinė forma. Mokiniai turi tuo įsitikinti praktiškai.

Ypatingą dėmesį skirkime teisingam teksto parinkimui. Mokiniui turi būti įdomu ir jis turi jausti, kad jo įdėtos pastangos atsiperka.

Skirkime laiko skaitymo sunkumų turinčio vaiko stebėjimui, atraskime jį dominančius tekstus, jam artimus kasdienes kontekstus. Mokslininkai ir praktikai pastebi, kad uždavinio tekstas, pateiktas kaip įdomus pasakojimas, kaip istorija, mokiniams primena žaidybinę situaciją, galvosūkį ar kasdienę situaciją iš gyvenimo. Tikėtina, kad į tokio teksto skaitymą mokinys įsitrauks mieliau.

Išlaikysime mokinio pasitikėjimą savo jėgomis, jei siūlome skaityti ir analizuoti tekstinius uždavinius sunkinsime laipsniškai. Yra daug parametrų, nuo kurių priklauso skaitomo teksto sunkumas. Prieš skirdami uždavinį mokiniui, įvertinkime uždavinio sąlygos struktūrinį sudėtingumą, sąlygoje vartojamus žodžius ir frazes, teksto ir iliustracijų dermę. Apgalvokime, kiek ir kokios prigimties informacijos pateikta, koks jos abstraktumo laipsnis.

- **Susijusios situacijos**

Dažniau nagrinėkime susijusias situacijas. Skaityti ir suprasti tekstinius uždavinius reikia mokyti nuo pat pirmų mokykloje dienų. Netinka iš pradžių apsiriboti tik rutininių tekstinių uždavinių sprendimu, galvojant, kad nerutininius uždavinius mokiniai mokysis spręsti vėliau. Pavyzdžiui, dar neretai pamokoje mokant padalyti, parenkami ir vieno žingsnio – dalybos – reikalaujantys uždaviniai. Maža to, tokie uždaviniai mokiniams pasiūlomi pamokos pabaigoje, o jei nelieta laiko, iš viso praleidžiami. Būdami paskutiniais pamokoje jie atrodo mažiau svarbūs. Kai tai vyksta nuolatos, mokiniams susidaro įspūdis, kad tekstinio uždavinio tekstas nėra svarbus. Dėl to jie paėmė du skaičius iš uždavinio sąlygos ir atlieka veiksmą, kurio tuo metu mokomasi.

Tekstinių uždavinių sprendimo gebėjimų ugdymas turi būti aiški ir svarbi matematinio ugdymo kiekvienoje klasėje dalis, kurią turime suplanuoti ilgesniam laikui. Palaipsniui supažindindami su kitomis uždavinių pateikimo formomis, jų sprendimo strategijomis, mes galėsime nuolatos pamokos mokymosi turinį pratutinti netikėtumo, naujumo elementais. Mokykime atpažinti susijusias situacijas, kad su kiekvienu nauju uždaviniu augtų mokinio supratimas apie matematinės problematikos supratimą. Pavyzdžiui, tokių situacijų gausu, kai mokomasi veiksmų ir jų savybių. 11 paveiksle pateikti tik keli tokių situacijų su sudėtimi ir atimtimi pavyzdžiai.

	Nežinoma suma	Nežinomas kuris nors vienas dėmuo	
Sudėtis (pridėti prie)	Kuprinėje buvo 2 knygos. Tomas į ją įdėjo dar 3 knygas. Kiek knygų dabar yra kuprinėje? $2 + 3 = ?$	Kuprinėje buvo 2 knygos. Tomas į kuprinę įdėjo dar kelias knygas. Dabar kuprinėje yra 5 knygos. Kiek knygų į kuprinę įdėjo Tomas? $2 + ? = 5$	Kuprinėje buvo kelios knygos. Tomas į kuprinę įdėjo 3 knygas. Dabar kuprinėje yra 5 knygos. Kiek knygų į kuprinę įdėjo Tomas? $? + 3 = 5$
Atimtis (atimti iš)	Kuprinėje buvo 5 knygos. Tomas išėmė 2 knygas. Kiek knygų dabar yra kuprinėje? $5 - 2 = ?$	Kuprinėje buvo 5 knygos. Tomas išėmė kelias knygas. Dabar kuprinėje 2 knygos. Kiek knygų išimta? $5 - ? = 2$	Kuprinėje buvo kelios knygos. Tomas išėmė 2 knygas. Dabar kuprinėje 3 knygos. Kiek knygų buvo kuprinėje? $? - 2 = 3$

11 pav. Susijusių uždavinių pavyzdžiai

Atkreipkime mokinių dėmesį į tai, kad sudėtis ir atimtis – vienas kitam priešingi veiksmai, t. y. situaciją su atimtimi visai nesunkiai galime pakeisti analogiška situacija su sudėtimi (ar atvirkščiai). Šiuo atveju praverstų su mokiniais nagrinėti dvi susijusias schemas:

$$\begin{aligned} \text{Buvo knygų} &+ \text{Įdėta} = \text{Dabar yra knygų,} \\ \text{Buvo knygų} &- \text{Išimta} = \text{Dabar yra knygų.} \end{aligned}$$

Išsprendę kelis vienos rūšies uždavinius, čia pat pasiūlykime spręsti susijusius su nagrinėtais. Parodykime, kaip performuluoti pateiktą uždavinį į tokį, kurį jau moka išspręsti. Supratę esmę, vaikai noriai įsitrauks į tokių susijusių uždavinių paiešką ir kūrimą.

Labiau įgudusiems vaikams galėsime pasiūlyti ir sudėtingesnių probleminių uždavinių, susijusių su šia tema. Pavyzdžiui, skirsime užduotį atrasti kuprinėje buvusias ir išimtas ar įdėtas knygas, kai žinomas tik vienas – dabar kuprinėje esančių knygų – skaičius (atsakymų gali būti įvairių, taikoma variantų perrinkimo strategija).

Žemesnėse klasėse įgytą patirtį apie susijusius uždavinius mokiniai galės pritaikyti ir aukštesnėse klasėse. Pavyzdžiui, analogiškas nagrinėtiems uždaviniams, su jais susijęs būtų toks uždavinys:

*Karolina turėjo x lipdukų. Kai draugui atidavė 23 lipdukus, jai liko 45 lipdukai.
Kurią lygtį išsprendę rasime Karolinos turėtų lipdukų skaičių x ?*

$$A \quad 45 - 23 = x \qquad B \quad x - 23 = 45 \qquad C \quad x - 45 = 23$$

- **Mokymasis su kitais ir iš kitų**

Mokinys išmoksta skaityti sklandžiau, kai naudojami mokymosi bendradarbiaujant metodai. Jų yra įvairių. Pavyzdžiui, pasiūlykime problemą, suformuluotą tekstu, skaityti dviem mokiniams, iš kurių vienas skaito geriau nei kitas. Tekstą jie skaitys pakaitomis, stipresnis skaitovas kitam taps pavyzdžiu, kaip tai daryti. Dirbant poromis praktikuojamasi gerokai dažniau nei būtų skaitoma po vieną prieš klasę, taigi mokiniai greičiau įgunda tai daryti.

Arba galime pasiūlyti mokiniams suvaidinti, papasakoti ar pavaizduoti sąlygoje slypinčią istoriją. Stebėkime, kokius žodžius vartoja kurdami istoriją, pasiūlykime tinkamų matematinei minčiai išreikšti. Įtraukime juos į diskusiją apie kitų vaikų sukurtas istorijas, o jei sunku išreikšti mintį, pasiūlykime jas perteikti piešiniais. Vėliau vėl pabandykime sugrįžti prie diskusijos.

Tokios istorijos pavyzdys:

*Jonas lanko plaukimo treniruotes. Iš namų į baseiną jis eina taip:
pasuka į dešinę ir eina Pušyno gatve iki sankryžos;
pasuka į kairę ir eina Aušros gatve iki parduotuvės;
už parduotuvės pasuka į kairę ir pakyla laiptais;
dešinėje nuo laiptų stovi baseino pastatas.
Iš baseino į namus jis grįžta tuo pat keliu. Apibūdinkite jo kelią namo.*

Mokiniam gali atrodyti, kad jie įvaldė kažkurią problemų sprendimo strategiją, tačiau jei negali jos paaiškinti kitam, tai reiškia, kad strategijos nėra perpratus iki galo. Kai mokiniai aiškina vienas kitam, tai tuo pačiu pasitikrina, ar strategiją suprato.

7.2. Mokinių nedėmesingumas

Mokytojai pastebi, kad dalis mokinių sunkiai sutelkia, išlaiko dėmesį. Kai nesugebama išlaikyti minties tiek, kad ją galima būtų apsvarstyti, susieti su kitomis mintimis, ne tik mokyti spręsti problemas, bet ir įsisavinti bet koki mokymosi turinį vaikui sudėtinga. Mokytojai turėtų gerai apgalvoti, kaip padėti mokiniui išlaikyti dėmesį ilgesnį laiką. Tam būtina sulėtinti mokymo(si) procesą, pasitelkti kuo daugiau priemonių, padedančių atpažinti panašias situacijas, užtikrinti jų nuolatinį pakartojimą.

Detaliau aptarsime šiuos būdus:





- Lėtas mokymasis
- Šablonai (darbo lapai)
- Dėmesio paskirstymas

● Lėtas mokymasis

Neskubėkime ir neskubinkime vaikų. Naujausi psichologijos tyrimai atskleidė, kad vaikų darbinė atmintis nėra didelė. Jie negali priimti ir įsisavinti daug naujos informacijos vienu metu, todėl net gerai suprastus dalykus greitai pamiršta. Reikia skirti pakankamai laiko vaikams praktikuotis, sudaryti sąlygas gerai suprasti kiekvieną smulkų žingsnelį ir įgusti jį atlikti. Tik tvirtai ir užtikrintai atliekamus žingsnelius įmanoma sėkmingai jungti į sudėtingesnes veiksmų sekas, ir tik tokiu būdu pradedama suvokti, kas apskritai yra jungimas (sintezė) ir skaidymas (analizė). O šitai yra bet kokio sudėtingesnio, gilesnio mąstymo pagrindas.

- Šablonai (darbo lapai)

Naudokime šablonus (darbo lapus). Mokiniai bus labiau dėmesingi, geriau įsimins, jei parengsime ir nuolat naudosime kelis tuos pačius šablonus (darbo lapus). Pagrindinius siūlomus šablonus aptarėme 3 skyriuje. Tačiau, priklausomai nuo keliamo tikslo, jų gali būti ir įvairesnių. Pavyzdžiui, 12 paveiksle pateiktas šablonas, skirtas uždavinių sąlygoms palyginti.

 <p>Sprendžiu problemas</p>  <p>PALYGINU</p>	<p>Vardas.....</p> <p>Data</p>
<p>1. Iki Luko sodybos 24 km. Į ją Lukas važiavo dviračiu. Išvyko iš namų 11 val., o atvyko 13 val. Kokių greičiu važiavo Lukas?</p>	<p>2. Milda susiruošė prie ežero, esančio už 45 km. Ji važiavo dviračiu 15 km/val. greičiu. Kuriuo laiku ji atvyko, jei išvyko 10 val.?</p>
<p>Atvyko 13:00</p> <p>Išvyko 11:00 ? km/val.</p>  <p>24 km</p>	<p>Atvyko ?</p> <p>Išvyko 10:00 15 km/val.</p>  <p>45 km</p>
<p>Kuo panašūs ir kuo skiriasi uždaviniai?</p> <p>Panašumas: Abiem atvejais žinoma, kada išvyksta dviratininkai ir kokią atstumą kiekvienas nuvažiavo.</p> <p>Skirtumas: Pirmame uždavinyje ieškome greičio, o antrame – atvykimo laiko.</p>	

12 pav. Uždavinių palyginimo pavyzdys

Šablonuose pateikiamų užduočių nauda akivaizdi. Viena vertus, kad juos užpildytų, mokiniai turi sulėtinti tempą, neskubėti. O juk būtent to reikia, kad mokinys, sutelkęs dėmesį, įsigilintų ir į tekstą, ir į pačią problemą.

Kita vertus, nuolat naudojamas šablonas natūraliai įpratina mokinį prisiminti svarbiausius problemos sprendimo žingsnius, taikomas strategijas.

Tokios pačios struktūros darbus patogu analizuoti mokytojui. Ilgesnėje perspektyvoje gerai matyti, kuriuos problemų sprendimo etapus mokinys įveikia be vargo, kokioms strategijoms teikia prioritetą.

- **Dėmesio paskirstymas**

Mokykime mokinį sutelkti dėmesį į uždavinio esmę, o ne į detales. Kad vaikas nesikoncentruotų į skaičius, o tik į uždavinio esmę, visus skaičius uždavinio sąlygoje galime tiesiog pašalinti. Tokių uždavinių pavyzdžiai:

1) Žaidimų aikštelėje buvo ___ vaikai. Iš pradžių pietauti išėjo ___ vaikai, vėliau dar ___ vaikai. Kaip galėtume sužinoti, kiek vaikų dabar yra aikštelėje?

2) Džiunglių čiabuvis Kukas išsiruošė medžioti mangustą. Jis įsilipo į tiesiai į viršų augančios akacijos kamieną, ___ metrų aukštyje esančią drevę. Joje rado didelį riešutą. Jį prisirišo ___ metrų ilgio virvės gale, tikėdamasis, kad metęs į mangustą pririštą riešutą užklups jį netikėtai ir sumedžios. Po kurio pastebėjo ___ metrų atstumu nuo akacijos ant žemės sėdintį mangustą. Kaip manai, ar riešutas gali pasiekti mangustą?

Pabūkime pavyzdžiu mokiniams, parodykime, kaip tai darome mes ir papasakokime, kaip patys mąstome. Vėliau mokiniai galės mokytis tai daryti naudodami tokias mokymosi bendradarbiaujant formas, kaip klausyti kito ir glaustai atpasakoti, perskaityti teksto dalį ir savais žodžiais paaiškinti, kaip suprato, užduoti vienas kitam klausimų pagal tekstą ir kt.

7.3. Mokiniai jaučiasi nesaugūs

Jei mokiniai anksčiau nėra sprendę atviro tipo uždavinių, nebuvo susidūrę su tekstu, sprendimo užrašymu, jie jausis nesaugiai. Pradinį nesaugumo jausmą jiems įveikti gali padėti mokytojas, jei elgsis atsargiai, apgalvotai ir naujus dalykus diegs palaipsniui.

Tačiau net ir po tam tikro laiko mokiniai gali jausti nerimą, nes jiems gali atrodyti, kad yra tiek daug skirtingų uždavinių. Jie gali pradėti net abejoti, ar įmanoma visus juos išmokti spręsti?

Padėkime mokiniams įgyti daugiau pasitikėjimo savo jėgomis, pasakydami, kad klaidos yra kiekvieno žmogaus mokymosi palydovas ir kad galima išmokti jas ne tik pastebėti, bet ir pačiam ištaisyti.

Toliau aptarsime šiuos būdus:

- Klaidos yra mokymo(si) dalis
- Tinkamos užduotys
- Mokinio girdėjimas

- Klaidos yra mokymo(si) dalis

Kurkime atmosferą, kurioje mokiniai nebijotų padaryti klaidų. Pasakykite, kad tikėtės aukštų mokymosi rezultatų iš visų mokinių ir daugelio dalykų pasistengus galima išmokti. Nuraminkite mokinius, pasakydami, kad ir suaugę žmonės ne viską supranta, o klaidų darymas – neišvengiamas mokymosi palydovas. Kai mokinys susiduria su sunkumu, drauge su juo ieškokime būdų kliūtims pašalinti. Ieškokite kitų būdų ir formų mokymosi medžiagai perteikti, sudarykite daugiau galimybių vaikui pasirinkti, kurkime situacijas, kuriose vaikas geriau pažintų save, išminktų įsivertinti savo veiklos rezultatus. Būtinai teikite vaikui kokybišką grįžtamąjį ryšį.

- Tinkamos užduotys

Mokiniams siūloma užduotis turi atitikti mokinio kognityvinį pasiekimų lygį ir turėti savyje pakankamą iššūkį mokiniui. Jei užduotis per sunki, mokinys nepajėgia jos giliai suprasti net ir ją paaiškinus. Per lengvos užduotys klaidina mokinį, kad jis geras problemų sprendėjas ir kitomis aplinkybėmis gali labai nuliūsti, nežinoti, ką daryti, kai nepasiseka rasti tinkamo sprendimo.

Skiriamos kelios mąstymo pakopos, kuriose palaipsniui išmokstama mąstyti. Pati žemiausia susijusi su gebėjimu mąstyti tiesiškai, t. y. kai mąstoma žingsnis po žingsnio, atkartojant panašias situacijas, atsakant į tiesioginį klausimą.

Tokio uždavinio pavyzdys:

Elzė turėjo 20 atvirukų, 15 atvirukų atidavė draugei. Kiek ji turi atvirukų dabar?

Atsakymą mokinys ras atlikęs veiksmą $20 - 15$. Be abejonės, šio žingsnio nesugebantis įveikti mokinys negali sėkmingai spręsti probleminių uždavinių.

Tačiau, jei jam pasiūlysime spręsti tik tokius, pažangos nesitikėkime. Pavyzdžiui, tą patį uždavinį praturtinsime, jei po pirmo klausimo (arba ir be jo) suformuluosime dar vieną, analizuoti tekstą skatinantį klausimą. Mūsų aptartame pavyzdyje klausimą „Kiek ji turi atvirukų dabar?“ pakeiskime tokiu:

Elzė turėjo 20 atvirukų, 15 atvirukų atidavė draugei. Kuri schema atitinka uždavinio situaciją: $20 - 15 = \square$ ar $20 - \square = 15$? Paaiškinkite.

Šiuo atveju mokinys įtraukiamas į gilesnio mąstymo procesus. Situaciją dar galime papildyti prašymu sukurti kitą lygybę iliustruojantį tekstą.

Taigi, visuomet pagalvokime, kokia vienu laipteliu lengvesnė ar sunkesnė užduotis. Nepamirškime, kad mokinių mąstymas vystosi laipsniškai. Nesitikėkime, kad mokinys išspręs nestandartinį dalyko žiniomis grįstą uždavinį, jeigu nemokės samprotauti apie uždavinio sąlygą, uždavinio sprendimą. Iš pradžių jie išmoksta taikyti (atkartoti, palyginti, pratęsti) žinias ir patirtis; vėliau pagrįsti (kritiškai įvertinti, atmesti netinkamą, papildyti, susieti, iliustruoti schema, pavyzdžiu arba kontrapavyzdžiu) teiginius; galiausiai įsitraukia į modeliavimo veiklą, reikalaujančią pastebėti, suformuluoti, suplanuoti, sukurti.

Mokiniam patinka dalyvauti užduočių ir klausimų kūrimo veiklose, dirbant grupelėse: kurti panašiai sprendžiamus uždavinius, konstruoti sąlygas iš atskirų teksto fragmentų, kurti perteklinės ar nepilnos informacijos užduotis. Gilėjant mąstymui jie išmoksta sukurti ne tik panašų uždavinį, bet ir nurodytus reikalavimus atitinkančias užduotis, patys ima formuluoti problemas ir ieškoti jų sprendimų.

- **Mokinio girdėjimas**

Neskubėkite vertinti mokinių pasisakymų. Atkreipkite dėmesį į tai, ar visada klausotės mokinių atsakymų ir stengiatės suprasti, ką jie sako? Ar reaguojate į mokinio atsakymą bandydami visai klasei pasakyti, kas, jūsų nuomone, buvo pasakyta? O gal pakoreguojate tai, kas buvo mokinių pasakyta,

kad būtų prasmingiau, atitiktų „geresnį / teisingesnį atsakymą“? O gal iš karto įvertinate atsakymą sakydami: „Gerai“, „Puikiai“, „Teisingai“, „Gerai“, „Ne“, „Pagalvokite dar kartą“?

Atidžiai įsiklausyti į tai, ką vaikai iš tikrųjų sako, kartais yra sunkiau, nei mums atrodo. Galime klausytis, bet negirdėti, kas mums sakoma, nes tikimės gauti atsakymą, kurį iš anksto numatėme.

Turime būti atviri mokinių atsakymams ir smalsūs, kad suprastume, ką jie nori pasakyti. Neturėtume skubėti vertinti mokinių pasisakymų, nes tai gali užkirsti kelią tolimesnei diskusijai.

Idėjos, kurias galima išbandyti:

- venkite daryti prielaidas apie tai, ką mokinys nori pasakyti. Patikrinkite! Tai padės jums daug veiksmingiau padėti mokiniui mokytis.
- jei mokinio atsakymas yra gana painus ar padrikas, dažnai mums kyla pagunda perfrazuoti, pertvarkyti ir pakartoti klasei jo atsakymą nauja, patobulinta forma. Vietoj to, pasidomėkite, ką mokinys norėjo pasakyti, užduodami patikslinamąjį klausimą, pavyzdžiui: „Taigi, norėjai pasakyti, kad...?“.

Pažiūrėkite, kas nutiks, jei vietoj to, kad bandysite patikslinti, ar teisingai išgirdote mokinio žodžius, tiesiog pakartosite mokiniui tai, ką jis pasakė, vartodami tuos pačius žodžius, kuriuos jis pavartojo. Stebėkite, ar tai padės jam pačiam užbaigti sakinį, jį patikslinti ar pratęsti. Tai gali padėti mokiniams įgyti daugiau pasitikėjimo savimi ir užbaigti tai, ką jie norėjo pasakyti, o ne tai, ką, mūsų manymu, jie norėjo pasakyti!

