

## **PAGRINDINIO UGDYMO BENDROSIOS PROGRAMOS: GANTAMOKSLINIS UGDYMAS**

### **I. BENDROSIOS NUOSTATOS**

#### **1. Srities paskirtis**

1.1. Gamtamokslinis ugdymas pagrindinėje mokykloje skirtas ugdyti mokinių gamtamokslinę kompetenciją – gebėjimą ir nusiteikimą naudotis gamtos pasaulį aiškinančiomis žiniomis ir gamtos tyrimų metodais siekiant atsakyti į išskylančius klausimus, ieškoti įrodymais pagrįstų išvadų bei sprendimų; suprasti žmogaus veiklos sukeltus pokyčius gamtoje ir imtis asmeninės atsakomybės už aplinkos išsaugojimą, tausoti savo ir kitų žmonių sveikatą. Gamtamokslinis ugdymas svarbus kiekvienam šiuolaikiniam žmogui dėl to, kad jis padeda suprasti pasaulį, kuriame gyvena, suvokti mūsų planetoje gyvybę palaikančias sistemas ir procesus, atsakingai taikyti gamtotyros žinias kasdieniame gyvenime bei profesinėje veikloje. Gamtamokslinės kompetencijos pradmenų mokiniai įgyja pradinėje mokykloje mokydami „Pasaulio pažinimo“. Pagrindinėje mokykloje ji ugdoma toliau – svarbu, kad mokiniai ne tik įgytų esminių gamtos mokslų žinių, bet ir ugdytųsi bendruosius ir konkrečiuosius dalykinius gebėjimus, vertybines nuostatas. Siektina, kad mokiniai patys galėtų atrasti ir patirti pažinimo džiaugsmą, atpažintų ir išmoktų dalyvauti sprendžiant įvairias problemas, susijusias tiek su gyvąja, tiek su negyvąja gamta, atsakingai priimtus sprendimus ir jais pasitikėtų, gebėtų dirbti kolektyve. Ne mažiau svarbios ir ugdomos vertybinės mokinių nuostatos, padedančios mokiniams tapti brandžiomis asmenybėmis, kurioms nesvetimos bendrosios žmogaus moralės normos, asmeninė atsakomybė ir dalyvavimas sprendžiant darnaus vystymosi problemas pagal savo kompetenciją ir galimybes.

1.2. Gamtamokslinis mokinių ugdymas remiasi gamtos mokslų dalykų: biologijos, chemijos, fizikos, astronomijos – žiniomis. Su šia ugdymo sritimi susijęs ir geografijos dalykas. Be to, mokiniams padedama išsiugdyti sveikos gyvensenos, aplinkosaugos įgūdžius, suprasti, kad gamtotyros žinios daro didelę įtaką visuomeniniam, politiniam ir ekonominiam žmonijos gyvenimui. Gamtos pasaulis vientisas, todėl ugdant mokinius negalima apsiriboti atskirų gamtos mokslų dalykų dėstymu. Reikia nagrinėti bendrus sąlyčio taškus: bendras gamtamokslines temas, glaudžiai susijusias su kasdieniu mokinių gyvenimu, universalias sąvokas ir dėsningumus, remiantis bendrais gyvosios ir negyvosios gamtos pažinimo metodais. Šiuolaikinio, greitai kintančio gyvenimo sąlygomis svarbu mokinius išmokyti mokytis gamtos mokslų, susirasti ir pasirinkti reikiamą informaciją įvairiausiuose šaltiniuose, ją analizuoti, kritiškai vertinti ir perteikti kitiems.

### **II. TIKSLAS, UŽDAVINIAI, STRUKTŪRA**

**2. Tikslas** – sudaryti galimybę visiems mokiniams įgyti gamtamokslinės kompetencijos pagrindus. Siekiama, kad mokiniai perimtų esmines gamtos mokslų sąvokas ir sampratas, įgytų gebėjimų, kurie padėtų pažinti pasaulį, ir išsiugdytų vertybines nuostatas. Mokiniai rengiami ir brandinami tolesniam gyvenimui kaip visaverčiai piliečiai, gebantys sveikai gyventi ir spręsti darnaus vystymosi problemas.

**3. Uždaviniai.** Siekdami gamtamokslinio ugdymo tikslo mokiniai:

- atpažįsta ir klasifikuoja svarbiausius gyvosios ir negyvosios gamtos objektus ir reiškinius, pastebi dėsningumus, supranta ir taiko pagrindines gamtos mokslų sąvokas, dėsnius ir teorijas, tikslingai vartoja dydžių simbolius ir dimensijas, sprendžia nesudėtingas praktines gamtos mokslų problemas, taiko įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus spręsdami kasdienio gyvenimo, sveikos gyvensenos ir darnaus vystymosi problemas;

- kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, formuluoja pagrįstas išvadas;
- domisi organizmų įvairove, atpažįsta pagrindines organizmų grupes, supranta jų prisitaikymo prie aplinkos reikšmę gyvybės išlikimui, pagrindinius gyvybinius procesus, sveikos gyvensenos principus;
- tyrinėdami įvairias medžiagas, jas atpažįsta, apibūdina jų naudojimą ir paplitimą gamtoje, klasifikuoja jų savybes, pastebi medžiagų kitimų dėsningumus;
- tyrinėdami ir analizuodami fizikinius reiškinius gyvojoje ir negyvojoje gamtoje išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę;
- domėdamiesi gamtos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis gamtos mokslų, technikos ir technologijų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia gamtos mokslų žinių ir gebėjimų.

#### 4. Struktūra

4.1. Gamtos mokslų kursą sudaro keturi dėmenys ir devynios veiklos sritys:

4.1.1. Gamtos tyrimai.

4.1.2. Gyvoji gamta (biologija):

Organizmų sandara ir funkcijos;

Gyvybės tęstinumas ir įvairovė;

Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus.

4.1.3. Medžiagos ir jų kitimai (chemija):

Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas;

Medžiagų kitimai;

Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas.

4.1.4. Fizikiniai reiškiniai (fizika):

Judėjimo ir jėgų pažinimas;

Energijos ir fizikinių procesų pažinimas;

Žemės ir Visatos pažinimas.

4.2. Gamtos tyrimų dėmuo yra bendras visiems gamtos mokslams, todėl visose pagrindinės mokyklos klasėse jis yra integruojamas į kitus tris dėmenis. Vengiant pasikartojimų, fizikoje nėra išskirta medžiagos sandaros dalies, nes chemijoje tai nagrinėjama plačiau ir išsamiau.

4.3. 5–8 klasių koncentras dalijamas į dvi dalis, kurios skiriasi gamtos mokslų integracijos laipsniu.

4.3.1. 5–6 klasėse mokomasi integruoto gamtos mokslų kurso „Gamta ir žmogus“, apimančio biologijos, fizikos, chemijos, Žemės mokslo, sveikos gyvensenos, ekologijos, technikos mokslų žinių elementus. 5 klasėje šiame kurse integruojami ir kai kurie geografijos elementai, o nuo 6 klasės geografija atsiskiria į savarankišką dalyką. 5–6 klasių gamtos mokslų kursas integruojamas neišskiriant atskirų mokomųjų dalykų.

4.3.2. 7–8 klasėse, išlaikant gana tvirtus tarpdalykinius ryšius, atsiskiria biologijos, chemijos ir fizikos dalykai.

4.4. 9–10 klasėse mokomasi apibendrinamųjų biologijos, chemijos ir fizikos kursų, kurie skirti baigti formuoti mokinių gamtamokslinę kompetenciją.

#### 4.5. Gamtamokslinės kompetencijos struktūra

| Gebėjimai ir nuostatos         | Žinios ir supratimas | Problemų sprendimas | Praktiniai gebėjimai | Gamtamokslinis komunikavimas | Mokymasis mokyti | Nuostatos |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------|
| Veiklos sritys                 |                      |                     |                      |                              |                  |           |
| Gamtos tyrimai                 |                      |                     |                      |                              |                  |           |
| Organizmo sandara ir funkcijos |                      |                     |                      |                              |                  |           |
| Gyvybės tęstinumas ir įvairovė |                      |                     |                      |                              |                  |           |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
| Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus    |  |  |  |  |  |  |
| Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas       |  |  |  |  |  |  |
| Medžiagų kitimai                             |  |  |  |  |  |  |
| Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas |  |  |  |  |  |  |
| Judėjimo ir jėgų pažinimas                   |  |  |  |  |  |  |
| Energijos ir fizikinių procesų pažinimas     |  |  |  |  |  |  |
| Žemės ir Visatos pažinimas                   |  |  |  |  |  |  |

4.6. Apibrėžiant gamtamokslinės kompetencijos struktūrą, mokinių gebėjimai išskirstomi į grupes: žinios ir supratimas (žemesnio lygio gebėjimai), problemų sprendimas, praktiniai gebėjimai, gamtamokslinis komunikavimas, mokėjimas mokyti. Toliau pateikiamas apibendrintas šių grupių paaikškinimas, kuris taikomas atitinkamame klasių konkurencijoje.

4.6.1. **Žinias ir supratimą**, apibrėžtą lentelėje „Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės“, mokiniai parodo gebėdami:

- nurodyti ir apibrėžti pagrindinius gamtamokslinius faktus, sąvokas, fizikinius dydžius, procesus, pateikti 2–3 pavyzdžius;

- atpažinti paveiksluose (piešiniuose ir nuotraukose), schemose, grafikuose ir diagramose pavaizduotus objektus bei procesus, iš pateikto sąrašo, teksto ar schemos atrinkti su nagrinėjamu klausimu susijusius pavyzdžius;

- apibūdinti gamtos mokslų objektus, reiškinius ir procesus;

- paprasčiausiais atvejais pavaizduoti duomenis schema ar grafiku, kai duomenys pateikti lentelėje;

- atlikti paprasčiausius standartinius skaičiavimus;

- raštu ar schema paaikškinti pagrindines gamtamokslines sąvokas, dėsningumus, savo teiginius, grafinius vaizdus ir lenteles, reiškinių priežastis;

- pagal vieną požymį klasifikuoti į kelis tipus ir palyginti procesus, reiškinius ir faktus;

- paprasčiausiose standartinėse situacijose nustatant reiškinių dėsningumus ir priiman argumentuotus sprendimus taikyti gamtos mokslų žinias.

4.6.2. **Problemų sprendimo gebėjimus**, apibrėžtus lentelės „Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės“ gebėjimų skiltyje, mokiniai parodo:

- atrinkdami ir pateikdami reikiamus gamtamokslinius faktus, duomenis ir dėsnius;

- skaitydami ir apdorodami skaitinę ir grafinę informaciją;

- numatydami ir suplanuodami eksperimentą (pakeisdami žinomus eksperimentus ir pritaikydami panašiai situacijai);

- darydami išvadas ir tikrindami jų teisingumą;

- aiškindamiesi reiškinius remiantis gamtos mokslų dėsningumais;

- apibendrinami ir kritiškai vertindami informaciją apie gyvosios ir negyvosios gamtos įvairovę, gamtos mokslų atradimus, aplinkosaugą.

4.6.3. **Praktinius gebėjimus**, apibrėžtus lentelės „Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės“ žinių ir supratimo bei gebėjimų skiltyse, mokiniai parodo:

- pagal pateiktą aprašymą atlikdami eksperimentą ar praktinę užduotį;

- matuodami kai kuriuos rodiklius;

- įvertindami absoliutines matavimo paklaidas;
- gaudami ir apdorodami bandymų rezultatus, darydami išvadas.

4.6.4. **Gamtamokslinio komunikavimo gebėjimus**, apibrėžtus lentelės „Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės“ žinių ir supratimo bei gebėjimų skiltyse, mokiniai parodo:

- tinkamai vartodami sąvokas, dydžių simbolius, matavimo vienetus;
- sklandžiai reikšdami gamtamokslinį supratimą, aiškiai dėstydami mintis raštu;
- tinkamai (schemomis, paveikslais, diagramomis, tekstu ir kt.) perduodami informaciją apie gyvosios ir negyvosios gamtos objektus, procesus, dėsningumus;
- pritaikydami matematikos žinias reiškiniams ir situacijoms aiškinti.

4.6.5. **Mokėjimą mokytis** gamtos mokslų, apibrėžtą lentelės „Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės“ žinių ir supratimo bei gebėjimų skiltyse, mokiniai parodo:

- keldami gamtos mokslų mokymosi tikslus;
- planuodami mokymosi veiklą;
- atsižvelgdami į asmenines savybes, padedančias mokytis gamtos mokslų;
- taikydami įvairias mokymosi strategijas;
- reflektuodami mokymosi procesą.

4.7. Remiantis gamtamokslinės kompetencijos struktūra aprašyti mokinių pasiekimai (lentelė „Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės“).

### **III. PROGRAMOS ĮGYVENDINIMAS: INTEGRAVIMO GALIMYBĖS, DIDAKTINĖS NUOSTATOS, MOKYMOSI APLINKA**

#### **5. Integravimo galimybės**

5.1. Pagrindinio ugdymo gamtos mokslų dalykų bendroji programa integruoja biologijos, fizikos ir chemijos žinias ir gebėjimus. Integracijos ašys – sąvokos: judėjimas, energija, sistema, evoliucija, makro- ir mikrosistema, kitimai. Visuose gamtos mokslų kursuose nagrinėjamos darnaus vystymosi ekologijos ir aplinkosaugos, sveikatos ir higienos problemos, žmogaus vieta ir vaidmuo pasaulyje.

5.2. Mokantis gamtos mokslų yra daug galimybių integruoti juos su kitomis ugdymo turinio sritimis:

- su kalbomis – kreipiamas dėmesys į kalbos ir rašto kultūrą, mokoma taisyklingai vartoti mokslinius terminus ir sąvokas, diskutuoti ir pagrįsti savo nuomonę, pasirinkimą;
- su matematika – įgytieji skaičiavimo, skaičių apvalinimo, reiškinių sudarymo, palyginimo, prastinimo ir pertvarkymo, procentų nustatymo, funkcijų grafikų brėžimo bei skaitymo ir kt. gebėjimai plačiai taikomi mokantis gamtos mokslų;
- su informacinėmis technologijomis – mokoma naudotis IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant gamtamokslinę informaciją, apdorojant tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenis, tiriant ar modeliuojant gamtinius reiškinius;
- su technologijomis – mokomasi saugoti gamtą ūkiniame šeimos ir visuomenės gyvenime, teorijos pagrindžiamos praktiniais pavyzdžiais (pvz., kodėl maistą geriau virti uždengtame puode), rūpinamasi sauga, sveika gyvensena;
- su socialiniais mokslais – nagrinėjama gamtos mokslų ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams, darnaus vystymosi tematika;
- su menais – įgytos žinios apie šviesą, spalvas, šviesų, spalvų maišymą, šešėlių susidarymą, garso atsiradimą, šviesos ir garso suvokimą ir kt. gali būti plačiai naudojamos meninei raiškai;
- su doriniu ugdymu – ugdoma tolerancija ir pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai bei jos įvairovei, veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas.

5.3. Labai glaudžios gamtos mokslų sąsajos su mokymosi mokytis, darniojo vystymosi integruojamosiomis programomis. Svarbu, kad mokant gamtos mokslų būtų nuosekliai aiškinamos gamtos mokslų mokymosi strategijos, kad mokiniai išmoktų mokytis ir patirtų tyrinėjimo, teorinių žinių pritaikymo praktikoje džiaugsmą. Integruojant darnaus vystymosi tematiką svarbu supažindinti su aktualiomis ekonomikos, visuomenės raidos ir aplinkos apsaugos tendencijomis bei jų raiška asmens, bendruomenės, valstybės bei globaliu lygmeniu, paskatinti mokinius pagal savo galimybes inicijuoti ir įgyvendinti pažangius pokyčius, ugdyti asmeninę atsakomybę.

## 6. Didaktinės nuostatos

6.1. Pagrindinėje mokykloje išlaikomas pradinėje mokykloje pradėto gamtamokslinio ugdymo tęstinumas ir integralumas. Projektiniai darbai, bandymai, ilgesnį laiką trunkantys stebėjimai ir tyrimai, reikiamos informacijos ieškojimas įvairiuose šaltiniuose ir įvairiais būdais (pvz., imant interviu iš mokytojo ar specialistų; iš interneto; miesto skaitykloje ir kt.) padės nuo mokymo pereiti prie mokymosi, padarys mokymąsi įdomesnę ir parodys jo prasmę, padės plėtoti mokinių gabumus ir kiekvienam iš jų atrasti sau patrauklią saviraiškos sritį. Gebėjimas taikyti tai, kas išmokta, skatins tolesnio mokymosi motyvaciją, padės suprasti įgytų žinių ir gebėjimų svarbą toliau mokantis ar pasirenkant profesiją.

### 6.2. Planavimas

Planuojant ugdymo procesą išsikeliamas aiškus tikslas ir į rezultatą orientuoti, pamatuojami mokymosi uždaviniai.

Planuojant įvairių veiklą per pamokas svarbu numatyti galimybes, kaip atsižvelgti į individualią kiekvieno mokinio patirtį ir ne tik padėti ją susieti su nagrinėjamomis mokslo sąvokomis ir idėjomis, bet ir ištaisyti klaidas, gilinti turimas žinias bei ugdyti gebėjimus. Mokymo procese, atsižvelgiant į mokinių amžių ir galimybes, būtina diferencijuoti veiklą, parengti skirtingas užduotis remiantis vertinimo informacija.

Mokymasis glaudžiai siejamas su tiriamąja mokinių veikla, su gamtos reiškinių ir dėsningumų pažinimu atliekant praktinę veiklą, su gamtos mokslų atradimų reikšmės, kuriant naujas technologijas ir užtikrinant žmonių gyvenimo kokybę, supratimu. Gamtamokslinio ugdymo pamokose reikėtų užtikrinti saugią, etišką praktinę veiklą. Mokiniai mokosi saugiai atlikti stebėjimus ir tyrimus klasėje, laboratorijoje, lauko sąlygomis, skatinami iš turimų medžiagų patys pasirengti įvairias mokymo priemones bei įrangą.

Mokymosi aplinka planuojama taip, kad visi mokiniai jaustųsi joje gerai ir galėtų sėkmingai bendrauti ir bendradarbiauti.

### 6.3. Organizavimas

Labai svarbu, kad mokiniai mokytųsi taikyti įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus naujose situacijose, mokydamiesi ir gyvenime. Tinkamai parinktos, susietos su problemomis, su kuriomis mokiniai susiduria kasdieniame gyvenime, praktinio darbo užduotys leidžia suprasti reiškinius, kuriuos gvildena teorija. Taip mokiniai susiduria su naujomis problemomis ir hipotezėmis ir stengiasi ieškoti jų sprendimo būdų. Spręsdami kilusias problemas ar bandydami patikrinti suformuluotas hipotezes, patys mokiniai gali pasitikrinti ir įsivertinti, kaip suprato pagrindinius gamtos mokslų dėsningumus.

Ypač svarbu ugdyti mokinių kritinį mąstymą, gebėjimą argumentuoti, gebėjimą ieškoti, pasirinkti ir vertinti informaciją. Veikla organizuojama taip, kad mokiniai mokytųsi naudotis įvairiais informacijos šaltiniais (žinytais, enciklopedijomis, atlasais, duomenų bazėmis, internetu), mokomosiomis kompiuterių programomis.

Ypač daug dėmesio turėtų būti skiriama mokinių savarankiškumui ugdyti. Svarbiausios savarankiško darbo formos yra: stebėjimai ir bandymai, modeliai (imitacijos), ekskursijos ir išvykos, projektai, diskusijos, debatai ir t. t. Būtina skatinti mokinius užsiimti savarankiška tyrinėjimų ir aplinkosaugos veikla, domėtis žymių pasaulio ir Lietuvos mokslininkų gyvenimu bei nuveiktais darbais. Šie dalykai ir mokytojo pavyzdys skatins mokinio *Aš* plėtotę, ugdys pagarbą gyvybei ir atsakomybę už gamtos likimą.

Ugdymo procese šalia įprastinių metodų – paskaitos, demonstravimo, pokalbio ir kt. – turėtų būti taikomi aktyvieji mokymo metodai (darbas grupėmis, projektiniai darbai ir kt.). Taip dirbant mokymas iš pradžių atrodo sunkesnis, tačiau kartu jis yra kūrybiškesnis ir įdomesnis, skatina mokinius ir mokytoją bendradarbiauti, integruoti požiūrius ir dalykus, tobulėti.

Gamtamokslinio ugdymo pamokose svarbu tinkamai vartoti kalbą. Mokiniam svarbu išsiugdyti gebėjimą aiškiai reikšti savo mintis ir papasakoti apie savo darbą kitiems. Jie turėtų suvokti, kad gamtos mokslų kalba yra labai tiksli, gebėti kritiškai analizuoti žodžius, vartojamus sąvokoms apibūdinti.

### 6.4. Vertinimas

Vertinant mokinius remiamasi Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata (patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK-256). Mokantis taikomas formuojamasis ir diagnostinis vertinimas. Baigiant kursą gali būti taikomas apibendrinamasis vertinimas.

Formuojamasis vertinimas nesiejamas su pažymiu. Mokiniai jis suteikia grįžtamosios informacijos apie mokymosi pažangą, padeda išsiaiškinti spragas, o mokytojui padeda parinkti mokymo strategijas. Ugdomas mokinio pasitikėjimas mokytoju.

Diagnostinis vertinimas taikomas siekiant išsiaiškinti, ar pasiekti mokymosi uždaviniai, padeda numatyti tolesnius mokymosi žingsnius. Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, mokiniai iš anksto žinotų, kaip bus vertinami, kad jiems būtų aiškūs vertinimo kriterijai. Mokoma įvertinti save.

Rengiant diagnostines užduotis rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio: 50 proc. užduoties taškų turėtų būti skirta žinioms ir supratimui, o kiti 50 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti.

Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių.

## 7. Mokymosi aplinka

7.1. Mokiniai reikia ne tik įvairių žinių, įgūdžių, bet ir tam tikros, konkrečiam dalykui pritaikytos mokymosi aplinkos. Gamtamokslinis ugdymas glaudžiai susijęs su mokinių veikla gamtoje arba žmogaus sukurtoje aplinkoje:

- dirbama su įvairiais šaltiniais, šalia tradicinių mokomųjų priemonių naudojama garso ir vaizdo medžiaga, periodika, internetas, mokslo darbai, mokomosios kompiuterių programos ir kt.
- naudojantis įvairiais prietaisais, įranga ir buitinėmis priemonėmis stebima bei tiriama aplinka;
- rengiamos mokomosios ekskursijos į gamtą, muziejus ar mokslo ir kt. įstaigas;
- vykdomi tikslingi projektai, skirti gamtamoksliniams gebėjimams ugdyti; projektinė mokinių veikla gerai suplanuojama siekiant išvengti neprasmingų užduočių ir kartu mokinių perkrovimo; atsižvelgiama į mokinių interesus, gebėjimus, specialiuosius poreikius, sudaroma pasirinkimo galimybė;
- esant galimybei, gamtos mokslų ir kitų ugdymo sričių integraciniams ryšiams atskleisti rengiamos vasaros ar rudens stovyklos, padedančios ugdyti stebėjimų, tyrimų gebėjimus.

7.2. Išvardytai mokinių veiklai būtinos mokymo(si) priemonės. Pageidautina, kad gamtos mokslų kabinetuose būtų prijungtas prie interneto kompiuteris su daugialypės terpės projektoriumi. Nesant galimybės aprūpinti kiekvieną gamtos mokslų kabinetą, būtų gera turėti bent vieną komplektą, skirtą tik gamtos mokslams. Apsirūpinti kompiuteriais mokykloms gali padėti dalyvavimas įvairiuose informacinių technologijų diegimo konkursuose. Esant galimybei, turėtų būti plačiai naudojama mokyklos biblioteka, kaip informaciniu centru. Mokyklos gamtos mokslų mokytojai turėtų tarpusavyje dalytis mokykloje esančiomis gamtos tyrimų priemonėmis. Jų trūkstam, metodiniame būrelyje turėtų būti aptartos keliems dalykams ir kelioms klasėms reikalingos priemonės – kiek jų yra mokykloje, kokių trūksta, kiek reikia įsigyti. Tokios priemonės, pvz., yra: laboratoriniai stovai, matavimo cilindrai, stiklinės, svarstyklės su svareliais, dinamometrai, termometrai, objektiniai stikliukai, mikroskopai ir kt. Pirmiausia įsigyti reikėtų būtent jas ir naudoti visiems gamtos mokslų mokytojams – tuomet jos duos daugiausiai naudos. Nesant galimybės nusipirkti priemonių, labai svarbus mokytojo kūrybingumas – atliekant tyrimus gali tikti daugelis buityje naudojamų daiktų.

7.3. Gamtos mokslų pamokose skatinama kūrybinė mokinių veikla, savarankiškumas, formuojami emociniai, vertybiniai jų santykiai su pasauliu. Nuo pirmųjų gamtos mokslų pamokų ugdomas poreikis pačiam tirti ir pažinti, keliauti, domėtis ir aktyviai veikti, puoselėjama meilė gamtai. Mokiniai skatinami dalyvauti papildomojo ugdymo veikloje – mokytis jaunųjų gamtininkų, fizikų, chemikų mokyklose, dalyvauti būreliuose, susijusiuose su gamtamoksline veikla, olimpiadose, konkursuose, konferencijose, ekspedicijose, projektuose.

7.4. Gamtamokslinio ugdymo pamokose labai svarbi emocinė aplinka. Nacionaliniai mokinių pasiekimų tyrimai rodo, kad mokiniai, kurie mano, kad jiems pažymiai rašomi teisingai, kurie nebijo kontrolinių darbų ir yra pagiriami, užduotis atlieka geriau. Geriau užduotis atlieka ir tie mokiniai, kurie noriai paaiškina, padeda mokytis kitiems, kurie klasėje jaučiasi gerai, kurie sako, kad klasėje nėra dirbti trukdančių mokinių. Taigi mokytojas turėtų kurti klasėje pasitikėjimo atmosferą, ugdyti bendradarbiavimo kultūrą.

#### IV. GAMTOS MOKSLAI: MOKINIŲ PASIEKIMAI, TURINYS, VERTINIMAS

8. Šiame skyriuje parodoma, kaip plėtojasi mokinių gamtos mokslų gebėjimai, nurodomi pasiekimai, apibrėžiama turinio apimtis, aprašomas mokinių pasiekimų vertinimas.

8.1. Apibendrinta mokinių gebėjimų raida (8.2) siekiama parodyti, kokius kiekvienos veiklos srities gebėjimus ir kuriame amžiaus tarpsnyje ugdomi mokiniai. Veiklos sritys žymimos tuo pačiu numeriu ir aprašant mokinių pasiekimus. Aprašant mokinių pasiekimus kartu nurodomos ugdomos vertybinės nuostatos, gebėjimai, žinios, reikalingos gebėjimams ugdyti, ir ugdymo gairės. Nurodant reikalavimus, keliamus mokinių pasiekimams, visame dokumente vartojami tokie užduoties sunkumą nusakantys terminai:

- paprasčiausiais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti vieną standartinę operaciją, kai nereikia vienu matavimo vienetu paversti kitais;
- nesudėtingais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti 2–3 veiksmus, bet nereikia vienu matavimo vienetu paversti kitais;
- paprasčiausiais vadinami bandymai, kurių metu reikia atlikti vieną standartinę operaciją (pvz., ištirpinti medžiagą ir pan.);
- nesudėtingais vadinami bandymai, kurių metu reikia atlikti kelias standartines operacijas, naudojant paprasčiausius indus ar priemones (pvz., įvertinti medžiagos savybes – tirpumą, degumą, kietumą);
- paprasčiausia vadinama tokia cheminės reakcijos lygtis, kurios nereikia lyginti, reakcijos pradinės medžiagos ir produktai yra vieninės medžiagos bei dvinariai junginiai (pvz. degimo, skilimo reakcija);
- nesudėtinga vadinama tokia cheminės reakcijos lygtis, kuriai išlyginti reikalingas vienas koeficientas ar kurios nereikia lyginti, o pradinių medžiagų ir reakcijos produktų yra tik po 1 ar 2;
- paprasčiausiu vadinamas toks apytakos ratas, kuris susideda iš 2–3 tiesiogiai susijusių ir sudarančių uždarą ratą elementų (pvz., garavimas, debesys ir lietus);
- paprasčiausiais fotosintezės ir kvėpavimo bandymais vadinami tokie, kuriuos galima atlikti paprasčiausiomis priemonėmis (pvz., laikyti uždengtą augalo lapą tamsoje; stebėti kvėpuojant mielėms išsiskiriančias dujas);
- nesudėtingais vadinami tokie mitybos tinklai, kurie sujungti iš 2–3 mitybos grandinių.