Apmąstykite, ar jūsų teikiama pagalba ir parama mokiniams veiksminga. Ką padarote prieš leisdami savarankiškai dirbti, kad įsitikintumėte, jog mokiniai gerai suprato, ką turės daryti? Kaip parodote mokiniams savo susidomėjimą jų darbu, pritarimą ar nepritarimą?

Prieš pradėdami savarankišką darbą mokiniai turi ne tik gebėti patys įvardinti, ką jie turės padaryti, bet ir žinoti, kokia pagalba jie galės pasinaudoti. Ar galės pasitarti su bendraklasiu (iais), ar su mokytoju? Ar galės ieškoti informacijos įvairiuose šaltiniuose? Jie turi žinoti, kur yra mokymosi priemonės, kuriomis jie galėtų pasinaudoti atlikdami užduotį.

Padaršinimą, pritarimą ar nepritarimą galime išreikšti ne tik žodžiais, bet ir šypsena, galvos linktelėjimu ar kitu gestu.

7.4. Darbas su skirtingų pasiekimų lygių mokiniais

Mokytojams neretai kyla klausimų, kaip elgtis, kaip organizuoti darbą su skirtingų pasiekimų lygių mokiniais. Kalbant apie problemų sprendimą, reikia ypatingai apgalvoti mokiniams skiriamus uždavinius. Nėra jokios prasmės skirti mokiniui uždavinio, kurio jis net ir padedamas neįveiks. Kita vertus, nepakankamą kognityvinę iššūkį mokiniui keliantys uždaviniai vers jį nuobodžiauti. Kad galėtume sklandžiau diferencijuoti mokinių darbą, turėtume iš anksto pasirūpinti problemų sprendimui tinkamų uždavinių rinkiniais.

- **Specializuotų uždavinių rinkiniai**

Sudarykime rinkinius uždavinių, kuriuos sprendžiant gali būti taikoma konkreti problemų sprendimo strategija. Kiekviename rinkinyje turėtų būti įvairių sunkumo lygių uždavinių iš įvairių temų nuo pirmos iki ketvirtos klasės. Tai leistų parinkti mokiniui tokius uždavinius, kuriuos jis pajėgus įveikti tuo momentu. Aukštesnėse klasėse jam vėl pasiūlysime uždavinių iš to paties rinkinio, tik sudėtingesnių. Mokinys įsitikins, kad ta pati taikoma strategija padeda išspręsti daug uždavinių ir, tikėtina, kad bus labiau motyvuotas išmokti jų taikyti daugiau.

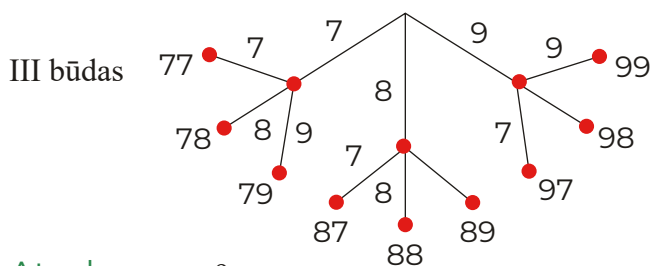
- **Skirtingų sprendimų pavyzdžiai**

Mokydami spręsti problemas, visuomet pagalvokime ir apie geriau besimokančius, greičiau mąstančius mokinius. Neretai šie mokiniai greičiau baigia klasės darbą ir, kad nenuobodžiautų, galime jiems pasiūlyti tą patį uždavinį išspręsti dar keliais būdais. Daug erdvės minčiai, laisvė saviraiškai ypač motyvuoja tokius mokinius. Būkime pasirengę mokiniams parodyti alternatyvių sprendimų pavyzdžius (13 pav.). Tokių uždavinių ir jų įvairių sprendimų pavyzdžius taip pat naudinga kaupti atskirame uždavinių rinkinyje.

Kiek dviženklį skaičių galima sudaryti iš skaitmenų 7, 8 ir 9?

I būdas. 77, 78, 79, 88, 87, 89, 97, 98, 99.

Atsakymas: 9.



II būdas.

	7	8	9
7	77	78	79
8	87	88	89
9	97	98	99

Atsakymas: 9.

IV būdas. $3 \times 3 = 9$.

Atsakymas: 9.

13 pav. Skirtingais būdais išspręsto uždavinio pavyzdys

Autentiški vaikų sprendimų pavyzdžiai ypatingai įdomūs mokiniams, įtraukia juos į sprendimų aptarimą.

- **Mokymas pasirinkti**

Mokiniai turi išmokti ne tik generuoti idėjas, siūlyti alternatyvas, dalyvauti svarstymuose, bet ir kiekviename problemos žingsnyje priimti sprendimus. Panagrinėkime pavyzdį veiklos, kurios metu sprendžiama užduotis „Staliukai“. Šios veiklos uždavinys – padėti mokiniams mokytis pasirinkti uždavinio sprendimo strategiją bei pagrįsti savo pasirinkimą.

UŽDUOTIS „STALIUKAI“

Į baldų parduotuvės sandėlį buvo atvežta trikojų ir keturkojų staliukų. Sandėlininkas pastebėjo, kad trikojų staliukų yra 5 daugiau nei turinčių 4 kojas. Suskaičiavęs visų staliukų kojas jis gavo 29. Ar gali pasakyti, kiek į sandėlį atvežė trikojų ir kiek keturkojų staliukų?

SPRENDIMAS

I būdas. Išsiaiškinus sąlygą nubraižoma lentelė (taikomos strategijos „Modifikuok užduotį“, „Mąstyk logiškai“, „Vizualizuok“). Ji pildoma, spėjant vienos rūšies staliukų skaičių ir apskaičiuojant visų bendrą skaičių (strategija „Tyrinėk, ieškok dėsningumo“), kol gaunamas reikalaujamas atsakymas.

Keturkojų staliukų skaičius × 4 kojos = Iš viso kojų	Trikojų staliukų skaičius × 3 kojos = Iš viso kojų	Bendras kojų skaičius
$5 \times 4 = 20$	$10 \times 3 = 30$	50 (netinka)
$3 \times 4 = 12$	$8 \times 3 = 24$	36 (netinka)
$2 \times 4 = 8$	$7 \times 3 = 21$	29 (tinka)

Atsakymas. 2 keturkojai ir 7 trikojai staliukai.

II būdas. Sprendžiant uždavinį antruoju būdu, gali būti taikytos strategijos „Mąstyk nuosekliai“ ir „Atsigręžk, apmąstyk“. Pastebėkime, kad trikojų staliukų yra 5 daugiau nei keturkojų, vadina-
si, mažiausias galimas keturkojų staliukų skaičius yra 1. Tada trikojų staliukų bus 6.

Apskaičiuojamas bendras visų staliukų kojų skaičius: $1 \times 4 + 6 \times 3 = 22$ (kojos).

Atkreipiame dėmesį, kad iki reikiamo kojų skaičiaus trūksta 7 kojų, t. y., tiek, kiek jų turi vienas trikojis ir vienas keturkojis staliukas, kartu paėmus. Padaroma išvada, kad reikės dviejų keturkojų ir septynių trikojų staliukų. Pasitikrinama: $2 \times 4 + 7 \times 3 = 29$ (kojos).

Atsakymas. 2 keturkojai ir 7 trikojai staliukai.

Pabaigus spręsti uždavinį, mokytojas turėtų įtraukti mokinius į diskusiją apie jų taikytus uždavinio sprendimo būdus. Klauskime mokinių:

- Kodėl pasirinkote pradinį keturkojų staliukų skaičių lygų 5?
- Kodėl skaičius reikėjo mažinti?
- Keliais vienetais mažinote? Kodėl?
- Kuria strategiją taikytumėte kitą kartą spręsdami panašų uždavinį? Kodėl?“.

Su mokiniais aptarkime, nuo ko priklauso sprendimo strategijos pasirinkimas? Ar galima kiekvieną kartą taikyti vis tą pačią gerai išminktą strategiją? Ar verta uždavinį išspręsti keliais būdais, taikant skirtingas strategijas? Kodėl?

Paprašykite įsivertinti, ko jie šioje pamokoje išmoko, kas jiems patiko, ką galės taikyti spręsdami kitus uždavinius.

7.5. Mokytojo diskomfortas

Kartais mokytojai vengia spręsti su mokiniais probleminius uždavinius, nes pasijaučia nejaukiai, kai patys neišsprendžia uždavinio ar nesupranta idėjų, kurios kyla mokiniams.

Problemų sprendimo srityje mažiau patirties turintys mokytojai taip pat nuogąstauja, kad problemų sprendimas užima labai daug laiko ir jie gali nespėti išnagrinėti su mokiniais programoje numatytų temų.

Aptarkime šiuos klausimus nuodugniau.

- **Laiko vadyba**

Geroji praktika rodo, kad problemų sprendimo mokymas ir mokymasis iš pradžių tikrai atima nemažai laiko. Tačiau tik iki tol, kol mokytojai ir mokiniai pajunta, kaip tai veikia. Po šio pradinio laikotarpio iš tikrųjų galima laimėti nemažai laiko. Mokiniai išmoksta įsigilinti į sąlygą, skaito suprasdami, visur ieško ir mato modelius ir ryšius, turi daug idėjų ir noriai jomis dalijasi. Tai sukuria tvirtą pagrindą tolesniam mokinių mokymuisi, o mokytoją įgalina perteikti idėjas greičiau, lanksčiau, kūrybingiau.

Kai spręsdami probleminį uždavinį diskutuojate su visa klase, atkreipkite dėmesį į tai, kokią dalį laiko kalbate jūs ir kiek laiko leidžiate kalbėti mokiniams. Jei daugiau nei pusę laiko kalbate jūs, turite susirūpinti ir šį santykį keisti mokinių naudai! Didelę problemų sprendimo ugdymo patirtį turinčių pedagogų nuomone, mokytojas turėtų kalbėti tik apie trečdalį diskusijai skirto laiko, kitą laiko dalį turi leisti savo idėjas išsakyti ir diskutuoti mokiniams.

Kartais gali atrodyti, kad mokinių diskusija pernelyg ilgai užtruks, bus sugaišta didelė dalis pamokos laiko. Nerimaujame, kad mokiniai atsidurs „aklavietėje“ ir praras pasitikėjimą savo gebėjimais ir pan. Šiose situacijose turėtume labiau pasitikėti savo mokiniais ir neužmiršti, kad kiekviena mokinių išsakyta sprendimo idėja, taip pat ir klaida padeda jiems geriau suprasti sprendžiamą problemą ir priartina juos prie atsakymo į užduoties klausimą radimo. Mokiniai turi jaustis saugiai žinodami, kad turės pakankamai laiko ir galimybių savo idėjoms aptarti ir kad nieko blogo nenutiks, jei jie suklys.

- Mokytojo nerimas

Joks žmogus nežino visko apie viską. Taigi neturėtumėte jaustis nejaukiai, jei nesate tikri, ar mokinio idėja yra gera, ar ne. Nieko blogo pasakyti mokiniui, klasei ar grupei, kad nesate tikri, bet bandysite išsiaiškinti. Jums tikrai pavyks, ramiai atsisėdus prie kavos puodelio arba pasitarus su kolegomis. Laikui bėgant jūs geriau suprasite, kaip mokiniai mąsto, išmoksite greičiau reaguoti į įvairias situacijas.

Palapsniui jūs įvaldysite vis daugiau veiksmingų strategijų, kurios leis jums ne tik spręsti įvairiausias probleminius uždavinius, bet ir išmokti kurti į matematinę tyrinėjimą įtraukiančias struktūruotas užduotis (žr. 14 pav.), kurių paskirtis – žingsnis po žingsnio įtraukti mokinį į mąstymo procesą, kuriame jis atrastų matematikos estetiką ir grožį.

SKAIČIŲ VEIDRODIS

1. Esu skaičių veidrodis ir tyrinėju tam tikru būdu sudarytas dviženklų skaičių poras. Tris tokių skaičių poras parašiau. Pagalvok, kaip aš pasirenku poras ir prirašyk dar vieną.

91/19 26/62 12/21 35/53 /.....

2. Dabar ieškau geriausio būdo, kaip sudėti poros skaičius. Pažiūrėk, ką išbandžiau.

I būdas $91 + 19 = 91 + 10 + 9$ II būdas $91 + 19 = 91 + 20 - 1$.

Ar galėtumei mano sugalvotais būdais sudėti kitus mano skaičius?

.....

3. Tyrinėdamas tokių dviženklų skaičių poras atradau, kad jų suma gali būti ir dviženklis, ir triženklis skaičius. Pavyzdžiui, $12 + 21 = 33$, $47 + 74 = 121$.

Susimąščiau, kiek yra tokių porų, kad jų suma būtų dviženklis skaičius. Gal galėtum padėti man visus juos surašyti ir apskaičiuoti jų sumas?

$$12 + 21 = 33,$$

$$26 + 62 = 88,$$

...

4. Egzistuoja labai įdomi tokių „veidrodinių“ skaičių sumų savybė. Jei ją pastebėjai – parašyk.

.....

14 pav. Struktūruotos užduoties pavyzdys „Skaičių veidrodis“

Literatūros šaltiniai

1. Best, J. (2020). Math problem solving strategies that make students say “I get it!”. <https://www.3plearning.com/blog/math-problem-solving-strategies>
2. Billstein R., Libeskind S., Boschmans B., & Lott J. (2019). A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers. *Pearson education*.
3. Dendane A. (2009). Skills needed for mathematical problem solving. /10th Annual Research Conference, 13th -16th April, 2009, UAE University. https://www.analyzemath.com/math_problems/paper_1.html
4. Fan, L., & Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 61-75. <https://nrich.maths.org/13242>
5. Forsth, L. R. (2014). Naujas praktinis mąstymas: sisteminis ir kūrybiškas problemų sprendimas. Vilnius: Eugrimas.
6. Kansas State Department of Education. (2017). 2017 Kansas mathematics standards. <https://community.ksde.org/Default.aspx?tabid=5255>
7. Silver H. F., Strong R. W., & Perini M. J. (2012). Mokytojas strategas. Vilnius: UAB Rgrupė
8. Snyder, J. & Hoffman, B. (2021). Problem-Solving Strategies. <https://mylearningspringboard.com/problem-solving-strategies/>
9. Stramel. J. (2021). Mathematics Methods for Early Childhood. <https://fhsu.pressbooks.pub/ecumath/back-matter/references/>
10. Švietimo, mokslo ir sporto ministerija. (2022). Matematikos bendroji programa. https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2022-10-10/20_Matematikos%20BP%202022-09-08.pdf
11. Thompson, T. W., Waskom, M. L., Garell, K. L., Cardenas-Iniguez, C., Reynolds, G. O., Winter, R., Chang, P., Pollard, K., Lala, N., Alvarez, G. A., & Gabrieli, J. D. (2013). Failure of working memory training to enhance cognition or intelligence. *PloS one*, 8(5), e63614. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063614>
12. Van Zanten, M., & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2021). Mathematics Curriculum Reform and Its Implementation in Textbooks: Early Addition and Subtraction in Realistic Mathematics Education. *Mathematics*, 9(7), 752. <https://doi.org/10.3390/math9070752>
13. Wild Maths - explore, imagine, experiment, create. University of Cambridge. <https://wild.maths.org/>

II DALIS

Tiriamosios veiklos gebėjimų ugdymas gamtos moksluose

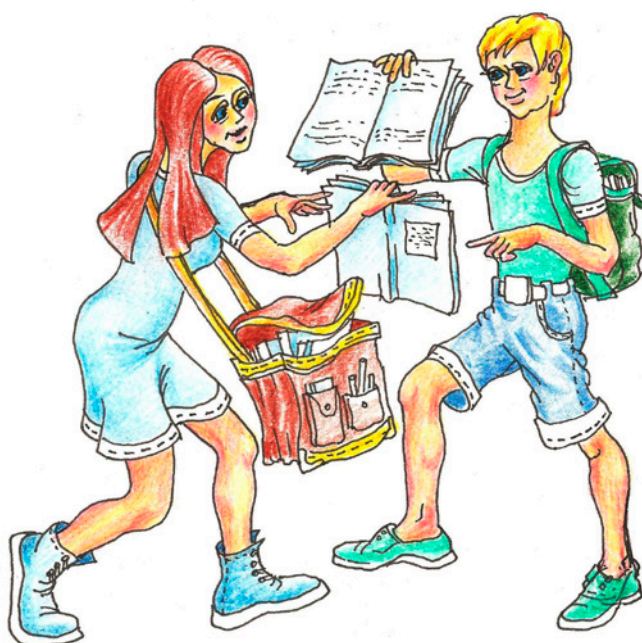
Įvadas

Antrojoje rekomendacijų dalyje visas dėmesys skirtas mokinių tyrinėjimo pasiekimų plėtojimui gamtamokslinio ugdymo pamokose. Pirmame skyriuje apžvelgiami gamtos mokslų bendrųjų programų pasikeitimai, susiję su tyrinėjimais. Mokytojai supažindinami su tyrinėjimų pasiekimų sritimi ir jos konkrečiais pasiekimais. Mokytojams pateikiamas tyrimų etapų ciklas kaip tam tikra formulė, kurią įsisavinę mokiniai gebėtų susiplanuoti ir atlikti bet kokią tyrimą. Antrame skyriuje paaiškinama, kodėl pasirinktas projektų metodas tyrinėjimų veikloms atlikti. Šio metodo pagalba parodoma, kaip galima būtų veiklą organizuoti tarp klasių ir netgi atskirų mokomųjų dalykų. Siekiama padrąsinti ir parodyti mokytojams galimybes, kaip galima bendradarbiauti tarp atskirų klasių, dalykų arba susivienijus visai mokyklai.

Trečiame skyriuje buvo stengiamasi į tyrinėjimo veiklą pažvelgti iš atskirų ugdymo aplinkų perspektyvos. Siūloma tyrinėti gamtamokslinius reiškinius tiek esančius klasėje, mokykloje, tiek nutolusius kiek toliau nuo artimiausios mokymosi aplinkos. Nuo lokalaus dalykų konteksto supratimo pereinama į platesnį, globalesnį.

Šiose rekomendacijose aptariami klausimai ir siūlomos užduotys gali būti naudingi ir dalykinėje sistemoje dirbantiems matematikos ir gamtos mokslų mokytojams, ypač jei pastebima, kad mokinių problemų sprendimo srities ar tyrinėjimų pasiekimai nėra pakankamai aukšti.

Nuo mokytojo daugeliu atvejų tiesiogiai priklauso, kiek mokinys išmoks, todėl belieka palinkėti kolegoms susitelkti į tai, kas naudingiausia mokiniams ir kūrybiškai pritaikyti šio leidinio idėjas savo pamokose.



1. Gamtamokslinio ugdymo mokymosi turinio pokyčiai – kas naujo?

Gamtos mokslai kiekvieną mokinį lydi jau nuo pradinių klasių pirmųjų mokymo pakopų. Kiekvienam pradinio ugdymo mokytojui svarbu suprasti jų svarbą. Gamtos mokslų pamokose kartu su mokiniais galima atsakyti į daugelį žmones dominančių ir jiems svarbių klausimų apie supantį pasaulį. Atnaujintoje Gamtos mokslų bendrojoje programoje gamtamokslinis ugdymas grindžiamas gamtos reiškinių bei procesų holistine interpretacija ir yra orientuotas į gamtoje vykstančių reiškinių pažinimą juos interpretuojant lokaliame ir globaliame kontekste. Mokantis gamtos mokslų nepaprastai svarbus atradimo džiaugsmas ir natūralaus smalsumo apie supantį pasaulį skatinimas. Tyrinėjimams atnaujintoje Gamtos mokslų bendrojoje programoje skirtas ypatingas dėmesys, nes atsirado atskira Gamtamokslinio tyrinėjimo sritis. Tyrinėjimo veiklai tenka labai svarbi misija – tyrinėti gamtamokslinius reiškinius ir objektus tiek esančius šalia, tiek nutolusius nuo fizinės mokymosi aplinkos. Mokantis tyrinėjant mokiniai turi išmokti kelti probleminius klausimus, formuluoti hipotezes, susiplanuoti ir atlikti tyrimą joms patikrinti, analizuoti gautus rezultatus ir duomenis, formuluoti išvadas. Taip pat mokiniams turi būti formuojamas supratimas, kad atliekant tyrimus ir stebėjimus yra gaunami duomenys (žinios), kurios reikalingos suprasti ir paaiškinti gamtoje vykstančius reiškinius ir procesus. Turėtų būti siekiama, kad mokiniai betarpiškai pažintų pasaulį ir stengtųsi prisidėti prie tvarios kaitos, nedarant žalos gamtai. Mokinys mokydamasis turi suvokti savo vietą ir vaidmenį gamtoje.

Pagal atnaujintą Gamtos mokslų bendrąją programą mokiniai, atlikdami tyrinėjimo veiklas, turi gebėti paaiškinti, kas yra tyrimai ir įvardinti tyrimų atlikimo etapus.

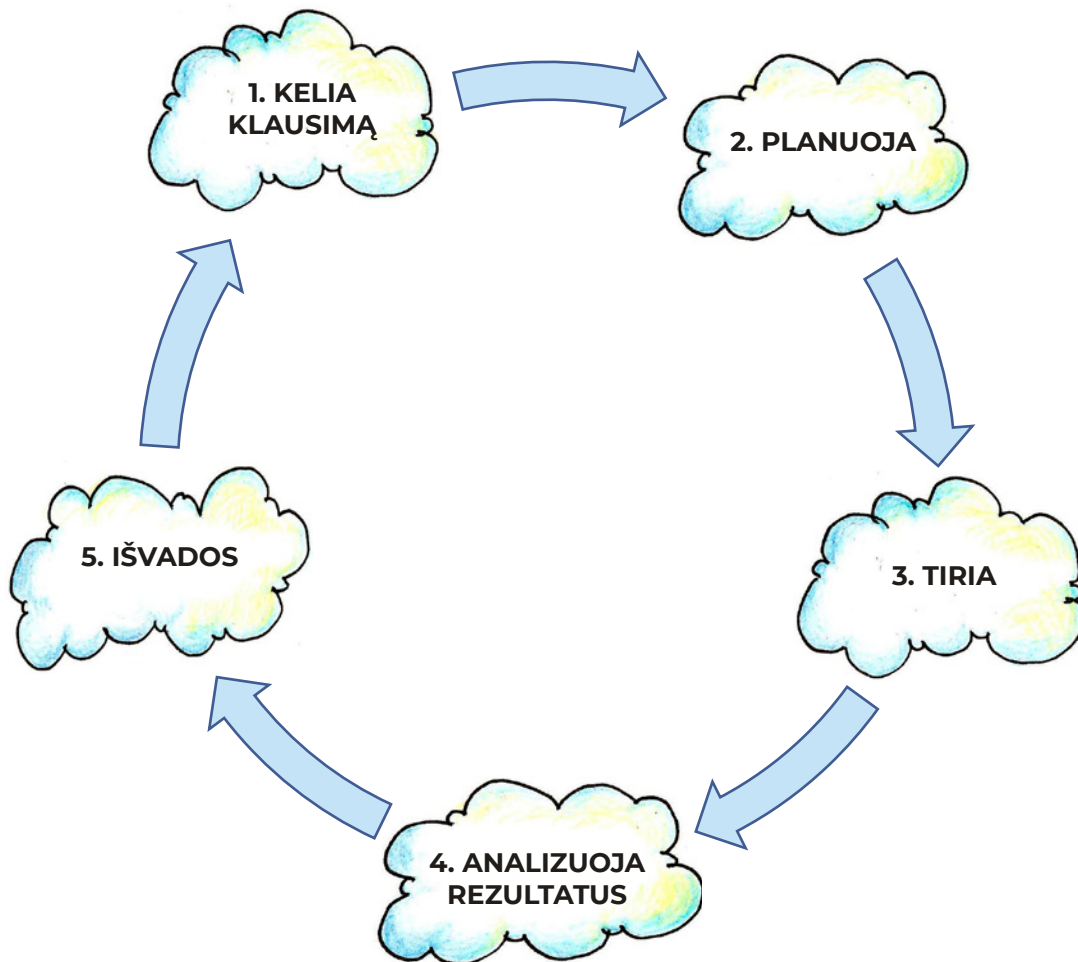
Šiuose etapuose mokiniai:



1. **Kelia probleminius klausimus**, su jais susietus tyrimo tikslus, formuluoja hipotezes.
2. **Planuoja tyrimą**: pasirenka tinkamą tyrimo būdą, priemones, medžiagas, tyrimo atlikimo vietą, laiką bei trukmę, numato tyrimo rezultatų patikimumo užtikrinimą.
3. **Atlieka tyrimą**: saugiai naudodamiesi priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamiesi etikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, tiksliai nuskaito matavimo priemonių rodmenis.
4. **Analizuoja gautus rezultatus ir duomenis**: įvertina jų patikimumą, atrenka reikiamus išvadais daryti, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia tinkamais būdais.

5. **Formuluoja išvadas** atsižvelgdami į tyrimo hipotezę, apmąsto atliktas veiklas, numato tobulinimo ir plėtotės galimybes.

Šie tyrimo etapai tarsi formulė, pagal kurią mokiniai išmoksta atlikti tyrimą. Mokiniam galima kartas nuo karto pateikti tyrimo etapų ciklą (1 pav.) kaip vizualią priemonę, skirtą mokiniams pasižiūrėti ir įvertinti, kuriame etape jie yra.



1 pav. Tyrimo etapų ciklas

Nepriklausomai nuo to, kokios apimties bei trukmės yra planuojama mokinių tiriamoji veikla, galima vadovautis standartiniais tiriamosios veiklos vykdymo žingsniais. Nebūtinai šiuos žingsnius mokiniai turi aprašyti (kartais 1 kl. mokiniams tai sudėtinga padaryti), tačiau mokytojui nuosekliai užduodant tinkamus klausimus, atkreipiant mokinių dėmesį ir skatinant jų smalsumą, galima mokinius sėkmingai vesti per visus tyrimo etapus, ir taip padėti mokiniams išmokti tinkamai susiplanuoti bei atlikti pasiūlytą, o vėliau ir kitus, būsimus tyrimus.

Pavyzdys. Tyrimas apie medžiagas (2 kl.).

Mokytojas gali užduoti pirmą klausimą: iš kokių medžiagų pagaminti klasėje esantys daiktai?

Siejama su *Gamtos mokslų programos projektu 26.3.1. Daiktai ir medžiagos. Mokomasi atskirti daiktus ir medžiagas, iš kurių pagaminti daiktai. Mokomasi atpažinti ir įvardyti medžiagas: popierių, molį, medieną, stiklą, metalus (pvz., geležį, aliuminį, sidabrą), plastiką, gumą. Aptariamas medžiagų panaudojimas daiktams gaminti, siejant su jų savybėmis.*

Toliau gali būti keliami hipotezė, kad daiktams klasėje pagaminti buvo naudojama daugiau nei 5 medžiagų rūšys.

Vėliau seka šie klausimai mokiniams, nukreipiantys ir atitinkantys tyrimo etapus:

- Kaip mums geriausia susiplanuoti tyrimą?
- Kokių priemonių reikės tyrimui?
- Kada galime pradėti daryti tyrimą?
- Kiek laiko reikėtų / derėtų skirti?
- Nuo ko pradėsime atlikdami tyrimą?
- Ką matome iš gautų rezultatų?
- Kokias išvadas galime daryti?

Svarbu, kad mokytojai tiriamosios veiklos atlikimo metu nuolat aptartų su mokiniais, kuris tyrimo etapas šiuo metu yra atliekamas, kaip tai siejasi su tyrimo tikslu, kokia bus vykdoma tolimesnė veikla. Tam gali būti naudojamas 1 pav. Tyrimo etapų ciklas.

Kodėl tiriamoji veikla tokia svarbi?

Tiriamosios veiklos svarba ugdymo procese ypač pabrėžiama atnaujintoje Gamtos mokslų bendrojoje programoje gamtamokslinio ugdymo dalyje:

„Labai svarbi mokinių tiriamoji veikla, apimanti ne tik konkrečių užduočių atlikimą, bet ir tyrimų planavimą. Tai sudaro prielaidas mokiniams ugdytis kritinio ir kūrybinio mąstymo, problemų sprendimo gebėjimus, kelti asmeninius iššūkius, susikurti naujų žinių, identifikuoti problemas, aiškinti reiškinius, daryti įrodymais grįstas išvadas, naudoti tyrimų metodus ir kt.“ (Bendrujų ugdymo programų Gamtos mokslų programa).

Mokinių tiriamoji veikla taip pat akcentuojama pradinio ugdymo Gamtos mokslų bendrosios programos uždaviniuose ir mokinių pasiekimų ugdymo srityje:

MOKINIAI -

- Įgyja aktualių ir prasmingų žinių apie save, artimiausios aplinkos gamtos objektus ir reiškinius; taiko įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus spręsdami kasdienio gyvenimo, sveikos gyvensenos ir darnaus vystymosi problemas;
- Plėtoja gebėjimus stebėti, tyrinėti, atlieka nesudėtingus tyrimus saugiai naudodamiesi priemonėmis ir medžiagomis;
- Kelia klausimus ir ieško atsakymų; analizuoja informaciją, ją interpretuoja, kritiškai vertina; kelia idėjas ir kūrybiškai numato jų įgyvendinimą, apmąsto įgytas žinias ir patirtį (Iš BUP Gamtamokslinio ugdymo programa).

Tiriamosios veiklos taikymas gamtos mokslų pamokose buvo pasirinktas kaip vienas pragmatinės pedagogikos metodų, skirtų **ugdyti savarankišką, sąmoningą ir kritiškai mąstančią asmenybę**. Tiriamoji veikla (bandymas, eksperimentas, stebėjimas, tiriamasis pokalbis, darbas su moksline literatūra) kaip patirtis yra ne tik žinios, bet veikla, žmogaus aktyvus santykis su aplinka. Lukočiėnė V. (2017) akcentuoja, kad tirdami mokiniai:

- Stebi pokyčius.
- Fiksuoja faktus, sieja juos į priežastinių ryšių sekas.
- Atkreipiamas dėmesys į gamtinės aplinkos įvairovę ir gyvybės formų tarpusavio priklausomybę.
- Išsiaiškina augalų ir gyvūnų tarpusavio ryšius.
- Suvokia saulės, vandens ir oro įtakos reikšmę gyviems organizmams.
- Prognozuoja galimus rezultatus, analizuoja iškeltas problemas.
- Daro išvadas.
- Mokosi taikyti mokslinio darbo metodą

Akivaizdu, kad remiantis **atnaujintų BUP** reikalavimais siekiama, kad mokinių tiriamoji veikla gamtos mokslų pamokose turėtų būti / taptų vyraujančia veikla.

Dar viena nepaprastai svarbi gamtamokslinio ugdymo dalis – **mokinių vertybinių nuostatų plėtojimas**. Todėl įgyvendinant Gamtos mokslų bendrąją programą ypatingai svarbu skirti dėmesį kompetencijų (pažinimo, kūrybiškumo, komunikavimo, socialinės, emocinės ir sveikos gyvensenos, skaitmeninės, pilietiškumo, kultūrinės) ugdymui. Trumpai peržvelgiant kompetencijų aprašus, pateiktus Bendrojo ugdymo programose, prie Gamtos mokslų matomos tiesioginės sąsajos su mokinių tyrinėjimų pasiekimais.

Pavyzdžiui, prie pažinimo kompetencijos rašoma: „Gamtamokslinės žinios konstruojamos grindžiant mokslinę metodologiją, mokiniai motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, pritaikyti ganta-

mokslinio mąstymo formas ir pažinimo metodus, formuluoti pagrįstas išvadas“. Taip pat aiški sąsaja pateikiama prie kūrybiškumo kompetencijos: „Ugdomas poreikis patiems tirti gamtos reiškinius ir objektus, ieškoti, nagrinėti ir kritiškai vertinti gamtamoksliniam tyrinėjimui reikalingą informaciją, kūrybiškai pasirinkti tyrinėjimui reikalingas priemones ir prietaisus, generuoti sau ir kitiems reikšmingas idėjas, kurti produktus, modeliuoti sprendimus, juos vertinti; sudaromos galimybės tyrinėti gamtos reiškinius ir objektus, pasirinkti veiklą atsižvelgiant į galimus veiklos padarinius ateityje, aptarti veiklos plėtotės idėjas ir jų įgyvendinimo prielaidas“. Prie komunikavimo kompetencijos pabrėžiama išmokimo rasti ir pasirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose, skirti objektyvią informaciją nuo subjektyvios svarba. Taip, kaip ir prie skaitmeninės kompetencijos, nurodoma kūrybiškai ir tikslingai naudotis skaitmeninėmis technologijomis informacijos paieškai, tyrimų, laboratorinių darbų duomenų apdorojimui ir pateikimui, procesų ir reiškinių pažinimui ir tyrimui. Visa tai svarbu atliekant tyrimus.

Bendrosios kompetencijos siejamos su visomis mokinių pasiekimų sritimis gamtos moksluose, jų ugdymu betarpiškai norima padėti mokiniams siekti atskirų pasiekimų sričių ir ugdant tam pamatines vertybines nuostatas.

2. Projektų metodo taikymas gamtos moksluose

Kodėl projektų metodas?

Tiriamosios veiklos organizavimui pradinėse klasėse siūlomas projektų metodas. „Projektų metodas yra skirtingų didaktikos ir pedagoginėje praktikoje pripažintas ir visavertis aktyvaus, patirtinio ugdymo(si) metodas. Jis sėkmingai taikomas ir vaikų, ir suaugusiųjų mokymui(si)“. (Projektų metodas priešmokyklinėje grupėje, P.7, 2021). **Atnaujintose bendrosiose ugdymo programose** mokytojams paliekama galimybė savo nuožiūra planuoti 30 proc. pamokų. Projektinės veiklos atskirose klasėse ar visą mokyklą apimančios projektinės veiklos yra nuostabus metodas įvairioms tikslinėms integruotoms veikloms organizuoti.

Tiriamajai veiklai organizuoti ilgalaikių projektų metodas yra itin tinkamas dėl savo holistinio įgyvendinimo, sąsajų su mokiniais artimu kasdieniu kontekstu, nagrinėjamų situacijų unikalumu. Projektinė veikla leidžia kiekvienam mokiniui jam priimtinausiais būdais spręsti kasdienes, aktualias, o ne hipotetines problemas, lanksčiai pritaikyti savo turimas žinias, pademonstruoti įvairiapusių gebėjimus įvairiose vykdomo projekto veiklose.

Projektų metodo svarba pabrėžiama jau priešmokykliniame ugdyme, o aukštesnėse pakopose jis gali būti įgyvendinamas tiek lokaliuose, tiek platesniuose kontekstuose ir yra nepaprastai svarbus mokinių motyvacijai stiprinti.

„Projektų metodas padeda palaikyti ir stiprinti mokinių mokymosi motyvaciją, perprasti įvairias mokymosi strategijas ir taip sukurti sėkmingo mokymosi prielaidas:

- mokiniai mokosi veikdami: įsitraukia į veiklą, plėtoja iniciatyvas, planuoja, drauge dirba, svarsto, tyrinėja, analizuoja, pristato rezultatus, laikosi susitarimų;
- mokiniai įgauna sėkmingo mokymosi patirčių: gali susieti naują informaciją su savo ankstesne patirtimi, o tai, ko mokomasi, yra svarbu ir reikalinga jų ateičiai;
- mokymosi turinys yra vertingas – mokiniai supranta, kokia yra jų veiklos prasmė, kaip jų veikla siejasi su tikru, kasdieniu gyvenimu;
- mokiniai mokosi jiems tinkamu tempu;
- mokiniai gali klysti ir vėl bandyti;
- mokiniai supranta ir priima kitoniškumą;
- mokiniai atranda ir išbando sau priimtinausią mokymosi būdą (-us);
- mokiniai pasitiki vienas kitu ir pedagogu (o pedagogas – vaikais).“

(Projektų metodas priešmokyklinėje grupėje, P. 12, 2021)

2.1. Projektas „Pokytis“

„Diemedžio“ mokykloje per mokslo metus vykdomi 2 didesnės apimties tęstiniai tiriamieji projektai. Projekto „Pokytis“ pedagoginis tikslas – ugdyti mokinių tiriamosios veiklos gebėjimus.

Šios mokyklos mokytojai supranta, kad tiriamosios veiklos atlikimo metu reikia nuolat aptarti su mokiniais, kuris tyrimo etapas šiuo metu yra atliekamas, kaip tai siejasi su tyrimo tikslu, kokia bus vykdoma tolimesnė veikla.

Projekto „Pokytis“ tiriamosios veiklos žingsniai –

- **Tikslas (klausimas, hipotezė).** Žodžiu įvardinti, užrašyti, ką norime išsiaiškinti, iširti, patikrinti ir pan.
- **Reikalingos priemonės ir medžiagos.** Dažnai prireikia nesudėtingų priemonių, prietaisų, medžiagų. Daug prietaisų telpa į išmanųjį telefoną: fotoaparatas, chronometras, kompasas, navigacija, kalkuliatorius, žingsniamatys ir t. t.
- **Eiga.** Veikla turėtų būti aiškiai susijusi su išsikeltais tikslais. Sudėtingesniais atvejais tiriamosios veiklos planavimo metu reikia atkreipti dėmesį į tai, kad būtina atlikti kelias skirtingas veiklas tam tikru eiliškumu (nuoseklumu). Taip pat kartais reikia pakoreguoti ir reikalingų priemonių bei medžiagų sąrašą.
- **Analizavimas ir išvada (-os).** Reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kaip gautos mokinių pateiktos išvados formuluojamos ir kaip jos siejasi su tiriamosios veiklos tikslais ir hipoteze.
- **Rezultatų pristatymas ir aptarimas.** Tiriamosios veiklos rezultatų pristatymas mokyklos bendruomenei galimas įvairiomis formomis – konferencija, protmūšis, paroda, viešas darbų gynimas ir t. t. Aptarimas – tai grįžtamasis ryšys mokiniams, kurį gali teikti patys mokiniai, mokytojai, svečiai. Dažnai aptarimo metu gimsta idėjos tolimesnei tiriamajai veiklai. Mokiniais kyla ir daugiau klausimų, į kuriuos jie norėtų rasti atsakymus tyrinėdami aplinką. Tokiu būdu yra artėjama prie fenomenais grįsto ugdymo sampratos, kuomet pati aplinka motyvuoja mokinius aktyviai mokymosi veiklai.

Remdamiesi šiais žingsniais, siūlome susipažinti su „Diemedžio“ mokyklos pradinių klasių mokinių vykdytu tiriamuoju projektu „Pokytis“.

Projekto pradžioje planuojant naują I semestro projektą gimė mintis pastebėti ir užfiksuoti šalia mokyklos bendruomenės, artimoje aplinkoje vykstančius pokyčius. Vėliau, gryninant idėjas klasėse, kai kurie mokiniai norėjo fiksuoti ne pokyčius, o tiesiog atlikti tyrimus, kad išsiaiškintų juos dominančius klausimus ir gautais tyrimų rezultatais pasidalintų su mokyklos bendruomene.

Todėl buvo suformuluotas kiek platesnis „Diemedžio“ I pusmečio tiriamojo projekto tikslas ir atitinkami uždaviniai:

- Pastebėti, nuspėti arba prognozuoti šalia mūsų nuolat vykstančius pokyčius ir juos užfiksuoti.
- Pasirinkti savo tyrimui tinkamus, įdomius šalia mūsų vykstančius pokyčius;
- Išskelti tyrimo tikslą (-us) ir / ar hipotezes;
- Susiplanuoti tyrimo eigą ir pasiruošti jam reikalingas medžiagas bei priemones;
- Pasiruošti stebėjimo fiksavimo įrankius – stebėjimo lenteles, fotografavimo grafiką ir kt.;
- Vykdyti tyrimą;
- Formuluoti išvadas;
- Tyrimo rezultatus pristatyti bendruomenei.

Veikla (projekto trukmė – 2,5 mėn.)

Tyrimą atliko 1-4 klasių mokiniai.

Pasiruošimas pokyčio stebėjimui

Su mokiniais buvo sutarta stebėti artimiausioje aplinkoje vykstančius pokyčius. Pirmojo užsiėmimo metu mokiniai klasėse siūlė idėjas, atsirinko labiausiai juos dominančias ir pagal sutampančius interesus pasiskirstė į 4-5 mišrias pagal amžių darbo grupes po 2-4 mokinius.

Mokiniai pasirinko stebėti:

- per kiek laiko supus obuoliai, laikomi skirtingomis sąlygomis;
- per kiek laiko ant skirtingų maisto produktų ir kokiomis sąlygomis užaugs pelėsis;
- kokiuose skysčiuose greičiausiai surūdys sąvaržėlės ir vinys;
- kaip greitai užauga skirtingi kristalai;
- kaip lesalas mokyklos lesyklėlėje susijęs su atskrendančių paukščių skaičiumi ir rūšimis,
- kokia vyraujanti spalva x klasės mokinių aprangoje („Diemedžio“ mokykloje mokiniai uniformų nedėvi).

Pirmiausia mokiniai turėjo išsikelti (konkretizuoti) tyrimo tikslą, jeigu reikia – suformuluoti hipotezę, apgalvoti ir sudaryti tyrimams vykdyti reikalingų priemonių ir medžiagų sąrašus, apgalvoti (aprašyti) tyrimo eigą, pasiruošti duomenų fiksavimui reikalingas lenteles.

Atlikę šiuos darbus, tyrimo planą mokinių grupės turėjo suderinti su projekto vadovu / klasės mokytoju. Projekto derinimo metu mokiniai turėjo aptarti ir suderinti šias dalis:

1. Tyrimo pavadinimą.
2. Tikslą ir / ar hipotezę.
3. Reikalingų priemonių ir medžiagų sąrašą.
4. Planuojamo tyrimo eigą ir stebimo pokyčio fiksavimo būdus.
5. Numanomą rezultatą.
6. Tyrimo rezultatų pristatymą mokyklos bendruomenei.