#### 8.2. Mokinių gebėjimų raida

| Veiklos sritys    | 5–6 klasės   | 7–8 klasės  | 9–10 klasės  |
|-------------------|--|---|--|
| 1. Gamtos tyrimai | Padedant mokytojui susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus, formuluoti paprastas išvadas. Rasti ir apibendrinti reikiamą informaciją apie gamtą savo amžiaus mokiniams skirtuose šaltiniuose, diskutuoti apie | Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus, formuluoti išvadas. Įvairiuose šaltiniuose savarankiškai rasti, apibendrinti, klasifikuoti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius, diskutuoti apie artimiausios aplinkos gyvenimo sąlygų | Savarankiškai susiplanuoti ir atlikti nesudėtingus stebėjimus ir bandymus, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų ir bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis. Įvairiuose šaltiniuose savarankiškai rasti, apibendrinti ir klasifikuoti reikiamą informaciją, vertinti jos patikimumą |

|                                   |  |  |   |
|-----------------------------------|--|--|---|
|                                   | artimiausios aplinkos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus.  | gerinimo būdus panaudojant gamtos mokslų laimėjimus.   | argumentuojant savo nuomonę, diskutuoti apie Lietuvos ir vietinės bendruomenės gyvenimo sąlygų gerinimo būdus.  |
| 2. Organizmų sandara ir funkcijos | Apibūdinti ląstelę kaip mažiausią organizmo dalelę. Aptarti pagrindinius vienaląsčių ir daugialąsčių organizmų panašumus ir skirtumus. Nusakyti fotosintezės ir kvėpavimo reikšmę organizmams. Remiantis žmogaus organizmo pavyzdžiu, nurodyti, kaip skirtingi organai, veikdami kartu, dalyvauja aprūpinant organizmą maisto medžiagomis ir energija, pažįstant aplinką ir joje orientuojantis. Kūno pokyčius paauglystėje susieti su dauginimosi organų pasirengimu atlikti savo funkciją. Nusakyti pagrindinius sveikos gyvensenos principus. | Apibūdinti pagrindinius augalų ir gyvūnų ląstelių sandaros panašumus ir skirtumus, susiejant su ląstelių veikla. Paaišskinti ląstelių, audinių ir organų sandaros bei funkcijų ryšius. Remiantis augalų, gyvūnų ir žmogaus pavyzdžiais, paaišskinti organizmų gyvybinę veiklą: medžiagų ir energijos apykaitą, gyvybinių procesų reguliavimą, judėjimą, dauginimąsi. Pritaikyti žinias apie žmogaus organizme vykstančius gyvybinės veiklos procesus, pagrindžiant sveikos gyvensenos principus ir jų laikantis. | Paaišskinti organizmų (augalų ir gyvūnų) sandaros lygmenų: ląstelės, audinių, organų ir organų sistemų tarpusavio ryšius atliekant gyvybines funkcijas. Apibūdinti medžiagų pernašos per ląstelės membraną svarbą gyvūnų ir augalų gyvybinėje veikloje. Paaišskinti, kad visiems gyviems organizmams yra būdingi tie patys gyvybiniai procesai: mityba, kvėpavimas, judėjimas, augimas, šalinimas, jutimas, dauginimasis. Fermentų veiklą susieti su žmogaus organizmo aprūpinimu maisto medžiagomis ir energija. Paaišskinti, kaip dalyvaujant vidaus sekrecijos liaukoms ir nervų sistemai palaikoma organizmo homeostazė. Pritaikyti žinias apie žmogaus organizmą savo kasdienėje veikloje, saugant sveikatą, pateikti pavyzdžių, kaip biologijos žinios taikomos medicinoje. |
| 3. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė | Paaišskinti, kad dėl ląstelės branduolyje esančios paveldimos informacijos organizmai daugindamiesi perduoda požymius savo palikuonims. Grupuoti organizmus pagal jų požymius, atpažinti keletą artimiausios aplinkos augalų, gyvūnų, grybų. Pateikti naudingų ir žalingų mikroorganizmų veiklos pavyzdžių.  | Paaišskinti nelytino ir lytinio dauginimosi vaidmenį perduodant organizmų požymius palikuonims ir palaikant organizmų įvairovę. Naujų požymių atsiradimą susieti su aplinkos sąlygų kitimu ir gamtine atranka. Apibūdinti organizmų klasifikavimo principus ir pagrindines sistemines organizmų grupes. Naudojantis vadovais atpažinti po keletą įvairių sisteminių grupių atstovų, apibūdinti jų reikšmę gamtai ir žmogui, prisidėti prie rūšių įvairovės išsaugojimo.  | Apibūdinti organizmų kintamumą, kaip savybę įgyti naujų požymių, ir paveldimumą, kaip savybę perduoti įgytus požymius palikuonims. Susieti evoliucijos procesą su organizmų įvairovės atsiradimu. Apibūdinti organizmų karalystes. Argumentuotai vertinti šiuolaikines biotechnologijas (klonavimas, genetiškai modifikuotų organizmų naudojimas, biologinis kuras ir kt.).   |
| 4. Organizmas ir aplinka.         | Tyrinėti artimiausią vietovę, pateikti joje gyvenančių gamintojų, augalėdžių, plėšrūnų ir skaidytojų pavyzdžių,  | Paaišskinti medžiagų ir energijos judėjimą ekosistemos mitybos grandinėse. Apibūdinti pagrindinius gamtinių  | Palyginti energijos ir medžiagų srautus iš vieno ekosistemos mitybos lygmens į kitą. Susieti populiacijų susidarymą su organizmų prisitaikymu   |



|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Biosfera ir žmogus                              | paašškinti jų tarpusavio ryšius sudarant mitybos grandines. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti aplinkos taršos poveikį gamtai, pateikti siūlymų, kaip šios taršos išvengti.                                     | populiacijų dydį reguliuojančius biologinius veiksnus. Nurodyti šiltnamio efekto, rūgščiojo lietaus, vandens taršos poveikį organizmams.  | prie aplinkos sąlygų. Analizuoti žmonių populiacijų augimo problemas. Argumentuotai vertinti vietos ir globalines aplinkos problemas, žmogaus ūkinės veiklos įtaką biologinei įvairovei, prisidėti prie darniojo vystymosi nuostatų įgyvendinimo.  |
| 5. Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas       | Grupuoti (klasifikuoti) pateiktas medžiagas pagal agregatinę būseną; išskirstyti nesudėtingus medžiagų mišinius; pasigaminti sočiuosius ir nesočiuosius tirpalus; atpažinti rūgštinius ir šarminius tirpalus. | Grupuoti (klasifikuoti) pateiktas medžiagas pagal sudėtį; naudotis informacija, esančia periodinėje lentelėje, apibūdinant cheminių medžiagų sudėtį ir savybes; išskirstyti medžiagų mišinius, susiejant išskirstymo būdą su mišinį sudarančių medžiagų savybėmis; pasigaminti vandeninius tirpalus, kai nurodyta jų koncentracija. Apskaičiuoti medžiagos tankį. | Grupuoti (klasifikuoti) medžiagas pagal cheminio ryšio tipą; paašškinti cheminių ryšių susidarymą; naudojantis periodine elementų lentele apibūdinti cheminio elemento atomo sandarą; tinkamai vartoti svarbiausias chemines sąvokas ir terminus; naudojantis pH skale grupuoti tirpalus į rūgštinius ir bazinius.                           |
| 6. Medžiagų kitimai                             | Medžiagų kitimo procesus grupuoti į fizikinius ir cheminius; susieti degimo metu išsiskiriančią šilumą su kuro kaip energijos šaltinio naudojimu.   | Apibūdinti medžiagų agregatinės būsenos kitimus, chemines reakcijas; grupuoti chemines reakcijas pagal energijos pokyčius; skaičiuoti susidariusių ar sureagavusių medžiagų masę pagal pateiktas nesudėtingų reakcijų lygtis.   | Apibūdinti oksidacijos ir redukcijos procesus; metalų aktyvumą; remiantis tirpumo lentele, apibūdinti chemines reakcijas, vykstančias vandenyje; skaičiuoti susidariusių ar sureagavusių medžiagų molių kiekį, masę, tūrį pagal pateiktas reakcijos lygtis.  |
| 7. Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas | Apibūdinti vandens būsenų kitimą apytakos rate; tirti kasdienėje aplinkoje esančių medžiagų savybes; tausoti medžiagas.   | Apibūdinti deguonies ir anglies apytaką (paprasčiausią) gamtoje; tirti medžiagų savybes; apibūdinti ozono sluoksnio ir šiltnamio reiškinio reikšmę Žemei.   | Apibūdinti deguonies ir anglies apytaką gamtoje; savarankiškai tirti medžiagų savybes, susiejant su jų naudojimu; apibūdinti svarbiausių metalų ir nemetalų, jų junginių, organinių junginių, dažniausiai naudojamų polimerinių medžiagų naudojimą, susiejant su jų savybėmis; pateikti svarbiausių ekologinių problemų sprendimo pavyzdžių. |
| 8. Judėjimo ir jėgų pažinimas                   | Apibūdinti judėjimą naudojantis greičio, kelio, laiko sąvokomis. Kūnų sąveiką apibūdinti jėga. Tirti ir apibūdinti tamprumo, trinties ir sunkio jėgas.  | Judėjimui apibūdinti tinkamai vartoti trajektorijos, kelio, laiko, greičio, vidutinio greičio ir pagreičio sąvokas. Apskaičiuoti judėjimą apibūdinančius dydžius. Taikyti žinias apie gravitacijos,   | Žinias apie jėgas, judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius, elektrinius ir šviesos reiškinis, astronomiją.  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | tamprumo, trinties jėgas kasdieniame gyvenime.   |  |
| 9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas | Paaiškinti dažniausiai pasitaikančius energijos virsmus. Susieti energijos gamybą su aplinkos tarša. Nurodyti ir pagrįsti regėjimo ir klausos saugojimo būtinybę. | Analizuoti mechaninės energijos virsmus. Apibūdinti elektros energijos šaltinius. Nurodyti keletą energijos taupymo būdų. Apibūdinti svyravimus, mechanines bangas ir šviesos reiškinius.      | Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. Pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai. Žinias apie mechanines bangas taikyti nagrinėjant elektromagnetines bangas. |
| 10. Žemės ir Visatos pažinimas              | Apibūdinti Žemę, jos padėtį ir judėjimą Saulės sistemoje.   | Taikyti žinias apie tiesiaieigį šviesos sklidimą, šešėlius ir pusšešėlius aiškinant Saulės ir Mėnulio užtemimus, Mėnulio fazių kaitos priežastis. Apibūdinti Saulės sistemos planetų judėjimą. | Palyginti Saulės sistemos planetų fizikines ypatybes. Bendrais bruožais apibūdinti žvaigždes ir galaktikas.  |

### 8.3. Mokinių pasiekimai, ugdymo gairės, turinio apimtis ir vertinimas. 5–6 klasės

Šioje dalyje nurodomi reikalavimai 5–6 klasių mokinių pasiekimams (nuostatoms, gebėjimams, žinioms) ir aprašomos ugdymo gairės (8.3.1); vėliau smulkiau nurodoma turinio apimtis (8.3.2); galiausiai pateikiami mokinių pasiekimų lygių požymiai (8.3.3). Gebėjimų numeravimo pirmasis skaitmuo rodo veiklos srities numerį. Tie patys gebėjimai vienodai numeruojami ir kitų klasių centruose. 5–6 klasių centre ugdomi ne visi numatyti gebėjimai, todėl kai kurių numerių 5–6 klasių pasiekimų lentelėje nėra.

#### 8.3.1. Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės. 5–6 klasės

Toliau pateikiamoje lentelėje nurodomi reikalavimai mokinių pasiekimams (nuostatoms, gebėjimams, žinioms ir supratimui) bei ugdymo gairės. Gebėjimai – tai, kas pritaikoma praktiškai veikiant analogiškose ar naujose situacijose, analizuojant, kuriant naujus dalykus, argumentuojant nuomonę. Gebėjimas išugdomas ilgesnį laiką dirbant su žiniomis. Žinios (tai, ką mokinys turi žinoti ir suprasti) būtinos kaip įrankis (priemonė) gebėjimams įgyti ir realizuoti. Ugdymo gairės bendrais bruožais nusako mokytojo ir mokinių veiklas, padedančias pasiekti konkrečius rezultatus, kurie numatyti žinių ir supratimo, gebėjimų bei nuostatų eilutėje. Remdamasis šiais mokinių pasiekimų aprašais mokytojas nustato konkrečios pamokos, kontrolinio darbo, išorinio vertinimo užduočių vertinimo kriterijus.

| Mokinių pasiekimai                                      |   |   | Ugdymo gairės  |
|---|---|---|--|
| Nuostatos   | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                                |   |   |  |
| Noriai ir saugiai tyrinėti artimiausią gamtinę aplinką. | 1.1. Padedant mokytojui susiplanuoti ir atlikti stebėjimus bei bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti paprasčiausias mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buityje naudojamus prietaisus ir medžiagas. | 1.1.1. Savais žodžiais paaiškinti, kas yra hipotezė (spėjimas).<br>1.1.2. Padedant mokytojui pagal aprašymą atlikti paprastus stebėjimus ir bandymus, rezultatus pateikti žodžiu ar raštu.<br>1.1.3. Nurodyti buitinius matavimo prietaisus, naudojamus laikui, ilgiui, masei, temperatūrai, tūriui matuoti.<br>1.1.4. Nurodyti paprasčiausius indus bandymams atlikti (stiklinė, piltuvėlis, matavimo cilindras).<br>1.1.5. Paprasčiausiais atvejais (kai yra 2, 5, 10 padalų) nustatyti prietaiso padalos vertę.<br>1.1.6. Savais žodžiais nusakyti saugaus elgesio su buitineis prietaisais taisyklės.<br>1.1.7. Savais žodžiais nusakyti elgesio su nežinomomis ir pavojingosiomis medžiagomis taisyklės. | Mokytojo padedami ir bendradarbiaudami mokiniai mokosi kelti hipotezes, planuoti veiklas hipotezei tikrinti, savarankiškai pasirinkti priemones, reikalingas užduočiai atlikti, atlikti bandymus. Aiškinasi, kaip saugiai ir taisyklingai naudotis matavimo prietaisais, lupa, mikroskopu, kaip elgtis su nežinomomis ar pavojingosiomis medžiagomis, mokosi atpažinti pavojingųjų medžiagų ženklus. |
|   | 1.2. Pritaikyti matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.  | 1.2.1. Savais žodžiais, remiantis pavyzdžiais, nusakyti, kaip nustatoma vidutinė dydžių vertė.<br>1.2.2. Paaiškinti, kaip brėžiamos paprasčiausios stačiakampės, skritulinės ar stulpelinės diagramos.  | Mokytojo padedami, bendradarbiaudami mokiniai mokosi apdoroti tyrimų rezultatus: apibendrinti juos ir aprašyti, pateikti lentelėmis, paprasčiausiomis diagramomis. Mokiniam sudaromos sąlygos tyrimų rezultatus pateikti ne tik raštu, bet ir pristatyti vieni kitiems.  |
|   | 1.3. Formuluoti paprastas išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus.   | 1.3.1. Pateikiant pavyzdžių paaiškinti, kas yra tyrimų rezultatas ir kas yra išvada.  | Mokytojui pateikiant pavyzdžių mokiniai mokosi: skirti tyrimų rezultata nuo išvados (pvz., rezultatas – suolų ilgis 1,2 m, išvada – visų klasėje esančių suolų ilgiai vienodi); analizuodami tyrimų rezultatus formuluoti ir pagrįsti išvadas.<br>Sudaromos sąlygos mokytis argumentuoti.  |

| Mokinių pasiekimai                                |   |   | Ugdymo gairės  |
|---|---|---|--|
| Nuostatos   | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                          |   |   |  |
|   | 1.4. Vartoti pagrindinius matavimo vienetus.  | 1.4.1. Nurodyti pagrindinius ilgio, masės, ploto, tūrio, temperatūros, greičio ir laiko vienetus.   | Atliekantys įvairias užduotis mokiniai pratinami taikyti pagrindinius matavimo vienetus.   |
|   | 1.5. Kryptingai veikti, siekiant nustatyti, kaip reikia mokytis gamtos mokslų.  | 1.5.1. Savais žodžiais paaiškinti, kad reikia naują medžiagą sieti su tuo, kas jau žinoma, pasirinkti tinkamus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą planuoti ir vertinti.  | Ugdymo procese mokiniai mokosi planuoti mokymosi ir tiriamąją veiklą, pasirinkti tinkamus mokymosi šaltinius. Labai svarbu mokinius mokyti įvertinti save, kaip sekėsi pasiekti mokymosi tikslus, reflektuoti mokymosi procesą – išsiaiškinti, kas sekėsi gerai, kas blogai, ką reikėtų keisti, kokia mokymosi strategija būtų tinkama.  |
| Domėtis gamtos mokslų įtaka visuomenei ir gamtai. | 1.6. Klausti, išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtą savo amžiaus mokiniams skirtuose šaltiniuose, ją apibendrinti ir perteikti kitiems. | 1.6.1. Mokėti naudotis mokyklos bibliotekos paslaugomis.<br>1.6.2. Pagal duotą tinklalapio adresą rasti nurodytą gamtamokslinę informaciją internete.<br>1.6.3. Mokėti atverti ir naudotis šio amžiaus tarpinio mokiniams skirtomis kompiuterinėmis mokymosi priemonėmis. | Gali būti organizuojama ekskursija į mokyklos biblioteką, išsiaiškinama, kur rasti gamtos mokslams skirtos medžiagos. Mokiniai mokomi atpažinti patikimus informacijos šaltinius. Mokytojo padedami ar savarankiškai mokiniai ieško, kaupia, apibendrina, lygina savo ir kitų surinktą informaciją, mokosi pristatyti ją kitiems.<br>Esant galimybei naudojasi virtualiais gamtos mokslams skirtais kursais. |
|   | 1.7. Diskutuoti apie artimiausios aplinkos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus naudojant gamtos mokslų laimėjimus.   | 1.7.1. Pateikti mokslo atradimų, kurie pakeitė žmonių pasaulėvoką ir buitį, pavyzdžių.  | Nagrinėjant, kokią naudą gamtos mokslų laimėjimai davė žmonijai, svarbu nepamiršti aptarti laimėjimų įtaką socialinei ir gamtinei aplinkai – parodyti, kad dažnai naujos technologijos lemia ne tik pažangą, bet ir socialines bei ekologines problemas. Mokiniai mokosi suprasti, kad priimant sprendimus būtina atsižvelgti į aptartus aspektus.   |
| <b>2. Organizmų sandara ir funkcijos</b>          |   |   |  |

| Mokinių pasiekimai   |   |  | Ugdymo gairės  |
|--|---|--|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas   |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                                       |   |  |  |
| Domėtis gyvybe. Suvokti organizmo vientisumą ir pažeidžiamumą. | 2.1. Remiantis pavyzdžiais nurodyti, kad organizmai sudaryti iš ląstelių, palyginti vienaląsčius ir daugialąsčius organizmus.   | 2.1.1. Apibūdinti ląstelę kaip mažiausią organizmo dalelę. Nurodyti, kad daugialąsčiuose organizmuose ląstelės sudaro audinius, o audiniai – organus.<br>2.1.2. Atpažinti schemiškai pavaizduotą augalo ir gyvūno ląstelę, parodyti, kad abi ląstelės turi membraną, branduolį ir citoplazmą ir kad augalo ląstelė dar turi sienelę ir chloroplastus.<br>2.1.3. Remiantis pavyzdžiais nurodyti esminį vienaląsčių ir daugialąsčių sandaros skirtumą ir gyvybinės veiklos panašumus (maitinasi, dauginasi, juda). | Mokytojo padedami mokiniai mikroskopu stebi vienaląsčius organizmus (šieno mirkinys), audinių preparatus. Nagrinėja paveikslus arba kompiuterinius demonstracinius objektus, kuriuose nesudėtingai pavaizduotos gyvūno ir augalo ląstelės, daugialąsčių organizmų audiniai ir iš jų sudaryti organai.            |
|  | 2.2. Apibūdinti fotosintezės procesą, kurio metu pagaminamos organinės medžiagos, turinčios sukauptos energijos, ir kvėpavimą – procesą, dėl kurio ši energija išsiskiria ir panaudojama organizmo veiklai. | 2.2.1. Vartojant sąvokas <i>šviesos energija, anglies dioksidas, organinės (maisto) medžiagos, deguonis</i> nusakyti fotosintezės procesą ir jo reikšmę organizmams.<br>2.2.2. Vartojant sąvokas <i>maisto medžiagos, deguonis, energija ir anglies dioksidas</i> nusakyti kvėpavimo procesą ir jo reikšmę organizmui.   | Mokytojo padedami mokiniai atlieka paprasčiausius bandymus fotosintezei ir kvėpavimui stebėti. Aiškinasi fotosintezės ir kvėpavimo procesų ryšį ir reikšmę gamtoje bei organizmui.   |
|  | 2.3. Paaikškinti, kad ir augalų, ir gyvūnų organizmai sudaryti iš organų, atliekančių gyvybei palaikyti būtiną veiklą.  | 2.3.1. Nurodyti svarbiausius augalų organus (šaknis, stiebas, lapas, žiedas) ir jų paskirtį.<br>2.3.2. Remiantis žmogaus organizmo pavyzdžiu trumpai apibūdinti pagrindinius virškinimo, kvėpavimo, kraujotakos organus ir jų veiklą aprūpinant organizmą maisto medžiagomis ir energija.  | Tyrinėja (piešia, fotografuoja) augalo organus. Naudodamiesi paveikslais, muliažais, kompiuteriniais demonstraciniais objektais aiškinasi augalų, gyvūnų ir žmogaus organų veiklą. Mokytojas kreipia mokinių darbą taip, kad jie suprastų organų veiklos tarpusavio priklausomybę, jų vaidmenį palaikant gyvybę. |

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės  |
|--|---|---|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>   |   |   |  |
| Domėtis sveika gyvensena ir stengtis pritaikyti jos principus praktiškai.                          | 2.4. Remiantis įgytomis žiniomis apie maisto medžiagas, jų energinę vertę, paaiškinti sveikos mitybos esmę.   | 2.4.1. Nurodyti pagrindines maisto medžiagas: angliavandenius, baltymus, riebalus ir aptarti jų reikšmę aprūpinant organizmą energija.<br>2.4.2. Nurodyti maisto produktų grupes ir apibūdinti jų skirtumus pagal maisto medžiagų bei vitaminų kiekį.<br>2.4.3. Vertinti maisto produkto kokybę pagal etiketėse pateikiamą informaciją.<br>2.4.4. Pateikti keletą pavyzdžių, parodančių, kuo organizmui svarbus vanduo.                             | Nagrinėdami maisto produktų etiketes mokiniai aiškinasi, kuriuose produktuose yra daugiau angliavandenių, baltymų, riebalų, vitaminų. Aptaria sveikos mitybos taisykles (pvz., sveikos mitybos piramidę), diskutuoja apie sveikos mitybos pasirinkimo galimybes.   |
| Atsisipirti spaudimui ir nevertoti alkoholio, nerūkyti.  | 2.6. Paaiškinti, kaip jutimo organai ir smegenys padeda žmogui orientotis aplinkoje ir ją pažinti. Remiantis žiniomis apie smegenų vaidmenį organizme, paaiškinti alkoholio vartojimo keliamus pavojus.                   | 2.6.1. Vartojant sąvokas <i>receptoriai, nervai, galvos smegenys</i> paaiškinti, kaip smegenys valdo organizmo veiklą.<br>2.6.2. Nusakyti, kaip susidaro klausos, regos, uoslės, skonio, lytėjimo pojūčiai.<br>2.6.3. Nurodyti, kaip alkoholis veikia smegenis ir viso organizmo veiklą.<br>2.6.4. Remiantis žiniomis apie žmogaus organizmo veiklą, paaiškinti poilsio, fizinio aktyvumo svarbą gerai savijautai.                                  | Praktinės veiklos metu mokiniai aiškinasi, kaip žmogus ir gyvūnai jutimo organais suvokia aplinką ir junta jos pokyčius. Diskutuoja apie alkoholio vartojimo įtaką fizinei žmogaus savijautai ir emocijoms. Aptaria laisvalaikio ir poilsio formas. Modeliuoja fizinio aktyvumo stokos augančiam organizmui situacijas.  |
| Drąsiai klausti, ieškoti mokytojų, tėvų ir kitų suaugusiųjų pagalbos, kilus asmeninėms problemoms. | 2.7. Paaiškinti, kad dauginimasis yra būdingas tik gyviems organizmams. Apibūdinti lytinio brendimo metu paauglio organizme vykstančius pokyčius, taikyti šias žinias sprendžiant asmenines problemas. Kritiškai vertinti | 2.7.1. Pateikti augalų dauginimosi pavyzdžių.<br>2.7.2. Apibūdinti žmogaus dauginimosi organus ir jų veiklą ir paaiškinti, kaip gyvūnai susilaukia palikuonių.<br>2.7.3. Apibūdinti lytines ląsteles ir apvaisinimą kaip lytinių ląstelių susiliejimą.<br>2.7.4. Apibūdinti kūdikio, paauglio ir suaugusiojo organizmo skirtumus, susijusius su lytimi.<br>2.7.5. Nurodyti, kad rūkymas ir nuodingosios medžiagos gali neigiamai paveikti organizmą | Naudodamiesi vaizdinėmis priemonėmis, atpažįsta augalo žiedą kaip lytinio dauginimosi organą ir jį tyrinėja. Remdamiesi praktiniais pastebėjimais (pvz., bulvių, braškių dauginimas) aptaria nelytinio augalų dauginimosi pavyzdžius. Naudodamiesi paveikslais, kompiuteriniais mokymosi objektais aptaria gyvūnų ir žmogaus lytinių organų reikšmę. Mokytojo padedami mokiniai aiškinasi, kokie pokyčiai vyksta mergaičių ir berniukų organizme lytinio brendimo metu, mokosi juos tinkamai vertinti, diskutuoja apie jiems kylančias |

| Mokinių pasiekimai   |  |  | Ugdymo gairės   |
|--|--|--|---|
| Nuostatos  | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>   |  |  |   |
|  | nuodingųjų medžiagų, rūkymo poveikį bręstančiam organizmui.  | (plaučius, smegenis, kraujagysles) ir sukelti sveikatos sutrikimų.<br>2.7.6. Pateikti lytinio brendimo metu paaugliams kylančių problemų ir jų sprendimo būdų pavyzdžių.   | problemas, ieško jų sprendimo būdų. Pabrėžiama, kodėl lytinio brendimo metu ypač svarbi kūno higiena. Mokiniai diskutuoja, kuria rašinius, plakatus, kuriuose parodo, kaip galima atsispirti neigiamai bendraamžių įtakai, susirasti įdomios veiklos ir draugų.   |
| <b>3. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė</b>   |  |  |   |
| Domėtis gyvybės kilme. Saugoti, prižiūrėti artimiausios aplinkos gyvybės įvairovę. | 3.1. Paaikinti, kad organizmai daugindamiesi perduoda savo požymius palikuonims.                       | 3.1.1. Nurodyti, kad ląstelės branduolyje slypi paveldima informacija apie organizmo požymius.   | Mokiniai, mokytojo padedami, savo šeimoje atlieka tiriamąjį darbą, kokius išorinius kūno požymius paveldėjo iš savo artimųjų. Žaidimais ar kitokiomis užduotimis demonstruoja požymių perdavimą.  |
|  | 3.3. Apibūdinti organizmų evoliuciją Žemėje, kaip procesą, per kurį atsiranda naujos organizmų grupės. | 3.3.1. Pateikti mokslinę gyvybės kilmės hipotezę.<br>3.3.2. Nurodyti fosilijas kaip vieną iš gyvybės evoliucijos įrodymų.<br>3.3.3. Nurodyti, kad pakitus aplinkos sąlygoms dėl evoliucijos atsiranda naujos geriau prisitaikiusių organizmų grupės (pabrėžiamas išlikimas). | Mokiniai žiūri ir aptaria vaizdo filmus, paveikslus, kompiuterines mokymosi priemones apie gyvybės kilmę ir evoliuciją. Mokiniai apžiūri fosilijas, gamina kriauklių, kiautų dalių atspaudus. Gamtoje galima stebėti įvairius augalų ir gyvūnų prisitaikymo prie aplinkos būdus (pvz., lapų forma, išsidėstymas, vabzdžių, žuvų kūno spalva ir pan.). |