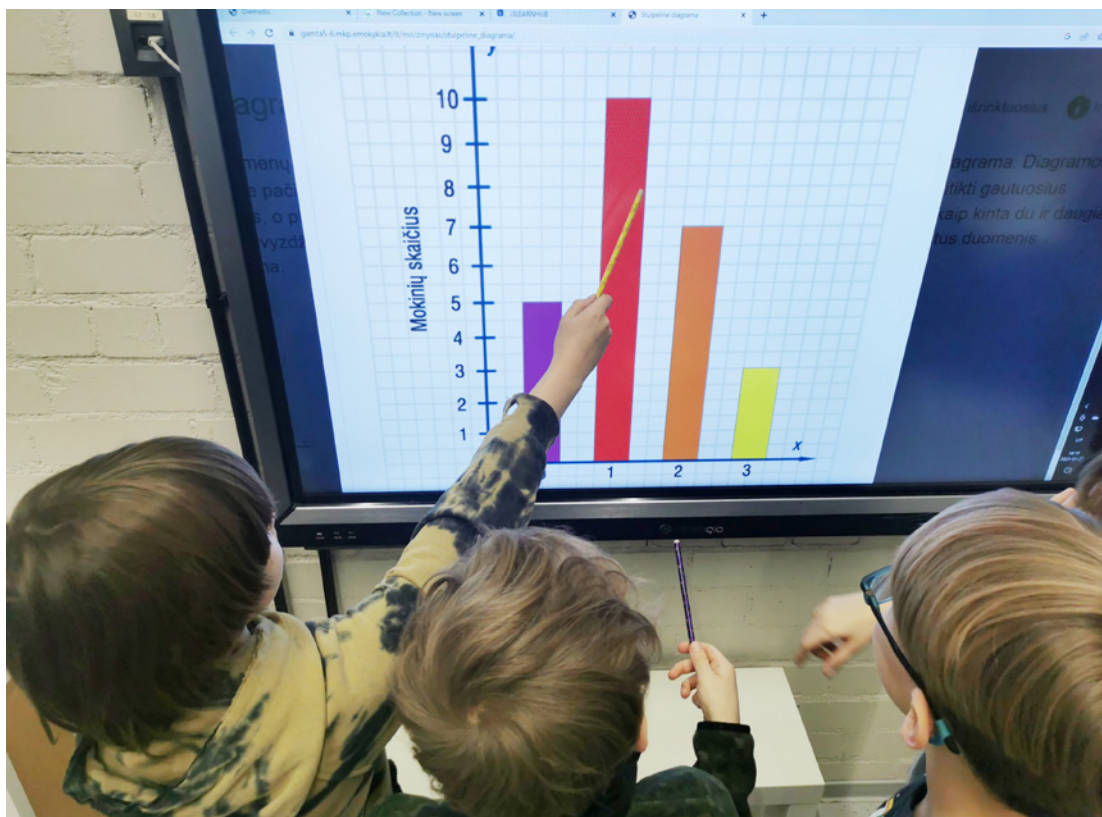
Tyrimo vykdymas

Mokiniai su mokytojų pagalba pasirūpino reikalingomis priemonėmis bei medžiagomis ir pradėjo tyrimus. Stebėjimai buvo vykdomi spalio-lapkričio mėnesiais. Stebėjimo rezultatus fiksavo pačių mokinių sudarytose stebėjimo lentelėse. Vieną kartą per savaitę mokiniai stebėjimo rezultatus aptardavo ir pristatydavo savo klasės draugams.

Pokyčio stebėjimų rezultatų sisteminimas, pasiruošimas viešam rezultatų pristatymui

Mokiniai savo darbo grupėse analizavo ir sisteminavo gautus duomenis, rinkosi pristatymo formas ir ruošė 3–5 min. trukmės pristatymą pagal iš anksto pateiktus kriterijus. Mokiniam buvo pateikti šie kriterijai:

- Aiški pristatymo struktūra.
- Pateiktas projekto pavadinimas, tikslas, hipotezė, eiga, išvados.
- Pristatomo darbo estetika ir vaizdumas.
- Pristatymo sklandumas.
- Gebėjimas atsakyti į dalyvių klausimus.



2.2. Projektas „Tyrinėjame mokyklos aplinką“

Veikla rekomenduojama 1–4 klasių mokiniams. Pateiktas pavyzdys buvo daromas „Diemedžio“ mokyklos pradinių klasių mokinių.

Ši tyrinėjimo veikla siejasi su šiuo **BUP gamtos mokslų** turiniu ir pasiekimų sritimis.

PASIEKIMAI	
<p><i>Tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, matavimo vienetus (B1)</i></p> <p><i>Formuluoja klausimus, argumentais grindžia savo atsakymus (B5)</i></p> <p><i>Planuoja tyrimą: pasirenka tinkamą tyrimo būdą, medžiagas, tyrimo atlikimo vietą, laiką bei trukmę (C3)</i></p> <p><i>Atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas (C4)</i></p>	<p><i>Atpažįsta gamtos mokslų objektus ir reiškinius, juos apibūdina (D1)</i></p> <p><i>Tikslingai taiko turimas gamtos mokslų žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą (D2)</i></p> <p><i>Parinka tinkamas strategijas, prognozuoja rezultatus, siūlo problemų sprendimo alternatyvas (E1)</i></p>
MOKYMO(SI) TURINYS	
<p><i>Mokosi skirti medžius, krūmus ir žoles, atpažinti artimiausios aplinkos medžius (8-9 iš savo aplinkos). Stebimas augalų augimas, nagrinėjamas augalo gyvenimo ciklas (25.2.3.)</i></p>	<p><i>Nagrinėjamas augalų prisitaikymas prie aplinkos (27.2.2.)</i></p>

BUP Gamtos mokslų programa

Ugdomos šios kompetencijos:

PAŽINIMO KOMPETENCIJA	<i>Mokiniai motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, pritaikyti gamtamokslinio mąstymo formas ir pažinimo metodus, formuluoti pagrįstas išvadas.</i>
KOMUNIKAVIMO KOMPETENCIJA	<i>Sudaroma galimybė mokiniams kurti, perduoti, suprasti gamtamokslines žinias parenkant įvairias priemones ir technologijas; išmokti rasti ir atsirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose.</i>
PAŽINIMO KOMPETENCIJA	<i>Mokiniai motyvuojami formuluoti pagrįstas išvadas apmąstant gamtos mokslų teoriją ir praktiką kurtis vientisą pasaulėvaizdį.</i>
SKAITMENINĖ KOMUNIKACIJA	<i>Mokiniai, atlikdami įvairias užduotis, galėtų kūrybiškai ir tikslingai naudotis skaitmeninėmis technologijomis informacijos paieškai.</i>
KŪRYBIŠKUMO KOMPETENCIJA	<i>Generuoti reikšmingas idėjas, modeliuoti sprendimus ir juos vertinti.</i>

2019–2020 mokslo metų pirmąjį pusmetį „Diemedžio“ mokyklos pradinių klasių mokiniai vykdė projektą „Tyrinėjame mokyklos aplinką“. 2019 metų rudenį „Diemedžio“ bendruomenė persikraustė į naujas patalpas, todėl sprendimas dėl pirmo pusmečio projekto buvo akivaizdus – reikia ištyrinėti ir taip geriau pažinti aplinką, kurioje ir iš kurios mokysimės, leisime laisvalaikį, išskylausime.

Kartu su mokiniais buvo suplanuotas projektas „Tyrinėjame mokyklos aplinką“. Pateikiame trumpą projekto aprašymą ir užduočių lapus, kuriuos mokytojas turėtų pritaikyti savo mokyklos aplinkos tyrinėjimui, pakeisdamas kelionių planus ir užduočių iliustracijas.

Tikslas

Ištirti artimąją mokyklos aplinką.

Uždaviniai:

- Ištirti vietai būdingus augalus, kraštovaizdį, upę, žmonių veiklą.
- Pasidomėti vietovės istorija (Kur mes patekome? Ką įdomaus čia galime rasti?)

Taip pat aptarta galimybė tyrinėti šios vietovės gyvūnus ir palikta erdvė galimiems netikėtiems atradimams – gal dar kažkas mus sudomins išvykų metu.

Veikla

Mažiausiai 3 išvykos į tyrinėjamas vietas su užduočių lapais, kuriose yra tyrinėtojams-atrądėjams skirtų užduočių.

Darbas su informaciniais šaltiniais mokykloje (taip pat ir skaitmeniniais).

Tyrinėjamos veiklos **rezultatų ir išvadų pristatymas** klasėse.

Grįžtamasis ryšys

Su projektine veikla susiję 1–2 ir 3–4 klasių mokinių protmūšiai.



Pirmoji projekto išvyka skirta apylinkės medžių bei krūmų tyrinėjimui. Numatyta išvykos trukmė apie 1–1,5 val. Šio tyrinėjimo metu mokiniai dirba mišrioje 1–2 ir 3–4 klasių mokinių komandose po 4–5 mokinius. Išvykos metu naudojamas užduočių lapas Nr. 1, kuris yra pritaikomas prie mokinių gebėjimų išbraukiant kai kurias lentelės skiltis ar mažinant informacijos apimtį, kurią prašoma pateikti lentelėje. Jei augalo mokiniai nepažįsta, tai fotografuoja jo lapą ar kamieną ir bando surasti jo pavadinimą programėlėje PlantNet. Jei negali nufotografuoti, tai ima augalo dalį (žiedyną, lapą) ir nešasi į mokyklą. Grįžus į mokyklą tęsiamas lentelės pildymas grupėse naudojantis įvairiais informaciniais šaltiniais – interneto ištekliais, žinytais, enciklopedijomis, pokalbiais su kitais mokiniais, mokytojais.

Antrosios projekto išvykos metu tęsiamas grupėse pasirinktų medžių tyrinėjimas. Dirbama tose pačiose grupėse kaip ir pirmosios išvykos metu. Numatyta išvykos trukmė – 1,5–2 val. Žemiau pateikiamas šios išvykos metu naudojamas užduočių lapas. Mokiniai, dar mokykloje gavę užduočių lapus Nr. 2, perskaito visas užduotis, su mokytojais ar tarpusavyje išsiaiškina neaiškias užduoties vietas, sutartinius ženklus.

Sutartiniai ženklai:

Kelių susikirtimas



Kryptis į pietus



Kryptis į rytus



Medis



Sustojimas



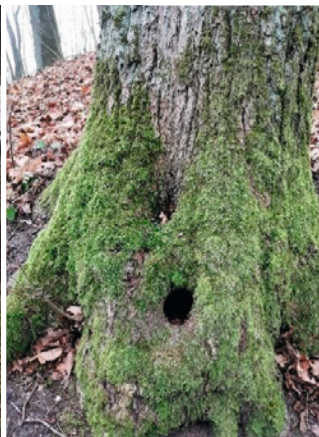
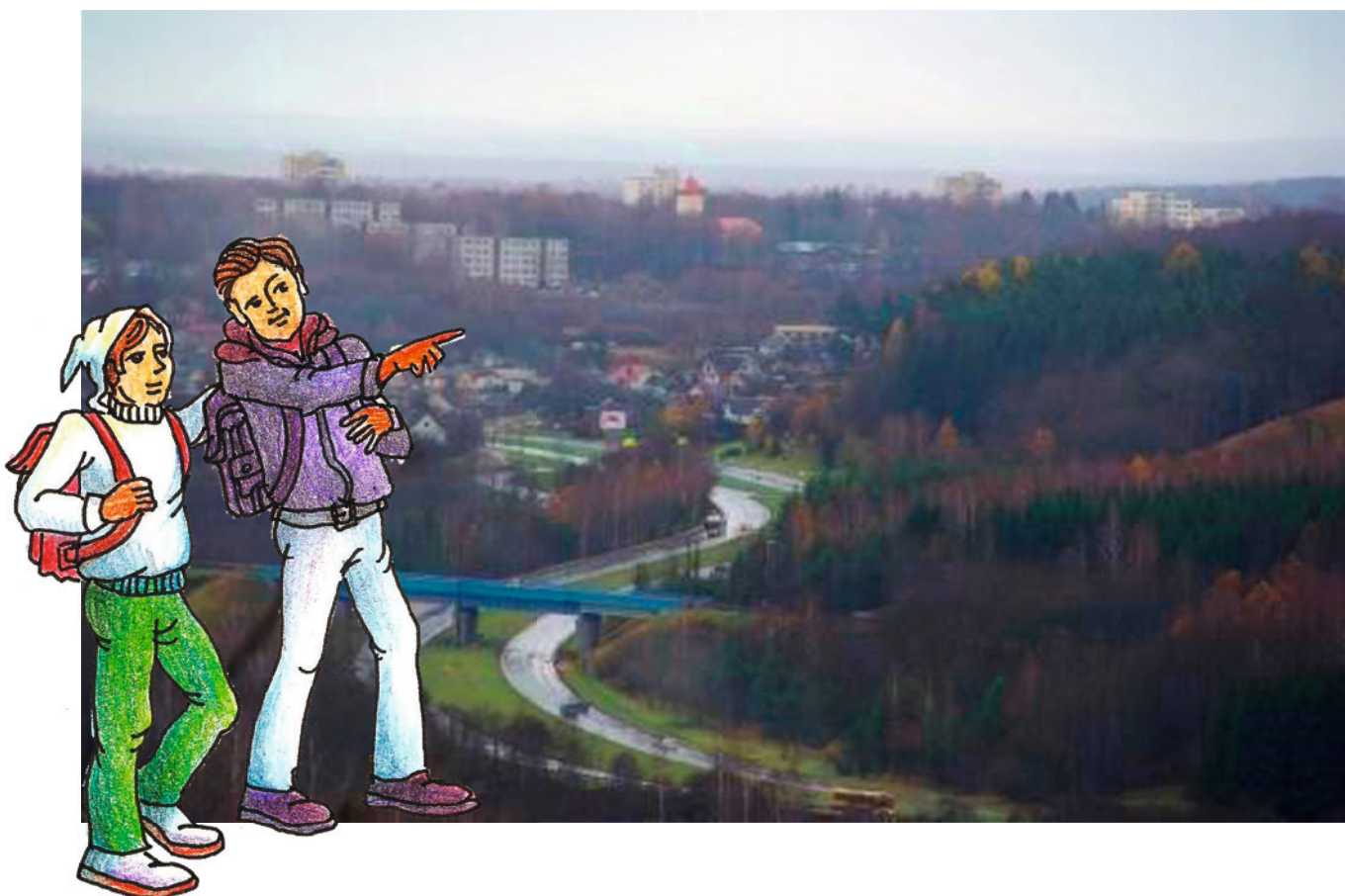
Įsirašo savo grupės narių vardus, susirenka reikalingas priemones arba užsitikrina, kad gaus jas iš mokytojo išvykos metu (pvz., kompasu arba mobilaus telefono su kompasu grupė gali neturėti, tačiau kai šių prietaisų prireiks, jie kreipsis į mokytoją ir juos gaus). Taip pat kartu su mokytoju sutaria, kurias užduotis turi atlikti išvykos metu, o kurias gali pasilikti atlikti klasėje. Mokiniam grįžus į mokyklą, skiriama pakankamai laiko tose pačiose grupėse baigti pildyti užduočių lapus, praplėsti informaciją naudojantis įvairiais informaciniais šaltiniais. Užsiėmimo pabaigoje kiekviena grupė atskirai pateikia mokytojui užpildytus užduočių lapus ir žodžiu aptaria iškilusius sunkumus, tikslią informaciją, įsivertina savo grupinio darbo įgūdžius ir t. t.



Ketvirta ir penkta išvykos organizuojamos be užduočių lapų. Mokiniai mišriose grupėse, naudodamiesi vietovės planu ir telefono navigacija, keliauja į Kučkuriškių piliakalnį bei Naujosios Vilnios pilkapyną. Mokiniai fotografuoja, o vėliau mokykloje renka medžiagą (istoriją ir kitą su jais susijusią informaciją) apie juos sudominusius objektus. Vėliau atsiskaitymų metu šia informacija dalinasi su klasės draugais ir ruošiasi baigiamajam projekto renginiui – protmūšiui.

Šios tyrimo veiklos užduočių lapai pateikiami nuo 103 iki 111 psl.

Dalinamės keliomis nuotraukomis objektų, kurie sudomino mokinius, ir vėliau šios nuotraukos buvo naudojamos pristatymuose ir protmūšyje.



„Diemedžio“ aplinkos tyrinėjimas

Tyrinėjimo lapas Nr. 1

Augalo pavadinimas	Medis ar krūmas	Lapo kontūro piešinys	Lapuotis ar spygliuotis	Vidutinė gyvenimo trukmė	Vaisius (pavadinimas ir piešinys)	Kita informacija apie augalą

„Diemedžio“ aplinkos tyrinėjimas

Tyrinėjimo lapai Nr. 2

UŽDUOTIS ATLIKO (ĮRAŠYKITE GRUPĖS VARDUS):	<ul style="list-style-type: none">• _____• _____• _____• _____
--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

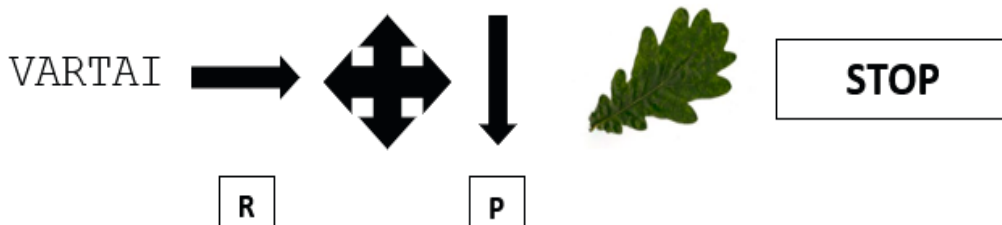
REIKALINGOS PRIEMONĖS:	<ul style="list-style-type: none">• KOMPASAS ARBA MOBILUSIS TELEFONAS• PAPRASTAS PIEŠTUKAS• KIETAS APLANKAS• SIŪLAS• ILGA LINIUOTĖ ARBA MATAVIMO JUOSTA
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IŠVYKOS DATA	
IŠVYKOS PRADŽIOS LAIKAS	
IŠVYKOS PABAIGOS LAIKAS	
IŠVYKOS TRUKMĖ	

ORO SĄLYGOS	TEMPERATŪRA _____
	KRITULIAI _____
	VĖJO KRYPTIS _____

PANAGRINĖKITE KELIONĖS PLANĄ, GRUPĖJE APTARKITE ŽENKLŲ REIKŠMĘ IR KELIAUKITE IKI ŠIOS DIENOS KELIONĖS TIKSLO.

KELIONĖS PLANAS



1. KELIAUDAMI DAIRYKITĖS IR PARINKITE JŪSŲ GRUPEI ŽINOMŲ IR NEŽINOMŲ MEDŽIŲ AR KRŪMŲ LAPŲ.
2. PASIEKĘ KELIONĖS TIKSLĄ PATYRINĖKITE TRIJŲ MEDŽIŲ KAMIENUS. PALYGINKITE JUOS IR SUVEDŽIOKITE, KURIS KAMIENAS KURIAM MEDŽIUI PRIKLAUSO.



GUOBA



AŽUOLAS



LIEPA

3. PAIMKITE POPIERIAUS LAPĄ IR KREIDELĘ, PADARYKITE ŠIŲ MEDŽIŲ KAMIENŲ ATSPAUDUS.
4. DABAR PASIRINKITE DU TYRINĖTUS MEDŽIUS IR IŠMATUOKITE JŲ KAMIENŲ APIMTIS CENTIMETRAIS. APIMTĮ MATUOKITE 1 METRO NUO ŽEMĖS AUKŠTYJE. APSKAIČIUOKITE GAUTŲ DUOMENŲ SKIRTUMĄ.

MEDŽIO PAVADINIMAS	KAMIENO APIMTIS (CM)

SKIRTUMAS _____ CM.

SKERSMUO – TAI ATKARPA, KURI EINA TIESIAI PER APSKRITIMO CENTRĄ NUO KRAŠTO IKI KRAŠTO.

5. AR GALĖTUMĖTE APSKAIČIUOTI AŽUOLO SKERSMENĮ? SUSITARKITE, KAIP TAI PADARYSITE.	AŽUOLO SKERSMUO _____ CM.
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

6. ŽINANT AŽUOLO SKERSMENĮ, GALIME NUSPĖTI JO AMŽIŲ.	PASITARKITE GRUPĖJE IR PATEIKITE SAVO SPĖJIMĄ BEI ARGUMENTUS. MANOME, KAD AŽUOLUI _____ METŲ (-AI).
------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

PAIEŠKOKITE INFORMACIJOS APIE MEDŽIŲ AMŽIAUS NUSTATYMĄ ĮVAIRIUOSE ŠALTINIUOSE.