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės  |
|--|---|---|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>   |   |   |  |
|  | 3.4. Grupuoti augalus ir gyvūnus pagal bendruosius požymius. Pateikti naudingos ir žalingos mikroorganizmų veiklos pavyzdžių. | 3.4.1. Rasti panašumus ir skirtumus tarp medžių, krūmų ir žolių, tarp stuburinių ir bestuburių, nurodyti ir atpažinti kai kuriuos iš tų organizmų.<br>3.4.2. Pateikti mikroorganizmų naudojimo pramoninėje gamyboje arba buityje pavyzdžių.<br>3.4.3. Remiantis žiniomis apie mikroorganizmus nusakyti, kodėl reikia laikytis higienos reikalavimų. | Mokiniai stebi, piešia, fotografuoja augalus ir gyvūnus, juos palygina, grupuoja pagal išorinius požymius ir funkcijas (mityba, judėjimas). Mokosi naudotis paveikslais augalams ir gyvūnams pažinti ar apibūdinti. Mokytojas skatina mokinius pastebėti augalų ir gyvūnų grožį, jų reikalingumą vienas kitam, diskutuoti apie organizmų įvairovės išsaugojimo būtinumą. Aptariamai mokinių jau žinomi ir nauji pavyzdžiai, kaip panaudojamos mielės, pelėsiniai grybai, bakterijos. Taip pat nagrinėjami pavyzdžiai, kai mikroorganizmai gadina maisto produktus, teršia vandenį, kenkia augalams ir gyvūnams. Remiantis mokinių patirtimi, vadovėliu ir kitais informacijos šaltiniais aptariamos dažnai pasitaikančios mikroorganizmų sukeltos ligos (pvz., salmoneliozė, gripas, angina) ir apsaugojimo būdai. |
| <b>4. Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus</b>                                |   |   |  |
| Suvokti, kad visi organizmai Žemėje, taip pat ir žmogus, vieni kitiems reikalingi. | 4.1. Paaiškinti organizmų tarpusavio ryšius ekosistemoje.   | 4.1.1. Apibūdinti miško (pievos, vandens telkinio) gamintojus, augalėdžius ir plėšrūnus. Pavaizduoti jų tarpusavio priklausomybę mitybos grandinėmis.<br>4.1.2. Apibūdinti skaidytojų vaidmenį gamtoje.<br>4.1.3. Atpažinti po kelis miško (pievos, vandens telkinio) ekosistemos gamintojus ir vartotojus.   | Mokiniai stebi artimiausios vietovės augalus, gyvūnus ar jų paliktus pėdsakus, juos aprašo, piešia, fotografuoja, atpažįsta. Aptaria atpažintų organizmų mitybos ryšius, sudaro mitybos grandines ir nesudėtingus mitybos tinklus. Tiria medžio lapo skaidymą, stebi skaidytojų veiklą.  |
| Saugoti ir tausoti gamtą.  | 4.3. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti taršos poveikį gamtai ir nurodyti, kaip galima mažinti taršą.                           | 4.3.1. Apibūdinti sausumos taršą įvairiomis organinėmis ir neorganinėmis atliekomis ir šios taršos mažinimo būdus (atliekų rūšiavimas ir pūdinio gamyba).<br>4.3.2. Apibūdinti vandens telkinių taršą buitinėmis nuotekomis.  | Mokiniai artimiausioje aplinkoje stebi, matuoja, skaičiuoja aplinkos taršos apraiškas, kaupia ir apibendrina duomenis, daro išvadas ir pristato jas klasėje, mokykloje, tėvams. Mokytojo padedami mokiniai pagal savo jėgas kelia problemas, vykdo   |



| Mokinių pasiekimai  |  |   | Ugdymo gairės  |
|---|--|---|--|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>  |  |   |  |
|   |  | 4.3.3. Apibūdinti oro taršos poveikį gyviesiems organizmams ir šios taršos poveikio mažinimą susieti su miškų sodinimu, miestų apželdinimu.   | projektus šioms problemoms spręsti. Ugdymo procesas grindžiamas aktyvia veikla.  |
| <b>5. Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas</b>  |  |   |  |
| Atsargiai elgtis su kasdienėje aplinkoje esančiomis medžiagomis atsižvelgiant į jų savybes. | 5.1. Grupuoti (klasifikuoti) pateiktas medžiagas į kietąsias, skystąsias ir dujines. Paašškinti, kad vanduo gali būti kietosios, skystosios ir dujinės būsenos, susiejant būseną su dalelių turima energija. | 5.1.1. Apibūdinti kietųjų, skystųjų ir dujinių medžiagų fizines savybes.<br>5.1.2. Nurodyti, kad medžiagų būseną priklauso nuo dalelių turimos energijos.   | Nagrinėdami, tyrinėdami konkrečius pavyzdžius, aiškinasi įvairių būsenų (kietosios, skystosios, dujinės) medžiagų savybes ir naudojimo sritis. Tyrinėdami fizinius vandens virsmus (ledo lydymąsi, vandens virimą, kondensavimąsi ir pan.), naudodamiesi mokomosiomis kompiuterių programomis aiškinasi, kaip būsenos kitimai siejasi su medžiagos dalelių energija. |
|   | 5.2. Taikyti įgytas žinias apie medžiagas ir jų sudėtį kasdieniame gyvenime.   | 5.2.1. Savais žodžiais paašškinti, kad medžiagos sudarytos iš dalelių.  | Nagrinėdami, modeliudami konkrečius nesudėtingus molekulių ir kristalų pavyzdžius mokiniai aiškinasi, kaip sudarytos medžiagos.  |
|   | 5.3. Išskirstyti nesudėtingus medžiagų mišinius paprasčiausiais medžiagų išskirstymo būdais.   | 5.3.1. Paašškinti, kuo grynoji medžiaga skiriasi nuo mišinio.<br>5.3.2. Nurodyti, kad mišinį sudarančioms medžiagoms būdingos skirtingos savybės. Paašškinti, kad medžiagų mišinius galima išskirstyti pagal skirtingas juos sudarančių medžiagų savybes. | Tyrinėdami pavyzdžius (pvz., smėlio ir druskos mišinys) aiškinasi, kuo skiriasi grynoji medžiaga ir mišinys (pvz., sudėtimi, savybėmis). Mokytojo padedami, planuoja savo veiklą, tinkamai pasirenka būdus (pvz., siojimą, filtravimą, garinimą, nusistovėjimą, magneto naudojimą ir pan.) ir priemones medžiagų mišiniams išskirstyti.                              |

| Mokinių pasiekimai                                     |  |  | Ugdymo gairės   |
|--|--|--|---|
| Nuostatos  | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                               |  |  |   |
|  | 5.4. Savarankiškai pasigaminti sočiuosius ir nesočiuosius tirpalus. Naudojantis gamtiniais indikatoriais atpažinti rūgštinius ir šarminius tirpalus.   | 5.4.1. Apibūdinti tirpalą vartojant <i>tirpiklio</i> ir <i>tirpinio</i> sąvokas.<br>5.4.2. Paašškinti, kad tirpalai gali būti skirstomi į rūgščiuosius ir šarminius; pateikti kasdienėje aplinkoje esančių rūgštinių ir šarminių medžiagų pavyzdžių. | Dirbdami grupėse, mokiniai gamina tirpalus, aiškinasi, kuo skiriasi sotūs ir nesotūs tirpalas. Įgytus tirpalų gaminimo įgūdžius, padedami mokytojo, taiko gamindami gamtinių indikatorių tirpalus (pvz., raudongūžio kopūsto, aronijos). Pagamintus indikatorius naudoja tirdami šarminius ir rūgštinius tirpalus, mokydamiesi juos atpažinti.  |
| <b>6. Medžiagų kitimai</b>                             |  |  |   |
| Suvokti žmogaus veiklos ir gamtos tarpusavio ryšį.     | 6.1. Atpažinti medžiagų kitimo procesus ir grupuoti juos į fizinius ir cheminius.  | 6.1.1. Pateikti medžiagų fizinių ir cheminių kitimų pavyzdžių.<br>6.1.2. Nurodyti rūdijimą kaip metalo (pvz., geležies) cheminį kitimą.<br>6.1.3. Pateikti pavyzdžių, kaip apsaugoti metalą nuo rūdijimo.  | Aptardami ir lygindami įvairius kasdieniame gyvenime vykstančius medžiagų kitimus, atlikdami bandymus, mokiniai aiškinasi fizinių ir cheminių procesų skirtumus, susiedami su kintančių medžiagų savybių grįžtamumu.<br>Nagrindėdami metalo (pvz., geležies) rūdijimą (atlikdami bandymus, naudodami mokomąsias kompiuterių programas ar kitas pasirinktas priemones), mokiniai aiškinasi cheminius procesus. Mokytojo padedami įvairiuose informacijos šaltiniuose suranda informacijos apie būdus ar priemones, saugančias metalą nuo rūdijimo, ją apibendrina ir pristato kitiems. |
|  | 6.2. Susieti degimo metu išsiskiriančią šilumą su kuro kaip energijos šaltinio panaudojimu. Apibūdinti, kodėl kuro deginimas yra svarbus žmonijos veikloje ir kodėl jis gali būti pavojingas gamtai. | 6.2.1. Įvardyti degimą kaip cheminį medžiagų kitimą, paašškinti oro svarbą degimo procesui.<br>6.2.2. Pateikti kasdienėje aplinkoje naudojamų kuro rūšių pavyzdžių.  | Atlikdami bandymus (pvz., tyrinėdami medienos, popieriaus degimą ar pan.), aptardami kasdienį gyvenimą (pvz., būsto šildymą deginant iškastinį kurą ir pan.) mokiniai aiškinasi, kokių procesų metu išsiskiria energija (šiluma), kur ji gali būti naudojama.<br>Mokytojo padedami mokiniai suranda informacijos apie kuro rūšis, ją analizuoja ir naudoja diskutuodami apie iškastinio kuro teikiamą naudą žmogui ir poveikį gamtai.   |
| <b>7. Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas</b> |  |  |   |

| Mokinių pasiekimai  |  |   | Ugdymo gairės  |
|---|--|---|--|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                                      |  |   |  |
| Taupiai naudoti įvairias medžiagas kasdienėje aplinkoje.      | 7.1. Atpažinti vandens būsenas įvairiose situacijose. Apibūdinti būsenų kitimą vandens apytakos rate.                            | 7.1.1. Nurodyti vandens apytakos rato elementus.<br>7.1.2. Pateikti vandens būsenų pavyzdžių.   | Nagrinėdami vandens apytakos ratą (taikydami modeliavimo būdus, naudodami mokomasias kompiuterių programas ar kitas pasirinktas priemones), mokiniai aiškinasi, kodėl ir kaip keičiasi vandens būsenos.  |
|   | 7.2. Tiriant kasdienėje aplinkoje esančių medžiagų savybes, jas susieti su medžiagų naudojimu.                                   | 7.2.1. Nurodyti, kad oras yra įvairių dujų mišinys.<br>7.2.2. Nurodyti, kokios medžiagų fizinės savybės nustatomos jutimo organais.<br>7.2.3. Nurodyti, kad medžiagų savybės – degumas, tirpumas, kietumas, plastiškumas – nustatomos paprasčiausiais bandymais.  | Naudodamiesi įvairiomis mokomosiomis priemonėmis, atlikdami bandymus, bendradarbiaudami tarpusavyje, mokiniai savarankiškai tiria įvairių medžiagų savybes ir susieja jas su medžiagų naudojimu; aiškinasi ir tiria oro sudėtį.  |
|   | 7.3. Susieti įvairių medžiagų tausojimą su taršos mažinimu kasdienėje aplinkoje.   | 7.3.1. Nurodyti, kad įvairios buityje naudojamos medžiagos gali būti ir naudingos, ir žalingos žmogui.<br>7.3.2. Pateikti medžiagų tausojimo (taupymo) kasdieniame gyvenime galimybių pavyzdžių.  | Nagrinėdami įvairių medžiagų savybes, mokiniai kartu su mokytoju aptaria tiek tų medžiagų teikiamą naudą, tiek galimą žalą žmogui ir aplinkai, mokosi palyginti ir vertinti įvairių medžiagų arba technologijų pranašumus ir trūkumus.   |
| <b>8. Judėjimo ir jėgų pažinimas</b>                          |  |   |  |
| Domėtis judėjimo dėsniais ir remtis jais kasdienėje veikloje. | 8.2. Apibūdinti judėjimą vartojant <i>greičio, kelio, laiko</i> sąvokas. Pagal spidometro rodmenis nustatyti automobilio greitį. | 8.2.1. Judėjimą aiškinti kaip kūnų padėties kitų kūnų atžvilgiu kitimą.<br>8.2.2. Savais žodžiais paaiškinti, ką parodo kūno judėjimo greitis.<br>8.2.3. Automobilyje arba paveikslėlyje tarp kitų prietaisų atpažinti spidometrą.<br>8.2.4. Paprasčiausiais atvejais žinant kūno judėjimo greitį ir laiką apskaičiuoti nueitą kelią. | Remiantis pavyzdžiais mokiniams aiškinama, kad kūno judėjimą galima nagrinėti tik kitų kūnų atžvilgiu, kad tas pats kūnas gali judėti vienu ir nejudėti kitų kūnų atžvilgiu. Mokiniai, stebėdami aplinką, mokosi rasti analogiškų pavyzdžių. Aptariant galimybę išmatuoti įvairius dydžius tam skirtais prietaisais (pvz., ilgį – liniuote, masę – svarstyklėmis), mokiniai patys įvardija spidometrą ar supažindinami su juo. |
|   | 8.3. Kūnų sąveiką apibūdinti jėga.   | 8.3.1. Savais žodžiais paaiškinti, kas yra jėga.<br>8.3.2. Nurodyti, kad veikiant jėgai gali kisti kūno judėjimo kryptis, greitis, forma.   | Atlikdami nesudėtingus bandymus ir stebėdami aplinką, mokiniai aiškinasi, kodėl gali kisti kūno judėjimo kryptis, greitis ir forma. Suformuluojama išvada, kad tai vyksta tik paveikus kitam kūnui. Mokiniams paaiškinama jėgos sąvoka.  |

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės  |
|--|---|---|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                                     |   |   |  |
|  | 8.4. Tirti ir apibūdinti tamprumo, trinties ir sunkio jėgas. Pasiūlyti būdų trinčiai didinti ir mažinti trintį. | 8.4.1. Sunkio jėgą (sunkį) apibūdinti kaip Žemės traukos jėgą.<br>8.4.2. Savais žodžiais paaiškinti, kad vienam kūnui judant kito paviršiumi atsiranda trintis. Pateikti pavyzdžių, kada trintis gali būti naudinga ir kada žalinga.<br>8.4.3. Savais žodžiais paaiškinti, kada atsiranda ir kaip veikia tamprumo jėga. | Remdamiesi savo patirtimi ir atlikdami bandymus mokiniai aiškinasi, kodėl visi kūnai krinta ant žemės, kodėl reikia pastangų norint pašokti arba mesti ką nors į viršų, pastumti daiktą iš vienos vietos į kitą, kodėl vieni paviršiai slidūs, o kiti ne. Aiškinama sunkio, tamprumo ir trinties jėgų svarba kasdieniame gyvenime, buityje ir technikoje.  |
| <b>9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas</b>           |   |   |  |
| Taupyti šilumos ir elektros energiją siekiant saugoti gamtą. | 9.2. Paaiškinti dažniausiai pasitaikančius energijos virsmus.   | 9.2.1. Pateikti energijos virsmų pavyzdžių: maisto energija virsta judėjimo energija, kuro energija virsta automobilio judėjimo energija, stabdomo kūno judėjimo energija virsta šiluma ir pan.   | Remiantis pavyzdžiais aiškinamasi, kad kiekvienai veiklai reikalinga energija, kokie gali būti energijos šaltiniai ir kokie vyksta energijos virsmai.  |
|  | 9.3. Susieti energijos gamybą su aplinkos tarša.  | 9.3.1. Apibūdinti šilumą kaip vieną iš energijos formų.<br>9.3.2. Paaiškinti šilumos taupymo būtinybę ir nurodyti keletą taupymo būdų.<br>9.3.3. Pateikti atsinaujinančiųjų ir neatsinaujinančiųjų energijos išteklių pavyzdžių.  | Mokiniai aiškinasi, kodėl verta vėdinti skersvėju, sandarinti langus ir duris, neužstatyti baldais radiatorių ir kt., ir taip atranda paprasčiausius šilumos energijos taupymo būdus. Mokiniai mokomi suprasti, kokią žalą gamtai daro šilumos energijos gamyba deginant iškastinį kurą. Aptardami energijos vartojimą ir jos šaltinius mokiniai išsiaiškina, kurių energijos šaltinių (pvz., Saulės) naudojimas daro mažiausią žalą gamtai. |
|  | 9.4. Tirti kūnų įsielektravimo reiškinius.  | 9.4.1. Nurodyti dvejopus elektros krūvius, sąlygiškai pavadintus teigiamaisiais ir neigiamaisiais, bei jų sąveiką.  | Atliekant paprasčiausius kūnų įsielektravimo bandymus (pvz., su balionėliais, plastmasiniu tušinuku ir kt.) mokiniams išaiškinamos elektros krūvių rūšys, patys mokiniai eksperimentuodami išsiaiškina, kaip elektros krūviai sąveikauja.  |

| Mokinių pasiekimai  |  |  | Ugdymo gairės  |
|---|--|--|--|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                                  |  |  |  |
|   | 9.5. Apibūdinti ir tirti paprasčiausias elektros grandines.  | 9.5.1. Paaiškinti, kas yra elektros srovė.<br>9.5.2. Nurodyti, kad medžiagos yra laidininkai ir izoliatoriai, pateikti pavyzdžių.<br>9.5.3. Paaiškinti, kokios yra pagrindinės elektros grandinės dalys ir iš kokių medžiagų jos turi būti padarytos, kad grandine galėtų tekėti elektros srovė. | Eksperimentuodami su paprasčiausiomis elektros grandinėmis (galvaninis elementas, jungiklis, lemputė, jungiamieji laidai) mokiniai išsiaiškina, kurios medžiagos praleidžia elektros srovę, iš kokių medžiagų turi būti pagamintos elektros grandinės dalys.   |
|   | 9.8. Apibūdinti nuolatinis magnetus.   | 9.8.1. Paaiškinti, kokius polių turi nuolatiniai magnetai, bei sąveiką tarp magnetų.<br>9.8.2. Paaiškinti kompasų veikimą.<br>9.8.3. Įvardyti, kurias medžiagas veikia, o kurių neveikia nuolatiniai magnetai.   | Atlikdami bandymus mokiniai tyrinėja nuolatinių magnetų savybes.   |
|   | 9.9. Siejant su tarša paaiškinti, kodėl reikia taupyti elektros energiją, ir nurodyti jos taupymo būdus. | 9.9.1. Nurodyti ir paaiškinti elektros energijos taupymo buityje būdus.<br>9.9.2. Savais žodžiais paaiškinti, kokią žalą gamtai daro elektros energijos gamyba deginant iškastinį kurą.  | Nagrinėjant konkrečius pavyzdžius (pvz., kodėl šviestuvai ir lemputės turi būti švarūs, kodėl turi būti naudojamas vietinis darbo vietos apšvietimas) mokoma analizuoti, kaip galima sumažinti elektros energijos vartojimą. Mokiniai mokomi suprasti, kokią žalą gamtai daro iškastinio kuro deginimas. |
| Saugiai elgtis tyrinėjant įvairius fizikinius reiškinius, | 9.11. Pagrįsti būtinumą saugoti klausą.  | 9.11.1 Paaiškinti garso vaidmenį žmogaus gyvenime.<br>9.11.2. Aidą apibūdinti kaip atspindėtą garsą.<br>9.11.3. Apibūdinti triukšmo poveikį žmogui.  | Mokiniai, atlikdami bandymus, aiškinasi, kaip susidaro garsas. Aptariamas garso kaip priemonės informacijai perduoti vaidmuo ir aiškinami klausos saugojimo būdai. Atliekant bandymus (jei yra galimybė) ar remiantis mokinių patirtimi nagrinėjama, kaip susidaro aidas.                                |

| Mokinių pasiekimai  |  |   | Ugdymo gairės   |
|---|--|---|---|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |   |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                                  |  |   |   |
| rūpintis regėjimu ir klausa.                              | 9.12. Apibūdinti regos svarbą ir pagrįsti matavimų būtinumą pažįstant aplinką. | 9.12.1. Nurodyti svarbiausius šviesos šaltinius.<br>9.12.2. Apibūdinti šviesos atspindį, atvaizdą veidrodyje.<br>9.12.3. Apibūdinti šviesos lūžį kaip sklidimo krypties pasikeitimą pereinant į kitą skaidrią aplinką.<br>9.12.4. Paašškinti lupos paskirtį.<br>9.12.5. Paašškinti, kodėl daiktai spalvoti.<br>9.12.6. Pateikti pavyzdžių, kaip saugoti regą. | Mokiniai, atlikdami bandymus, įsitikina, kad rega, palyginti su kitais pojūčiais, teikia daugiausiai informacijos, aiškinasi, kokiomis sąlygomis matome, kaip reikia saugoti regą. Nagrinėdami, pvz., šviesos lūžį, įsitikina, kad ne visuomet galima pasitikėti akimis, kad būtini matavimai. Atliekant bandymus aiškinamasi šviesos spalvinė sudėtis ir daiktų spalvos. |
| <b>10. Žemės ir Visatos pažinimas</b>                     |  |   |   |
| Domėtis artimiausios aplinkos gamtos kitimų priežastimis. | 10.2. Apibūdinti Žemę, jos padėtį ir judėjimą Saulės sistemoje.                | 10.2.1. Nurodyti, kad Žemė turi magnetinį lauką, kompasu nustatyti pasaulio šalis.<br>10.2.2. Apibūdinti, kaip Žemė juda.<br>10.2.3. Apibūdinti Mėnulį kaip Žemės palydovą.<br>10.2.4. Atpažinti Mėnulio fazes.<br>10.2.5. Savais žodžiais paašškinti, kodėl vyksta Saulės ir Mėnulio užtemimai.  | Mokiniai, atlikdami bandymus, mokosi kompasu nustatyti pasaulio šalis. Kompasso veikimas aiškinamas remiantis mokinių žiniomis apie magnetus. Žemės ir Mėnulio judėjimas nagrinėjamas naudojantis modeliais ar mokomosiomis kompiuterių programomis.  |
|   | 10.3. Bendrais bruožais apibūdinti Saulės sistemą, žvaigždes.                  | 10.3.1. Nurodyti Saulės sistemos planetas.<br>10.3.2. Saulę įvardyti kaip artimiausią žvaigždę.<br>10.3.3. Apibūdinti pasaulio modelio paieškas, kosminių tyrimų istoriją.  | Saulės sistema nagrinėjama naudojantis modeliu ar mokomosiomis kompiuterių programomis. Saulės sistemos dydžiai ir atstumai nagrinėjami lyginimo metodu.<br>Lyginami heliocentrisis ir geocentrisis pasaulio modeliai, apžvelgiami kosminiai tyrimai. Esant galimybei pravartu organizuoti ekskursijas į planetariumą, Molėtų observatoriją ir Etnokosmologijos centrą.   |

### 8.3.2. Turinio apimtis. 5–6 klasės

Šioje dalyje smulkiau nurodomas visų veiklos sričių turinys.

#### 8.3.2.1. Gamtos tyrimai

Gamtos tyrimo eiga: mokomasi gamtos tyrimų nuoseklumo – formuluojamos paprasčiausios, gyvenimo patirtimi paremtos hipotezės, padedant mokytojui planuojami ir atliekami paprasti bandymai ir stebėjimai, pateikiami rezultatai, formuluojamos išvados.

Informacijos paieška: mokomasi ieškoti informacijos įvairiuose šaltiniuose, ją apibendrinti ir perteikti kitiems.

Pavyzdžiai iš mokslo istorijos: nagrinėjami žmonių buitį pakeitę mokslo istorijos pavyzdžiai, mokomasi taikyti gamtos mokslų žinias reiškiniams aiškinti, nagrinėjant pavyzdžius susipažįstama su darnaus vystymosi problematika.

Mokymasis mokyti: padedant mokytojui aiškinamasi, kaip reikia mokytis gamtos mokslų.

#### 8.3.2.2. Organizmų sandara ir funkcijos

Vienaląsčiai ir daugialąsčiai organizmai: mokiniai aiškinasi, kad organizmai sudaryti iš ląstelių, audinių ir organų; stebimi mėginiai mikroskopu, aiškinamasi pagrindiniai augalų ir gyvūnų ląstelių skirtumai; tarpusavyje lyginami vienaląsčiai ir daugialąsčiai organizmai.

Fotosintezė ir kvėpavimas: su fotosinteze ir kvėpavimu susipažįstama tik organizmo lygmeniu ir nagrinėjama šių dviejų procesų reikšmė gamtai.

Gyvųjų organizmų sandara ir jutimai: susipažįstama su pagrindiniais augalų ir gyvūnų organais bei svarbiausiomis jų funkcijomis; mokiniai aiškinasi, kaip jutimo organai ir smegenys padeda žmogui orientuotis aplinkoje.

Maisto medžiagos ir mityba: nagrinėjamos maisto medžiagos ir sveikos mitybos principai.

Lytinis dauginimasis: nagrinėjami augalų ir gyvūnų lytinio dauginimosi pavyzdžiai.

Sveikata ir brendimas: aptariami bręstančių berniukų ir mergaičių organizme vykstantys pokyčiai; mokiniai aiškinasi judėjimo svarbą sveikatai, nagrinėja nuodingųjų medžiagų, alkoholio, rūkymo poveikį organizmui.

#### 8.3.2.3. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė

Paveldimos informacijos perdavimas: organizmo požymių paveldėjimas aptiriamas tik kaip ląstelės branduolyje slypinčios informacijos perdavimas.

Evoliucija ir gyvybės įvairovė: evoliucija nagrinėjama bendrais bruožais, kaip nuolatinė gamtos kaita; mokiniai mokosi grupuoti ir atpažinti augalus ir gyvūnus pagal jų požymius; aiškinamasi mikroorganizmų keliami pavojai žmogui ir aplinkai ir naudojimas praktikoje.

#### 8.3.2.4. Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus

Organizmų tarpusavio ryšiai ekosistemose: mokiniai tyrinėja artimiausios ekosistemos gamintojų, augalėdžių ir plėšrūnų tarpusavio priklausomybę, skaidytojų vaidmenį gamtoje, mokosi atpažinti kai kuriuos ekosistemų gamintojus ir vartotojus.

Aplinkos taršos poveikis gyvajai gamtai: aptariami sausumos, vandens ir oro taršos poveikio gyviesiems organizmams pavyzdžiai.

#### 8.3.2.5. Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas

Medžiagų sudėtis, medžiagos būsenos: aiškinamasi, kad medžiagos sudarytos iš dalelių: atomų ir molekulių, mokomasi apibūdinti medžiagos būsenas (kietąją, skystąją ir dujinę).

Mišiniai, jų skaidymas: nagrinėjama, kuo skiriasi grynoji medžiaga ir mišinys, mokomasi išskirstyti mišinius.

Vandeniniai tirpalai: susipažįstama su tirpalų rūšimis ir mokomasi juos pasigaminti.

#### **8.3.2.6. Medžiagų kitimai**

Vienų medžiagų virtimas kitomis, kuras – energijos šaltinis: nagrinėjama, kuo skiriasi fizikiniai ir cheminiai medžiagų kitimai, aiškinamasi, kaip apsaugoti medžiagas nuo nepageidautinų cheminių kitimų, susipažįstama su pagrindiniais kuro šaltiniais ir iškastinio kuro deginimo įtaka aplinkai.

#### **8.3.2.7. Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas**

Fizikinės medžiagų savybės, medžiagų naudojimas pagal savybes: mokomasi atpažinti ir saugiai elgtis su kasdienėje aplinkoje esančiomis cheminėmis medžiagomis, jas tirti.

Vandens apytakos ratas gamtoje, oras: nagrinėjami vandens apytakos rato elementai, mokomasi atpažinti skirtingas vandens būsenas. Aiškinamasi, kad oras yra dujų mišinys.

#### **8.3.2.8. Judėjimo ir jėgų pažinimas**

Mechaninio judėjimo samprata, kelio, laiko, greičio apskaičiavimas: nagrinėjama mechaninio judėjimo samprata, mokomasi paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti kelią, judėjimo laiką, greitį nebūtinai raišinėmis formulėmis, nurodyti šių dydžių matavimo prietaisus ir matavimo vienetus.

Kūnų sąveikos pavyzdžiai, Žemės traukos, trinties, tamprumo jėgos: mokomasi pateikti kūnų sąveikos pavyzdžių, apibūdinti Žemės traukos, trinties, tamprumo jėgas nurodant poveikį ir pateikiant pavyzdžių, matuoti dinamometru.

#### **8.3.2.9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas**

Šiluma: mokomasi šilumą apibūdinti kaip energijos formą, matuoti temperatūrą, pateikti šilumos šaltinių, kuro rūšių pavyzdžių, savais žodžiais paaiškinti kuro taupymo būtinybę, pateikti energijos šaltinių ir virsmų pavyzdžių.

Elektros krūvių rūšys, įelektrintų kūnų sąveika, paprasčiausios elektros grandinės, elektros energija buityje: mokomasi nurodyti dvi elektros krūvių rūšis ir jų sąveiką, nesigilinant į atomo sandarą, paaiškinti, kas sudaro paprasčiausią elektros grandinę ir iš kokių medžiagų ji turi būti pagaminta, taupyti elektros energiją buityje ir saugiai elgtis su elektros prietaisais.