7. APRAŠYKITE, KAIP ATRODO AŽUOLO ŠIAURINĖ PUSĖ.	
--------------------------------------------------	--

8. SURASKITE ERTMĘ AŽUOLO KAMIE-NE. KAIP MANOTE, KAS TAI:	DREVĖ UOKSAS SAVO ATSAKYMĄ PAGRĮSKITE:
-----------------------------------------------------------	-------------------------------------------

9. KAIP GALITE VIENU ŽODŽIU ĮVARDINTI VYRAUJANČIUS APLINKOJE MEDŽIUS?	
-----------------------------------------------------------------------	--

10. VIENU ŽODŽIU ĮVARDINKITE KELI-ONĖS PASAULIO KRYPTĮ.	ŠIOS IŠVYKOS METU KELIAVOME Į _____
---------------------------------------------------------	----------------------------------------

11. RASKITE DAUGIAU INFORMACIJOS INTERNETE APIE ŠIANDIEN GAMTOJE TYRINĖTUS MEDŽIUS IR SURINKTUS JŲ LAPUS.	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Trečiosios išvykos metu tyrinėjamas paupys ir upė. Mokinių darbas organizuojamas kaip ir antrosios išvykos metu ir pildomi užduočių lapai Nr. 3. Numatyta išvykos trukmė – 1,5–2 val. Galima toliau dirbti tokiomis pačiomis mišriomis mokinių grupėmis, tačiau jeigu kai kurioms grupėms bus sunku dirbti dėl grupinio darbo įgūdžių stokos, galima pabandyti performuoti grupes siekiant efektyvesnio mokinių grupių darbo.



„Diemedžio“ aplinkos tyrinėjimas

Tyrinėjimo lapas Nr. 3

UŽDUOTIS ATLIKO (IRAŠYKITE GRUPĖS VARDUS):	<ul style="list-style-type: none">• _____• _____• _____• _____
--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

REIKALINGOS PRIEMONĖS:	<ul style="list-style-type: none">• KOMPASAS ARBA MOBILUSIS TELEFONAS• PAPRASTAS PIEŠTUKAS• KIETAS APLANKAS• SIŪLAS• ILGA LINIUOTĖ ARBA MATAVIMO JUOSTA• TERMOMETRAS VANDENS TEMPERATŪRAI MATUOTI
---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

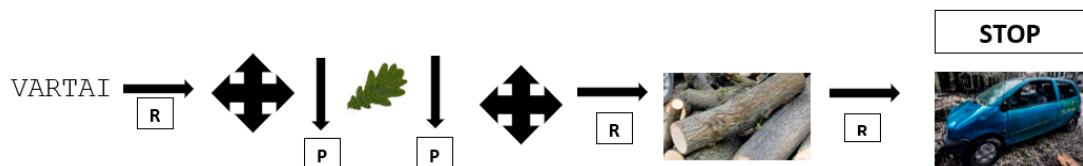
IŠVYKOS DATA	
IŠVYKOS PRADŽIOS LAIKAS	
IŠVYKOS PABAIGOS LAIKAS	
IŠVYKOS TRUKMĖ	

ORO SĄLYGOS	TEMPERATŪRA _____
	KRITULIAI _____
	VĖJO KRYPTIS _____

KELIAUJAME!!!!

1. NUMATYKITE IR PARAŠYKITE, KIEK ŽINGSNIŲ YRA IKI ANTROS IŠVYKOS METU JŪSŲ TYRINĖTO AŽUOLO ?	
2. PASKAIČIUOKITE ŽINGSNIUS TIKSLIAI.	

PAGAL KELIONĖS PLANĄ EIKITE, KOL PASIEKSITE TYRINĖTĄ AŽUOLĄ, O PO TO TĘSKITE KELIONĘ, KOL PASIEKSITE ŠIOS IŠVYKOS TIKSLĄ.



3. O KIEK TAI BUS METRŲ, KILOMETRŲ?	_____ M _____ KM
4. PASTEBĖKITE, KOKIA KELIO DANGA EINATE? KUO JI JUMS ĮDOMI?	
5. VIENU ŽODŽIU ĮVARDINKITE KELIONĖS PASAULIO KRYPTĮ. ŠIOS IŠVYKOS METU KELIAVOME Į _____	

6. KOKIUS AUGALUS MATĖTE KELIONĖS METU? ĮRAŠYKITE TINKAMOJE LENTELĖS SKILTYJE JŲ PAVADINIMUS. JEI AUGALO NEPAŽĪSTATE, NUFOTOGRAFUOKITE IR PABANDYKITE JĮ SURASTI PROGRAMĖLĖJE PLANTNET.

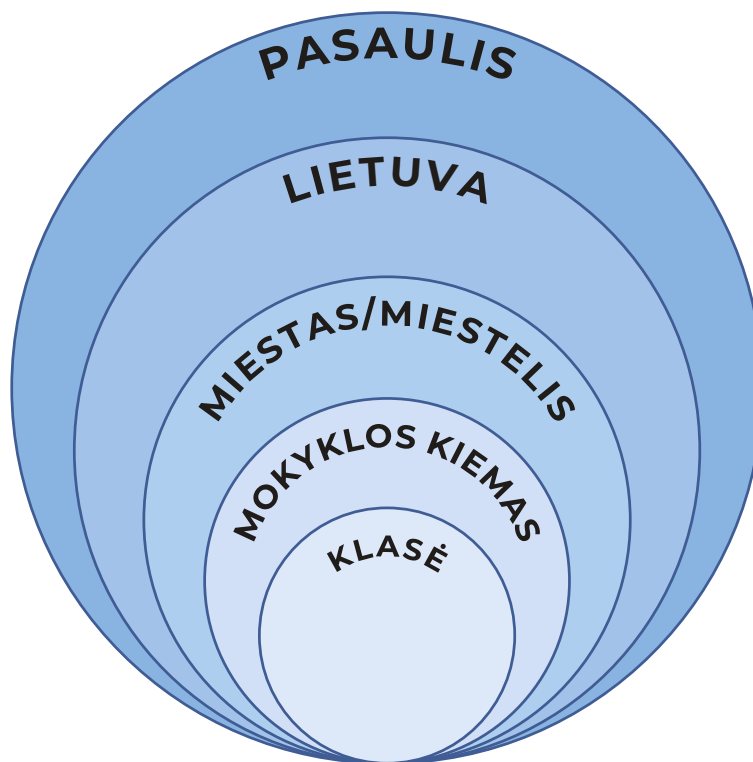
ŽOLĖ	KRŪMAS	MEDIS

7. KOKIUS PASTEBĖJOTE GYVŪNUS?	
8. PARAŠYKITE PASTEBĖTUS ŽMONIŲ VEIKLOS GAMTOJE PĖDSAKUS.	
9. PARAŠYKITE PRIEITOS UPĖS PAVADINIMĄ.	
10. PASITARKITE GRUPĖJE, KAIP TAI PADARYSITE IR NUSTATYKITE:	TEMPERATŪRĄ _____ UPĖS TEKĖJIMO KRYPTĮ _____ VANDENS TEMPERATŪRĄ _____ SROVĖS STIPRUMĄ _____

11. UŽRAŠYKITE ORO IR VANDENS TEMPERATŪRŲ SKIRTUMĄ -	
<ul style="list-style-type: none"> ● PASIDOMĖKITE, Į KOKIĄ UPEĮ ĪTEKA MŪSŲ TYRINĖJAMA UPE. JI ĪTEKA Į - 	
<ul style="list-style-type: none"> ● SUŽINOKITE, KURIOJE VIETOJE YRA ŠIOS UPĖS IŠTAKA. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● UŽRAŠYKITE TYRINĖJAMOS UPĖS ILGĮ - 	
<ul style="list-style-type: none"> ● PAIEŠKOKITE INFORMACIJOS IR UŽRAŠYKITE, KIEK METRŲ SIEKIA PLAČIAUSIA TYRINĖJAMOS UPĖS VIETA. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● PAIEŠKOKITE INFORMACIJOS IR UŽRAŠYKITE, KOKS VIDUTINIŠKAS TYRINĖJAMOS UPĖS GYLIS. 	

3. Tyrinėjimai įvairiose aplinkose

Tyrinėjimai gali vykti mokyklose ar už jos ribų beveik kasdien. Šiame skyrelyje kasdieniai tyrinėjimai ir projektinės veiklos pateikiamos įvairiuose kontekstuose ir aplinkose. Pradedama nuo artimos kasdieninės, įprastame kontekste esančios aplinkos (klasės ar savo kambario, mokyklos kiemo). Vėliau tyrinėjamos naujos tolimesnės, neįprastos aplinkos (miestas ar miestelis, kuriame gyvena mokiniai ir kitas rajonas ar miestas). Taip plečiamas mokinių akiratis ir jie skatinami žiūrėti į dalykus globaliau ir plačiau.



2 pav. Skirtingos tyrinėjimų aplinkos.

3.1. Tyrinėjimai klasėje. Medžiagų savybių tyrinėjimai, naudojant video medžiagą

Veikla rekomenduojama 2 klasės mokiniams.



Ši tyrinėjimo veikla siejasi su šiuo **BUP gamtos mokslų** turiniu ir pasiekimų sritimis.

PASIEKIMAI	
<p><i>Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją (B2)</i></p> <p><i>Formuluoja klausimus, argumentais grindžia atsakymus (B5)</i></p>	<p><i>Klasifikuoja, lygina objektus, procesus, reiškinius atsižvelgdamas į jų savybes ir požymius (D4)</i></p> <p><i>Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose (E2)</i></p> <p><i>Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3)</i></p>
MOKYMO(SI) TURINYS	
<p><i>Mokomasi atskirti daiktus ir medžiagas, iš kurių pagaminti daiktai.</i></p> <p><i>Mokomasi atpažinti ir įvardyti medžiagas: popierių, molį, medieną, stiklą, metalus, plastikus, gumą.</i></p>	<p><i>Aptariamas medžiagų panaudojimas daiktams gaminti siejant su jų savybėmis.</i></p>

Ugdomos šios kompetencijos:

PAŽINIMO KOMPETENCIJA	Mokiniai motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, pritaikyti dalykinio mąstymo formas ir pažinimo dalykus, formuluoti pagrįstas išvadas, apmaštant gamtos mokslų teoriją ir praktiką kurtis vientisą pasaulėvaizdį.
KOMUNIKAVIMO KOMPETENCIJA	Perduoti, suprasti gamtamokslines žinias parenkant įvairias verbalines ir neverbalines priemones ir technologijas; išmokti rasti ir pasirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose.
KŪRYBIŠKUMO KOMPETENCIJA	Ugdomas poreikis patiems tirti, ieškoti ir nagrinėti ir kritiškai vertinti tyrinėjimui reikalingą informaciją.

Vaizdo medžiagos naudojimas gamtamoksliniuose užsiėmimuose tampa įprastas ir natūralus. Gal kiek mažiau mokytojai įpratę vaizdo medžiagą sieti su mokiniams skiriamomis užduotimis, o trumpa (10–15 s) pateikta vaizdo medžiaga ir atitinkamai suformuluotos užduotys galėtų būti puikus sužadinimo būdas pamokos pradžioje, iliustruojant tam tikras medžiagų savybes, kurių negalime patikrinti patys čia ir dabar, arba gaunant grįžtamąjį ryšį apie tai, kaip mokiniams pavyko pasiekti pamokoje numatytus tikslus.

Vaizdo medžiaga (beje, kaip ir išvykos) turėtų sietis su užsiėmimui keliamais tikslais, mokomąja medžiaga ir būti organiška ugdymo proceso dalis, o ne tik kaip pageidautinas papildinys.

Ir dar – trumpąją vaizdo medžiagą galima parodyti kelis kartus, akcentuoti svarbiausius dalykus, nebijoti sustabdyti, pakomentuoti ir jeigu reikia – parodyti dar kartą.

Vaizdo medžiagoje detalės tokios pat svarbios, kaip ir visuma, todėl kartais būna naudingiau parodyti mažiau ir kryptingiau, nei daugiau (ilgesnę vaizdo medžiagą) ir apie viską.



Dalinamės vienu 2 klasės tiriamosios veiklos pavyzdžiu, kuriame nagrinėjamos medžiagos bei jų savybės, o kartu naudojama ir gilesniam mokymuisi pritaikyta vaizdo medžiaga. Šio užsiėmimo numatoma trukmė – 90 min.

VEIKLOS APRAŠYMAS

Mokiniai dirba 6–7 grupėse ir tyrinėja jiems pateiktas medžiagas – stiklą, medieną, metalą, medvilnę, molį, gumą ir odą. Atskirose grupėse kiekviena mokinių grupelė ištyrinėja kiekvieną medžiagą naudodamasi pateiktais medžiagų savybių apibūdinimais. Visos medžiagų savybės, kurias galima čia ir dabar išbandyti, mokinių yra išbandomos (gumos – tamprumas, medienos – kietumas, stiklo – skaidrumas ir t. t.).

Susipažinus su medžiagomis ir jų savybėmis mokytojas mokiniams išdalina lapą, kuriame yra lentelė Nr. 1, ir paaiškina užduotį. Mokiniam bus rodomas vaizdo įrašas, kuriame jie turės atpažinti ir lape pažymėti kalvio darbe naudojamus įrankius, priemones ir dėvimą aprangą.

Kalvis kalia geležį – <https://vimeo.com/stock/clip-283635540-blacksmith-working-on-a-iron-rod>



Vaizdo įrašas parodomas kelis kartus ir mokiniai sutartu ženklu lentelėje Nr. 1 pažymi tuos daiktus, kuriuos mato vaizdo įrašė. Paklaussinėjus mokinių, kokius daiktus jie pažymėjo, pasiūlome dar kartą peržiūrėti įrašą ir papildyti savo pasirinkimus. Po to leidžiamas antras vaizdo įrašas ir prašoma mokinių papildyti tą pačią lentelę.

Tyrimėjimo lapas Nr. 1

ODINĖ PRIJUOSTĖ	RANKŠLUOS- ČIAI	MEDINĖ TRINKA	PLAKTUKAS	PRIEKALAS	METALO GAMINYS	REPLĖS
MOLINIS PUODAS	LAISTYMO ŽARNA	APSAUGINIAI AKINIAI	ODINĖS PIRŠTINĖS	RIEŠINĖS	INDAS SU VANDENIU	MEDINĖ SPINTELĖ

Kalvis atvėsina geležį – <https://vimeo.com/stock/clip-526038377-blacksmith-forging---cooling-out-detail-in-the-bucket-of-cool-water>

Antrasis įrašas taip pat peržiūrimas kelis kartus. Su mokiniais aptariama, kaip buvo papildyta lentelė. Diskusija tęsiama nagrinėjant šiuos klausimus (visi uždari klausimai plečiami mokinių teikiamais atsakymų pagrindimais ir paaiškinimais: „kodėl taip galvoji?“, „iš ko sprendi?“):

- Ar daug daiktų (priemonių, įrankių) naudoja kalvis savo darbe?
- Iš ko tie įrankiai pagaminti?
- Kodėl kalvio įrankiai pagaminti būtent iš šių medžiagų?
- Iš kelių medžiagų pagaminti kalvio darbe naudojami daiktai?
- Kodėl žmonės daiktams gaminti naudoja kelias skirtingas medžiagas?



Daiktams pagaminti žmogus dažnai naudoja kelias skirtingas medžiagas. Jas jungia, formuoja, derina vieną su kita. Kuo sudėtingesnis daiktas, tuo įvairesnės medžiagos yra naudojamos.

Nuo medžiagos savybių priklauso, ką iš jos galima pagaminti.

Mokytoja išdalina užduočių lapą Nr. 2 ir mokiniai dirbdami individualiai arba tose pačiose grupėse dar kartą žiūri vaizdo įrašus, aptaria, iš kokių medžiagų pagaminti lentelėje surašyti kalvio įrankiai ir kokiomis savybėmis jie pasižymi bei pildo lentelės 2-ą skiltį „Medžiagos“, po to – 3-ią „Medžiagų savybės“. (Siūloma naudotis anksčiau aptarta vadovėlio medžiaga.) Užpildžius kiekvieną lentelės eilutę prašoma mokinių atsakyti į šiuos klausimus – „Kodėl kalvio plaktuko kotas medinis, o galvutė metalinė? Ar kalvio darbui tiktų plaktukas pagamintas tik iš medžio arba tik iš metalo?“. (Visi diskusijai siūlomi klausimai pateikiami po lentele.)

Tyrinėjimo lapas Nr.2

ĮRANKIAI IR PRIEMONĖS	MEDŽIAGOS	MEDŽIAGŲ SAVYBĖS
<p>PLAKTUKAS</p> 		
<p>APSAUGINIAI AKINIAI</p> 		
<p>INDAS SU VANDENIU</p> 		
<p>PRIJUOSTĖ</p> 		

KLAUSIMAI DISKUSIJAI

- Kodėl kalvio **plaktuko** kotas medinis, o galvutė metalinė? Kas galėtų nutikti, jeigu kalvio plaktukas būtų pagamintas tik iš medžio arba tik iš metalo?
- Kodėl **akinių** dirželis pagamintas iš gumos? Kodėl akinių rėmelis padengtas oda? Kas galėtų nutikti, jeigu kalvio akiniai būtų pagaminti vien tik iš plastiko?
- Kodėl kalvis naudoja **metalinį indą**? Kas galėtų nutikti, jeigu kalvio naudojamas indas vandeniui būtų pagamintas iš molio, stiklo, plastiko?
- Kodėl kalvis dėvi odinę **prijuostę**? Kas galėtų nutikti, jeigu kalvio prijuostė būtų medvilninė, plastikinė?

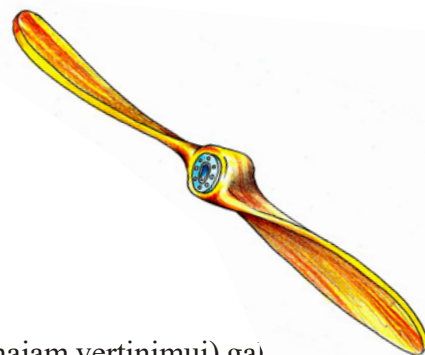
Papildomas klausimas diskusijai gali būti skiriamas stipresniems mokiniams pasvarstyti:

Pirmųjų lėktuvų propeleriai buvo pagaminti iš medžio

ir metalo.

- Kodėl šis propeleris pagamintas naudojant skirtingas medžiagas?
- Kodėl naudotos būtent tokios medžiagos?
- Iš kokių medžiagų gaminami dabartiniai propeleriai?

Grįžtamajam ryšiui gauti (mokinių įsivertinimui ar formuojamajam vertinimui) gali būti atliekamos elektroninėje erdvėje ar užduočių lapuose sukurtos užduotys.



3.2. Tyrinėjimai klasėje. Tyrimas – pro klasės langą

Veikla rekomenduojama 2 klasės mokiniams.

Ši tyrinėjimo veikla siejasi su šiuo **BUP gamtos mokslų** turiniu ir pasiekimų sritimis.

PASIEKIMAI	
<i>Pasakoja apie artimiausioje aplinkoje stebimus gamtos objektus ir reiškinius. Aprašo ir savais žodžiais pristato atliktus tyrimus. Informaciją pateikia sakiniiais, piešiniiais, paprasčiausiomis diagramomis ir lentelėmis(B4.)</i>	<i>Atsakydamas į klausimus nagrinėja artimos aplinkos reiškinių ar procesų paprastus modelius, pastebi ir įvardija paprasčiausius dėsningumus kasdienėje aplinkoje. (D5.)</i>
MOKYMO(SI) TURINYS	
<i>Mokomasi atskirti gyvus organizmus nuo negyvų daiktų. (25.2.4.)</i>	<i>Mokomasi atskirti gamtinius daiktus nuo žmogaus sukurtų daiktų. (25.3.1.)</i>

BUP Gamtos mokslų programa

Ugdomos šios kompetencijos:

PAŽINIMO KOMPETENCIJA	Mokiniai atpažįsta dalyko objektus, reiškinius ir procesus kasdienėje aplinkoje. Atpažįsta dalyko faktus kaip nagrinėjamų konkrečių objektų savybes. < > Išmokę bendrąsias taisykles, taiko konkrečioms atvejams. Sieją tą pačią informaciją skirtinguose kontekstuose.
KULTŪRINĖ KOMPETENCIJA	Atpažįsta bei aptaria kai kuriuos paprasčiausius kultūros reiškinius artimiausioje aplinkoje. Lygina artimiausios aplinkos gamtos ir įvairių kultūros objektų, paminklų svarbiausius bruožus.

Daug tyrinėjimų galima atlikti stebint ir tyrinėjant aplinką, kurią matome pro langą. Šiam praktiniam darbui atlikti mokiniams reikės „Gamtos akinių“. Kas tai? Tai akiniai, kuriuos „uždėję“ mokiniams, juos paskatinsite į matomus dalykus pažvelgti visai kitaip, t. y. juos stengiantis sieti su gamta.

Pasiūlykite mokiniams pažvelgti per savo klasės langą užsidėjus „gamtinis akinius“ ir apžiūrėti visus matomos aplinkos kampelius. Paraginkite juos per šiuos akinius pamatyti daugiau svarbių dalykų. Pateikiami klausimai, į kuriuos mokiniai gali atsakyti žodžiu arba raštu su mokytojo pagalba.



Klausimai apie GAMTĄ, kuriuos galite pateikti mokiniams:

1. Žvelkime pro langą. Kokie požymiai leidžia suprasti, koks dabar metų laikas?
2. Kokie gamtos požymiai, matomi už lango, leidžia spėti, kokie orai šiandien už lango? Ar šiandien šviečia saulė? Ar yra debesų? Ar pučia stiprus vėjas ir siūbuoja medžių šakos?
3. Išvardinkite matomus už lango augalus ir gyvūnus, kuriuos pažįstate.