Pradinės žinios apie magnetinį lauką: nagrinėjamos magnetų savybės, susipažįstama su kompasu, išsiaiškinama, kad Žemė turi magnetinį lauką.

Garsas: garsas nagrinėjamas kaip informacijos perdavimo šaltinis, aiškinamasi aido susidarymas, triukšmo poveikis žmogui.

Šviesos šaltiniai, veidrodis, didinamasis stiklas: susipažįstama su šviesos šaltiniais, nagrinėjamas vaizdo susidarymas veidrodyje, šviesos lūžimas, lęšis kaip didinamasis stiklas (lupa).

#### **8.3.2.10. Žemės ir Visatos pažinimas**

Žemė, Mėnulis, Saulės ir Mėnulio užtemimai: bendrais bruožais susipažįstama su fizinėmis Žemės savybėmis, Žemės vieta Saulės sistemoje, Mėnulio judėjimu, Saulės ir Mėnulio užtemimais. Apžvelgiama pasaulio modelio paieškos istorija, kosminiai tyrimai, jų reikšmė.



### 8.3.3. Vertinimas. 5–6 klasės

8.3.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4–5, pagrindinis – 6–8, aukštesnysis – 9–10 balų.

#### 8.3.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

| <b>Lygiai</b>                       | <b>Patenkinamas</b>   | <b>Pagrindinis</b>  | <b>Aukštesnysis</b>  |
|-------------------------------------|---|---|--|
| <b>Pasiekimų sritys</b>             |   |   |  |
| <b>Žinios ir supratimas</b>         | Žinios apie gyvąją ir negyvąją gamtą labai paviršutiniškos. Gamtamokslines sąvokas vartoja netikslingai.        | Turi pavienių žinių apie gyvąją ir negyvąją gamtą. Skiria ir kartais tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.   | Parodo bendrą supratimą apie gyvąją ir negyvąją gamtą. Skiria ir tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.                                      |
| <b>Problemų sprendimas</b>          | Bando sieti gamtos mokslų žinias į visumą, vertinti pateiktą informaciją.                                       | Sieja gamtos mokslų žinias į visumą, atrenka ir įvertina duomenis.  | Analizuoja ir taiko, diskutuoja, įrodo, apibendrina bei nustato ryšius.  |
| <b>Praktiniai gebėjimai</b>         | Savarankiškai neatlieka paprasčiausių bandymų, tačiau geba tikslingai stebėti ir fragmentiškai juose dalyvauti. | Naudodamasis detaliu aprašymu ir turimomis priemonėmis atlieka paprasčiausius bandymus bei stebėjimus, geba atlikti paprasčiausias tyrimų procedūras. Mokytojui padedant kelia hipotezes, planuoja, daro išvadas. | Savarankiškai geba atlikti paprasčiausius bandymus ir stebėjimus. Mokytojui padedant ir savarankiškai kelia hipotezes, planuoja, daro išvadas. |
| <b>Gamtamokslinis komunikavimas</b> | Schemose, piešiniuose, duotame tekste, padedamas mokytojo, randa konkrečius faktus.                             | Geba aiškiai dėstyti mintis raštu. Tekste, piešiniuose, schemose randa ir jomis naudodamasis perduoda informaciją apie gyvosios ir negyvosios gamtos objektus, procesus, dėsningumus.                             | Geba suformuluoti atsakymą, tinkamai vartoja reikšmines sąvokas, sklandžiai išreiškia gamtamokslinį supratimą.                                 |
| <b>Mokymasis mokyti</b>             | Retai naudoja kitus mokymosi šaltinius, išskyrus vadovėlį, mokosi neplaningai.                                  | Mokytojo padedamas pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, bando planuoti ir vertinti mokymosi veiklą.   | Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą planuoja ir vertina.  |

8.3.3.3. Nors mokinių nuostatos pažymiu nevertinamos, labai svarbu ugdyti mokinių domėjimąsi gamtos mokslais, pagarbą gyvajai ir negyvajai gamtai, atsakomybę už jos išsaugojimą. Mokiniais padedama suvokti, kad gamta yra ne tik įvairi, bet ir vientisa, ugdomas supratimas, kad visi esame

priklausomi nuo gamtos, kad, saugodami dirvožemį, mišką, upę ar jūrą, saugome save, skatinama užsiimti paprasčiausia gamtosaugos veikla. Aktyvus darbas gamtamokslinio ugdymo pamokose mokiniams sudaro sąlygas kartu planuoti, dirbti, diskutuoti, vertinti savo ir draugų darbą. Tai ugdo norą dalytis savo sėkme ir nesėkme su draugais, bendradarbiauti grupėje ar komandoje, skatina prisiimti atsakomybę už savo atliekamą darbą ir jo rezultatus, ugdo savigarbą ir pagarbą kitiems.

#### **8.4. Mokinių pasiekimai, ugdymo gairės, turinio apimtis ir vertinimas. 7–8 klasės**

Šioje dalyje nurodomi reikalavimai 7–8 klasių mokinių pasiekimams (nuostatoms, gebėjimams, žinioms) ir aprašomos ugdymo gairės (8.4.1); vėliau smulkiau nurodoma turinio apimtis, išskiriamas turinio minimumas (8.4.2); galiausiai pateikiami mokinių pasiekimų lygių požymiai (8.4.3). Gebėjimų numeravimo pirmas skaitmuo rodo veiklos srities numerį. Tie patys gebėjimai vienodai numeruojami ir kitų klasių centruose. 7–8 klasių centruose ugdomi ne visi numatyti gebėjimai, todėl kai kurių numerių 7–8 klasių pasiekimų lentelėje nėra.

##### **8.4.1. Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės. 7–8 klasės**

Toliau pateikiamoje lentelėje nurodomi reikalavimai mokinių pasiekimams (nuostatoms, gebėjimams, žinioms ir supratimui) bei ugdymo gairės. Gebėjimai – tai, kas pritaikoma praktiškai veikiant analogiškose ar naujose situacijose, analizuojant, kuriant naujus dalykus, argumentuojant nuomonę. Gebėjimas išugdomas ilgesnį laiką dirbant su žiniomis. Žinios (tai, ką mokinys turi žinoti ir suprasti) būtinos kaip įrankis (priemonė) gebėjimams įgyti ir realizuoti. Ugdymo gairės bendrais bruožais nusako mokytojo ir mokinių veiklas, padedančias pasiekti konkrečius rezultatus, kurie numatyti žinių ir supratimo, gebėjimų ir nuostatų eilutėje. Remdamasis šiais mokinių pasiekimų aprašais mokytojas nustato konkrečios pamokos, kontrolinio darbo, išorinio vertinimo užduočių vertinimo kriterijus.

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės  |
|--|---|---|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>   |   |   |  |
| Noriai, saugiai naudojantis laboratorine įranga ar buitiniiais prietaisais tyrinėti artimiausią gamtinę aplinką. | 1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buityje naudojamais prietaisais ir medžiagomis. Įvertinti ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), jėgos matavimo absoliutines paklaidas. | 1.1.1. Savais žodžiais paaiškinti gamtos tyrimų schemą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai ir išvados.<br>1.1.2. Pagal pateiktą pavyzdį atlikti stebėjimus ir bandymus.<br>1.1.3. Nurodyti laiko, ilgio, temperatūros, tūrio, jėgos, slėgio matavimo prietaisus. 1.1.4. Nurodyti cheminius indus bei įrangą bandymams atlikti (cheminė stiklinė, kolba, piltuvėlis, matavimo cilindras, dujinis degiklis).<br>1.1.5. Nustatyti prietaiso padalos vertę.<br>1.1.6. Savais žodžiais paaiškinti, kaip įvertinama ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras) absoliutinė matavimo paklaida.<br>1.1.7. Paaiškinti saugaus elgesio su buitiniiais ir eksperimentams skirtais prietaisais taisyklės.<br>1.1.8. Paaiškinti elgesio su nežinomomis ir pavojingosiomis medžiagomis taisyklės ir pavojingųjų medžiagų ženklumą. | Mokiniai, padedami mokytojo, dirbdami grupėse arba individualiai, kelia hipotezes, planuoja veiklą hipotezei tikrinti, pasirenka priemones ir prietaisus, reikalingus užduočiai atlikti. Kartojamos saugaus elgesio su medžiagomis, naudojimosi prietaisais taisyklės. Mokiniai, naudodamiesi tikrais prietaisais arba paveikslėliais ir stebėdami vieni kitus, mokosi taisyklingai perskaityti įvairių matavimo prietaisų rodmenis. |

| Mokinių pasiekimai |   |   | Ugdymo gairės  |
|--------------------|---|---|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
|                    | 1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu. | 1.2.1. Paaiškinti, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė.<br>1.2.2. Pagal instrukciją nubrėžti skritulinę ar stulpelinę diagramą naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ).<br>1.2.3. Nubrėžti tiesinės priklausomybės dydžių grafikus naudojantis reikšmių lentelėmis.<br>1.2.4. Užrašyti standartinę skaičiaus išraišką ir atlikti nesudėtingus veiksmus (kai vienoda skaičių eilė, laipsnio rodiklis – natūralusis skaičius) su skaičiais, užrašytais standartine išraiška.<br>1.2.5. Rezultatus pristatyti naudojantis pateikčių rengimo programa. | Mokytojo padedami, bendradarbiaudami, mokiniai mokosi apdoroti, taip pat ir kompiuteriu, tyrimų rezultatus: apibendrinti juos ir aprašyti, pateikti lentelėmis, paprasčiausiomis diagramomis, grafikais. Mokiniais sudaromos sąlygos tyrimų rezultatus pateikti ne tik raštu, bet ir pristatyti vieni kitiems. Esant galimybei mokiniai tyrimų rezultatams pristatyti gali naudotis kompiuterių programomis, pvz., <i>Microsoft PowerPoint</i> .<br>Atliekant įvairias užduotis, ypač fizikines, mokiniai pratinami dydžių vertes (labai didelius ar mažus skaičius) užrašyti standartine skaičiaus išraiška. Mokiniais pateikiama pavyzdžių (pvz., $12\,000\,000 = 1,2 \cdot 10^7$ ), paaiškinama, kodėl tai patogiu. |
|                    | 1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis.                    | 1.3.1. Savais žodžiais paaiškinti, kas yra tyrimų rezultatas ir kas yra išvada.<br>1.3.2. Nurodyti, kaip reikia teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis.  | Analizuodami bandymų ir stebėjimų rezultatus mokiniai mokosi nustatyti, kokie veiksniai gali lemti rezultatų skirtumus. Sudaromos sąlygos pristatyti tyrimų išvadas, jas pagrįsti.   |
|                    | 1.4. Vartoti pagrindinius matavimo vienetus. Mokėti kartotinius ar dalinius vienetus paversti pagrindiniais SI vienetais.                             | 1.4.1. Nurodyti pagrindinius ilgio, masės, ploto, tūrio, temperatūros, tankio, greičio, jėgos, slėgio, darbo, energijos, galios ir laiko matavimo vienetus.   | Mokiniai, atliekantys įvairias užduotis, ypač fizikines, pratinami vartoti tik pagrindinius dydžių matavimo vienetus. Mokiniais pateikiama pavyzdžių (pvz., $1\text{ N} = 1\text{ kg} \cdot 1\text{ m/s}^2$ ), paaiškinama, kodėl tai patogiu.   |
|                    | 1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.   | 1.5.1. Savais žodžiais paaiškinti, kaip reikia mokytis gamtos mokslų: kaip planuoti mokymosi veiklą, kokias strategijas taikyti, iš kokių šaltinių mokytis, kaip vertinti mokymosi rezultatus.  | Mokytojo padedami mokiniai mokosi kelti mokymosi uždavinius, planuoti mokymosi ir tiriamąją veiklą, pasirinkti mokymosi šaltinius ir mokymosi strategijas. Labai svarbu mokinius mokyti įsivertinti, kaip sekėsi pasiekti mokymosi tikslus, reflektuoti mokymosi procesą – išsiaiškinti, kas sekėsi gerai, kas blogai, ką reikėtų daryti kitaip.   |

| Mokinių pasiekimai   |   |  | Ugdymo gairės  |
|--|---|--|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas   |  |
| Domėtis gamtos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje bei pasaulyje ir jų įtaka visuomenei bei gamtai. | 1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems.   | 1.6.1. Mokėti naudotis bibliotekos paslaugomis.<br>1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistema, pvz., <i>Google</i> .<br>1.6.3. Išvardyti keletą patikimų gamtamokslinės informacijos šaltinių.<br>1.6.4. Naudotis gamtos mokslams skirtais elektroniniais žinynais, enciklopedijomis, kompiuterinėmis mokomosiomis priemonėmis.<br>1.6.5. Nurodyti gamtamokslinio pranešimo struktūrą: tikslai, tyrimo metodai, rezultatai ir išvados, jų pritaikymo galimybės. | Mokiniai skatinami naudotis ne tik mokyklos, bet ir kitų bibliotekų paslaugomis, mokomi atpažinti patikimus informacijos šaltinius. Mokytojo padedami ar savarankiškai mokiniai ieško, kaupia, apibendrina, lygina savo ir kitų surinktą informaciją, mokosi pristatyti ją kitiems – pritaikyti tikslui ir adresatui, pasirinkti tinkamas priemones.   |
|  | 1.7. Diskutuoti apie artimiausios aplinkos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, naudojantis gamtos mokslų laimėjimais, argumentuoti savo nuomonę šiais klausimais. Numatyti savo veiklos pasekmes ir jas vertinti vietovės bei globaliniu mastu. | 1.7.1. Pateikti mokslo atradimų, kurie pakeitė žmonių pasaulėvoką ir buitį, pavyzdžių. Nurodyti teigiamas ir neigiamas jų pritaikymo pasekmes.<br>1.7.2. Kitiškai vertinti reklamą. Diskutuoti pasitikėjimo reklama klausimu.<br>1.7.3. Pateikti pavyzdžių, kaip mūsų pasirinktas asmeninis ir visuomenės gyvenimo būdas gali turėti įtakos ateities kartų gyvenimo sąlygoms.  | Mokiniai, remdamiesi konkrečiais pavyzdžiais, mokosi kritiškai vertinti reklamą ir masinę kultūrą, jos poveikį gyvenimo būdui, susipažįsta su įvairiomis alternatyvomis renkantis produktus ir paslaugas, aiškinasi, kaip skirtingai šie pasirinkimai gali veikti kitus žmones bei aplinką. Veikla organizuojama taip, kad mokiniai suprastų, jog gamtos išteklių yra riboti, kad kiekvienas žmogus privalo juos tausoti: mažinti vartojimo apimtį (taupyti elektrą, šilumą ir pan.), vengti vienkartinę daiktų, rūšiuoti atliekas perdirbti ir pan. Vertinant mokslo ir technologijų poveikį žmogui, visuomenei ir aplinkai pabrėžiama, kad dažnai jis yra prieštaringas. |
| <b>2. Organizmų sandara ir funkcijos</b>   |   |  |  |

| Mokinių pasiekimai  |  |   | Ugdymo gairės   |
|---|--|---|---|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |   |
| Saugoti ir tausoti gyvybę, suvokiant jos vientisumą ir trapumą. | 2.1. Apibūdinti pagrindinius augalo ir gyvūno ląstelių sandaros panašumus ir skirtumus, susiejant su ląstelių veikla. Paašškinti ląstelių, audinių ir organų sandaros bei funkcijų ryšius. | 2.1.1. Nurodyti augalo ir gyvūno ląstelių panašumus (membrana, mitochondrijos, citoplazma, branduolys) ir skirtumus (sienelė, centrinė vakuolė, chloroplastai) bei susieti juos su organelių funkcijomis.<br>2.1.2. Apibūdinti difuziją ir osmosą kaip puslaidės membranos funkciją reguliuoti medžiagų judėjimą į ląstelę ir iš jos.<br>2.1.3. Apibūdinti audinį kaip struktūrą, sudarytą iš tam tikrą funkciją atliekančių ląstelių. Organų funkcijas susieti su juos sudarančių audinių funkcijomis. | Mokiniai, mokytojo padedami, pasiruošia augalo (svogūno ar pomidoro) ir gyvūno burnos gleivinės epitelio ląstelių preparatus. Mikroskopu juos stebi, piešia ląsteles. Naudodamiesi paveikslais ar kompiuteriniais demonstraciniais objektais, atpažįsta ląstelių organeles, aiškinasi jų funkcijas. Mokiniai atlieka bandymus, kurių metu stebi difuziją ir osmosą, aprašo rezultatus, aiškinasi šių procesų reikšmę gyviesiems organizmams. Mokiniai paruošia augalo lapo skersinio pjūvio mėginį (arba naudoja jau paruoštus mikropreparatus), stebi jį ir atpažįsta dengiamąjį bei asimiliacinį audinius. Aiškindamas šių audinių funkcijas mokytojas padeda mokiniams pastebėti ryšius tarp ląstelių, audinių ir organų funkcijų. |
|   | 2.2. Susieti fotosintezę ir kvėpavimą, kaip energijos sukauptimo ir išlaisvinimo procesus, be kurių negalima gyvybinė organizmų veikla.  | 2.2.1. Apibūdinti fotosintezę kaip procesą, vykstantį augalo ląstelių chloroplastuose, kurio metu sukaupiama energija.<br>2.2.2. Apibūdinti kvėpavimą kaip procesą, vykstantį augalo ir gyvūno ląstelėse, kurio metu išlaisvinama energija.<br>2.2.3. Fotosintezės reikšmę paašškinti organinių medžiagų sukauptimu augalų organuose, o kvėpavimą – šių medžiagų skaidymu augalų ir gyvūnų organizmuose.  | Mokiniai savarankiškai pagal aprašymus ir (arba) mokytojo padedami atlieka bandymus fotosintezei ir kvėpavimui stebėti, aprašo jų rezultatus. Nagrinėjant fotosintezės ir kvėpavimo procesus pabrėžiama augalų ir gyvūnų tarpusavio priklausomybė. Akcentuojama, kad fotosintezė vyksta tik kai kurių augalo organų ląstelėse, o kvėpavimas – ir augalų, ir gyvūnų ląstelėse. Fotosintezės ir kvėpavimo sąryšiui stebėti gali būti naudojami mokinių sukurti mikrokosmai.   |

| Mokinių pasiekimai                     |  |  | Ugdymo gairės  |
|--|--|--|--|
| Nuostatos                              | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |  |
|  | 2.3. Remiantis augalų, gyvūnų ir žmogaus pavyzdžiais paaiškinti medžiagų ir energijos apykaitą organizmuose.                       | 2.3.1. Paaiškinti, kam gyviems organizmams reikalinga energija.<br>2.3.2. Nurodyti, kaip augalai apsirūpina neorganinėmis, organinėmis medžiagomis ir energija, pašalina medžiagų apykaitos atliekas.<br>2.3.3. Apibūdinti žmogaus virškinimo traktą, kvėpavimo ir kraujotakos organų sistemas.<br>2.3.4. Nagrinėti virškinimo, kvėpavimo ir medžiagų pernašos procesus ir paaiškinti, kaip žmogaus ir gyvūnų organizmai apsirūpina būtiniausiomis medžiagomis ir energija.<br>2.3.5. Apibūdinti inkstų, odos ir plaučių vaidmenį šalinant medžiagų apykaitos atliekas (šlapimas, prakaitas, vanduo, anglies dioksidas). | Mokiniam atliekant krakmolo testą augalų lapuose, nagrinėjant skersinius stiebo pjūvius ir scheminius paveikslus, stebint augalų kvėpavimą aiškinamasi, kaip augalai apsirūpina neorganinėmis ir organinėmis medžiagomis bei energija. Aiškindamiesi, kaip neorganinės medžiagos per šakniaplaukius patenka į augalą, mokiniai remiasi žiniomis apie osmoso procesą. Aiškinamasi lapų kritimas, kaip būdas pašalinti nereikalingas medžiagas. Aiškinamasi žiotelių funkcijos.<br>Remdamiesi pavyzdžiais mokiniai nagrinėja teigiamas ir neigiamas trąšų naudojimo pasekmes, diskutuoja, kaip sumažinti kenksmingųjų medžiagų kiekį vaisiuose ir daržovėse.<br>Naudodamiesi paveikslais, kompiuteriniais demonstraciniais objektais, mokiniai aiškinasi, kaip, darniai veikiant virškinimo, kvėpavimo ir kraujotakos sistemoms, palaikoma gyvybinė žmogaus ir gyvūnų veikla, kaip inkstai, oda ir plaučiai yra prisitaikę šalinti atliekas. |
| Suvokti subalansuotos mitybos reikšmę. | 2.4. Remiantis žiniomis apie medžiagų ir energijos apykaitą paaiškinti, kaip subalansuota mityba padeda žmogui išsaugoti sveikatą. | 2.4.1. Nurodyti, kam naudojami angliavandeniai, baltymai, riebalai, vitaminai ir neorganinės medžiagos žmogaus organizme.<br>2.4.2. Paaiškinti subalansuotos mitybos esmę ir pateikti pavyzdžių, kaip, nesilaikant tokios mitybos principų, sutrinka sveikata (pvz., nutunkama, susergama anoreksija).   | Atlieka angliavandenių, baltymų ir riebalų atpažinimo bandymus.<br>Mokiniai tyrinėja įvairius maisto produktus, aiškinasi, kuriuose iš jų yra gausu angliavandenių, baltymų, riebalų ir vitaminų, kam šios medžiagos reikalingos žmogaus organizmui. Remdamiesi žiniomis apie maisto medžiagas ir organizmo aprūpinimą energija, aiškinasi subalansuotos mitybos principus ir jos reikšmę, diskutuoja apie sveiko gyvenimo būdo pasirinkimą.   |
| Nevartoti psichiką                     | 2.6. Apibūdinti nervų sistemos vaidmenį reguliuojant organizmo   | 2.6.1. Apibūdinti žmogaus nervų sistemą ir jutimo organus.   | Mokiniai nagrinėja įvairius pavyzdžius, kaip organizmas dėl reflekso lanko atsako į dirginimą. Mokytojas sukuria situacijų, kurių metu mokiniai gali   |

| Mokinių pasiekimai             |  |   | Ugdymo gairės   |
|--------------------------------|--|---|---|
| Nuostatos                      | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |   |
| veikiančių medžiagų.           | veiklą, susieti psichiką veikiančių medžiagų poveikį organizmui su šio reguliavimo sutrikimais.  | <p>2.6.2. Paaiškinti, kaip refleksiškai organizmas atsako į dirginimą.</p> <p>2.6.3. Pateikti žmogaus refleksų pavyzdžių.</p> <p>2.6.4. Apibūdinti judėjimą kaip bendrą kaulų, raumenų ir nervų sistemos veiklą.</p> <p>2.6.5. Kritiškai vertinti psichiką veikiančių medžiagų vartojimą, savo požiūrį pagrindžiant žiniomis apie šių medžiagų poveikį žmogaus sveikatai ir asmenybei.</p>  | <p>stebėti savo refleksus. Stebėjimų duomenis mokiniai aprašo, refleksus palygina tarpusavyje ir formuluoja išvadas. Judėjimas nagrinėjamas tik kaip pavyzdys, rodantis, kaip veikia nervų sistema.</p> <p>Kreipiamas dėmesys į taisyklingą laikyseną (stuburo iškrypimus), plokščiapėdystę.</p> <p>Prieš pradėdamas nagrinėti psichiką veikiančių medžiagų (narkotikų, alkoholio, tabako) poveikį žmogaus organizmui mokytojas turėtų gerai pažinti klasės mokinius, išsiaiškinti, su kokiais problemomis jie susiduria tarp draugų ar šeimose.</p> <p>Aptariant šią temą svarbu nepažeisti mokinių savigarbos, formuoti pasitikėjimą savo jėgomis ir nuostatas atsisipirti neigiamai bendraamžių įtakai.</p> <p>Mokiniai, remdamiesi savo žiniomis apie organizmo veiklą ir psichiką veikiančių medžiagų poveikį, turėtų ieškoti argumentų prieš šių medžiagų vartojimą, diskutuoti, aiškintis jiems kylančius klausimus.</p> |
| Rūpintis savo lytine sveikata. | <p>2.7. Paaiškinti dauginimosi reikšmę organizmų išlikimui, palyginti lytinį ir nelytinį organizmų dauginimąsi. Bendrauti ir bendradarbiauti su kitos lyties bendraamžiais, kartu spręsti su brendimu ir lytiškumu susijusias problemas.</p> | <p>2.7.1. Pateikti lytinio ir nelytinio organizmų dauginimosi pavyzdžių, nurodyti esminius šių dauginimosi būdų skirtumus.</p> <p>2.7.2. Susieti ląstelių dalijimąsi mitozės ir mejozės būdu su organizmų dauginimosi būdais.</p> <p>2.7.3. Remiantis pavyzdžiais parodyti, kaip nelytinis augalų dauginimasis pritaikomas sodininkystėje ar daržininkystėje išlaikant veislės savybes.</p> <p>2.7.4. Žmonių dauginimąsi susieti su brendimu, lytiškumu, šeimos kūrimu, gimstamumo reguliavimo problemomis.</p> | <p>Naudodamiesi paveikslais, kompiuteriniais mokymosi objektais mokiniai nagrinėja lytines ląsteles ir lytinį dauginimąsi. Aiškinasi, kaip apdulkinami augalai.</p> <p>Atlikdami praktines užduotis (naudodamiesi kompiuterių programomis), mokiniai stebi nelytinį (pvz.: mielių pumpuravimasis, amebos dalijimasis) dauginimąsi. Gautus duomenis ir pastebėjimus analizuoja, apibendrina ir pristato.</p> <p>Įvairiose grupėse mokiniai aptaria aktualiausias lytinio brendimo metu pasitaikančias problemas ir susieja jas su lytiniu brendimu. Diskutuoja įvairiais šeimos kūrimo ir gimstamumo reguliavimo klausimais.</p>   |



| Mokinių pasiekimai                                 |   |   | Ugdymo gairės  |
|--|---|---|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| Rūpintis savo ir kitų žmonių saugumu bei sveikata. | 2.8. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kaip žmogaus organizmas prisitaikęs apsaugoti nuo žalingo aplinkos poveikio ir kaip žmogus netinkamu elgesiu gali pakenkti sau. Susieti šiuos pavyzdžius su saugiu elgesiu ir sveika gyvenimu. | 2.8.1. Nurodyti mikrobu plitimo būdus ir apsaugos nuo jų priemonės, bei biologinių grėsmių atsiradimo priežastis.<br>2.8.2. Nurodyti imunitetą, kaip organizmo apsaugojimo nuo ligų sukėlėjų būdą, paaiškinti skiepų veikimo principą.<br>2.8.3. Apibūdinti apsauginę odos funkciją ir nurodyti keletą odos priežiūros taisyklių. | Naudodamiesi įvairiais šaltiniais ieško informacijos apie virusus, bakterijas ir pirmuonis, jų paplitimą, sukliamas ligas ir apsaugojimo nuo jų būdus, aiškinasi, kada ir kodėl būtina skiepytis. Mokiniai renka informaciją apie pasaulyje aktualias biologines grėsmes. Renka įvairią informaciją apie odos, nagų, plaukų priežiūrą ir ją apibendrina. Siūlo įvairių būdų rūpintis oda ir imituoja veiklas, būtiną teikiant pirmąją pagalbą, kai yra įvairių odos sužalojimų.  |
| <b>3. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė</b>           |   |   |  |
| Domėtis gyvybės įvairove ir ją saugoti.            | 3.1. Paaiškinti, kaip dauginantis organizmo požymiai perduodami palikuonims.  | 3.1.1. Susieti nelytinį ir lytinį dauginimąsi su paveldimos informacijos perdavimu.<br>3.1.2. Vartojant sąvokas dominuojantysis ir recesyvusis genas pateikti žmogaus paveldimų požymių pavyzdžių ir paaiškinti, kodėl ne visada vaikai paveldi tėvų požymius.  | Mokiniai, remdamiesi žiniomis apie mitozę ir mejozę, mokytojo padedami nagrinėja, kodėl nelytinio dauginimosi atveju palikuonys visi vienodi, o lytinio dauginimosi atveju atsiranda įvairovė. Nagrinėdami paprasčiausias monohibridinio kryžminimo schemas, pateikia dominuojančiųjų ir recesyviųjų genų pasireiškimo pavyzdžių (akių spalva, plaukų ypatybės). Renka informaciją, kurie požymiai pasireiškia giminėje. Gautą informaciją apibendrina ir daro išvadas.  |
|  | 3.3. Susieti evoliucijos procesą su organizmų prisitaikymu prie aplinkos sąlygų.  | 3.3.1. Atpažinti požymius, kurie rodo organizmo prisitaikymą prie aplinkos sąlygų.<br>3.3.2. Nurodyti, kaip Č. Darvinas aiškino gyvybės evoliuciją.   | Mokosi pastebėti gamtoje, paveiksluose ar vaizdo medžiagoje įvairių požymių, kurie rodo organizmų prisitaikymą prie aplinkos sąlygų. Aptardami Č. Darvino pateiktus apibendrintus evoliucijos įrodymus mokiniai galėtų tyrinėti fosilijas (apžiūrėti jas muziejuose, naudotis mokykloje sukauptomis kolekcijomis arba pamėginti pasigaminti jų modelius), taip pat panaudojami įdomūs paveikslai, tekstai apie mokslininko gyvenimą. Nereikėtų vengti aptarti ir diskutuoti apie kitus gyvybės kilmės ir evoliucijos aiškinimus. |