Pastaba: pasistenkite kuo labiau detalizuoti, pvz., vietoj medžiai, rašykite: liepa, ąžuolas ir pan. Vietoj paukščiai rašykite pavadinimus, jei žinote ar galite išsiaiškinti, kokios spalvos ir t. t.

4. Įvardinkite ir trumpai aprašykite, kokius dar matote gamtinius (pvz.: upė, miškas, kalnas, ežeras) ir kultūrinius objektus (pvz.: tvenkinys, piliakalnis ir pan.). Atsakykite.

Klausimai apie ŽMOGAUS VEIKLĄ IR APLINKĄ

5. Parašykite, kokiomis veiklomis užsiima tavo matomi per langą žmonės (gal jie dirba, eina, sportuoja, atostogauja, važiuoja ir pan.).
6. Užrašykite, kokio tipo pastatus matote:
 - 6.1. Pagal aukštį (vienaukščiai, dviaukščiai, triaukščiai ir t.t.)
 - 6.2. Pagal teikiamas paslaugas (parduotuvės, autoservisai, poliklinika ir kt.)
7. Užrašykite, kokius darbus atliko žmogus keisdamas aplinką? (pvz., kad pastatytą namą išlygino teritoriją ir iškirto medžius, nutiesė kelią ir pan.).
8. Įvardinkite 3 pačius aukščiausius ir ilgiausius čia matomus žmogaus rankomis sukurtus objektus.
9. Padarykite vaizdo pro langą nuotrauką. Palyginkite ją su vaizdu pro savo namų virtuvės langą. Kokius pagrindinius 3–4 panašumus ir skirtumus pastebite?

3.3. Tyrinėjimai mokyklos kieme. Augalų ir gyvūnų įvairovės tyrimas

Veikla rekomenduojama 2 klasės mokiniams.



Ši tyrinėjimo veikla siejasi su šiuo **BUP gamtos mokslų** turiniu ir pasiekimų sritimis.

PASIEKIMAI	
<p><i>Tikslingai taiko turimas gamtos mokslų žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą (D2.)</i></p> <p><i>Aiškina reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gamtos mokslų dėsnius (D3.)</i></p>	<p><i>Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose (E2.)</i></p> <p><i>Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją (B2.)</i></p>
MOKYMO(SI) TURINYS	
<p><i>Augalai. Nagrinėjamos pagrindinių augalo dalių funkcijos. Tyrinėjamas augalų augimas, aiškinamasi, kokių aplinkos sąlygų reikia augalo augimui. Mokomasi atpažinti artimiausius aplinkos krūmus (pvz., lazdyną, alyvą, iverą ir 2–3 kitus iš savo aplinkos) ir pievų bei dekoratyvines žoles (kiaulpienę, dobilą, žibuoklę, gyslotį, narcizą, tulpę, kardelį, jurginą ir 2–3 kitus iš savo aplinkos) (26.2.1.)</i></p>	<p><i>Gyvūnai. Mokomasi atpažinti Lietuvoje gyvenančius ir dažnai matomus informacijos šaltiniuose kitų šalių gyvūnus (po keletą žinduolių, paukščių, vabzdžių, žuvų, roplių pavyzdžių, nepriskiriant jų organizmų klasėms). Aiškinamasi, kas yra raudonoji knyga ir kuo ji svarbi. Mokomasi palyginti naminius ir laukinius gyvūnus pagal skirtingus kriterijus: gyvenamoji aplinka, nauda bei santykis su žmogumi, gyvūnų poreikiai (26.2.2.)</i></p>

BUP Gamtos mokslų programa

Ugdomos šios kompetencijos:

PAŽINIMO KOMPETENCIJA	Mokiniai atpažįsta dalyko objektus, reiškinius ir procesus kasdienėje aplinkoje. Atpažįsta dalyko faktus kaip nagrinėjamų konkrečių objektų savybes. < > Išmokę bendrąsias taisykles taiko konkrečioms atvejams.
KOMUNIKAVIMO KOMPETENCIJA	Mokiniai pritaiko komunikavimo priemones ir formas įvairioms situacijoms asmeninio gyvenimo, mokymo(si) srityse gyvai ir virtualioje erdvėje.
KULTŪRINĖ KOMPETENCIJA	Mokiniai < > susipažįsta su saugomais gamtos objektais, puoselėja pagarbą gyvajai ir negyvajai gamtai, ugdo atsakomybę už gamtos išteklių naudojimą ir išsaugojimą.

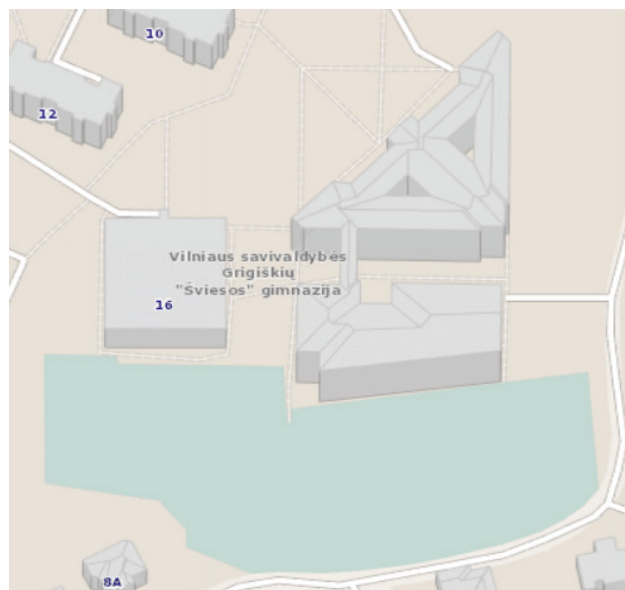
Tyrinėjimo priemonės: žemėlapis, tyrimo lapai, rašiklis, termometras, pieštukas, spalvoti pieštukai, ruletė.

Tyrinėjimo žingsniai:

1. Klasėje kartu su mokiniais aiškinamasi, ką reiškia terminai augalų ir / ar gyvūnų įvairovė. Ieškoma įvairiuose informacijos šaltiniuose (terminų žodynuose, internete). Mokiniai išvardina, mokytojas lentoje surašo augalus ir gyvūnus, kuriuos mokiniai jau žino.



2. Mokiniai kelia tyrimo klausimą „Kokių augalų ir gyvūnų galima rasti mokyklos kieme“?
Tyrimo tikslas: ištyrinėti augalus ir gyvūnus, kuriuos galima rasti mokyklos kieme.
3. Kartu su mokytoju suformuluojamos hipotezės:
 - Mokyklos teritorijoje bus rastos daugiau nei 10 augalų rūšių.
 - Mokyklos teritorijoje bus pastebėta daugiau kaip 5 gyvūnų rūšys.
4. Pradedamas planuoti tyrimas. Nusprendžiama, kad bus stebima / išžvalgoma teritorija ir pasirinktame žemėlapyje surašomi augalų bei gyvūnų pavadinimai.
5. Paruošiamas mokyklos teritorijos žemėlapis. Naudojantis maps.lt interneto nuoroda iš žemėlapis „iškerpama“ mokyklos teritorija. Jeigu mokyklos teritorija yra labai didelė, galima tyrinėti tik vieną kažkurį pasirinktą plotą. Arba suskirstyti mokinius grupėmis, jiems paskiriant tam tikrą plotą. Pasirinktus plotus reikia pažymėti žemėlapyje.



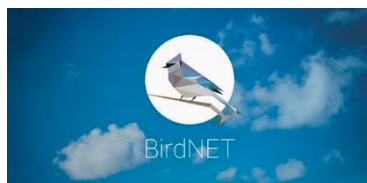
Žemėlapis pavyzdys

Mokiniai suskirstomi į 4-6 grupes: 2-3 gyvūnus tyrinėjančios grupės ir 2-3 – augalus. Pateikiami ir paaiškinami gyvūnų ir augalų tyrinėjimo lapai (žr. tyrimo žingsnių pabaigoje).

Mokiniai atlieka tyrimą pildydami tyrinėjimo lapus, jeigu kyla kokių neaiškumų, konsultuojasi su mokytoju. Taip pat mokiniai gali ieškoti informacijos naudodami augalų, gyvūnų ir paukščių čiulbėjimo atpažinimo programėles telefonuose, kurias reiktų iš anksto įdiegti. Visi duomenys ir apibendrinti skaičiavimai surašomi tyrinėjimo lapuose. Žemėlapyje pasirinktais ženklais sužymimi augalai ir gyvūnai. Sudaroma žemėlapis legenda.



Augalų ir gyvūnų atpažinimo programėlė



Paukščių čiulbėjimo atpažinimo programėlė



Augalų atpažinimo programėlė



7. Kartu su mokytoju analizuoja gautus rezultatus ir duomenis, atrenka tuos, kurie reikalingi hipotezėms pagrįsti ir išvadoms daryti. Atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus. Jeigu kelios grupės nagrinėja tą pačią teritoriją, galima palyginti gautus grupių duomenis.
8. Mokiniai grupėse formuluoja ir pristato išvadas atsižvelgdami į tyrimo hipotezes. Kartu su mokytoju apmąsto, kas pasisekė, kas nelabai, ir kaip ateityje tyrimą galima būtų geriau atlikti.

AUGALŲ IR GRYBŲ ĮVAIROVĖS TYRINĖJIMO LAPAS

Mokinio vardas Data

Mokyklos pavadinimas

Tyrimo klausimas:

Hipotezė:

Tyrinėjimo pradžios laikas:

Tyrinėjimo pabaigos laikas:

Orų sąlygos: Temperatūra	Debesuotumas (<i>pažymėti apvedant</i>) Aiškus skaidrus dangus Pavieniai debesys Visiškai debesimis uždengtas dangus Lietus su lietaus debesimis
Vėjas (<i>pažymėti apvedant</i>) Ramus Gūsingas Smarkus	Vėjo kryptis (<i>nustatoma su mokytojo pagalba ir pažymima apvedant</i>) Šiaurės Vakarų Pietų Rytų

Augalai	Suskaičiuoti skirtingas jų rūšis	Suskaičiuoti, kiek augalų rasta ar kokį procentą jie padengia
Žoliniai augalai		
Gėlės, kurios yra pasodintos mokyklos teritorijoje		
Krūmai ir krūmokšniai (maždaug 1–2 m aukščio)		
Medžiai		
Samanos		
Grybai, kerpės		
Iš viso		

GYVŪNŲ ĮVAIROVĖS TYRINĖJIMO LAPAS

Mokinio vardas Data

Mokyklos pavadinimas

Tyrimo klausimas:

Tyrinėjimo pradžios laikas:

Tyrinėjimo pabaigos laikas:

Viso laikas praleistas tyrinėjant lauke:

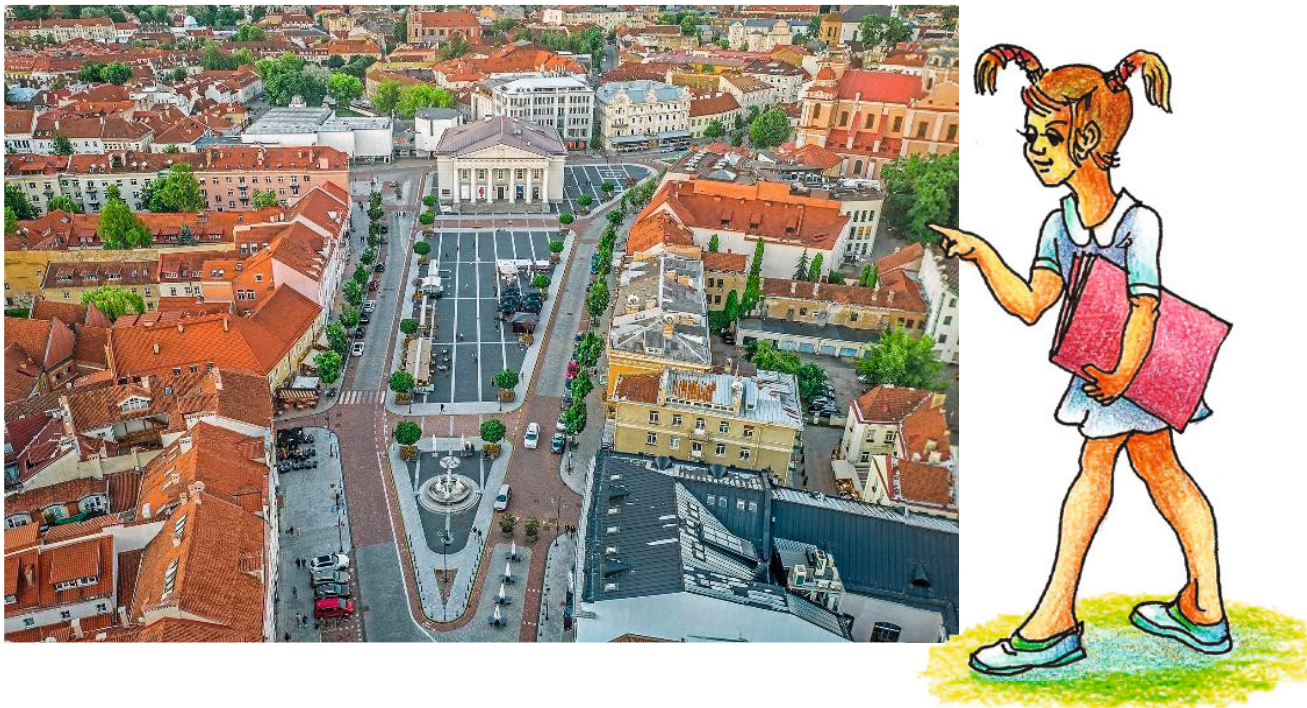
Orų sąlygos: Temperatūra	Debesuotumas (<i>pažymėti apvedant</i>) Aiškus skaidrus dangus Pavieniai debesys Visiškai debesimis uždengtas dangus Lietus su lietaus debesimis
Vėjas (<i>pažymėti apvedant</i>) Ramus Gūsingas Smarkus	Vėjo kryptis (<i>nustatoma su mokytojo pagalba ir pažymima apvedant</i>) Šiaurės Vakarų Pietų Rytų

Gyvūnai	Bendras gyvūnų skaičius	Gyvūnų skaičius, kurie aptikti tyrinėjimo teritorijoje	Gyvūnų skaičius, kurie prabėgo ar praskrido tyrinėjimo teritoriją
Paukščiai			
Žinduoliai			
Ropliai / varliagyviai			
Vabzdžiai / vorai			
Kirmėlės			
Iš viso			

3.4. Tyrinėjimai mieste ar miestelyje. Miesto aikštės tyrimas

PROJEKTAS „MIESTO AIKŠTĖ“

Veikla rekomenduojama 1–4 klasės mokiniams.



Ši tyrinėjimo veikla siejasi su šiuo **BUP gamtos mokslų** turiniu ir pasiekimų sritimis.

PASIEKIMAI	
<i>Skiria objektyvią informaciją, faktus, duomenis nuo subjektyvios informacijos, nuomonės, pasirenka patikimus informacijos šaltinius (B3.)</i>	<i>Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose (E2.)</i>
MOKYMO(SI) TURINYS	
<i>Prisitaikymas prie aplinkos. Nagrinėjamas augalų ir gyvūnų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos pagal atskirus kriterijus: aplinkos ypatybes, klimato sąlygas (27.2.2.)</i>	<i>Mokomasi atpažinti artimiausius aplinkos krūmus ir pievų bei dekoratyvines žoles ir 2–3 kitus iš savo aplinkos (26.2.1). Mokomasi atskirti gamtinius daiktus nuo žmogaus sukurtų daiktų (25.3.1.)</i>

BUP Gamtos mokslų programa

Ugdomos šios kompetencijos:

PAŽINIMO KOMPETENCIJA	<i>Mokiniai atpažįsta dalyko objektus, reiškinius ir procesus kasdienėje aplinkoje. Atpažįsta dalyko faktus kaip nagrinėjamų konkrečių objektų savybes. < > Išmokę bendrąsias taisykles taiko konkrečioms atvejams.</i>
KOMUNIKAVIMO KOMPETENCIJA	<i>Mokiniai pritaiko komunikavimo priemones ir formas įvairioms situacijoms asmeninio gyvenimo, mokymo(si) srityse gyvai ir virtualioje erdvėje.</i>
KULTŪRINĖ KOMPETENCIJA	<i>< > atpažįsta etninės kultūros objektus ir reiškinius < > suvokia mokslininkų, menininkų ir kitų kultūros kūrėjų vaidmenį bendruomenės gyvenime.</i>
SKAITMENINĖ KOMPETENCIJA	<i>Mokytojo padedamas naudojami mokomąja programa, mokyklos skaitmeninė aplinka ar internetu ir ieško nagrinėjamų objektų, palygina juos ir vertina pagal mokytojo nurodytus požymius.</i>

Nepaisant to, ar jūsų mokykla yra dideliame mieste ar mažame miestelyje, šis projektas gali būti puikus pavyzdys, kaip atlikti tyrimą arčiausiai jūsų mokyklos esančioje aikštėje. Kaip pavyzdį pateikiame projektą, kuris buvo įgyvendintas Vilniaus mieste. Mokykla, atlikusi projektą, yra nedidelė, klasės nėra skaitlingos, todėl projektas buvo atliekamas dalyvaujant visoms klasėms. Mokytojai suskirstė mokinius į grupes po 4–5, atsižvelgiant į jų gamtamokslinius gebėjimus, pasiekimų lygį ir asmenines savybes.

Tikslas

Ištyrinėti ir geriau pažinti savo miesto ar miestelio pagrindinę aikštę.

Veikla

2 savaites nedidelėse 4–5 mokinių grupėse siūloma tyrinėti:

- pasirinktos aikštės istoriją,
- aikštės svarbą miestui,
- žymius miestui ir / ar Lietuvai žmonių pėdsakus,
- verslus, kuriais užsiima žmonės,
- kokių tikslų žmonės dažniausiai lankosi aikštėje,
- svarbu palyginti pasikeitimus miesto aikštėje įvykusius bėgant šimtmečiams.

4 išvykos į pasirinktą aikštę,

Tyrinėti informacinius šaltinius mokykloje.

Grįžtamasis ryšys

Gauti rezultatai ir išvados pristatomi vieni kitiems. Miesto aikštėje profesionalus gidas mokiniams veda ekskursiją.

Šio projekto metu vaikai atlieka integruotas visuomeninės, istorinės, geografinės, biologinės dalykinių sričių užduotis.

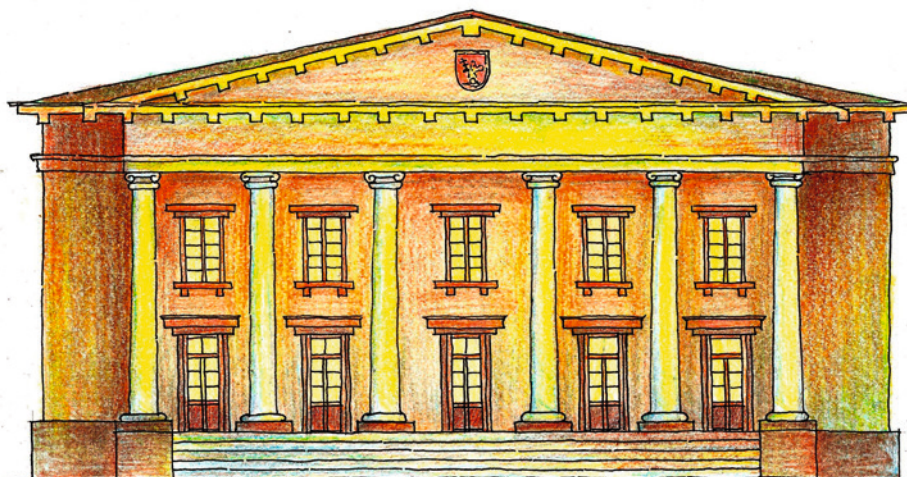





Pirmosios išvykos metu vaikai susipažįsta su aikštės planu, apsibrėžiamos tyrinėjamos vietos ribos, aptariamoms saugaus elgesio taisyklės. Mokiniai atlieka pirmosios išvykos užduotis (tyrinėjimo lapai Nr. 1).

Užduotys, kurias būtina atlikti aikštėje ir kurias reikės atlikti mokykloje, yra pažymėtos sutartiniais simboliais. Taip mokiniams lengviau planuoti atliekamas veiklas išvykos metu. Tačiau rekomenduojama visas užduotis peržiūrėti ir aptarti su mokiniais prieš išvyką.