| <b>Mokinių pasiekimai</b>   |  |  | <b>Ugdymo gairės</b>  |
|---|--|--|---|
| <b>Nuostatos</b>  | <b>Gebėjimai</b>   | <b>Žinios ir supratimas</b>  |   |
|   | <p>3.4. Naudojantis atpažinimo raktais nustatyti gyvūno ar augalo rūšį, pačiam sudaryti tokį raktą. Pateikti argumentų, kodėl svarbu išsaugoti įvairias organizmų rūšis.</p> | <p>3.4.1. Naudojant organizmų atpažinimo raktą nustatyti augalo ar gyvūno rūšį.<br/> 3.4.2. Atpažinti svarbiausius augalų ir gyvūnų požymius ir remtis jais kuriant atpažinimo raktą.<br/> 3.4.3. Nurodyti gyvosios gamtos karalystes: monerų, protistų, grybų, augalų, gyvūnų, paveikluose ir (arba) gamtoje atpažinti labiausiai paplitusius šių karalysčių atstovus.<br/> 3.4.4. Remiantis konkrečiais pavyzdžiais nagrinėti augalo ar gyvūno priklausymą tipui, būriui, šeimai, genčiai, rūšiai. Paaiškinti, kokią praktinę reikšmę turi organizmų klasifikavimas pagal požymius.<br/> 3.4.5. Nurodyti pavyzdžių iš Lietuvos Raudonosios knygos ir paaiškinti, kam tokia knyga sudaroma.</p> | <p>Mokiniai susipažįsta su mokykliniais vadovais augalams ir gyvūnams pažinti, savarankiškai ar mokytojo padedami mokosi jais naudotis ir patys sudaryti paprasčiausius augalų ir gyvūnų rūšių atpažinimo raktus.<br/> Mokiniai mokomi sisteminti surinktus stebėjimų duomenis.<br/> Nagrinėdami paveikslus ar vaizdo medžiagą, mokosi atpažinti Lietuvoje aptinkamas retas ir nykstančias grybų, kerpių, augalų ir gyvūnų rūšis. Diskutuoja apie tokios informacijos reikšmingumą ir aiškinasi rūšių nykimo priežastis, retų ir nykstančių rūšių veisimą bei gamtos taršos mažinimą.</p> |
| <b>4. Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus</b>   |  |  |   |
| <p>Domėtis ir saugoti gyvąją gamtą, siekti pritaikyti žinias apie gyvybę praktinėje veikloje.</p> | <p>4.1. Paaiškinti medžiagų ir energijos judėjimą pasirinktos arba tyrinėtos ekosistemos mitybos grandinėse.</p>   | <p>4.1.1. Paveikluose ar gamtoje atpažinti keletą gamintojų, augalėdžių, plėšrūnų, parazitų ir skaidytojų.<br/> 4.1.2. Sudaryti mitybos grandines, nustatyti ryšius tarp vienos ekosistemos mitybos grandinių.<br/> 4.1.3. Pateikti pavyzdžių, kaip žmogaus veikla gali pakeisti ekosistemas.</p>  | <p>Gamtoje stebi ir mokosi atpažinti pasirinktų ekosistemų (vandens ar sausumos) organizmus. Remdamiesi turima informacija suskirsto stebėtus organizmus į grupes: gamintojus, augalėdžius, plėšrūnus, parazitus ir skaidytojus. Sudaro mitybos grandines ir tinklus.<br/> Renka informaciją (iš senų žmonių, spaudos ir kitų šaltinių) apie stebėtos ekosistemos pokyčius per keletą dešimtmečių, išskiria žmogaus veiklos sukeltus pasikeitimus, aiškinasi, kaip išsaugoti gamtą, ir prisideda prie išsaugojimo savo veikla.</p>  |

| <b>Mokinių pasiekimai</b>                           |  |  | <b>Ugdymo gairės</b>  |
|---|--|--|---|
| <b>Nuostatos</b>                                    | <b>Gebėjimai</b>   | <b>Žinios ir supratimas</b>  |   |
|   | 4.2. Apibūdinti pagrindinius biologinius gamtinių populiacijų dydį reguliuojančius veiksnius.  | 4.2.1. Apibūdinti populiaciją kaip vienos rūšies organizmų, gyvenančių tam tikroje teritorijoje, grupę.<br>4.2.2. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti vidurūšinius ir tarprūšinius santykius (konkurenciją, plėšrumą, parazitizmą), jų įtaką populiacijų dydžiui.<br>4.2.3. Pateikti žmogaus veiklos poveikio gamtinių populiacijų dydžiui pavyzdžių, aptarti teigiamas ir neigiamas šio poveikio pasekmes.   | Aptaria artimiausios vietovės gyvūnų ar augalų populiacijas, mokosi prognozuoti (numatyti), kaip pakitę santykiai tarp organizmų gali pakeisti populiacijos dydį.<br>Nagrinėdami žmogaus veiklos pavyzdžius artimiausioje vietovėje (žemės dirbimą, miško darbus, pramonės plėtrą, kelių tiesimą) aiškinasi, kokias teigiamas ir neigiamas pasekmes ši veikla turi gamtinėms populiacijoms.   |
| Noriai dalyvauti aplinkos išsaugojimo veikloje.     | 4.3. Paaiškinti šiltnamio reiškinio, rūgščiojo lietaus ir vandens taršos poveikį organizmams. Tyrinėti aplinkos būklę, prisidėti prie jos išsaugojimo. | 4.3.1. Apibūdinti šiltnamio reiškinio poveikį bioįvairovei siejant su klimato kaita.<br>4.3.2. Nurodyti, kaip rūgštieji krituliai veikia augalus, siejant su lapų pažeidimais ir fotosinteze.<br>4.3.3. Apibūdinti vandens taršos buitinėmis nuotekomis poveikį, siejant su vandens žydėjimu ir žuvų dusimu.<br>4.3.4. Nurodyti keletą bioindikatorių oro ir vandens taršai įvertinti.<br>4.3.5. Pateikti argumentų, kodėl būtina saugoti gamtą ir kaip kiekvienas iš mūsų gali prie to prisidėti. | Remdamiesi informacija iš naujausių šaltinių nagrinėja klimato kaitos reiškinius, mokosi pastebėti oro ir vandens pokyčius dėl taršos ir vizualiai įvertinti jų būklę.<br>Esant galimybei naudodamiesi laboratorinėmis priemonėmis, mokosi nustatyti vandens rūgštingumą bei šarmingumą, ir susieti gautus rezultatus su poveikiu organizmams.<br>Remdamiesi turimomis žiniomis apie organizmų tarpusavio ryšius ekosistemose argumentuotai diskutuoja apie gamtos išsaugojimą, organizuoja ir dalyvauja taršos mažinimo, aplinkos tvarkymo, nykstančių rūšių išsaugojimo ir pan. veikloje.<br>Mokytojai skatina mokinių iniciatyvą ir veiklą nukreipia taip, kad mokiniai ne tik iškeltų problemas, bet ir ieškotų pagrįstų sprendimų, patys veiktų. |
| <b>5. Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas</b>    |  |  |   |
| Renkantis kasdieniame gyvenime reikalingus daiktus, | 5.1. Grupuoti (klasifikuoti) pateiktas medžiagas pagal tai, iš ko jos sudarytos (vieninės, sudėtinės).   | 5.1.1. Paaiškinti, kad medžiagos sudarytos iš tarpusavyje susijusių dalelių (molekulių ir atomų).  | Nagrinėdami konkrečius vieninių ir sudėtinių medžiagų pavyzdžius (taikant modeliavimo būdus, mokomasias kompiuterių programas ar kitas pasirinktas priemones), mokiniai aiškinasi, kuo skiriasi molekulė ir atomas, kaip susidaro molekulės.  |

| Mokinių pasiekimai                        |  |  | Ugdymo gairės  |
|---|--|--|--|
| Nuostatos                                 | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |  |
| atsižvelgti į jų savybes, poveikį gamtai. | <p>5.2. Naudotis informacija, esančia periodinėje lentelėje, apibūdinant cheminių medžiagų sudėtį ir savybes, skaičiuojant santykinės jų mases. Skaityti ir rašyti svarbiausius cheminių elementų simbolius ir pavadinimus. Remiantis atomo sandaros periodiniu kitimu paaiškinti periodinį dėsnį.</p> | <p>5.2.1. Žinoti, kokią informaciją apie cheminį elementą galima rasti periodinėje elementų lentelėje.</p> <p>5.2.2. Paaiškinti santykinės atominės masės sąvoką.</p> <p>5.2.3. Atpažinti svarbiausius cheminių elementų simbolius ir žinoti jų pavadinimus.</p> <p>5.2.4. Savais žodžiais apibūdinti cheminį elementą kaip vienodai protonų turinčių atomų rūšį.</p> <p>5.2.5. Nurodyti, kad atomai sudaryti iš protonų, elektronų, išsidėsčiusių sluoksniais, ir neutronų.</p> | <p>Nagrinėdami nesudėtingus pavyzdžius (pvz., vieninių medžiagų), mokiniai aiškinasi medžiagų sudėtį ir savybes, remdamiesi informacija, esančia periodinėje elementų lentelėje (pvz., cheminio elemento simbolis, medžiagos agregatinė būseną, metalas ar nemetalas, santykinė atominė masė ir pan.). Analizuodami maisto produktų etiketes, mokiniai taiko „cheminę kalbą“ nesudėtingose situacijose, pvz., pagal maisto papildų etiketėje esančius cheminių elementų pavadinimus suranda ir užrašo jų simbolius. Mokiniai ieško bendrų cheminių elementų sandaros dėsningumų, remdamiesi informacija, esančia periodinėje elementų lentelėje, piešia, modeliuoja nesudėtingus (I–III periodų) cheminių elementų atomų modelius.</p> |
|   | <p>5.3. Išskirstyti mišinius sijojimo, filtravimo, nusistovėjimo, garinimo būdais. Sieti mišinių išskirstymo būdą su mišinį sudarančių medžiagų savybėmis.</p>   | <p>5.3.1. Apibūdinti vienalyčių ir nevienalyčių mišinių sudėtį.</p> <p>5.3.2 Išvardyti kelis mišinių išskirstymo būdus, taikomus buityje ir pramonėje.</p>   |  |

| <b>Mokinių pasiekimai</b>   |  |   | <b>Ugdymo gairės</b>  |
|---|--|---|---|
| <b>Nuostatos</b>  | <b>Gebėjimai</b>   | <b>Žinios ir supratimas</b>   |   |
|   | <p>5.4. Pasigaminti vandeninius tirpalus, kai jų koncentracija nurodyta procentais ar masės dalimis. Spręsti tirpalų sudėties, išreikštos masės dalimis, uždavinius.</p> <p>Eksperimentiškai išmatuoti medžiagos tūrį ir masę, apskaičiuoti jos tankį.</p> | <p>5.4.1. Apibūdinti sočiuosius ir nesočiuosius tirpalus, siejant su tuo, kad daugumos medžiagų tirpumas keliant temperatūrą didėja.</p> <p>5.4.2. Paaiškinti koncentracijos, išreikštos masės dalimis, sąvoką.</p> <p>5.4.3. Paaiškinti medžiagos masės, tūrio ir tankio sąvokas.</p>  | <p>Atlikdami bandymus ir tyrimus, naudodami mokomąsias kompiuterių programas, mokiniai aiškinasi, kaip medžiagos tirpumas priklauso nuo temperatūros; mokytojo padedami, dirbdami grupėmis matuoja nurodytus medžiagos parametrus, mokosi pasigaminti nurodytos koncentracijos vandeninius tirpalus, sprendžia nesudėtingus uždavinius, susijusius su koncentracija, medžiagų tankiu, pvz., skaičiuoja, kokia riebalų masės dalis yra jogurto indelyje.</p> |
| <b>6. Medžiagų kitimai</b>  |  |   |   |
| <p>Suvokti žmogaus veiklos ir gamtoje vykstančių procesų tarpusavio ryšius.</p> | <p>6.1. Sieti medžiagų agregatinių būsenų kitimus su atstumu tarp dalelių, turima dalelių energija. Apibūdinti cheminę reakciją, siejant ją su medžiagų kiekybinės ir kokybinės sudėties bei sandaros kitimais.</p>  | <p>6.1.1. Žinoti, kad fizinių virsmų metu keičiasi dalelių (molekulių, atomų) energija ir atstumai tarp jų.</p> <p>6.1.2. Žinoti, kad cheminių virsmų metu keičiasi dalelių (molekulių) sudėtis.</p> <p>6.1.3. Pateikti cheminių ir fizinių virsmų pavyzdžių, paaiškinti jų skirtumus.</p> <p>6.1.4. Nurodyti, kad cheminės reakcijos vyksta susiduriant dalelėms (atomams, molekulėms).</p> <p>6.1.5. Nurodyti bendrus cheminės reakcijos požymius.</p> <p>6.1.6. Nurodyti degimą kaip cheminės reakcijos pavyzdį.</p> | <p>Atlikdami nesudėtingus eksperimentus (pvz., įvairių medžiagų degimas, tirpimas, lydymasis, maistinio acto ir geriamosios sodos reakcija, cinko reakcija su rūgštimi ir pan.) ir juos tirdami mokiniai aiškinasi cheminių virsmų ypatybes, požymius lemiančius veiksnius, cheminių ir fizinių virsmų skirtumus. Naudodamiesi kasdienėje aplinkoje esamais pavyzdžiais aiškinasi, kodėl degimas priskiriamas cheminėms reakcijoms.</p>                     |
|   | <p>6.2. Grupuoti chemines reakcijas pagal energijos pokyčius reakcijų metu.</p>  | <p>6.2.1. Pateikiant pavyzdžių, savais žodžiais apibūdinti egzotermes ir endotermes reakcijas ir pateikti jų pritaikymo pavyzdžių.</p>  |   |

| <b>Mokinių pasiekimai</b>  |   |  | <b>Ugdymo gairės</b>  |
|--|---|--|---|
| <b>Nuostatos</b>   | <b>Gebėjimai</b>  | <b>Žinios ir supratimas</b>  |   |
|  | 6.3. Skaičiuoti pagal pateiktas reakcijos (reaguoja dvi vieninės medžiagos) lygtis.                               | 6.3.1. Nurodyti, kad viename molyje bet kurios medžiagos yra toks pat dalelių skaičius.<br>6.3.2. Žinoti, kaip skaičiuojamos medžiagų molinės masės.<br>6.3.3. Nurodyti medžiagos kiekio, molinės masės matavimo vienetus.<br>6.3.4. Nurodyti, kad reakcijoje dalyvavusių medžiagas sudarančių cheminių elementų atomų skaičius nepasikeitė. | Mokiniai sprendžia paprasčiausius uždavinius, vartodami tinkamus matavimo vienetus, pasirinkdami ir taikydami sprendimo metodus, tinkamus jų mokymosi stiliui (pvz., formulių taikymo ar proporcijų sudarymo metodus).  |
| <b>7. Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas</b>                                   |   |  |   |
| Taikyti įgytas žinias ir gebėjimus, pasirenkant įvairias medžiagas, taupiai jas naudoti. | 7.1. Apibūdinti deguonies ir anglies apytaką (paprasčiausią) gamtoje.   | 7.1.1. Nurodyti svarbiausius deguonies ir anglies kitimus gamtoje.<br>7.1.2. Paaiškinti deguonies ir anglies reikšmę gyvajai gamtai.   | Mokiniai, nagrinėdami deguonies ir anglies apytaką gamtoje, naudojami ir pritaiko biologijos arba geografijos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus.  |
|  | 7.2. Tiriamų medžiagų savybes sieti su jų naudojimu ir poveikiu žmogui.   | 7.2.1. Apibūdinti kokybinę oro sudėtį.<br>7.2.2. Pateikti deguonies naudojimo pavyzdžių ir sieti juos su jo savybėmis.<br>7.2.3. Paaiškinti, kad oksidai yra deguonies junginiai.<br>7.2.4. Paaiškinti ir įvertinti natūralių ir dirbtinių medžiagų pranašumus ir trūkumus, siejant su jų naudojimu kasdienėje veikloje.                     | Atlikdami bandymus, taikydami modeliavimo būdus, naudodami mokomąsias kompiuterių programas ar kitas pasirinktas priemones mokiniai aiškinasi oro sudėtį, deguonies savybes.<br>Tirdami įvairias kasdienėje aplinkoje esančias medžiagas ir naudodamiesi įvairiais informacijos šaltiniais mokiniai nustato medžiagų pranašumus ir trūkumus, naudojimo galimybes, poveikį gamtai, pristato savo veiklos rezultatus kitiems ir diskutuoja apie atliekų poveikį gamtai ir antrinį jų naudojimą. |
|  | 7.3. Apibūdinti ozono sluoksnio reikšmę ir tausojimo būdus. Apibūdinti šiltnamio efekto reikšmę ir poveikį Žemei. | 7.3.1. Nurodyti ozono savybę, svarbią gyviems organizmams.<br>7.3.2. Nurodyti, kad deguonis ir ozonas sudaryti iš to paties cheminio elemento atomų.<br>7.3.3. Nurodyti, kas lemia šiltnamio efektą, ir jo didėjimo ar mažėjimo pasekmes.  | Mokiniai diskusijų metu aptaria ozono sluoksnio reikšmę ir jo tausojimo galimybes, šiltnamio reiškinį lemiančias priežastis ir jo įtaką Žemės klimatui.   |
| <b>8. Judėjimo ir jėgų pažinimas</b>   |   |  |   |

| Mokinių pasiekimai  |  |   | Ugdymo gairės   |
|---|--|---|---|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |   |
| Domėtis judėjimo dėsniais ir jų taikymu kasdieniame gyvenime ir technikoje, remtis jais kasdieniame gyvenime. | 8.1. Atpažinti ir skirti šiluminį ir mechaninį judėjimą.   | 8.1.1. Pateikti įvairių judėjimo rūšių (mechaninio, šiluminio) gamtoje pavyzdžių.   | Mokiniai mokosi atpažinti ir klasifikuoti judėjimo rūšis, aiškinasi, kuo šiluminis ir mechaninis judėjimai skiriasi ir kuo panašūs.   |
|   | 8.2. Judėjimui apibūdinti tinkamai vartoti <i>trajektorijos, kelio, laiko, greičio, vidutinio greičio ir pagreičio</i> sąvokas, apskaičiuoti šiuos dydžius. Brėžti greičio priklausomybės nuo laiko grafiką ir pagal pateiktą grafiką apibūdinti judėjimą. | 8.2.1. Savais žodžiais paaiškinti <i>trajektorijos, kelio, laiko, greičio, vidutinio greičio ir pagreičio</i> sąvokas.<br>8.2.2. Taikant formules paprasčiausiais atvejais (kai visi dydžiai duoti SI vienetais) apskaičiuoti kelią, greitį, laiką, vidutinį greitį ir pagreitį.  | Remiantis mokinių turimomis žiniomis aiškinamos <i>trajektorijos, vidutinio greičio ir pagreičio</i> sąvokos. Mokiniai, mokytojo padedami, mokosi pritaikyti matematikos pamokose įgytus grafikų braižymo ir analizės, matematinių reiškinių pertvarkymo įgūdžius fizikos uždaviniams spręsti. Aiškinamasi, kur praktikoje (kokių profesijų žmonėms) tenka spręsti panašius uždavinius. |
|   | 8.3. Jėgas apskaičiuoti ir apibūdinti remiantis Niutono dėsniais.  | 8.3.1. Aiškinti, kad kūnų sąveika yra abipusė.<br>8.3.2. Nurodyti kūną veikiančios jėgos, jo masės ir pagreičio sąryšį bei paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti šiuos dydžius. Nurodyti jėgos matavimo vienetus.<br>8.3.3. Paprasčiausiais atvejais išmatuoti veikiančias jėgas.<br>8.3.4. Atpažinti veiksmo ir atoveikio jėgas. | Atlikdami bandymus, mokiniai aiškinasi kūnų sąveikos dėsnius, jų pasireiškimą aplinkoje, technikoje, mokosi išmatuoti jėgas. Analizuodami matavimų rezultatus, mokiniai išsiaiškina kūną veikiančios jėgos, jo masės ir pagreičio sąryšį. Sprendžiami uždaviniai jėgoms apskaičiuoti.   |

| Mokinių pasiekimai |  |  | Ugdymo gairės   |
|--------------------|--|--|---|
| Nuostatos          | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
|                    | <p>8.4. Apibūdinti gravitacijos, tamprumo, trinties jėgas.<br/>Apskaičiuoti kūno sunkį ir svorį.</p>                             | <p>8.4.1. Paaiškinti, kas yra gravitacijos jėgos, paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti sunkio jėgą.<br/>8.4.2. Nurodyti tamprumo jėgos atsiradimo priežastis, taikymą dinamometruose.<br/>8.4.3. Nurodyti trinties jėgos atsiradimo priežastis, reikšmę, didinimo ar mažinimo būdus.<br/>8.4.4. Paaiškinti, kas yra kūno svoris, ir paprasčiausiu atveju (kai kūno pagreitis lygus nuliui) jį apskaičiuoti. Apibrėžti nesvarumą.<br/>8.4.5. Pavaizduoti jėgas grafiškai.<br/>8.4.6. Paprasčiausiais atvejais (kai jėgos nukreiptos ta pačia ar priešingomis kryptimis) apskaičiuoti jėgų atstojamąją.</p> | <p>Atlikdami bandymus, mokiniai tiria įvairių jėgų savybes, matuoja jas dinamometru. Mokytojo padedami, analizuoja, kokiomis aplinkybėmis ir kaip pasireiškia viena ar kita jėga, nuo ko priklauso jos dydis, kokį vaidmenį ji atlieka buityje ir technikoje.</p>   |
|                    | <p>8.5. Atpažinti inercijos reiškinių kasdieniame gyvenime. Aiškinti, kaip galima pritaikyti inercijos reiškinių praktikoje.</p> | <p>8.5.1. Apibūdinti inercijos reiškinių pateikiant kasdienio gyvenimo pavyzdžių.<br/>8.5.2. Apibūdinti kūno masę kaip inertiškumo matą.</p>   | <p>Remdamiesi patirtimi ir atlikdami nesudėtingus bandymus, mokiniai, mokytojo padedami, analizuoja, tiria ir apibūdina inercijos reiškinių, mokosi atpažinti jį kasdieniame gyvenime, ieško jo taikymo pavyzdžių. Sudaromos sąlygos mokiniams suprasti inercijos įtaką stabdant automobilius, mokomasi saugiai elgtis gatvėje.</p> |



| Mokinių pasiekimai  |  |  | Ugdymo gairės   |
|---|--|--|---|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
|   | 8.6. Aiškinti, kaip slėgis naudojamas buityje ir technikoje. Siūlyti slėgio didinimo ir mažinimo būdų. Aiškinti hidraulinio preso ir stabdžio, siurblio veikimą. | 8.6.1. Apibūdinti slėgį kaip jėgą, veikiančią ploto vienetą.<br>8.6.2. Paaiškinti, kuo skiriasi slėgio perdavimas kietuosiuose kūnuose, skysčiuose ir dujose.<br>8.6.3. Nurodyti dažniausiai vartojamus slėgio vienetus.   | Atlikdami nesudėtingus bandymus, analizuodami aplinkoje stebimus reiškinius, mokiniai mokosi suprasti slėgio sąvoką, šio fizikinio dydžio svarbą ir reikšmę, aiškinasi, koku tikslu ir kokiais būdais reikia slėgį didinti ar mažinti, slėgio perdavimą kietuosiuose kūnuose, skysčiuose ir dujose. Padedami mokytojo ir siedami su slėgio jėga aiškinasi įvairių judėjimo konstrukcijų (įvairaus pločio ratai, slidės, vikšrai ir kt.) ypatumus. Analizuoja Paskalio dėsnio svarbą ir taikymą buityje bei technikoje. Hidraulinio preso, stabdžio ir siurblio veikimas aiškinamas naudojantis modeliais. Esant galimybei pravartu atlikti bandymus su hidrauliniu presu. |
|   | 8.7. Taikyti Archimedo dėsnį nesudėtingiems uždaviniams spręsti. Aiškinti vandens transporto, oreivystės principą.   | 8.7.1. Nusakyti Archimedo dėsnį, kūnų plūduriavimo sąlygas, pateikti pasireiškimo gamtoje ir taikymo technikoje pavyzdžių.   | Atlikdami bandymus mokiniai aiškinasi Archimedo dėsnį, kūnų plūduriavimo sąlygas, sprendžia praktinio turinio uždavinius.   |
| <b>9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas</b>          |  |  |   |
| Keisti energijos vartojimo įpročius siekiant saugoti gamtą. | 9.1. Apibūdinti ir apskaičiuoti mechaninį darbą ir galią, mechanizmo naudingumo koeficientą.   | 9.1.1. Paaiškinti ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti mechaninį darbą ir galią.<br>9.1.2. Apibūdinti paprastuosius mechanizmus: svertą, skridinį, nuožulniąją plokštumą ir jų taikymo technikoje pranašumus.<br>9.1.3. Savais žodžiais paaiškinti sverto taisyklę.<br>9.1.4. Nurodyti, kad nė vienu mechanizmu negalima laimėti darbo.<br>9.1.5. Savais žodžiais apibūdinti ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti mechanizmo naudingumo koeficientą. | Aiškinamasi, kas yra mechaninis darbas, stengiamasi gerai išsiaiškinti <i>galios</i> sąvoką. Atlikdami bandymus mokiniai nagrinėja paprastuosius mechanizmus: svertą, nuožulniąją plokštumą, skridinį. Mokosi juos atpažinti įvairiuose įrenginiuose. Aiškinamasi naudingumo koeficiento sąvoka. Siekiant padėti geriau ją suprasti siūloma naudotis skritulinėmis diagramomis.   |

| Mokinių pasiekimai |  |  | Ugdymo gairės  |
|--------------------|--|--|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |  |
|                    | 9.2. Analizuoti mechaninės energijos virsmus.  | 9.2.1. Apibūdinti potencinę energiją kaip sąveikos, kinetinę – kaip judėjimo energiją.<br>9.2.2. Nurodyti, kad kinetinė energija gali virsti potencine ir atvirkščiai.   | Mokiniai, atlikdami bandymus ir remdamiesi savo patirtimi, nagrinėja sunkio ir tamprumo jėgų veikiamų kūnų potencinę energiją. Tiriama kinetinės energijos priklausomybė nuo kūno masės ir judėjimo greičio. Analizuojami krintančio kūno energijos virsmai.   |
|                    | 9.4. Žinias apie atomo sandarą taikyti aiškinant kūnų įsielektrinimą ir elektrines medžiagų savybes. | 9.4.1. Apibūdinti atomo sandarą.<br>9.4.2. Nurodyti, kad neigiamai įelektrinti kūnai turi elektronų perteklių, o teigiamai įelektrinti – elektronų trūkumą.<br>9.4.3. Paaiškinti, kodėl metalai yra geri elektros laidininkai.                 | Remdamasis mokinių žiniomis apie atomo sandarą mokytojas aiškina mokiniams, kad kūnų įsielektrinimą lemia elektronų perėjimas iš vienos medžiagos į kitą, kas lemia, ar medžiaga yra laidininkas, ar izoliatorius. Mokiniai, atlikdami įvairias užduotis, pritaiko įgytas žinias.  |
|                    | 9.5. Žinias apie elektros krūvių sąveiką taikyti nagrinėjant paprasčiausias elektros grandines.      | 9.5.1. Apibūdinti, kas yra elektros srovė ir koku veikimu ji pasižymi.<br>9.5.2. Nurodyti elektros srovės kryptį paprasčiausiose elektros grandinėse.  | Eksperimentuodami mokiniai išsiaiškina, kad srovė pasižymi šiluminiu, magnetiniu, mechaniniu ir cheminiu veikimu. Eksperimentuodami ar naudodamiesi kompiuterių programomis mokiniai išsiaiškina, nuo ko priklauso elektros srovės kryptis grandinėje.   |
|                    | 9.8. Žinias apie nuolatinis magnetus taikyti nagrinėjant elektros srovės magnetinį veikimą.          | 9.8.1. Apibūdinti elektros srovės magnetinį veikimą.   | Atlikdami bandymus mokiniai išsiaiškina, kaip grandine tekanti elektros srovė veikia kompasą (magnetinę rodyklę).  |
|                    | 9.9. Parengti elektros energijos taupymo namuose planą ir jį įgyvendinti.                            | 9.9.1. Taikyti elektros energijos taupymo būdus buityje ir juos paaiškinti.<br>9.9.2. Skirstyti energijos šaltinius į atsinaujinančiuosius ir neatsinaujinančiuosius, apibūdinti neatsinaujinančiųjų energijos šaltinių naudojimo žalą gamtai. | Mokiniai analizuoja ir vertina savo elgesį su elektros prietaisais, šeimos elektros energijos sąnaudas ir išlaidas, ieško informacijos apie energijos taupymo būdus, argumentuoja savo veiklos tikslus. Įgytas žinias apie elektros energijos taupymą skatinami pritaikyti namuose ir atliekant tyrimą praktiškai įsitikinti taupymo naudingumu. |

| Mokinių pasiekimai                    |   |  | Ugdymo gairės  |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Nuostatos                             | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas   |  |
| Jausti atsakomybę už savo veiksmus.   | 9.11. Apibūdinti mechaninius svyravimus ir mechanines bangas. | <p>9.11.1. Paaiškinti ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti svyravimų amplitudę, periodą, dažnį.</p> <p>9.11.2. Paaiškinti laisvuosius ir priverstinius svyravimus.</p> <p>9.11.3. Pateikti mechaninių svyravimų gamtoje ir kasdieniame gyvenime pavyzdžių.</p> <p>9.11.4. Nurodyti, kad mechaninės bangos gali būti skersinės ir išilginės, paaiškinti, kokiose terpėse jos sklinda.</p> <p>9.11.5. Paaiškinti <i>bangos ilgio, periodo, dažnio ir sklidimo greičio</i> sąvokas bei šių fizikinių dydžių sąryšius. Apskaičiuoti šiuos fizikinius dydžius paprasčiausiais atvejais.</p> <p>9.11.6. Paaiškinti energijos sklidimą bangomis, nepernešant medžiagos.</p> <p>9.11.7. Nurodyti garso kilmę ir pagrindines jo savybes. Apibūdinti garso sklidimo įvairiose terpėse ypatybes.</p> <p>9.11.8. Paaiškinti infragarsą ir ultragarsą, garso vaidmenį kasdieniame gyvenime, gamtoje ir technikoje (medicinoje).</p> <p>9.11.9. Paaiškinti triukšmo poveikį žmogaus sveikatai, nusakyti triukšmo mažinimo būdus.</p> | <p>Mechaniniai svyravimai nagrinėjami atliekant bandymus su prie spyruoklės pritvirtintu kūnu ar ant siūlo pakabintu rutuliuku, išskiriami svyravimo požymiai. Aiškinamasi, kodėl laisvieji svyravimai nuslopsta. Ieškoma laisvųjų ir priverstinių svyravimų pavyzdžių gamtoje ir kasdieniame gyvenime. Mechaninės bangos nagrinėjamos remiantis konkrečiais pavyzdžiais iš gyvenimo. Bangos ilgio, periodo, bangos greičio sąvokos ir sąryšis nagrinėjami siejant su judėjimo dėsniais.</p> |
|                                       | 9.12. Apibūdinti šviesos reiškinius.                          | <p>9.12.1. Paaiškinti tiesiaeigio šviesos sklidimo ir atspindžio dėsnius.</p> <p>9.12.2. Apibūdinti daikto atvaizdą plokščiajame veidrodyje ir paprasčiausiais atvejais jį nubrėžti, taikant atspindžio dėsnį.</p> <p>9.12.3. Paaiškinti akies veikimą, dažniausius regos sutrikimus.</p>  | <p>Atlikdami bandymus mokiniai tyrinėja tiesiaeigį šviesos sklidimą, šešėlių ir pusšešėlių susidarymą. Aptariamas veidrodinis ir difuzinis šviesos atspindys. Eksperimentuojant nustatomos atvaizdo plokščiajame veidrodyje savybės. Mokytojas, atlikdamas bandymus, parodo, kaip šviesa sklinda pro iškiląjį lęšį, kokie gali būti juo gaunami daiktų atvaizdai. Tuo remiantis aiškinamas akies veikimas.</p>   |
| <b>10. Žemės ir Visatos pažinimas</b> |   |  |  |

| Mokinių pasiekimai             |  |   | Ugdymo gairės   |
|--------------------------------|--|---|---|
| Nuostatos                      | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |   |
| Suvokti kosminių atstumų dydį. | 10.1. Apibūdinti astronomijos atstumų mastelius.   | 10.1.1. Pateikti atstumų tarp kosminių kūnų pavyzdžių.  | Kosminių kūnų dydžiai, atstumai tarp jų nagrinėjami palyginimo būdu.<br><br>Mokiniai pakartoja tiesiaeigio šviesos sklidimo dėsnį, prisimena, kokiomis sąlygomis susidaro šešėliai ir pusšešėliai. Apie užtemimus ir Mėnulio fazes aiškinama naudojantis schemomis, modeliais ar mokomosiomis kompiuterių programomis. Aptariamas Saulės sistemos planetų judėjimas, nurodoma, kad jos taip pat turi fazes. |
|                                | 10.2. Taikyti žinias apie tiesiaeigį šviesos sklidimą, šešėlius ir pusšešėlius aiškinant Saulės ir Mėnulio užtemimus, Mėnulio fazių kaitos priežastis. | 10.2.1. Naudojantis schema savais žodžiais paaiškinti, kada įvyksta visiškas, kada dalinis Saulės ar Mėnulio užtemimas.<br>10.2.2. Išvardyti ir atpažinti Mėnulio fazes.<br>10.2.3. Apibūdinti, kaip juda Saulės sistemos planetos. |   |

#### 8.4.2. Turinio apimtis. 7–8 klasės

Šioje dalyje smulkiau nurodomas visų veiklos sričių turinys. Nuo 7 klasės turinio apimtyje išskiriamas turinio minimumas patenkinamam pasiekimų lygiui pasiekti. Aprašant turinio minimumą nurodomi tik skirtumai: su kuriomis temomis tik supažindinama, kokioms užduotims atlikti reikalinga mokytojo pagalba, ir pan.

##### 8.4.2.1. Gamtos tyrimai

Gamtos tyrimo eiga: toliau mokomasi gamtos tyrimų nuoseklumo – formuluojamos gyvenimo patirtimi paremtos hipotezės, pagal pavyzdį planuojami ir atliekami paprasti bandymai ir stebėjimai, pateikiami rezultatai, formuluojamos išvados; nustatomi svarbiausi veiksniai, veikiantys tiriamą reiškinį, mokomasi remiantis žinomais dėsniais numatyti ir patikrinti priklausomybę tarp dviejų ir daugiau kintamųjų dydžių.

Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai: mokomasi dažniausiai vartojamų fizikinių dydžių matavimo vienetų, jų žymėjimo simbolių, savais žodžiais nusakyti fizikinę dydžių prasmę, kartotinius ar dalinius matavimo vienetus paversti pagrindiniais.

Informacijos rinkimas ir apibendrinimas: mokomasi ieškoti informacijos įvairiuose šaltiniuose, ją apibendrinti ir perteikti kitiems.

Gamtos mokslų laimėjimų taikymas: nagrinėjama gamtos mokslų ir technologijų įtaka žmogaus gyvenimui; mokomasi taikyti gamtos mokslų žinias reiškiniams aiškinti; darniojo vystymosi problematika nagrinėjama atsižvelgiant į socialinius ir ekonominius veiksnius.

Mokymasis mokyti: aiškinamasi, kokios asmeninės savybės padeda mokyti gamtos mokslų, mokomasi gamtos mokslų mokymosi strategijų.

##### *Turinio minimumas:*

Gamtos tyrimų eiga: mokomasi padedant mokytojui ar draugams.

Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai: užtenka tik nurodyti pagrindinius fizikinių dydžių matavimo vienetus, jų žymėjimo simbolius.

Informacijos rinkimas ir apibendrinimas: užtenka mokėti ieškoti informacijos enciklopedijose ir internete pagal iš anksto nurodytus adresus, ją perteikti kitiems pagal nurodytą struktūrą.

Gamtos mokslų laimėjimų taikymas: gamtos mokslų žinios bandomos taikyti paprasčiausiems reiškiniams aiškinti.

Mokymasis mokyti: mokytojo padedami aiškinasi asmenines savybes, padedančias mokytis gamtos mokslų, mokosi gamtos mokslų mokymosi strategijų.

#### **8.4.2.2. Organizmų sandara ir funkcijos**

Ląstelių, audinių ir organų sandaros ir funkcijų ryšiai: mokiniai stebi augalų ir gyvūnų ląsteles mikroskopu ir nagrinėja jų panašumus ir skirtumus; aiškinamos naujos sąvokos *difuzija* ir *osmosas*; remiantis įgytomis žiniomis apie šių procesų reikšmę aiškinamasi ląstelės funkcija reguliuoti medžiagų judėjimą; mokiniai nagrinėja kai kuriuos augalų organus ir aiškinasi juos sudarančių audinių funkcijas.

Fotosintezė ir kvėpavimas: fotosintezė ir kvėpavimas susiejami kaip energijos sukauptimo ir išsiskyrimo procesai; pabrėžiama, kad fotosintezės metu yra sukaupiamos organinės medžiagos, o kvėpavimo metu skaidant šias medžiagas išsiskiria energija; nenagrinėjami biocheminiai procesai ir cheminės lygtys.

Medžiagų ir energijos apykaita: aiškinamasi, kaip augalai ir gyvūnai apsirūpina maisto medžiagomis ir energija, kaip šalinamos medžiagų apykaitos atliekos; pabrėžiamas glaudus ryšys tarp darniai veikiančių organų sistemų, palaikančių gyvybinę organizmo veiklą.

Maisto medžiagos ir subalansuota mityba: nagrinėjama organinių ir neorganinių medžiagų, vitaminų svarba žmogaus organizmui.

Nervų sistema ir psichiką veikiančios medžiagos: padedami nagrinėti sąlyginių ir nesąlyginių refleksų pavyzdžiai; aiškinamas nervų sistemos vaidmuo, pateikiama organizmo veiklos pavyzdžių; pateikiama psichiką veikiančių medžiagų pavyzdžių.

Dauginimasis, lyčių bendravimas ir sveika gyvensena: nagrinėjamas lytinis ir nelytinis dauginimasis, aiškinama mitozė ir mejozė; mokiniai aiškinasi įvairias problemines su brendimu susijusias situacijas; nagrinėjama įvairių pavyzdžių, kaip žmogaus organizmas sugeba apsisaugoti nuo žalingo aplinkos poveikio; susipažįstama su imuniteto sąvoka, aiškinamasi, kam reikalingi skiepai; susipažįstama su epidemijos ir karantino sąvokomis.

Turinio minimumas:

Ląstelių, audinių ir organų sandaros ir funkcijų ryšiai: augalų ir gyvūnų ląsteles, matomas šviesiniu mikroskopu, mokiniai tik atpažįsta; mokomasi atpažinti paveiksluose ir (arba) schemose pavaizduotus audinius ir organus bei nagrinėti pagrindines jų funkcijas ir reikšmę organizmui.

Fotosintezė ir kvėpavimas: mokiniai nurodo fotosintezę kaip procesą, vykstantį augaluose, ir jo reikšmę gamtoje; nurodo kvėpavimą kaip procesą, vykstantį augalų ir gyvūnų ląstelėse, ir jo reikšmę gamtoje.

Medžiagų ir energijos apykaita, maisto medžiagos ir subalansuota mityba: išsiaiškinama, kad tik per medžiagų ir energijos apykaitą yra palaikoma gyvybinė organizmų veikla.

Nervų sistema ir psichiką veikiančios medžiagos: remdamiesi pavyzdžiais mokiniai aiškinasi nervų sistemos vaidmenį reguliuojant organizmo veiklą; aptaria atramos ir judėjimo sistemos svarbą augalams ir gyvūnams; nurodo psichiką veikiančių medžiagų pavyzdžių.

Dauginimasis, lyčių bendravimas ir sveika gyvensena: mokiniai aiškinasi dauginimosi svarbą organizmų išlikimui; nurodomi mikrobu plitimo būdai, apsaugos nuo jų priemonės; iškeliant įvairias sveikatos saugojimo problemas aptariama, kaip oda padeda apsisaugoti nuo žalingo aplinkos poveikio; nusakomas asmeninis požiūris į kenksmingųjų medžiagų vartojimo problemą.

#### **8.4.2.3. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė**

Paveldimos informacijos perdavimas: naudodamiesi sąvokomis *recesyvusis* ir *dominuojantysis požymiai*, mokiniai aptaria žmogaus paveldimų požymių pavyzdžius; pradeda mokytis spręsti nesudėtingus genetinius uždavinius.

Evoliucija ir organizmų prisitaikymas: susipažinama su Č. Darvino evoliucijos teorija ir nagrinėjami evoliucijos įrodymų pavyzdžiai; mokiniai, tolerantiškai žvelgdami į skirtingus požiūrius, diskutuoja apie kitas gyvybės kilmės teorijas; mokiniai mokosi atpažinti įvairius požymius, kurie rodo organizmų prisitaikymą prie aplinkos sąlygų.

Organizmų klasifikacija ir atpažinimas: mokomasi naudotis ir patiems kurti organizmų atpažinimo raktus; mokomasi atpažinti labiausiai paplitusius gyvosios gamtos karalysčių atstovus.

***Turinio minimumas:***

Paveldimos informacijos perdavimas: pateikiama žmogaus paveldimų požymių pavyzdžių ir nurodoma, kad nelytinio dauginimosi atveju visi palikuonys yra vienodi, o lytinio dauginimosi atveju – skirtingi.

Evoliucija ir organizmų prisitaikymas: savais žodžiais paaiškinamas evoliucijos procesas ir fosilijų reikšmė.

Organizmų klasifikacija ir atpažinimas: su organizmų atpažinimo raktu tik susipažinama; nurodomos penkios organizmų karalystės ir po kelis kiekvienos karalystės atstovus.

**8.4.2.4. Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus**

Medžiagų ir energijos judėjimas ekosistemose, populiacijos: mokiniai mokosi sudaryti mitybos grandines ir sujungti jas į tinklus; kituose mitybos grandinių ir tinklų pavyzdžiuose atpažįstami gamintojai, augalėdžiai, plėšrūnai, parazitai ir skaidytojai; mokomasi atpažinti skirtingas populiacijas, mokiniai aiškina rūšinius ir tarprūšinius santykius, nurodo populiacijų savireguliacijos sutrikimus ir priežastis.

Aplinkos taršos poveikis organizmams: remdamiesi įvairiais buitinais pavyzdžiais, mokiniai argumentuotai diskutuoja aplinkos taršos mažinimo klausimais.

***Turinio minimumas:***

Medžiagų ir energijos judėjimas ekosistemose, populiacijos: mokiniai nurodo tik kelis gamintojų, augalėdžių, plėšrūnų ir skaidytojų pavyzdžius; mokomasi sudaryti mitybos grandines; nurodoma rūšinių ir tarprūšinių santykių pavyzdžių; susipažinama su *populiacijos* sąvoka ir savais žodžiais paaiškinama.

Aplinkos taršos poveikis organizmams: mokiniai nurodo keletą aplinkos taršos reiškinių ir siūlo idėjų, kaip kiekvienas gali prisidėti prie taršos mažinimo.

**8.4.2.5. Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas**

Periodinis dėsnis, periodinė elementų sistema, periodai ir grupės, atomo sandara: susipažinama su periodine elementų lentele, mokomasi naudotis joje esančia informacija, apibūdinant cheminių medžiagų sudėtį ir savybes, skaičiuojant santykinę jų masę, nagrinėjama atomo sandara.

Cheminiai elementai, cheminė formulė: mokomasi apibūdinti cheminį elementą, skaityti ir rašyti cheminių elementų simbolius ir pavadinimus.

Vienalyčiai ir nevienalyčiai mišiniai: nagrinėjama mišinių sudėtis ir skirstymo būdai, medžiagų tirpumo priklausomybė nuo temperatūros, mokomasi pasigaminti skirtingos procentinės koncentracijos tirpalus, mokomasi spręsti tirpalų sudėties, išreikštos masės dalimis, uždavinius.

Fizikinės medžiagų savybės – masė, tankis: eksperimentiškai išmatuojamas ir apskaičiuojamas medžiagos tankis, tinkamai vartojami masės, tūrio, tankio matavimo vienetai.

***Turinio minimumas:***

Periodinis dėsnis, periodinė elementų sistema, periodai ir grupės, atomo sandara: užtenka periodinėje elementų lentelėje rasti cheminio elemento simbolį, nurodytą atomo santykinę atominę masę, vieninės medžiagos agregatinę būseną.

Cheminiai elementai, cheminė formulė: užtenka skaityti ir rašyti svarbiausius cheminių elementų simbolius bei pavadinimus, paaiškinti, kuo skiriasi atomas ir molekulė.

Vienalyčiai ir nevienalyčiai mišiniai: užtenka nagrinėti tik mišinių išskirstymo būdus, taikomus buityje ir pramonėje, nurodyti, kad aukštesnėje temperatūroje ištirpsta daugiau kietosios medžiagos, mokoma tik pasigaminti įvairios koncentracijos tirpalus, kai jų koncentracija nurodyta procentais ar masės dalimis.

Fizikinės medžiagų savybės – masė, tankis: užtenka mokėti tik eksperimentiškai išmatuoti medžiagos masę ir tūrį.

**8.4.2.6. Medžiagų kitimai**

Fizikiniai ir cheminiai kitimai, cheminių reakcijų požymiai ir vyksmui būtinos sąlygos: cheminiai medžiagų kitimai siejami su jų sandaros kitimais, atpažįstami bendrieji cheminių reakcijų požymiai, susipažįstama su chemines reakcijas veikiančiais veiksniais, su šiluminių reakcijų tipais ir praktiniu taikymu.

Avogadro konstanta, molis: aiškinamasi, kad cheminių reakcijų metu cheminių elementų atomų skaičius nesikeičia, mokomasi taikyti molio, molinės masės sąvokas.

***Turinio minimumas:***

Fizikiniai ir cheminiai kitimai, cheminių reakcijų požymiai ir vyksmui būtinos sąlygos: užtenka pateikti fizikinių ir cheminių virsmų pavyzdžių, atpažinti bendruosius cheminių reakcijų požymius, nurodyti, kad cheminių reakcijų metu galimi šilumos pokyčiai ir kaip galima praktiškai naudoti tokias reakcijas.

Avogadro konstanta, molis: užtenka mokėti apskaičiuoti molinę masę.

**8.4.2.7. Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas**

Oras, deguonis, oksidai, ozonas: apibūdinama oro sudėtis, deguonies ir anglies apytakos rato elementai, oksidai kaip deguonies junginiai, susipažįstama su ozono sandara, nagrinėjama, kuo panašios bei skirtingos jo ir deguonies molekulės.

Cheminės medžiagos buityje: toliau mokomasi tirti chemines medžiagas, vertinti cheminių medžiagų naudojimo įtaką žmogui ir gamtai, siejant su jų savybėmis.

Žmogaus veiklos poveikis aplinkai: susipažįstama su ekologinėmis ozono sluoksnio nykimo ir šiltnamio efekto problemomis bei jų sprendimo būdais.

***Turinio minimumas:***

Oras, deguonis, oksidai, ozonas: užtenka mokėti apibūdinti kokybinę oro sudėtį, deguonies ir anglies reikšmę gyvajai gamtai.

Cheminės medžiagos buityje: cheminės medžiagos tiriamos padedant mokytojui; vertinama cheminių medžiagų naudojimo įtaka žmogui ir gamtai nesiejant su medžiagų savybėmis.

Žmogaus veiklos poveikis aplinkai: tik supažindinama su ozono sluoksnio nykimo ir šiltnamio reiškinio ekologinėmis problemomis.

#### **8.4.2.8. Judėjimo ir jėgų pažinimas**

Tiesiaiegis ir kreiviaiegis judėjimas, atskaitos sistema, kelias, greitis, vidutinis greitis, pagreitis: aiškinamasi, kas yra trajektorija, lyginamas tiesiaiegis ir kreiviaiegis judėjimas, susipažinama su atskaitos sistema, mokomasi tolygiai kintamo judėjimo atveju apskaičiuoti judėjimo greitį, pagreitį, vidutinį greitį, paprasčiausiais atvejais brėžti greičio ir pagreičio grafikus.

Kūnų sąveika, inercija, kūnų masė, kūną veikiančios jėgos, jo masės ir pagreičio ryšys, veiksmo ir atoveikio jėgos: tiriama kūnų sąveika, apibūdinama jėga, nagrinėjamas inercijos reiškinys ir jo pasireiškimo gyvenime pavyzdžiai, apibūdinama kūnų masė, tiriamas ir taikomas, sprendžiant uždavinius, kūną veikiančios jėgos, jo masės ir pagreičio ryšys, nagrinėjamos veiksmo ir atoveikio jėgos.

Jėgų rūšys: mokomasi paaiškinti tamprumo, trinties, sunkio, kūno svorio, Archimedo jėgų atsiradimo priežastis, paprasčiausiais atvejais jas apskaičiuoti.

Kūnų pusiausvyra, masės centras, jėgos momentas: tiriamos kūnų pusiausvyros rūšys, mokomasi nustatyti kūno masės centro vietą, remiantis praktiniais pavyzdžiais nagrinėjama jėgos momento sąvoka.

Hidrostatika, atmosferos slėgis: aiškinamasi, kokiomis sąlygomis kūnai plūduriuoja, apibūdinamas atmosferos slėgis ir jo įtaka.

#### ***Turinio minimumas:***

Atliekant skaičiavimus nereikia dalinių ar kartotinių matavimo vienetų paversti pagrindiniais, fizikiniai dydžiai apskaičiuojami pritaikant iš formulyno pasirinktas tinkamas formules.

Tiesiaiegis ir kreiviaiegis judėjimas, atskaitos sistema, kelias, greitis, vidutinis greitis, pagreitis: greičio ir pagreičio grafikai nenagrinėjami.

Jėgų rūšys: užtenka pateikti tamprumo, trinties, sunkio, kūno svorio, Archimedo jėgų pasireiškimo pavyzdžių, paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti sunkio jėgą.

Kūnų pusiausvyra, masės centras, jėgos momentas: kūnų pusiausvyros rūšis užtenka atpažinti paveiksluose arba pavyzdžiuose, su jėgos momento sąvoka tik supažindinama.

#### **8.4.2.9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas**

Mechaninė energija, darbas, galia, potencinė ir kinetinė energija, energijos tvermės dėsnis: aiškinamasi energijos sąvoka, tyrinėjama, nuo ko priklauso mechaninės (potencinė ir kinetinė) energijos dydis, mokomasi apibūdinti ir apskaičiuoti mechaninį darbą, galią, savais žodžiais nusakyti ir paprasčiausiais atvejais taikyti energijos tvermės dėsnį.

Paprastieji mechanizmai: mokomasi bendrais bruožais apibūdinti paprastuosius mechanizmus, nusakyti jų taikymo technikoje pranašumus, taikyti svertu taisyklę, savais žodžiais apibūdinti ir apskaičiuoti mechanizmo naudingumo koeficientą.

Molekulinė medžiagos sandara, kietųjų kūnų, skysčių ir dujų sandara, šiluminis kūnų plėtimasis: remiantis žiniomis apie atomus ir molekules apibūdinama molekulinė kietųjų kūnų, skysčių ir dujų sandara, ja remiantis aiškinamas šiluminis kūnų plėtimasis.

Elektros srovė, elektros grandinė, elektros srovės veikimas: aiškinamasi, kas yra elektros srovė, ko reikia, kad ji tekėtų, kokios yra elektros grandinės dalys, koks jų veikimas.



Laisvieji ir priverstiniai svyravimai: mokomasi skirti laisvuosius ir priverstinius svyravimus, nagrinėjami juos apibūdinantys dydžiai (periodas, dažnis, amplitudė).

Mechaninės bangos, garsas: nagrinėjamos skersinės ir išilginės mechaninės bangos ir jas apibūdinantys dydžiai (bangos ilgis, greitis), garsas ir jo ypatybės (aukštis, stipris).

Šviesa ir jos sklidimo dėsniai: mokomasi apibūdinti skaidriuosius ir neskaidriuosius kūnus, nusakyti šviesos sklidimo dėsnius, taikyti tiesiaegio šviesos sklidimo ir atspindžio dėsnius sprendžiant uždavinius.

***Turinio minimumas:***

Atliekant skaičiavimus nereikia dalinių ar kartotinių matavimo vienetų paversti pagrindiniais, fizikiniai dydžiai apskaičiuojami pritaikant iš formulyno pasirinktas tinkamas formules.

Paprastieji mechanizmai: užtenka atpažinti paprastuosius mechanizmus, nusakyti jų taikymo technikoje pranašumus, taikyti svorto taisyklę paprasčiausiais atvejais (kai svertą veikia dvi jėgos), savais žodžiais nusakyti mechanizmo naudingumo koeficientą.

Molekulinė medžiagos sandara, kietųjų kūnų, skysčių ir dujų sandara, šiluminis kūnų plėtimasis: užtenka žinoti, kad šildomi kūnai plečiasi, nes didėja tarpai tarp juos sudarančių atomų ar molekulių.

Šviesa ir jos sklidimo dėsniai: mokomasi apibūdinti skaidriuosius ir neskaidriuosius kūnus, nusakyti šviesos sklidimo dėsnius.

**8.4.2.10. Žemės ir Visatos pažinimas**

Mėnulio fazės, planetų judėjimas: mokomasi paaiškinti Mėnulio fazių kaitos, užtemimų priežastis, apibūdinti planetų judėjimą.

***Turinio minimumas:***

Mėnulio fazės, planetų judėjimas: užtenka nurodyti Mėnulio fazes, užtemimų priežastis, kad planetos sukasi apie savo ašį ir apie Saulę.

**8.4.3. Vertinimas. 7–8 klasės**

8.4.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4–5, pagrindinis – 6–8, aukštesnysis – 9–10 balų.

8.4.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

| <b>Lygiai</b>                       | <b>Patenkinamas</b>   | <b>Pagrindinis</b>   | <b>Aukštesnysis</b>  |
|-------------------------------------|---|--|--|
| <b>Pasiekimų sritys</b>             |   |  |  |
| <b>Žinios ir supratimas</b>         | Žinios apie gyvąją ir negyvąją gamtą yra fragmentiškos, tačiau geba rasti atsakymus į paprasčiausius klausimus. Skiria ir kartais tinkamai vartoja pagrindines gamtos mokslų sąvokas.       | Žinios apie gyvąją ir negyvąją gamtą yra fragmentiškos, tačiau geba formuluoti klausimus ir rasti duotų užduočių atsakymus. Skiria ir tinkamai vartoja pagrindines gamtos mokslų sąvokas.                          | Parodo bendrą supratimą apie gyvąją ir negyvąją gamtą. Skiria, lygina, savarankiškai papildo ir tinkamai vartoja pagrindines gamtos mokslų sąvokas, suvokia procesus.  |
| <b>Problemų sprendimas</b>          | Bando sieti vieno ir kelių gamtos mokslų žinias, ieškoti bendrų dėsningumų, vertinti pateiktą informaciją.  | Sieja vieno ir kelių gamtos mokslų žinias į visumą, remiasi bendrais dėsningumais ir taiko juos, atrenka ir įvertina duomenis.   | Vertina: geba išvelgti gyvosios ir negyvosios gamtos visumą, tarpusavio sąsajas, bendrus dėsningumus. Analizuoja ir taiko, argumentuotai diskutuoja, įrodo, apibendrina bei nustato ryšius.                          |
| <b>Praktiniai gebėjimai</b>         | Naudodamasis detaliu aprašymu ir turimomis priemonėmis atlieka paprasčiausius bandymus bei stebėjimus, geba atlikti paprasčiausias tyrimų procedūras, atkreipia dėmesį į gautus rezultatus. | Padedamas mokytojo ir savarankiškai kelia hipotezes, atlieka gamtos tyrimus, juos planuoja, daro išvadas, išaiškina gautus rezultatus.   | Kelia hipotezes, savarankiškai planuoja ir atlieka gamtos tyrimus, išsako savo idėjas, daro išvadas, lygina, aiškina gautus rezultatus.  |
| <b>Gamtamokslinis komunikavimas</b> | Schemose, piešiniuose, duotame tekste, padedamas mokytojo, randa ir atpažįsta konkrečius gyvosios ir negyvosios gamtos objektus, procesus.  | Geba aiškiai dėstyti mintis raštu. Tekste, grafikuose, schemose, piešiniuose, lygtyse randa ir jais remdamasis apibūdina, perduoda informaciją apie gyvosios ir negyvosios gamtos objektus, procesus, dėsningumus. | Geba suformuluoti atsakymą, tinkamai vartoja reikšmines sąvokas, simbolius, sklandžiai išreiškia gamtamokslinį supratimą. Kūrybingai pritaiko matematinį aparatą nesudėtingiems reiškiniams ir situacijoms aiškinti. |
| <b>Mokėjimas mokytis</b>            | Paaikškina, kaip reikia mokytis gamtos mokslų: kaip planuoti mokymosi veiklą, iš kokių šaltinių mokytis, kaip vertinti mokymosi rezultatus, ir kartais bando tai taikyti.                   | Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą planuoja ir vertina, gali paaikškinti, kaip reikia mokytis gamtos mokslų.   | Kelia gamtos mokslų mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas.   |

8.4.3.3. 7–8 klasių koncentre toliau ugdoma mokinių nuostata domėtis gamtos mokslais, pagarba gyvėjai ir negyvėjai gamtai, atsakomybė už jos išsaugojimą būsimoms kartoms. Mokiniai mokomi suprasti veiklos ir sprendimų pasekmes sau ir bendruomenei, vietos ir pasaulio mastu, skatinama keisti gyvenimo būdą, užsiimti gamtos saugos veikla. Aktyvus darbas gamtamokslinio ugdymo pamokose mokiniams sudaro sąlygas kartu planuoti, dirbti, diskutuoti, vertinti savo ir draugų darbą. Tai ugdo norą dalytis savo sėkme ir nesėkme su draugais, bendradarbiauti grupėmis ar komandomis, skatina prisiiimti atsakomybę už savo atliekamą darbą ir jo rezultatus, ugdo savigarbą ir pagarbą kitiems. Gamtamokslinis ugdymas glaudžiai susijęs su realių gyvenimo problemų sprendimu. Ugdoma nuostata aktyviai dalyvauti mokyklos ar vietinės bendruomenės gyvenime.