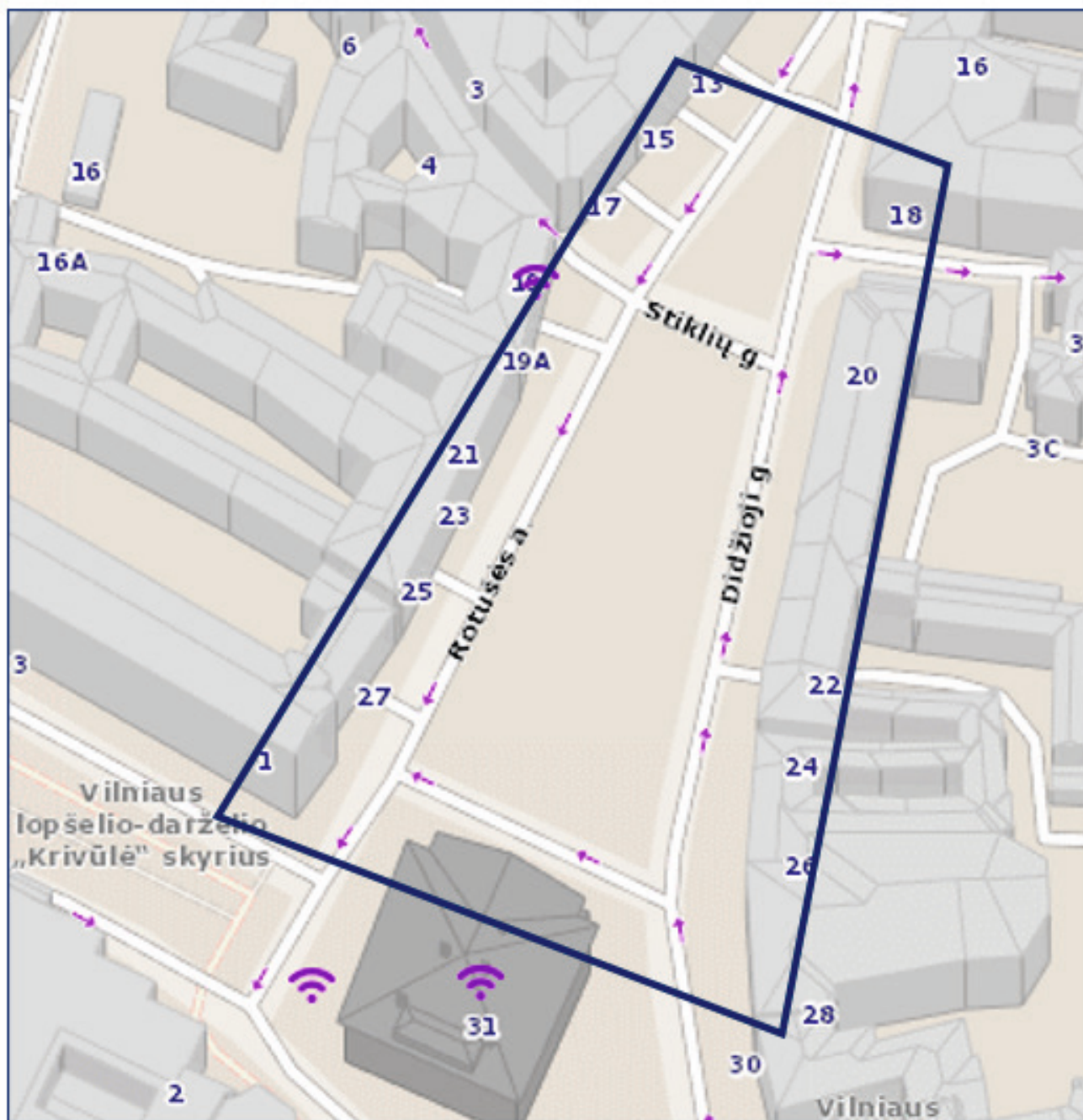
PROJEKTO „MIESTO AIKŠTĖ“

Tyrinėjimo lapai Nr. 1




AIKŠTĖS TYRINĖTOJŲ KOMANDOS NARIŲ VARDAI	
MŪSŲ KOMANDOS PAVADINIMAS	
MŪSŲ KOMANDOS ŠŪKIS	
UŽDUOČIŲ SUTARTINIAI ŽENKLAI:	 UŽDUOTIS ATLIEKAME IŠVYKOS Į AIKŠTĘ METU  UŽDUOTIS ATLIEKAME MOKYKLOJE
 IŠTYRINĖKITE PRIDĖTĄ ROTUŠĖS AIKŠTĖS PLANĄ. ĮSIŽIŪRĖKITE IR ĮSIMINKITE MŪSŲ TYRINĖJAMOS AIKŠTĖS PAŽYMĖTAS RIBAS. AIKŠTĘ TYRINĖSIME TIK ŠIOSE RIBOSE!	
<p>PASTABA: čia reikėtų įsikelti savo pasirinkto miesto aikštės planą. Kaip pavyzdys pateiktas Vilniaus Rotušės aikštės planas.</p>	

Vilniaus Rotušės aikštės planas (I išvyka)



X pažymėtas jūsų komandos tyrinėjamas pastatas.
Naudinga nuoroda 6 užduočiai atlikti – www.maps.lt

<p>1. PAŽYMĖKITE IŠVYKOS Į AIKŠTĘ DATA IR APSILANKYMO LAIKĄ:</p>	<p>DATA _____</p> <p>LAIKAS NUO _____ IKI _____</p>
<p>2. PAŽYMĖKITE ORO SĄLYGAS:</p>	<p>TEMPERATŪRA _____</p> <p>KRITULIAI _____</p> <p>VĖJO KRYPTIS _____</p> <p>VĖJO STIPRUMAS _____</p> <p>DEBESUOTUMAS _____</p>
<p>3. APYTIKRIAI APSKAIČIUOKITE, KIEK IR KOKIŲ TRANSPORTO PRIEMONIŲ STOVI AIKŠTĖJE?</p>	<p>LENGVŪJŲ AUTOMOBILIŲ – _____</p> <p>SUNKVEŽIMIŲ – _____</p> <p>AUTOBUSŲ – _____</p> <p>MOTOCIKLŲ – _____</p> <p>DVIRAČIŲ – _____</p> <p>KITŲ – _____</p>
<div style="display: flex; align-items: center;">  <p>REZULTATUS PAVAIZDUOKITE DIAGRAMOJE.</p> </div>	

4. APRAŠYKITE AIKŠTĖJE
STOVINČIUS PASTATUS.

VYRAUJANTI PASTATŲ SPALVA –

VYRAUJANTIS AUKŠTŲ SKAIČIUS –

VYRAUJANTIS PASTATO LANGŲ
SKAIČIUS – _____

ĮVERTINKITE VIDUTINĮ PASTATŲ AUKŠTĮ
METRAIS – _____



PATIKSLINKITE VIDUTINĮ PASTATŲ AUKŠTĮ METRAIS – _____

5. PARAŠYKITE, KIEK ŽMONIŲ
APYTIKRIAI YRA AIKŠTĖJE?

VYRŲ – _____

MOTERŲ – _____

VAIKŲ – _____

IŠ VISO – _____



REZULTATUS PAVAIZDUOKITE DIAGRAMOJE.



6. KOKS MŪSŲ
TYRINĖJAMOS AIKŠTĖS
DALIES PLOTAS?

Mūsų spėjimas – _____ kvadratinų
metrų

Tikslus plotas – _____ kvadratinų metrų

7. PASIDAIRYKITE PO ROTUŠĖS AIKŠTĖ. GERAI ĮSIŽIŪRĖKITE IR PASVARS-
TĖ PARAŠYKITE, KO ŠIOJE AIKŠTĖJE
TIKRAI NEBUVO PRIEŠ 200 METŲ.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



8. SURASKITE AIKŠTĖJE ŽMOGAUS SKIRTINGU LAIKMEČIU
SUKURTUS DAIKTUS / OBJEKTUS. NUFOTOGRAFUOKITE JUOS.
UŽPILDYKITE LENTELE:

OBJEKTAS	PAŽYMĖKITE LAIKMETĮ (APYT.)			KAM BUVO NAUDOJAMAS?	KOKS TAI AMŽIUS?
	<20 METŲ	~100 METŲ	>200 METŲ		



9. KURIUOS, JŪSŲ NUOMONE, DABARTINIUS DAIKTUS / OBJEKTUS
BUS GALIMA PAMATYTI ŠIOJE AIKŠTĖJE IR PO 100 METŲ? KODĖL?

ŽMOGAUS SUKURTAS DAIKTAS / OBJEKTAS	KODĖL?

10. PARAŠYKITE, KOKIAIS VERS-
LAIS ŠIUO METU ŽMONĖS VERČIASI
AIKŠTĖJE.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

11. NUFOTOGRAFUOKITE KRYŽIUKU (X) PLANE PAŽYMĖTĄ PASTATĄ.



PARENKITE PRISTATYMĄ APIE ŠĮ ROTUŠĖS AIKŠTĖS PASTATĄ.

Antrajai išvykai į aikštę vaikai turėtų mokykloje pasiruošti klausimyną (tyrinėjimo lapai Nr. 2) – sugalvoti penkis klausimus, ko norėtų paklausti sutiktų praeivių aikštėje, juos išsiversti į anglų kalbą ir parepetuoti mokykloje, kaip mandagiai kalbinti praeivį.



PROJEKTO „MIESTO AIKŠTĖ“

Tyrimo lapai Nr. 2



1. KĄ ŠIANDIEN ŽMONĖS VEIKIA AIKŠTĖJE? PASIRUOŠIMO METU SUFORMULUOKITE TYRIMO KLAUSIMUS. JUOS SURAŠYKITE LAPE, KAD LENGVIAU GALĖTUMĖTE FIKSUOTI ATSAKYMUS. TYRIMO KLAUSIMUS SUDERINKITE SU MOKYTOJAIŠ. JUMS REIKĖS **MANDAGIAI** PAKALBINTI IR APKLAUSTI 5 ŽMONES. BŪKITE PASIRUOŠĘ SUTIKTI ŽMONES, KURIE KALBA NE TIK LIETUVIŠKAI. SU JAIS PABANDYKITE BENDRAUTI ANGLIŠKAI.

AIKŠTĖS TYRINĖTOJŲ KOMANDOS
NARIŲ VARDAI –

2. PAŽYMĖKITE IŠVYKOS Į AIKŠTĖ
DATA IR APSILANKYMO LAIKĄ:

DATA _____

LAIKAS NUO _____ IKI _____

3. PAŽYMĖKITE ORO SĄLYGAS:

TEMPERATŪRA _____

KRITULIAI _____

VĖJOKRYPTIS _____

VĖJOSTIPRUMAS _____

DEBESUOTUMAS _____

4. APYTIKRIAI APSKAIČIUOKITE, KIEK IR KOKIŲ TRANSPORTO PRIEMONIŲ STOVI AIKŠTĖJE?

LENGVŲJŲ AUTOMOBILIŲ – _____

SUNKVEŽIMIŲ – _____

AUTOBUSŲ – _____

MOTOCIKLŲ – _____

DVIRAČIŲ – _____

KITŲ – _____



PAPILDYKITE PIRMAJĄ TRANSPORTO PRIEMONIŲ DIAGRAMĄ NAUJAIS DUOMENIMIS.

5. ATLIKITE TYRIMĄ. KĄ ŠIANDIEN ŽMONĖS VEIKIA AIKŠTĖJE? PAKALBINKITE NE MAŽIAU KAIP 5 ŽMONES. ATSAKYMUS PASIŽYMĖKITE.



PARUOŠKITE TYRIMO ATASKAITĄ. PASIDOMĖKITE IR TYRIMO ATASKAITOJE PARAŠYKITE, KĄ DAR ŽMONĖS GALI VEIKTI MIESTO AIKŠTĖJE.

6. IŠSIAIŠKINKITE, KOKIOS TRANSPORTO STOVĖJIMO KAINOS YRA TAIKOMOS MIESTO AIKŠTĖJE?



7. PANAGRINĖKITE TRANSPORTO STATYMO MIESTE KAINAS. PASIDOMĖKITE INTERNETE, KOKIOS TRANSPORTO STATYMO KAINOS YRA TAIKOMOS JŪSŲ MIESTE IR VILNIAUS MIESTE.

MIESTO PAVADINIMAS	KAINA

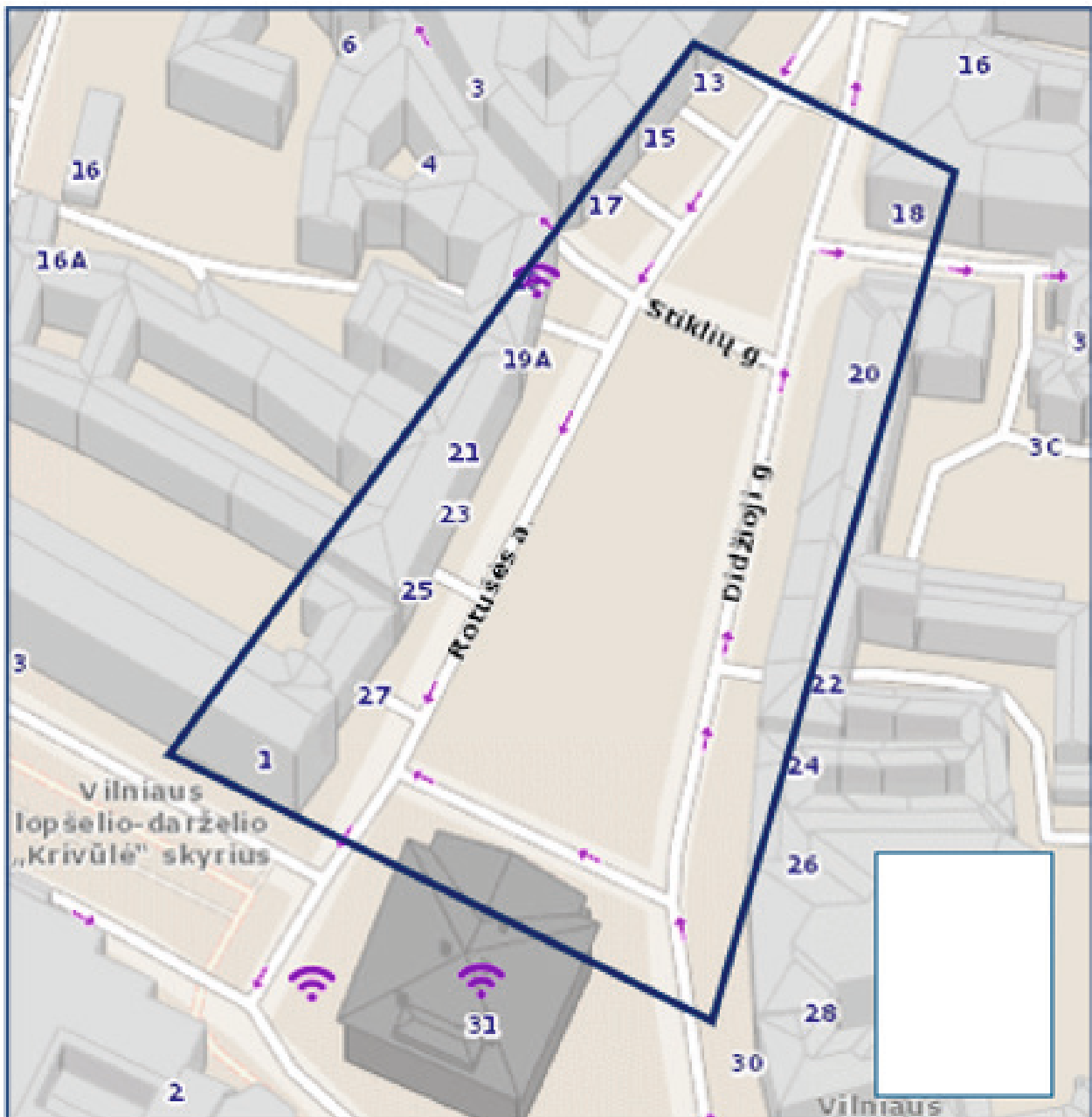


8.KODĖL, TAVO NUOMONE, TOKIOS AUTOMOBILIŲ STATYMO
KAINOS TAIKOMOS MIESTO AIKŠTĖJE, SOSTINĖJE?

Čia reikėtų įkelti savo pasirinkto miesto aikštės tą patį planą, tik pasuktą!

Kaip pavyzdys pateiktas Vilniaus Rotušės aikštės planas.

Vilniaus Rotušės aikštės planas (II išvyka)



9. PATEIKTAME PLANE (TUŠČIAME LANGELYJE) PAŽYMĖKITE PASAULIO ŠALIS.

10. TAME PAČIAME PLANE TINKAMOSE VIETOSE PAŽYMĖKITE 3 TRŪKSTAMUS (NEPAŽYMĖTUS AIKŠTĖJE) OBJEKTUS.

11. PABANDYKITE APYTIKSLIAI NUSPĖTI ATSTUMUS IKI OBJEKTŲ. KIEK METRŲ YRA NUO __ IKI __. SAVO REZULTATUS SURAŠYKITE MATAVIMŲ LENTELEJE:

NUO IKI	SPĖJAMAS ATSTUMAS		IŠMATUOTAS ATSTUMAS		APSKAIČIUOTAS SKIRTUMAS	
	ŽINGSNIAIS	METRAIS	ŽINGSNIAIS	METRAIS	ŽINGSNIAIS	METRAIS



12. NUFOTOGRAFUOKITE IR ĮRAŠYKITE Į LENTELEĮ AIKŠTĖJE AUGANČIUS AUGALUS. IŠSKIRKITE AUGALUS Į 2 GRUPES

NATŪRALIAI AUGANTYS AUGALAI	ŽMOGAUS PASODINTI IR PRIŽIŪRIMI AUGALAI

LAUKINIAI GYVŪNAI	NAMINIAI (ŽMOGAUS PRIJAUKINTI) GYVŪNAI



13. ĮRAŠYKITE Į LENTELEJĄ AIKŠTĖJE PASTEBĖTUS GYVŪNUS. SUSKIRSTYKITE GYVŪNUS Į 2 GRUPES



14. PASIDOMĖKITE, KOKIOS YRA PAGRINDINĖS ŠUNŲ VEDŽIOJIMO TAISYKLĖS TAVO MIESTE? PARAŠYKITE 3 SVARBIAUSIAS TAISYKLES:

1. _____
2. _____
3. _____



15. PASITARKITE IR PARAŠYKITE, KAIP PASKATINTUMĖTE ŽMONES LABIAU LAIKYTIS ŠUNŲ VEDŽIOJIMO MIESTE TAISYKLIŲ?




Trečiosios išvykos metu vaikai veda ekskursijas vieni kitiems – pristato surinktą medžiagą apie vieną iš pažymėtų Rotušės aikštės pastatų. Formuluoja vieni kitiems klausimus ir atsakinėja į juos. Fantazuoja, kokia aikštė bus po 100 metų (tyrinėjimo lapas Nr. 3).



Ketvirtosios išvykos metu jau klauso profesionalaus gido pasakojimų apie šią aikštę, lygina savo surinktą informaciją su išgirsta.

PROJEKTO „MIESTO AIKŠTĖ“

Tyrinėjimo lapas Nr. 3

1. AIKŠTĖS TYRINĖTOJŲ KOMANDOS NARIŲ VARDAI –	
2. PAŽYMĖKITE IŠVYKOS Į AIKŠTĘ DATĄ IR APSILANKYMO LAIKĄ:	DATA _____ LAIKAS NUO _____ IKI _____
3. PAŽYMĖKITE ORO SĄLYGAS:	TEMPERATŪRA _____ KRITULIAI _____ VĖJO KRYPTIS _____ VĖJO STIPRUMAS _____ DEBESUOTUMAS _____
4. KOMANDŲ PARUOŠTOS MEDŽIAGOS APIE MIESTO AIKŠTĖS PASTATUS PRISTATYMAI.	
 5. PAFANTAZUOKITE, KAIP MIESTO AIKŠTĖ ATRODYS PO 100 METŲ. NUPIEŠKITE AIKŠTĘ ARBA JOS PLANĄ IR PARAŠYKITE PALINKĖJIMĄ BŪSIMAM VILNIEČIUI.	
 6. PASITARKITE IR PARAŠYKITE, KAS LABIAUSIAI PATIKO ĮGYVENDINANT PROJEKTĄ –	1. _____ 2. _____ 3. _____
 7. PASITARKITE IR PARAŠYKITE, KĄ SIŪLOTE TOBULINTI ŠIAME PROJEKTE –	1. _____ 2. _____ 3. _____

3.5. Tyrinėjimai už miesto ar miestelio ribų. Tyrimas žygis-ekspedicija Dzūkijos nacionaliniame parke



Veikla rekomenduojama IV klasės mokiniams.