### **8.5. Mokinių pasiekimai, ugdymo gairės, turinio apimtis ir vertinimas. 9–10 klasės**

Šioje dalyje nurodomi reikalavimai 9–10 klasių mokinių pasiekimams (nuostatoms, gebėjimams, žinioms) ir aprašomos ugdymo gairės (8.5.1); vėliau smulkiau nurodoma turinio apimtis, išskiriamas turinio minimumas (8.5.2); galiausiai pateikiami mokinių pasiekimų lygių požymiai (8.5.3). Gebėjimų numeravimo pirmas skaitmuo rodo veiklos srities numerį. Tie patys gebėjimai vienodai numeruojami ir kitų klasių centruose. 9–10 klasių koncentre ugdomi ne visi numatyti gebėjimai, todėl kai kurių numerių 9–10 klasių pasiekimų lentelėje nėra.

#### **8.5.1. Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės. 9–10 klasės**

Toliau pateikiamoje lentelėje nurodomi reikalavimai mokinių pasiekimams (nuostatoms, gebėjimams, žinioms ir supratimui) bei ugdymo gairės. Gebėjimai – tai, kas pritaikoma praktiškai veikiant analogiškose ar naujose situacijose, analizuojant, kuriant naujus dalykus, argumentuojant nuomonę. Gebėjimas išugdomas ilgesnį laiką dirbant su žiniomis. Žinios (tai, ką mokinys turi žinoti ir suprasti) būtinos kaip įrankis (priemonė) gebėjimams įgyti ir realizuoti. Ugdymo gairės bendrais bruožais nusako mokytojo ir mokinių veiklas, padedančias pasiekti konkrečius rezultatus, kurie numatyti žinių ir supratimo, gebėjimų ir nuostatų eilutėje. Remdamasis šiais mokinių pasiekimų aprašais mokytojas nustato konkrečios pamokos, kontrolinio darbo, išorinio vertinimo užduočių vertinimo kriterijus.

| Mokinių pasiekimai   |  |  | Ugdymo gairės  |
|--|--|--|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |  |
| <b>1. Gamtos tyrimai</b>                                     |  |  |  |
| Noriai, saugiai ir kūrybingai tyrinėti gamtinius reiškinius. | 1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklines gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), jėgos, srovės stiprio ir įtampos absoliutines matavimo paklaidas. | 1.1.1. Paaiškinti gamtos tyrimų schemą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai ir išvados.<br>1.1.2. Pagal aprašymą atlikti stebėjimus ir bandymus.<br>1.1.3. Matuoti laiką, ilgį, masę, temperatūrą, tūrį. Nurodyti jėgos, slėgio, srovės stiprio, įtampos matavimo prietaisus. Nurodyti, kaip teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis.<br>1.1.4. Nurodyti cheminius indus bei įrangą bandymams atlikti. Tinkamai pasirinkti reikalingus indus bei įrangą.<br>1.1.5. Paaiškinti, kaip įvertinama ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), srovės stiprio ir įtampos absoliutinė matavimo paklaida.<br>1.1.6. Paaiškinti saugaus elgesio su buitinais prietaisais taisyklės.<br>1.1.7. Paaiškinti elgesio su nežinomomis ir pavojingosiomis, taip pat radioaktyviosiomis medžiagomis taisyklės ir pavojingųjų medžiagų ženklimą. | Dirbdami grupėmis arba individualiai, mokiniai kelia hipotezes, savarankiškai planuoja veiklas hipotezei tikrinti, pasirenka ir tinkamai, saugiai naudojami priemonėmis ir prietaisais, reikalingais tam tikrai veiklai ar užduočiai atlikti. Remiantis konkrečiais gyvenimo pavyzdžiais primenamos saugaus elgesio su prietaisais ir medžiagomis taisyklės. |

| Mokinių pasiekimai |   |  | Ugdymo gairės  |
|--------------------|---|--|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas   |  |
|                    | 1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.                                   | <p>1.2.1. Vartojant fizikinių dydžių simboliais užrašyti, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė.</p> <p>1.2.2. Nubrėžti skritulinę ar stulpelinę diagramą, paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>).</p> <p>1.2.3. Pagal pateiktą pavyzdį apskaičiuoti dydžius, pildyti jų reikšmių lenteles ir jomis naudojantis nubrėžti paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus.</p> <p>1.2.4. Užrašyti standartinę skaičiaus išraišką ir atlikti veiksmus su skaičiais, užrašytais standartine išraiška.</p> <p>1.2.5. Paaiškinti, kaip rašomos ir kopijuojamos dydžių apskaičiavimo formulės skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i>).</p> <p>1.2.6. Rezultatus pristatyti naudojantis pateikčių rengimo programa (su įkeltais paveikslais ar formulėmis).</p> | <p>Mokytojo padedami ir bendradarbiaudami, mokiniai mokosi apdoroti, taip pat ir kompiuteriu, tyrimų rezultatus: apibendrinti juos ir aprašyti, pateikti lentelėmis, taip pat ir „skaičiuojančiomis“, paprasčiausiomis diagramomis, grafikais. Mokiniai turėtų pajusti rezultatų apdorojimo kompiuteriu naudą. Mokiniais sudaromos sąlygos tyrimų rezultatus pateikti ne tik raštu, bet ir pristatyti vieni kitiems. Esant galimybei mokiniai tyrimų rezultatams pristatyti gali naudoti kompiuterį.</p> <p>Mokiniai pratinami, ypač fizikos pamokose, skaičiuojant dydžių vertes užrašyti standartine skaičiaus išraiška.</p> |
|                    | 1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis. | 1.3.1. Paaiškinti, kas yra tyrimų rezultatas ir kas yra išvada.  | <p>Nagrinėjant atliekamų gamtamokslių tyrimų rezultatus svarbu, kad mokiniai suprastų, jog matavimus galima atlikti tik apytiksliai: dažnai gautus rezultatus veikia trintis, oro pasipriešinimas, energijos nuostoliai (pvz., šilumos atidavimas aplinkai), matavimų paklaidos ir kt. veiksniai. Mokiniai mokosi juos atpažinti. Taip pat mokosi vertinti gautus rezultatus – ar tokia dydžio vertė reali, ar tikrai toks reiškinys gali vykti. Sudaromos sąlygos pristatyti tyrimų išvadas, jas pagrįsti.</p>  |

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės  |
|--|---|---|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
|  | 1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.   | 1.4.1. Nurodyti pagrindinius ilgio, masės, ploto, tūrio, temperatūros, tankio, greičio, jėgos, slėgio, energijos, laiko, elektros srovės stiprio, įtampos, elektrinės varžos matavimo vienetus.   | Atliekant įvairias užduotis, ypač fizikines, mokiniai pratinami vartoti tik pagrindinius dydžių matavimo vienetus, dydžių vertes užrašyti standartine skaičiaus išraiška, taip pat standartine skaičiaus išraiška remtis vienus matavimo vienetus išreiškiant kitais, parinkti tinkamą reikšminių skaitmenų kiekį.   |
|  | 1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.  | 1.5.1. Savais žodžiais paaiškinti, kaip reikia mokytis gamtos mokslų: kaip planuoti mokymosi ir tiriamąją veiklą, kokias mokymosi strategijas taikyti, iš kokių šaltinių mokytis, kaip vertinti mokymosi rezultatus, kaip išsiaiškinti asmenines savybes, padedančias mokytis gamtos mokslų.  | Ugdymo procese mokiniai kelia mokymosi uždavinius, planuoja mokymosi ir tiriamąją veiklą, pasirenka mokymosi šaltinius ir mokymosi strategijas. Labai svarbu mokinius mokyti įvertinti, kaip pasisekė įgyvendinti mokymosi uždavinius, reflektuoti mokymosi procesą – išsiaiškinti, kas sekėsi gerai, kas blogai, ką reikėtų keisti, kuriuo atveju kokią mokymosi strategiją taikyti.  |
| Domėtis prioritetinėmis gamtos mokslų ir technologijų plėtotes kryptimis Lietuvoje, profesijomis, kurioms itin reikia gamtos | 1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises. | 1.6.1. Mokėti naudotis bibliotekų paslaugomis.<br>1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistemomis, pvz., <i>Google</i> , <i>Search.lt</i> ir kt.<br>1.6.3. Išvardyti patikimų gamtamokslinė s informacijos šaltinių rūšis.<br>1.6.4. Nurodyti gamtamokslinio pranešimo struktūrą: tikslai, uždaviniai, tyrimo metodai, rezultatai ir išvados, jų pritaikymo galimybės. | Mokiniai skatinami naudotis ne tik mokyklos, bet ir kitų bibliotekų paslaugomis, rinktis patikimus informacijos šaltinius. Mokiniai savarankiškai ieško, kaupia, apibendrina, lygina savo ir kitų surinktą informaciją, pristato ją kitiems – pritaiko tikslui ir adresatui, pasirenka tinkamas priemones, taip pat ir kompiuterines. Pagal iš anksto sutartus kriterijus vertinama gamtamokslių pranešimų, pateiktųjų kokybė ir efektyvumas, pasirinktųjų priemonių tinkamumas. |

| <b>Mokinių pasiekimai</b>  |  |  | <b>Ugdymo gairės</b>  |
|--|--|--|---|
| <b>Nuostatos</b>   | <b>Gebėjimai</b>   | <b>Žinios ir supratimas</b>  |   |
| mokslų žinių ir gebėjimų.<br>Kritiškai vertinti mokslo ir technologijų laimėjimus.   | 1.7. Argumentuojant savo nuomonę, diskutuoti apie vietinės bendruomenės ir Lietuvos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, atsižvelgiant į socialinių, ekonomikos, aplinkos procesų ir reiškinių tarpusavio ryšius bei priklausomybę, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus. | 1.7.1. Pateikti profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, pavyzdžių.<br>1.7.2. Pateikti didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių pavyzdžių. Nurodyti jų gaminamą produkciją.<br>1.7.3. Nurodyti keletą gamtos mokslų tyrimų sričių, plėtojamų Lietuvoje.  | Mokiniam gali būti organizuojamos ekskursijos į artimiausias pramonės įmones (pvz., miestelio lentpjūvę, plytinę ir pan.), kurių metu susipažįstama su ten dirbančių žmonių profesijomis, mokomasi įmonės veiklą vertinti ekonominiu, socialiniu ir aplinkosaugos aspektais. Mokiniai mokomi suprasti, kad gyvenimo kokybę lemia ne tik mokslo ir technologijų laimėjimai, bet sudėtinga ekonomikos, socialinių, kultūros ir aplinkos veiksnių pusiausvyra, kad socialinis teisingumas yra labai svarbus.   |
| <b>2. Organizmų sandara ir funkcijos</b>   |  |  |   |
| Suvokiant organizmų sandaros ir funkcijų vienovę, gyvybės trapumą, gerbti gyvybę, jausti atsakomybę, saugoti savo ir kitų žmonių sveikatą. | 2.1. Paaiškinti organizmų (augalų ir gyvūnų) sandaros lygmenų: ląstelės, audinių, organų ir organų sistemų tarpusavio ryšius atliekant gyvybines funkcijas. Apibūdinti medžiagų pernašos per ląstelės membraną svarbą organizmų gyvybinėje veikloje.   | 2.1.1. Apibūdinti organizmo sandaros lygmenis: ląstelę, audinį, organą ir organų sistemą.<br>2.1.2. Paveiksluose atpažinti ląstelės struktūras: sienelę, membraną, vakuolę, citoplazmą, branduolį, ribosomas, chloroplastus, mitochondrijas ir apibūdinti jų vaidmenį ląstelėje ir organizme.<br>2.1.3. Apibūdinti augalų audinius (asimiliacinį, dengiamąjį, apytakinį) ir paaiškinti jų vaidmenį augalų organizme.<br>2.1.4. Apibūdinti gyvūnų audinius: epitelinį, jungiamąjį (kraujas, kaulinis), raumeninį, nervinį, susieti jų sandarą su organų sistemų ir organizmo veikla.<br>2.1.5. Apibūdinti pasyviąją (difuzija ir osmosas) ir aktyviąją medžiagų pernašą ląstelėse, kaip procesus, užtikrinančius organizmo aprūpinimą medžiagomis, atliekų pašalinimą ir medžiagų pusiausvyros organizme palaikymą. | Mokiniai schemiškai sudaro ląstelių modelius, vaizdžiai parodydami, kad ląstelės organizmuose veikia ne pavieniui, o sudaro audinius. Mokiniai sudarytuose modeliuose išryškina augalų ir gyvūnų audinių specializaciją. Naudodamiesi piešiniais, paveikslais ir kompiuteriniais demonstraciniais objektais nagrinėja organus ir organų sistemas. Aiškindamiesi ląstelių struktūras ir audinių funkcijas, mokiniai pastebi ryšius tarp ląstelių, audinių, organų ir organų sistemų.<br>Mokiniai atlieka bandymus, kurių metu stebi difuziją ir osmosą. Nagrinėja aktyviosios medžiagų pernašos pavyzdžius. Aprašo rezultatus ir pateikia išvadas. |

| Mokinių pasiekimai |   |  | Ugdymo gairės  |
|--------------------|---|--|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas   |  |
|                    | 2.2. Paaiškinti fotosintezės, kvėpavimo ir rūgimo reikšmę gyvojoje gamtoje. | 2.2.1. Apibūdinti fotosintezės ir kvėpavimo metu vykstančius energijos virsmus organizme. Susieti šiuos procesus su deguonies ir anglies dioksido apytaka gamtoje.<br>2.2.2. Apibūdinti rūgimą kaip energijos gavimo būdą nesant deguonies ir nurodyti šio proceso reikšmę tam tikriems organizmams. | Atlikdami įvairius bandymus ir stebėjimus, naudodamiesi kompiuteriniais demonstraciniais objektais, mokiniai aiškinasi fotosintezės ir kvėpavimo metu vykstančius energijos virsmus. Pabrėžiama, kad ląstelės ir viso organizmo funkcionavimui reikalinga energija išsiskiria kvėpuojant, kad vartodami energiją organizmai palaiko gyvybines funkcijas.<br>Atlikdami bandymus ir stebėjimus (remdamiesi buitinais pavyzdžiais) mokiniai aiškinasi rūgimo procesą. Pateikia įvairių pavyzdžių, parodančių, kas veikia rūgimo greitį (pvz., tešlos kilimą). Remdamiesi sportinės veiklos pavyzdžiais, aiškina anaerobinio kvėpavimo reikšmę organizmui. |



| Mokinių pasiekimai |  |   | Ugdymo gairės  |
|--------------------|--|---|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |  |
|                    | 2.3. Paaiškinti žmogaus kraujotakos, kvėpavimo ir šalinimo organų sistemų bendrą veiklą aprūpinant organizmą maisto medžiagomis ir energija, šalinant medžiagų apykaitos atliekas. | <p>2.3.1. Apibūdinti kraujotakos sistemos organus ir jų funkcijas; mažojo ir didžiojo kraujo apytakos ratų vaidmenį organizme; širdies sandarą (prieširdžiai, skilveliai, vožtuvai), susieti su jos funkcija.</p> <p>2.3.2. Nurodyti kraujo sudėtį (kraujo plazma, eritrocitai, leukocitai, trombocitai) ir susieti su kraujo funkcijomis.</p> <p>2.3.3. Apibūdinti kvėpavimo takų sandaros ypatumus, siejant su oro judėjimu į plaučius ir iš jų bei šiuos takus dengiančio epitelinio audinio apsaugine funkcija; plaučių sandarą, siejant su dujų apykaita alveolėse.</p> <p>2.3.4. Nurodyti, kaip kraujotakos ir kvėpavimo organų sistemos dalyvauja šalinant medžiagų apykaitos atliekas.</p> <p>2.3.5. Apibūdinti inkstų nefrono sandarą, siejant su šlapimo susidarymu. Paaiškinti, kad sutrikus inkstų veiklai ligonio kraujas išvalomas dirbtinio inksto aparatu, atliekant hemodializę.</p> | <p>Naudodamiesi paveikslais, schemomis aiškinasi širdies sandarą, kraujo apytakos ratus, vaizdžiai demonstruoja kraujo tekėjimo kryptis. Atliekdami praktinius darbus, mokiniai aiškinasi širdies susitraukimų dažnį ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio. Atlieka pulso matavimus.</p> <p>Mikroskopu tyrinėja paruoštus kraujo preparatus. Aiškindamiesi kraujo sudėtį, piešia kraujo ląsteles.</p> <p>Naudodamiesi paveikslais, schemomis, aiškinasi kvėpavimo takų sandarą. Atliekdami praktinius darbus mokiniai tyrinėja, koks yra kvėpavimo dažnis ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio, kaip ir kodėl keičiasi iškvėpto oro sudėtis. Nagrinėdami modelius aiškinasi plono, drėgno ir didelio kvėpuojamojo plaučių paviršiaus svarbą.</p> <p>Nagrinėdami paveikslus ar schemas aiškinasi, kaip veikia inkstai ir susidaro šlapimas.</p> <p>Mokiniai ieško informacijos ir diskutuoja apie donorystę ir ką reiškia donoro kortelės turėjimas.</p> |
|                    | 2.4. Susieti virškinamojo trakto ir virškinimo liaukų veiklą. Apibūdinti fermentų reikšmę gyvybiniams organizmo procesams.   | <p>2.4.1. Apibūdinti virškinimo sistemą sudarančius virškinimo trakto organus ir virškinimo liaukas (seilių liaukos, kasa, kepenys) ir jų vaidmenį maisto medžiagų virškinimui.</p> <p>2.4.2. Apibūdinti virškinimo fermentus ir paaiškinti seilių liaukų (amilazė), skrandžio (pepsinas), kasos (amilazė ir lipazė) vaidmenį virškinimui.</p>  | <p>Naudodamiesi paveikslais, schemomis ir kompiuteriniais demonstraciniais objektais mokiniai aiškinasi virškinimo trakto veikimo mechanizmą.</p> <p>Mokiniai aiškinasi, kad be virškinimo liaukų maistas nebus virškinamas. Praktinių darbų metu mokiniai nustato pasirinkto maisto sudėtį ir stebi, kaip fermentai suskaido maistą (pvz., kiaušinio baltymą).</p>  |

| Mokinių pasiekimai |  |  | Ugdymo gairės  |
|--------------------|--|--|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |  |
|                    | 2.5. Paaiškinti vidaus sekrecijos liaukų ir nervų sistemos vaidmenį palaikant organizmo homeostazę.  | 2.5.1. Apibūdinti homeostazę kaip organizmo vidinės terpės pastovumą.<br>2.5.2. Paaiškinti, kaip organizmas palaiko pastovią vandens koncentraciją kraujyje.<br>2.5.3. Paaiškinti, kaip oda padeda palaikyti pastovią kūno temperatūrą.<br>2.5.4. Paaiškinti, kaip kasos išskiriami hormonai palaiko pastovų gliukozės kiekį kraujyje.   | Naudodamiesi schemomis, aiškinasi, koks yra nervų sistemos ir vidaus sekrecijos liaukų vaidmuo palaikant pastovią organizmo vandens koncentraciją, gliukozės kiekį ir kūno temperatūrą. Mokiniai aiškinasi, kokiomis sąlygomis kinta kūno temperatūra.   |
|                    | 2.6. Paaiškinti, kaip jutimo organai, centrinė ir periferinė nervų sistemos organizmui padeda palaikyti ryšius su aplinka. Apibūdinti griaučių vaidmenį organizme. | 2.6.1. Apibūdinti periferinę nervų sistemą. Apibūdinti galvos smegenų dalis ir jų funkcijas, nugaros smegenų vaidmenį susidarant reflekso lankui.<br>2.6.2. Paveiksluose atpažinti pagrindines akies ir ausies dalis, apibūdinti šių dalių funkcijas, siejant su pojūčių susidarymu.<br>2.6.3. Paveiksluose atpažinti pagrindines žmogaus griaučių dalis ir apibūdinti jų funkcijas (atramos, judėjimo, apsaugos, kraujo kūnelių gamybos). | Su schemų ir kompiuterinių demonstracinių objektų pagalba aiškinasi, kaip nugaros smegenys atlieka laidinę ir refleksinę funkcijas. Modeliuoja galvos ir nugaros smegenis bei reflekso lanką. Praktinės veiklos metu nustato akląją dėmę ir tiria erdvinį matymą. Modeliuoja, kaip sutriktų tam tikras jutimas, jei būtų pažeista smegenų dalis, atsakinga už tą jutimą. Remdamiesi paveikslais ir kompiuterine medžiaga, nagrinėja žmogaus griaučius. Aiškinasi netaisyklingos laikysenos pasekmes. |

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės  |
|--|---|---|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
| Pritaikyti žinias apie lytinį brendimą sprendžiant asmenines problemas, apsisprendžiant dėl savo požiūrio į lyčių draugystę, ankstyvą lytinį gyvenimą. | 2.7. Paaiškinti, kaip organizmų prisitaikymas daugintis nelytiniu ar lytiniu būdu padeda išlikti rūšims. Paaiškinti žmogaus lytinio dauginimosi ypatumus, argumentuotai diskutuoti apie lytinę brandą, šeimos sukūrimą ir lytinį gyvenimą, apsisprendimą gimdyti ir auginti vaikus. | 2.7.1. Apibūdinti nelytinį vienaląsčių organizmų ir augalų dauginimąsi (siejant su mitoze) ir pateikti pavyzdžių.<br>2.7.2. Apibūdinti lytinį augalų ir gyvūnų dauginimąsi (siejant su mejoze), gyvūnų išorinį ir vidinį apvaisinimą bei vystymąsi, pateikti pavyzdžių.<br>2.7.3. Žmogaus pavyzdžiu apibūdinti apvaisinimą, gemalo vystymąsi ir gimdymą.<br>2.7.4. Nurodyti lytinių hormonų vaidmenį žmogaus organizme: lytiniam brendimui, lytinių ląstelių formavimuisi.<br>2.7.5. Apibūdinti priemones, kuriomis žmonės bando didinti arba mažinti vaisingumą, diskutuoti apie šių priemonių naudojimo priežastis ir pasekmes.<br>2.7.6. Apibūdinti organizmų klonavimą, argumentuotai diskutuoti apie šios biotechnologijos naudą ir galimus pavojus. | Nagrinėdami nelytinio vienaląsčių organizmų ir augalų dauginimosi pavyzdžius, aiškinasi, kad šių organizmų palikuonys yra kilę vien iš motininio organizmo. Nagrinėdami lytinio augalų ir gyvūnų dauginimosi pavyzdžius, nurodo išorinio ir vidinio apvaisinimo ypatumus.<br>Supranta, kad berniukai ir mergaitės lytiškai bręsta dėl lytinių hormonų (estrogeno, progesterono, testosterono) poveikio ir kad dėl to formuojasi ir antriniai lytiniai požymiai, vyksta balso pokyčiai, padidėja kūno plaukuotumas ir kt. Paaiškina vaisiaus vystymąsi gimdoje. Paaiškina gimdymo procesą ir nurodo, kodėl kūdikį svarbu maitinti motinos pienu. Kuria mitozės ir mejozės modelius.<br>Aiškinasi kontracetinių priemonių rūšis ir veiksmingumą. Nurodo abortus ir jų pasekmes bei lytiniu būdu plintančių ligų. |
|  | 2.8. Paaiškinti psichiką veikiančių medžiagų poveikį žmogaus ir jo palikuonių sveikatai. Paaiškinti imuniteto susidarymą.   | 2.8.1. Remiantis žiniomis apie žmogaus organizmo gyvybinę veiklą, paaiškinti psichiką veikiančių medžiagų (tabako, alkoholio, vaistų, narkotinių medžiagų) poveikį žmogaus organizmui.<br>2.8.2. Apibūdinti imunitetą kaip apsauginę kraujo funkciją ir nurodyti skiepų paskirtį.<br>2.8.3. Apibūdinti ŽIV kaip imunines ląsteles naikinantį virusą ir AIDS kaip ligą, kuri išsivysto dėl imuniteto praradimo. Nurodyti, kaip perduodamas ŽIV ir kaip nuo jo apsisaugoti.   | Argumentuotai išdėsto savo mintis, kodėl reikia atsisipirti žalingų įpročių pagundai arba aiškinasi, kaip galima jų atsikvoti ir kur ieškoti pagalbos. Naudodamiesi kompiuterinėmis technologijomis kuria antireklamą žalingą poveikį turinčioms medžiagoms. Diskutuoja apie televizijos įtaką paauglio požiūriui į psichotropines medžiagas. Mokiniai renka informaciją apie imuniteto svarbą ir stiprinimą. Stengiasi suprasti imuniteto reikalingumą ir susieja jį su kraujyje esančiomis kraujo ląstelėmis (leukocitais), kurios gamina antikūnus. Diskutuoja skiepų klausimais.<br>Savais žodžiais paaiškina užsikrėtimo ŽIV keliamą pavojų.  |

| Mokinių pasiekimai  |  |  | Ugdymo gairės   |
|---|--|--|---|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
| <b>3. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė</b>  |  |  |   |
| <p>Suvokti, kad biologinę įvairovę lemia genai ir aplinka. Suprasti, kodėl reikia saugoti gyvybę. Kritiškai vertinti biotechnologijų taikymą.</p> | <p>3.1. Pagal monohibridinio kryžminimo schemas prognozuoti konkrečių požymių paveldėjimo tikimybes, daryti apibendrintas išvadas. Apibūdinti organizmų kintamumą kaip savybę įgyti naujų požymių. Diskutuoti apie aplinkos veiksnių, galinčių sukelti mutacijas, neigiamą poveikį žmogaus organizmui. Argumentuotai paaiškinti rūkymo, alkoholio, vaistų ir kitų nuodingųjų medžiagų poveikį.</p> | <p>3.1.1. Apibūdinti geną kaip chromosomos dalį, kurioje sukaupta informacija apie organizmo požymius. Nurodyti, kad chromosomose yra šimtai genų ir kad to paties geno formos yra vadinamos aleliais. Nurodyti, kaip alelinių genų pora lemia genotipų įvairovę (homozigotiniai, heterozigotiniai).</p> <p>3.1.2. Nurodyti, kad informacija apie organizmo požymius perduodama dauginimosi būdu. Vartojant simbolius užrašyti monohibridinio kryžminimo schemas ir apibendrinti rezultatus.</p> <p>3.1.3. Sieti naujų genų kombinacijų susidarymą lytinio dauginimosi metu su naujų požymių atsiradimu. Apibūdinti mutaciją kaip negrįžtamą geno arba chromosomos pakitimą, kuris gali lemti naujų požymių atsiradimą. Pateikti pavyzdžių.</p> <p>3.1.4. Nurodyti veiksnius, sukeliančius mutacijas, ir pateikti pavyzdžių (pvz., tabako dūmuose esančios medžiagos gali sukelti plaučių vėžį). Paaiškinti, kaip galima apsisaugoti nuo tų veiksnių poveikio.</p> | <p>Nagrinėdami paveikslus aiškinasi, kad chromosomos yra sudarytos iš genų, kuriuose sukaupta informacija apie organizmo vystymąsi ir išvaizdą. Paaiškina, kad chromosomos panašios į ilgą siūlą, sudarytą iš DNR. Remdamiesi pavyzdžiais mokiniai aiškinasi, kaip genotipas priklauso nuo alelinių genų: jeigu abu aleliniai genai (pvz., akių spalvos) yra vienodi, tai genotipas homozigotinis; jei nevienodi – heterozigotinis. Aiškindamiesi požymių paveldėjimą mokiniai nagrinėja schemas ir supranta, kad kiekvienoje alelinių genų poroje vienas alelis gautas iš tėvo, kitas iš motinos.</p> <p>Mokiniai, padedami mokytojo, ar pagal pateiktus aprašymus užrašo monohibridinio kryžminimo schemas, gautus rezultatus analizuoja ir apibendrina. Mokiniai nurodo įvairių požymių, kurie priklauso nuo aplinkos sąlygų ir kurie nepaveldimi iš tėvų. Nagrinėdami mutacijas, mokiniai aiškinasi, kad pakitimas perduodamas palikuonims tik tada, jei įvyksta ląstelėse, iš kurių susidaro gametos. Mokiniai supažindinami su mutagenų įvairove. Diskutuoja apie aplinkos mutagenus.</p> |
|   | <p>3.2. Argumentuotai vertinti šiuolaikines biotechnologijas.</p>  | <p>3.2.1. Nurodyti genetiškai modifikuotų maisto produktų kūrimą. Remiantis pavyzdžiais argumentuotai diskutuoti apie šių produktų gerąsias ypatybes ir keliamus pavojus.</p> <p>3.2.2. Nurodyti, kad genetiniai metodai yra taikomi ir medicinoje. Pateikti pavyzdžių ir diskutuoti apie šių metodų taikymo perspektyvas.</p>   | <p>Mokiniai aktyviai ieško informacijos apie genetiškai modifikuotų maisto produktų kūrimą. Remdamiesi turima informacija, mokiniai aiškinasi, kokių gerų ypatybių perkelti genai suteikia augalams (atsparumą ligoms, didesnę derlingumą, geresnę skonį ir pan.). Mokiniai ieško informacijos apie genetinių metodų taikymą medicinoje. Aiškinasi, kuo šie metodai yra naudingi, pvz., antibiotikų gamyboje.</p>   |