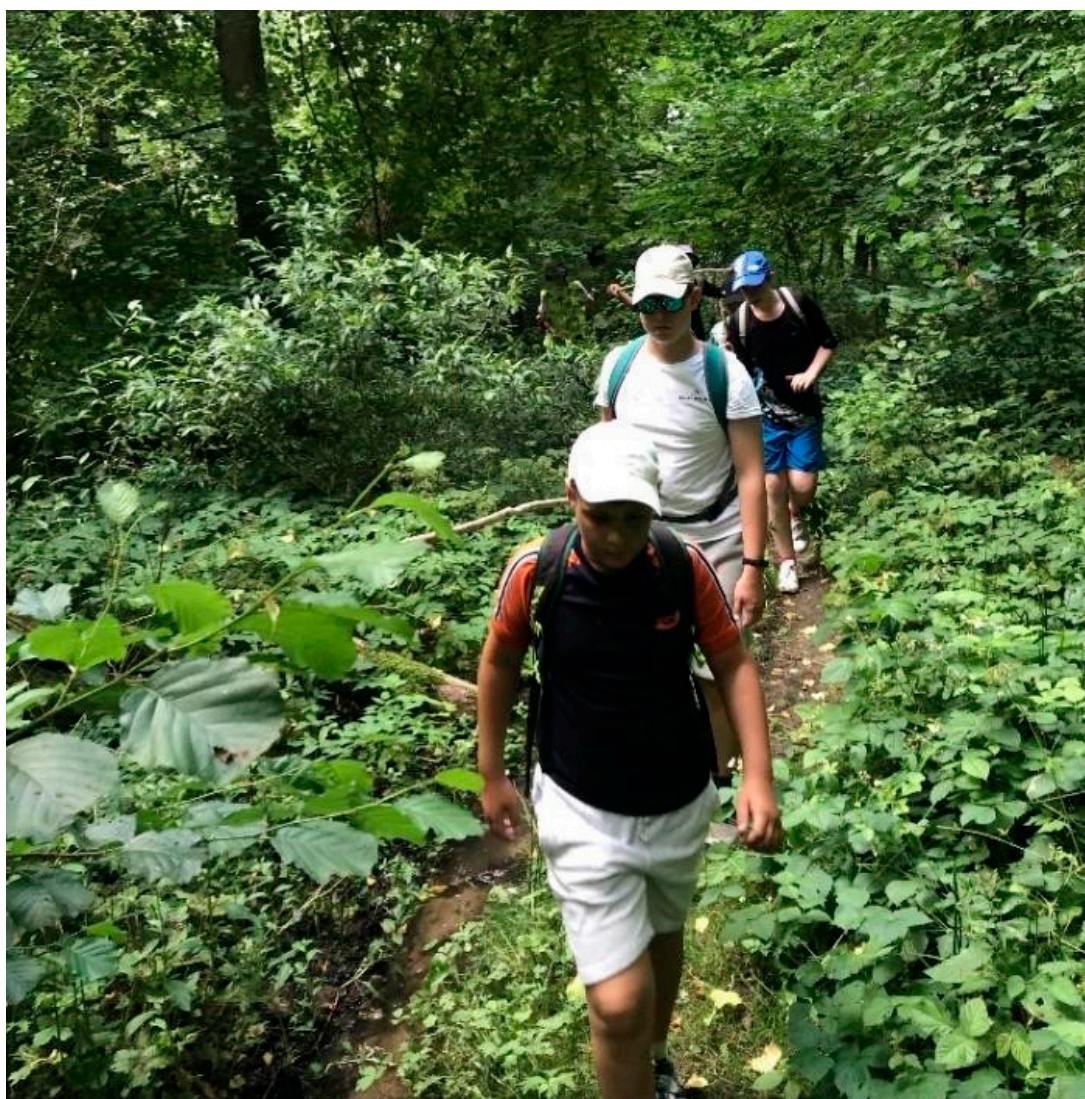
Ši tyrinėjimo veikla siejasi su šiuo **BUP gamtos mokslų** turiniu ir pasiekimų sritimis.

PASIEKIMAI	
<i>Atpažįsta gamtos mokslų objektus ir reiškinius, juos apibūdina (D1)</i>	<i>Lygina, grupuoja ir klasifikuoja artimos aplinkos gamtos objektus ir reiškinius, remdamasis požymiais, funkcijomis ar pateiktais kriterijais (D4.)</i>
MOKYMO(SI) TURINYS	
<p><i>Remiantis gyvųjų organizmų skirtingų grupių atstovų pavyzdžiais mokomasi palyginti ir sugretinti išorinius požymius bei elgseną, būdingą šioms pagrindinėms gyvųjų organizmų grupėms: kirmėlėms (sliekams), moliuskams (sraigėms), vabzdžiams, voragyviams (vorams, erkėms), varliagyviams (varlėms), paukščiams, žinduoliams, žuvims, ropliams. Mokomasi įvardyti ir grupuoti stuburinius ir bestuburius gyvūnus. (28.1.1.)</i></p> <p><i>Aiškinamasi, kaip žmogaus elgesys gali teigiamai arba neigiamai paveikti miško, pievos ir vandens telkinio natūralias buveines, pateikiami ir aptariami pavyzdžiai, kokiais būdais galima išvengti aplinkos (oro, vandens, dirvožemio) taršos arba ją sumažinti. (28.1.5)</i></p>	<p><i>Prisitaikymas prie aplinkos. Nagrinėjamas augalų ir gyvūnų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos pagal atskirus kriterijus: aplinkos ypatybės, klimato sąlygas, mitybos būdus, išorinius augalų ir gyvūnų požymius. Gyvūnų elgesio ypatumai siejami su didesne išlikimo tikimybe. Mokomasi išvelgti ryšį tarp gyvūnų bendruomeninio gyvenimo būdo ir galimybės išlikti, aptariami bendruomeninių gyvūnų pavyzdžiai. (27.2.2.)</i></p>

BUP Gamtos mokslų programa

Ugdomos šios kompetencijos:

PAŽINIMO KOMPETENCIJA	<p>Mokiniai atpažįsta dalyko objektus, reiškinius ir procesus kasdienėje aplinkoje.</p> <p>Atpažįsta dalyko faktus kaip nagrinėjamų konkrečių objektų savybes.</p> <p>< > Išmokę bendrąsias taisykles taiko konkrečioms atvejams.</p>
KOMUNIKAVIMO KOMPETENCIJA	<p>Mokiniai pritaiko komunikavimo priemones ir formas įvairioms situacijoms asmeninio gyvenimo, mokymo(si) srityse gyvai ir virtualioje erdvėje.</p>
KULTŪRINĖ KOMPETENCIJA	<p>Mokiniai < > susipažįsta su saugomais gamtos objektais, puoselėja pagarbą gyvajai ir negyvajai gamtai, ugdomi atsakomybę už gamtos išteklių naudojimą ir išsaugojimą.</p>



ŽYGIO PLANAVIMAS

Žygių metu galima integruoti daug fizinio aktyvumo ir atskirų mokomųjų dalykų (gamtos mokslų, matematikos, gimtosios kalbos, technologijų ir kt.) veiklų. Keliaudami per raižytą vietovę mokiniai stiprins jėgos ir ištvėmės fizines savybes, turės reaguoti į orų pokyčius, orientuotis vietovėje. Mokinį galima motyvuoti tapti pagrindiniais gamtos vedliais, o mokytojams pasilikti tik stebėtojais, esant būtinybei koreguojančiais ugdomąją veiklą.

PRIEŠ ŽYGI

1. Žygio-ekspedicijos tikslas – išmokyti tinkamai susiruošti žygiui ir įgyti stebėjimo ir tyrinėjimo gebėjimų.

Paprašykite mokinių surasti kuo daugiau informacijos apie saugomą Lietuvoje teritoriją – Dzūkijos nacionalinį parką (kada įkurtas, kas saugoma, kodėl saugoma ir pan.). Tam labai pasitarnautų „Vadovas po Dzūkijos nacionalinį parką“, (2015). Mokiniai tegul suranda, kur tiksliai Lietuvos žemėlapyje yra Dzūkijos nacionalinis parkas ir Zackagirio pažintinis takas. Žygio-ekspedicijos metu siūloma išsiaiškinti, kokia gamta būdinga Dzūkijos nacionaliniam parkui.

2. Pristatykite žygiui reikalingas priemones:

- tinkamo dydžio kuprinė su plačiomis petnešomis
- pritaikyta žygiams miške avalynė
- palaidinė trumpomis rankovėmis
- palaidinė ilgomis rankovėmis
- džemperis
- patogios ir nevaržančios judesių kelnės
- striukė nuo vėjo ir lietaus
- telefonas
- keli maži buteliukai vandens mėginiams
- ekspedicijos dienoraščiui skirta nedidelė užrašų knygelė (A3 formato su išplėšiamais lapais) arba telefone susikurtas specialiai tam skirtas nedidelė byla
- A3 formato kieti vokai radiniams
- 0,5 litro daugkartinis vandens butelis
- sveiki ir maistingi užkandžiai

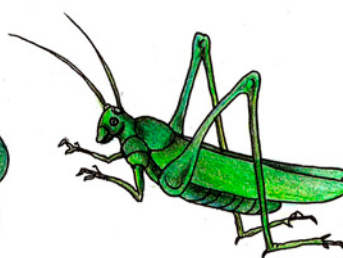
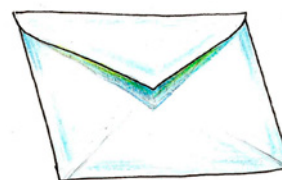
Kartu su mokiniais aptarkite kiekvieną priemonę ir jos svarbą žygiui.

ŽYGIO METU

1. Dzūkijos nacionalinio parko lankytojų centre Marcinkonyse pasiimkite pažintinio Zackagirio tako žemėlapi. Pažiūrėkite kartu su mokiniais, ar šis takas matomas google maps ir maps.lt tinklalapiuose. Paprašykite mokinių savo ekspedicijos dienoraštyje, dar būnant lankytojų centre, nupiešti žygio žemėlapi pagal turimą pavyzdį. Toliau dienoraštis pildomas, skiriant kiekvieną kartą po atskirą lapą tam tikram objektui aprašyti ar nupiešti.
2. Supažindinkite mokinius su Zackagirio pažintinio tako markiravimo ženklais, t. y. kad nuo lankytojų centro einant taku, galima pastebėti nupieštą baltą kvadratą su raudona įstriža linija. Taip žymimas Zackagirio pažintinis takas ir šiais ženklais reikia vadovautis einant taku. Kelis mokinius paskirkite, kad sektų šiuos ženklus.
3. Stabtelkite įdomiausiose tako vietose ir kartu su mokiniais išnagrinėkite informaciniuose stenduose pateiktą informaciją, taip pat pasinaudokite audio gidu, kurį paruošė Dzūkijos nacionalinis parkas. Mokinių paprašykite dienoraštyje fiksuoti naują informaciją.
4. Viso žygio metu mokiniai turėtų stebėti aplinką ir „kolekcionuoti“ (fotografuoti ir trumpai aprašyti ekspedicijos dienoraščio atskiruose lapuose) tai, ką mato žygio metu (skruzdėlės, kirmėlės, varlytės, vabalus, paukščius, voveres, ežius, kurmius ar jų kurmiarausius, paukščių lizdus, urvus, medžius, žydinčius augalus, samanias, kerpes ir t. t., ir pan.). Gyvūnus ir augalus galima aprašyti naudodami programėlę INATURALIST.
5. Taip pat pasiūlykite „kolekcionuoti“ paukščių garsus. Tam reiks mokinių tylos ir susikaupimo bei programėlės BirdNET. Ekspedicijos dienoraščiuose užrašomi paukščių pavadinimai ir padaromos, surandamos ar nupiešiamos nuotraukos ar eskizai.
6. Jeigu leidžia saugomos teritorijos taisyklės, mokiniai gali rinkti augalus herbariumui į atsineštą radinių voką. Tačiau svarbu įsitikinti, ar augalai nėra nuodingi, tai galima padaryti su telefonuose esančiomis programėlėmis. Ten taip pat galima rinkti sėklas, kankorėžius, sudžiūvusius augalus ir pan.



BirdNET



7. Priėjus Grūdų upelį galima paimti vandens mėginius tyrimams ir grįžus į mokyklą juos patyrinėti per mikroskopą ir palyginti su vandeniu iš čiaupo.



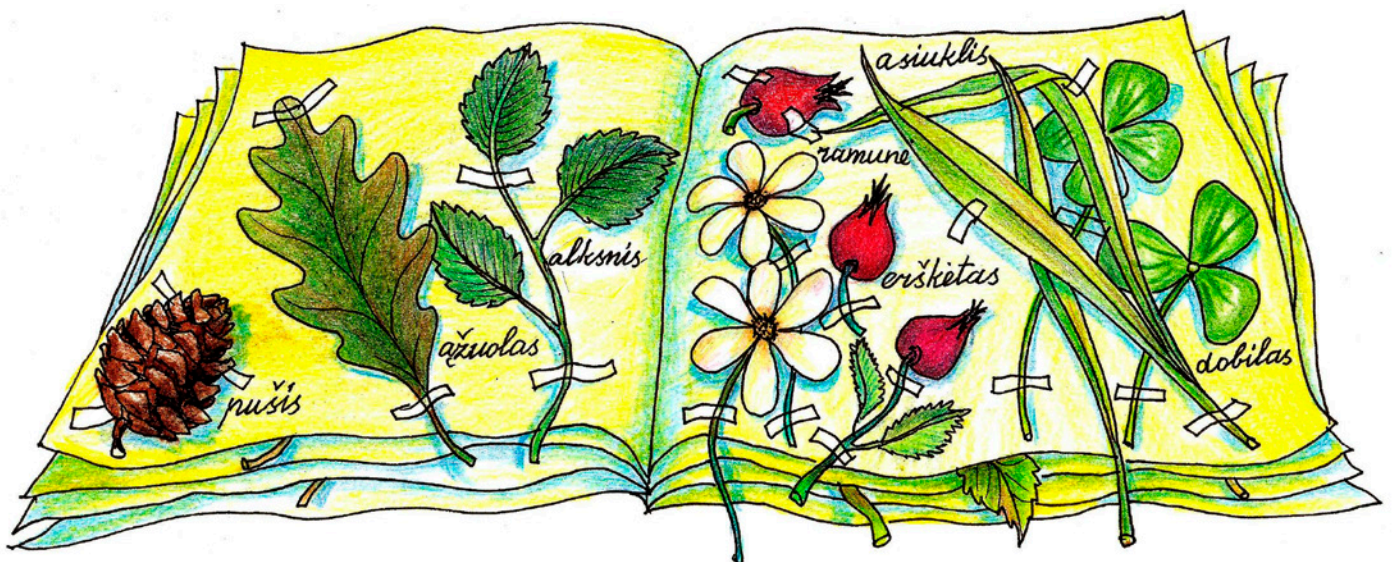
8. Maršrutu atkeliavus prie Šaudyklos kalno ir išanalizavus informacinį stendą, skirtą šiam kalnui ir Grūdų upės slėniui, galima čia pasistiprinti, suvalgant sveikų užkandžių. Mokiniai gali čia nupiešti vaizdo, atsiveriančio nuo Šaudyklos kalno, eskizą.

9. Žingsniuodami per Marcinkonių kaimą, su mokiniais fiksuokite senovinius gyvenamuosius ir ūkinius pastatus, tvoras, kelius ir kryžius. Aptarkite, kuo jie skiriasi nuo kitų regionų pastatų, nuo jūsų miestelio ar miesto pastatų.



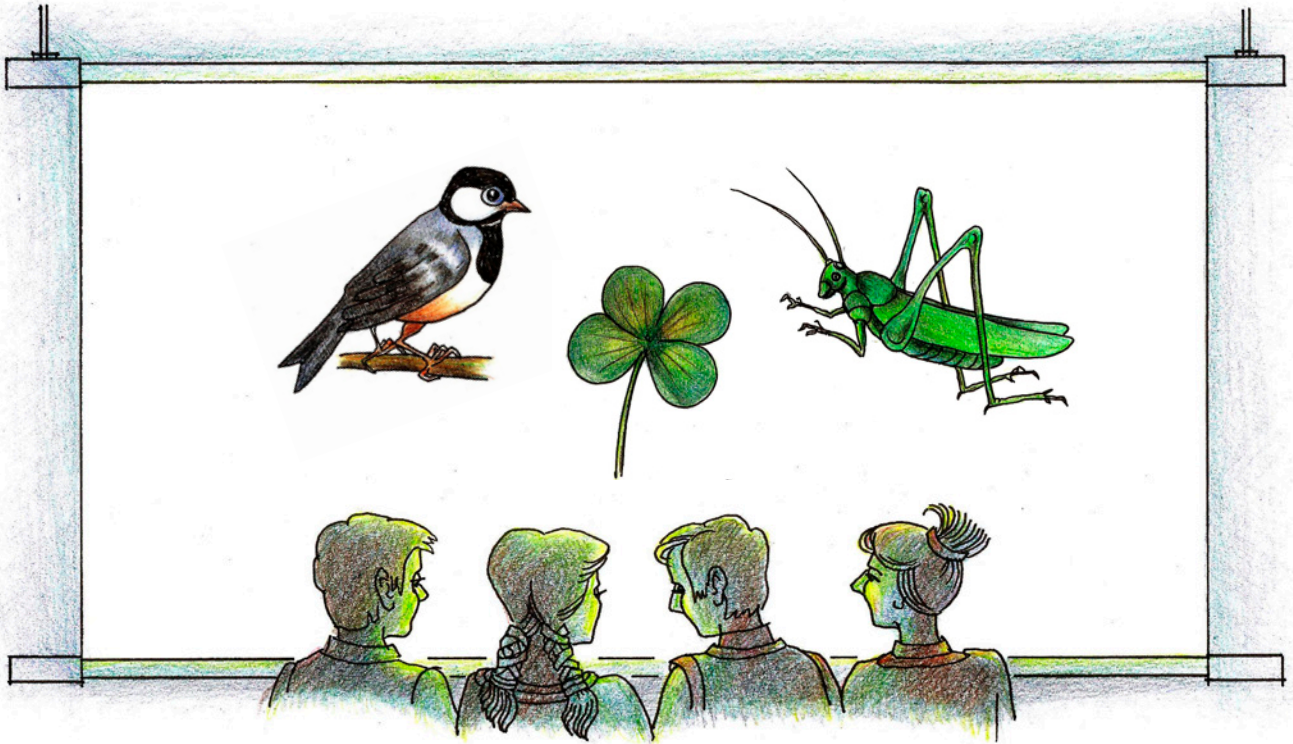
PO ŽYGIO

- Labai svarbu tęsti tyrinėjimą ir po žygio, kad būtų tinkamai pristatoma ir apibendrinama surinkta informacija. Kartu su mokiniais peržiūrėkite surinktą informaciją ir radinius.
- Visus surinktus augalus dėkite džiovinti į senas knygas, juos stipriai suspausdami. Sudžiūvus augalams darykite bendrą jūsų mokinių surinktų Dzūkijos nacionalinio parko augalų herbariumą. Ant atskirų A4 formato kartono lapų priklijuokite sudžiovintus augalus ir užrašykite radimo datą bei augalo pavadinimą lietuvių ir lotynų kalbomis. Augalus suskirstykite į galimas grupes (žoliniai augalai, medžiai ir pan.), suskaičiuokite visus juos.
- Paskirkite klasėje atskirą kampą žygio radiniams. Kiekvienas radinys turi būti su radinio kortele, kur užrašyta data, radinio pavadinimas ir radusio mokinio vardas (pvz., 2022 05 06 anties plunksna, Martynas). Suskirstykite radinius į atskiras grupes (pvz., su gyvūnais susiję radiniai, uolienos, su augalais susiję radiniai ir pan.), juos suskaičiuokite.
- Jeigu klasėje turite mikroskopą, patyrinėkite atsineštus iš žygio vandens mėginius. Palyginkite juos su iš čiaupo tekančio vandens mėginiais ir pažiūrėkite skirtumus.



1 pav. Herbariumas.

- Kartu su mokiniais parašykite trumpą tyrinėjimo žygio-ekspedicijos ataskaitą. Paminėkite susirinktų augalų ir radinių skaičius ir grupes. Parašykite išvadą paminėdami, kokių naujų žinių ir gebėjimų įgavote. Įvertinkite, kas nepasisėkė ir kodėl, ką kitame žygyje galima būtų patobulinti.



Literatūros ir interneto šaltinių sąrašas

1. Biodiversity guide book. (1995) [žiūrėta 2022-07-04]. Prieiga per internetą: <https://www.for.gov.bc.ca/hfd/library/documents/bib19715.pdf>
2. Gamtamokslio ugdymo programa [žiūrėta 2022-07-04]. Prieiga per internetą: https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2022-10-10/PATVIRTINTA_Aurelija/22_Gamtos%2Bmoksli%C5%B3%2BBP%2B2022-09-30.pdf
3. Girdzijauskienė, R., Penkauskienė, D., Sruoginis, L. V., Bukantienė, J., Grinytė, L., Matonytė, A. (2012). Kokybinio tyrimo ataskaita. [žiūrėta 2022-06-27]. Prieiga per internetą: http://11a.lt/krsc/p/kurybiskumas/d/kokybinio_tyrimo_atask.pdf
4. Helmke, A. (2012). Pamokos kokybė ir mokytojo profesionalumas: diagnostika, vertinimas, tobulinimas.
5. Jaunieji gamtos reindžeriai. [žiūrėta 2022-07-04]. Prieiga per internetą: <http://www.gamtosreindzeris.lt/>
6. Lukočienė, V. (2017). Tiriamoji veikla pradinė klasių gamtos pamokoje // Gamtamokslinis ugdymas bendrojo ugdymo mokykloje – 2017, p. 29-33. Prieiga per internetą: <https://oaji.net/articles/2017/1984-1492454969.pdf>
7. Projektas „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“ [žiūrėta 2022-07-04]. Prieiga per internetą: http://www.vedlys.smm.lt/medziaga_mokytojams.html
8. Projektų metodas priešmokyklinėje grupėje, p. 7, 2021.
9. Silver, H. F., Strong, R. W., Perini, M. J. (2012). Mokytojas strategas. Kaip kiekvienai pamokai pasirinkti tinkamą, tyrimais pagrįstą mokymo metodą. Vilnius: Vilniaus tarptautinė mokykla.
10. Vadovas po Dzūkijos nacionalinį parką. Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie aplinkos ministerijos, 2015. Prieiga per internetą: <https://vstt.lrv.lt/uploads/vstt/documents/files/po%20dzukijos%20nacionalini%20parka.pdf>