| Mokinių pasiekimai                                  |  |   | Ugdymo gairės  |
|---|--|---|--|
| Nuostatos   | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |  |
|   | 3.3. Remiantis argumentais paaiškinti, kad evoliucija yra tolydus rūšies požymių kitimas bei naujų rūšių susidarymas.        | 3.3.1. Apibūdinti gamtinę atranką kaip procesą, kurio metu organizmai prisitaiko prie kintančios aplinkos. Nurodyti, kad naujos prisitaikiusių organizmų ypatybės yra per-duodamos palikuonims, todėl laikui bėgant randasi naujų rūšių.<br>3.3.2. Apibūdinti fosilijas kaip gyvybės formų kaitos įrodymus. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kaip, tiriant fosilijas, galima atkurti organizmų evoliuciją.   | Nagrinėdami vabzdžių atsparumo insekticidams, bakterijų atsparumo antibiotikams susidarymą ar kitus pavyzdžius, mokiniai aiškinasi, kaip, veikiant gamtinei atrankai, organizmai prisitaiko prie aplinkos. Mokiniai nagrinėja įvairius fosilijų pavyzdžius ir išsiaiškina, kad tiriant fosilijas galima sužinoti, kaip vystėsi gyvybė: gyvybė pirmiausia susidarė vandenyje, atsiradus naujoms, geriau prisitaikiusioms gyvūnų rūšims, senosios, ne taip gerai prisitaikiusios, išnyko; galima pamatyti, kaip vystėsi konkreti organizmų grupė.  |
|   | 3.4. Susieti evoliucijos procesą su organizmų įvairovės atsiradimu ir argumentuoti, kodėl reikia saugoti biologinę įvairovę. | 3.4.1. Nurodyti požymius, pagal kuriuos organizmai yra skirstomi į penkias gyvosios gamtos karalystes.<br>3.4.2. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti šių karalysčių organizmų įvairovę kaip evoliucijos rezultatą.<br>3.4.3. Remiantis turima informacija apie augalų ir gyvūnų vaidmenį Žemėje, paaiškinti, kodėl reikia saugoti biologinę įvairovę.<br>3.4.4. Nurodyti, kad mikroorganizmų įvairovė taip pat yra evoliucijos rezultatas. Remiantis mikroorganizmų naudojimo biotechnologijoje pavyzdžiais paaiškinti, kuo svarbi šių organizmų įvairovė. | Mokiniai nagrinėja įvairius organizmų požymius (organinių medžiagų sintezė, judėjimas, reagavimas į aplinką, sandaros ypatumai ir kt.), pagal kuriuos organizmai skirstomi į penkias karalystes. Nagrinėdami, pvz., stuburinių gyvūnų evoliuciją nuo žuvų iki žinduolių, mokiniai aiškinasi gyvūnų karalystei priklausančių organizmų įvairovę kaip evoliucijos rezultatą. Remdamiesi pavyzdžiais, aiškinasi, kad kiekviena organizmų rūšis atlieka savo vaidmenį Žemėje. Remdamiesi turimomis žiniomis apie mikroorganizmus, aiškinasi šių organizmų naudojimo galimybes (pvz., naudojimas maisto pramonėje). |
| <b>4. Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus</b> |  |   |  |

| Mokinių pasiekimai  |   |  | Ugdymo gairės  |
|---|---|--|--|
| Nuostatos   | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas   |  |
| Suvokti, kad gamta yra vientisa ir darniai veikianti sistema. | 4.1. Palyginti energijos ir medžiagų srautus iš vieno ekosistemos mitybos lygmens į kitą.   | <p>4.1.1. Apibūdinti ekosistemą kaip organizmų tarpusavio sąveiką ir sąveiką su negyvąja aplinka. Nurodyti gyvosios gamtos funkcines karalystes – gamintojus, vartotojus, skaidytojus – ir paaiškinti, kaip šių karalysčių atstovai yra tarpusavyje susiję ekosistemose.</p> <p>4.1.2. Naudojantis schemomis apibūdinti vandens, anglies ir deguonies apytaką biosferoje.</p> <p>4.1.3. Nagrinėjant tam tikros ekosistemos energijos piramidę, paaiškinti, kodėl tik dalis energijos pereina iš vieno lygmens į kitą.</p> <p>4.1.4. Paaiškinti miško ar vandens bendrijų kaitą, nurodyti jos priežastis.</p> | <p>Nagrinėdami ekosistemos mitybos tinklų pavyzdžius, mokiniai prognozuoja, kokie pokyčiai įvyktų ekosistemoje išnykus vienam ar kitam mitybos tinklo organizmui.</p> <p>Remdamiesi turimomis žiniomis apie vandens, anglies ir deguonies judėjimą, braižo schemas, apibūdinančias šių medžiagų apytaką biosferoje. Aiškinasi, kaip žmogaus veikla galėtų keisti šių medžiagų apytaką.</p> <p>Remdamiesi turimomis žiniomis apie organizmų ryšius ekosistemose (vartoja sąvokas <i>gamintojai, pirminiai, antriniai ir tretiniai vartotojai</i>) ir nagrinėdami energijos piramides aiškinasi, kad einant iš vieno mitybos lygmens į kitą atsiranda energijos nuostolių.</p> <p>Gamtoje ir schemose atpažįsta miško ar vandens bendrijų kaitą ir aiškinasi, kas ją sukelia.</p>        |
|   | 4.2. Sieti populiacijų susidarymą su organizmų prisitaikymu prie aplinkos sąlygų. Analizuoti žmonių populiacijų augimo problemas. | <p>4.2.1. Apibūdinti vidurio juostos biomą kaip didelę sausumos ekosistemą, susiformavusią tam tikroje klimato zonoje. Remiantis pavyzdžiais, paaiškinti, kaip organizmai prisitaikę, kad galėtų išgyventi šiomis sąlygomis.</p> <p>4.2.2. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kaip populiacijos augimui priešinasi aplinka.</p> <p>4.2.3. Apibūdinti žmonių populiacijos augimo priežastis ir veiksnius, reguliuojančius populiacijos augimą. Diskutuoti, kokią neigiamą poveikį aplinkai turi žmonių populiacijos didėjimas, ir pateikti siūlymų, kaip jį pristabdyti.</p>                                   | <p>Įvairiuose šaltiniuose ieško informacijos apie atogrąžų, vidutinių platumų ir poliarinių biomų ypatybes (pvz., dykuma, kurais būdinga aukšta temperatūra ir vandens trūkumas).</p> <p>Pateikia pavyzdžių, kaip gyvieji organizmai prisitaikę išgyventi ekstremaliomis sąlygomis. Surinktą medžiagą apibendrina ir pateikia išvadas.</p> <p>Nagrinėdami įvairias schemas mokiniai aiškinasi, kaip populiacijos augimas priklauso nuo aplinkos (konkurentai, plėšrūnai, parazitai, maisto stoka ir kt.). Mokiniai renka įvairią informaciją apie žmonių populiacijos augimo reguliavimąsi (badas, potvyniai, karai, epidemijos, įvairios stichinės nelaimės ir pan.). Pateikdami įvairių pavyzdžių (oro, dirvožemio tarša ir kt.) aiškinasi, kad žmonių populiacija veikia gamtą.</p> |

| <b>Mokinių pasiekimai</b>   |   |  | <b>Ugdymo gairės</b>   |
|---|---|--|--|
| <b>Nuostatos</b>  | <b>Gebėjimai</b>  | <b>Žinios ir supratimas</b>  |  |
| Prisidėti prie darniojo vystymosi nuostatų įgyvendinimo.  | 4.3. Argumentuotai vertinti vietos ir globalines aplinkos problemas, žmogaus ūkinės veiklos įtaką biologinei įvairovei. Įvertinti vandens, dirvožemio kokybę, aplinkos taršą ir susieti su biologine įvairove, spręsti aplinkosaugos problemas. | 4.3.1. Nurodyti, kad žemės ūkyje naudojamos cheminės medžiagos kaupiasi organizmuose, su maistu patenka į kitą lygmenį mitybos grandinėse ir nuodija organizmus.<br>4.3.2. Apibūdinti eutrofizaciją kaip vandens taršą fosforo ir azoto junginiais, nurodyti eutrofizacijos priežastis bei padarinius ir siūlyti, kaip ją mažinti.<br>4.3.3. Paaiškinti, kaip, naudojant bioindikatorius, įvertinama vandens tarša.<br>4.3.4. Apibūdinti, kokia žmogaus veikla gali sukelti dirvožemio eroziją, ir siūlyti, kaip jos išvengti.<br>4.3.5. Argumentuotai diskutuoti, kodėl būtina prisidėti prie darniojo vystymosi nuostatų įgyvendinimo. | Remdamiesi turima informacija apie mitybos grandines ir konkrečiais pavyzdžiais (pvz., pesticidas DDT) mokiniai aiškinasi, kaip mitybos grandinėse kaupiasi pesticidai.<br>Aptaria savo gyvenamosios vietos ekologines problemas. Projektų metu atlieka taršos tyrimus (pvz., aprašo vandens telkinio gyvūnus ir pagal juos įvertina taršą).<br>Nagrinėdami konkrečius žmogaus veiksmus (pvz., miškų kirtimas), kurie gali sukelti dirvos eroziją, argumentuotai diskutuoja ir siūlo, kaip jos išvengti (energijos taupymas, miškų atsodinimas ir pan.).<br>Mokiniai patys ar padedami mokytojo inicijuoja įvairius projektus, kurių metu iškeliamos įvairios aplinkosaugos problemos ir idėjos, kaip prisidėti prie aplinkos išsaugojimo. |
| <b>5. Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas</b>  |   |  |  |
| Renkantis kasdieniame gyvenime reikalingus daiktus, atsižvelgti į jų savybes, poveikį gamtai ir žmogui. | 5.1. Grupuoti (klasifikuoti) medžiagas pagal cheminio ryšio tipą. Paaiškinti pasirinktu būdu (pvz., žodžiu, nesudėtinga schema) cheminių ryšių susidarymą, siejant jį su cheminių elementų atomų elektriniu neigiamumu.                         | 5.1.1. Nurodyti, kokie yra cheminio ryšio tipai: joninis, kovalentinis (polinis ir nepolinis), metališkasis.<br>5.1.2. Pateikti kovalentinių ir joninių junginių pavyzdžių iš kasdienės aplinkos.<br>5.1.3. Paaiškinti cheminio elemento atomo elektrinio neigiamumo sąvoką.<br>5.1.4. Pavaizduoti cheminių ryšių susidarymą vieninėse medžiagose ir binariniuose junginiuose elektroninėmis formulėmis.   | Naudodamiesi periodine elementų lentele, simboliais, cheminių elementų atomų elektrinio neigiamumo lentele, įvairiais modeliavimo metodais mokiniai aiškinasi pagrindinius cheminio ryšio susidarymo principus, pvz.: joninio ryšio susidarymą natrio chloride.  |

| Mokinių pasiekimai  |   |   | Ugdymo gairės   |
|---|---|---|---|
| Nuostatos   | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |   |
|   | 5.2. Naudojantis periodine elementų lentele apibūdinti cheminio elemento atomo sandarą.<br>Skaityti ir užrašyti dažniausiai naudojamų rūgščių, bazių bei druskų formules ir pavadinimus.<br>Tinkamai vartoti svarbiausias chemijos sąvokas ir terminus. | 5.2.1. Nurodyti metališkujų ir nemetališkujų savybių kitimą periode ir grupėje.<br>5.2.2. Pateikti dažniausiai naudojamų rūgščių, bazių bei druskų pavyzdžių.<br>5.2.3. Žinoti cheminių junginių pavadinimų ir formulių sudarymo principus.<br>5.2.4. Paaiškinti chemines sąvokas ir terminus: <i>Avogadro skaičius, molis, dujų molinis tūris, molinė masė, oksidacijos laipsnis, jonas.</i> | Ieškodami bendrų dėsningumų, skaičiuodami atomą sudarančias daleles mokiniai savarankiškai naudojami informacija, esančia periodinėje elementų lentelėje. Mokiniai naudojami cheminiais simboliškai plėtodami savo žinias apie chemines medžiagas, rinkdami, apibendrinami ir pristatydami informaciją apie svarbiausias chemines medžiagas ir junginius. Spręsdami nesudėtingas užduotis, nagrinėdami nesudėtingus pavyzdžius mokiniai aiškinasi chemijoje vartojamas sąvokas. |
|   | 5.3. Taikyti žinias apie mišinius, jų išskirstymo būdus, nagrinėjant įvairių medžiagų savybes.  |   | Atlikdami įvairias užduotis per pamokas, mokiniai taiko įgytas žinias ir toliau plėtoja gebėjimus (pvz., nagrinėdami lydinis prisimena mišinius, naftos distiliavimą – mišinių išskirstymo būdus).  |
|   | 5.4. Grupuoti tirpalus į rūgštinius ir bazinius, naudojantis pH skale.  | 5.4.1. Apibūdinti rūgštinius, bazinius ir neutralius tirpalus naudojantis pH skale.   | Tirpalams atpažinti ir grupuoti naudojami pačių pagamintais ir cheminiais indikatoriais, pH skale.  |
| 6. Medžiagų kitimai   |   |   |   |
| Suvokti žmogaus veiklos ir gamtos tarpusavio priklausomybę. | 6.1. Aiškinti oksidacijos ir redukcijos procesus, remiantis cheminio elemento atomo sandara.  | 6.1.1. Užrašyti medžiagas sudarančių cheminių elementų oksidacijos laipsnius.<br>6.1.2. Paaiškinti medžiagų oksidacijos ir redukcijos procesus kaip medžiagų atomų elektronų atidavimą ar prisijungimą.<br>6.1.3. Nurodyti, kad degimas, kvėpavimas, rūdijimas yra oksidacijos ir redukcijos reakcijos.   | Nagrinėdami degimo, metalo (pvz., geležies) rūdijimo, kvėpavimo procesus, mokiniai aiškinasi oksidacijos ir redukcijos procesus, mokosi užrašyti nesudėtingas oksidacijos-redukcijos reakcijų lygtis. Siedami turimas chemijos ir kitų mokslų žinias mokiniai ieško bendrų dėsningumų tarp degimo, kvėpavimo, fotosintezės, rūdijimo ir pan. procesų.   |



| Mokinių pasiekimai   |  |  | Ugdymo gairės   |
|--|--|--|---|
| Nuostatos  | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
|  | 6.2. Remiantis metalų aktyvumo eile apibūdinti metalus, juos grupuoti. Remiantis tirpumo lentele, apibūdinti vandenyje vykstančias chemines reakcijas, jas klasifikuoti. | 6.2.1. Naudojantis metalų aktyvumo eile, nurodyti, ar vyksta reakcija tarp pateiktų medžiagų, ją užrašyti.<br>6.2.2. Naudojantis tirpumo lentele, užrašyti ir lyginti bendrąsias bei jonines mainų reakcijas tirpaluose.<br>6.2.3. Pateikti pavyzdžių, kuo būtų galima neutralizuoti konkrečią buityje naudojamą rūgštį, pvz., acto rūgštį.<br>6.2.4. Paaiškinti neutralizacijos reakciją kaip sąveiką tarp bazės ir rūgšties. | Nagrinėdami mokytojo pateiktus pavyzdžius, sprenddami užduotis, atlikdami bandymus, mokiniai aiškinasi, kaip metalai skirstomi pagal aktyvumą, kaip ir kur galima naudoti informaciją, pateiktą metalų aktyvumo eilėje. Mokytojo padedami, bendradarbiaudami tarpusavyje, atlikdami bandymus mokiniai įvertina įvairių junginių būsenas vandenyje; mokosi teisingai užrašyti nesudėtingas mainų reakcijas tirpaluose. |
|  | 6.3. Skaičiuoti pagal pateiktas reakcijos lygtis, kai nurodyta vienos pradinės medžiagos priemaišų dalis ar praktinė reakcijos produkto išeiga.                          | 6.3.1. Apibūdinti reakcijos produkto praktinės išeigos sąvoką.   | Mokiniai sprendžia uždavinius pagal pateiktas reakcijų lygtis, vartodami tinkamus matavimo vienetus, pasirinkdami ir taikydami sprendimo metodus, tinkamus jų mokymosi stiliui (pvz., formulių taikymo ar proporcijų sudarymo metodus).   |
| <b>7. Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas</b>   |  |  |   |
| Taikyti įgytas žinias ir gebėjimus, pasirenkant įvairias medžiagas, taupiai jas naudoti, užtikrinant saugią ir švarią aplinką kitiems. | 7.1. Apibūdinti deguonies, anglies ir azoto apytaką gamtoje.   | 7.1.1. Nurodyti pagrindinius deguonies ir anglies bei kai kuriuos azoto kitimus gamtoje.<br>7.1.2. Paaiškinti deguonies ir anglies reikšmę gyvajai ir negyvajai gamtai.  | Mokiniai, nagrinėdami deguonies ir anglies apytaką gamtoje, sieja įvairias chemijos ir kitų mokslų žinias, nagrinėja ir braižo įvairias schemas, diagramas, ieško bendrų dėsningumų. Azoto ciklas nagrinėjamas tiek, kiek tai susiję su trąšomis.   |
|  | 7.2. Savarankiškai tirti medžiagų savybes, siejant su jų naudojimu. Sieti vandens savybes su jo sandara.   | 7.2.1. Nurodyti fizines vandens savybes.<br>7.2.2. Paaiškinti vandens sandarą.<br>7.2.3. Naudojantis tirpumo lentele parinkti jonus anijonams ( $\text{Cl}^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ ) atpažinti, užrašyti vykstančių reakcijų lygtis.   | Atlikdami praktinę veiklą, naudodamiesi mokomosiomis kompiuterių programomis mokiniai aiškinasi vandens fizines savybes ir susieja jas su sandaros ypatumais. Padedami mokytojo ir bendradarbiaudami tarpusavyje mokiniai pasirenka tinkamus jonus atpažinimo reakcijoms, suplanuoja veiklą jonams atpažinti ir ją praktiškai atlieka, užrašo cheminių reakcijų lygtis.   |

| Mokinių pasiekimai |  |  | Ugdymo gairės   |
|--------------------|--|--|---|
| Nuostatos          | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
|                    | <p>7.3. Apibūdinti svarbiausių metalų, jų lydinių ir junginių, nemetalų bei jų junginių naudojimą, siejant su jų savybėmis.</p> <p>Apibūdinti svarbiausių organinių junginių pritaikymą ir reikšmę.</p> <p>Apibūdinti dažniausiai naudojamas polimerines medžiagas, siejant su fizikinėmis jų savybėmis.</p> | <p>7.3.1. Pateikti svarbiausių metalų ir lydinių panaudojimo pavyzdžių, nurodyti pagrindines savybes.</p> <p>7.3.2. Pateikti svarbiausių nemetalų ir jų junginių naudojimo pavyzdžių, nurodyti esmines savybes.</p> <p>7.3.3. Pateikti kasdienėje aplinkoje esančių organinių junginių ir jų naudojimo pavyzdžių, žinoti svarbiausias organinių junginių klases, fizines savybes, savarankiškai pavadinti nesudėtingus organinius junginius pagal IUPAC nomenklatūrą, užrašyti angliavandenilių degimo reakcijas.</p> <p>7.3.4. Savais žodžiais apibūdinti pagrindinių maisto medžiagų – angliavandenių, riebalų ir baltymų – reikšmę organizmams, pateikti įvairių maisto priedų pavyzdžių.</p> <p>7.3.5. Pateikti svarbiausių naftos produktų naudojimo pavyzdžių, nurodyti, kad nafta yra įvairių angliavandenilių šaltinis.</p> <p>7.3.6. Pateikti dažniausiai naudojamų polimerinių medžiagų naudojimo pavyzdžių, nurodyti fizines savybes.</p> | <p>Atlikdami bandymus, ieškodami informacijos įvairiuose šaltiniuose mokiniai aiškinasi įvairių cheminių medžiagų savybes, naudojimą. Nagrinėdami vieną du konkrečios junginių klasės medžiagų pavyzdžius, jų savybes aptaria kaip tipines tos junginių klasės savybes, susieja jas su tos klasės medžiagų sandaros ypatumais (pvz., vandenilio jonas rūgštyse, metaluose – metališkas ryšys ir pan.). Lankydamiesi vietinėse įmonėse, mokiniai renka informaciją apie chemijos pramonėje naudojamus medžiagas, gaminamus produktus, jų teikiamą naudą ir poveikį žmogui ir gamtai.</p> |

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės   |
|--|---|---|---|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |   |
|  | 7.4. Krištiškai vertinti žmogaus veiklos įtaką gamtai, pateikti svarbiausių ekologinių problemų sprendimo pavyzdžių.                          | 7.4.1. Paašškinti rūgščiojo lietaus susidarymą ir poveikį aplinkai.<br>7.4.2. Pateikti svarbiausių vandens ir oro teršalų šaltinių gyvenamojoje vietovėje pavyzdžių; siūlyti būdų vandens ir oro taršai mažinti.<br>7.4.3. Pateikti dažniausiai žemės ūkyje naudojamų cheminių medžiagų ir trąšų pavyzdžių, aptarti jų teikiamą naudą ir žalą.<br>7.4.4. Bendrais bruožais apibūdinti chemijos technologijų pranašumus ir trūkumus. | Naudodamiesi įvairiais informacijos šaltiniais, mokiniai aiškinasi, kokie yra pagrindiniai vandens ir oro taršos šaltiniai jų gyvenamojoje vietovėje, argumentuotai diskutuoja apie naudojamus vandens ir oro valymo technologijas, siūlo būdų vandens ir oro taršai mažinti ir juos taiko. Mokytojo padedami atlieka projektus žmogaus veiklos įtakai gamtai tirti; projekto rezultatus naudoja vietinei aplinkai gerinti. Rekomenduojama bendradarbiauti su vietinės bendruomenės nariais.<br>Mokiniai bendrais bruožais susipažįsta su Lietuvos pramonėje taikomomis technologijomis, gaminamais produktais. Pasirinkę vieną konkrečią technologiją, diskutuoja apie chemijos technologijų galimybes, trūkumus, atsirandančių ekologinių problemų sprendimo būdus. |
| <b>8. Judėjimo ir jėgų pažinimas</b>   |   |   |   |
| Domėtis judėjimo dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje. | 8.1. Žinias apie šiluminį judėjimą taikyti nagrinėjant šiluminius reiškinius.   | 8.1.1. Paašškinti, kas yra šiluminis judėjimas.<br>8.1.2. Nurodyti, nuo ko priklauso šiluminio judėjimo greitis.  | Šiluminiai reiškiniai nagrinėjami remiantis mokinių žiniomis apie medžiagų sandarą, atomų ar molekulių šiluminį judėjimą.   |
|  | 8.2. Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius, elektrinius ir šviesos reiškinius. | 8.2.1. Savais žodžiais paašškinti <i>trajektorijos, nueito kelio, greičio, judėjimo laiko</i> sąvokas ir šių dydžių sąryšį taikyti nagrinėjant šiluminį molekulių judėjimą, šviesos sklidimą ir pan.  | Nauja medžiaga aiškinama mokant pritaikyti anksčiau įgytas žinias apie tolygų judėjimą naujoje situacijoje, pvz., nagrinėjant molekulių judėjimą, šviesos sklidimą ir pan. Mokiniai pratinami, argumentuojant atsakymus, remtis turimomis žiniomis.   |
|  | 8.3. Žinias apie jėgas taikyti nagrinėjant elektrinio ir magnetinio laukų poveikius ir kt.  | 8.3.1. Paašškinti, kas yra jėga, jos įtaką kūno judėjimo greičio, krypties ar kūno formos kitimui.  | Mokiniai, analizuodami vykstančius elektrinius ir magnetinius reiškinius, turėtų prisiminti: jeigu kinta judančio kūno greitis ar kūno forma – jį turi veikti jėga.   |

| Mokinių pasiekimai   |  |  | Ugdymo gairės  |
|--|--|--|--|
| Nuostatos  | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |  |
|  | 8.4. Žinias apie gravitacijos, tamprumo, trinties jėgas taikyti nagrinėjant šiluminius, elektrinius ir kt. reiškinius.             | 8.4.1. Nurodyti, kaip apskaičiuojama sunkio jėga.<br>8.4.2. Paaiškinti tamprumo jėgos atsiradimo priežastis ir poveikį.<br>8.4.3. Paaiškinti trinties jėgos atsiradimo priežastis ir poveikį judėjimui. Nurodyti trinties didinimo ir mažinimo būdų. | Aiškinantis įvairių prietaisų veikimą, sprendžiant praktinio turinio uždavinius taikomos žinios apie sunkio, tamprumo ir trinties jėgas.   |
|  | 8.5. Taikyti žinias apie inercijos reiškinį.   | 8.5.1. Savais žodžiais apibūdinti inercijos reiškinį, pateikti pavyzdžių.  | Nagrinėjant techninių įrenginių (pvz., vidaus degimo variklio) veikimą sudaromos sąlygos mokiniams atpažinti, kur pasireiškia inercijos reiškinys, jį paaiškinti.  |
|  | 8.6. Žinias apie slėgį taikyti nagrinėjant astronomiją, šiluminius ir šviesos reiškinius.  | 8.6.1. Apibūdinti slėgį ir jo perdavimą kietuosiuose kūnuose, skysčiuose ir dujose. Žinoti dažniausiai vartojamus slėgio vienetus.   | Nagrinėjant slėgį įvairiuose kontekstuose sudaromos sąlygos mokiniams suprasti ir įsiminti, kas tai yra, nuo ko priklauso, kaip slėgis perduodamas įvairiose terpėse, kokiais vienetais ir prietaisais matuojamas.   |
|  | 8.7. Nagrinėjant šiluminius reiškinius remtis Archimedo dėsnio.  | 8.7.1. Savais žodžiais paaiškinti Archimedo dėsnį.   | Aiškinantis konvekciją, virimą remiamasi Archimedo dėsnio.   |
| <b>9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas</b>                       |  |  |  |
| Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą ir racionalų išteklių naudojimą. | 9.1. Taikyti žinias apie medžiagos sandarą, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius nagrinėjant šiluminius reiškinius. | 9.1.1. Apibūdinti molekulinę (atominę) medžiagos sandarą.<br>9.1.2. Apibūdinti darbą, galią, naudingumo koeficientą, nurodyti jų sąryšius ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti.  | Nauja medžiaga nagrinėjama sudarant sąlygas pritaikyti anksčiau įgytas žinias apie molekulinę (atominę) medžiagos sandarą, energijos virsmus, naudingumo koeficientą naujoje situacijoje.  |
|  | 9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, buityje ir technikoje, remtis energijos tvermės dėsniu.                                  | 9.2.1. Savais žodžiais suformuluoti energijos tvermės dėsnį, pabrėžiant jo fundamentalumą pateikti šio dėsnio pasireiškimo gamtoje, buityje ir technikoje pavyzdžių.   | Mokiniai, atlikdami bandymus, mokosi suprasti, kad gautas energijos kiekis negali būti didesnis už atiduotą, kad dažniausiai gautas energijos kiekis būna mažesnis dėl perduodant atsirandančių energijos nuostolių. Taip išsiaiškinamas energijos tvermės dėsnis, parodoma jo suvokimo svarba technologijoms plėtoti, atskleidžiamas jo fundamentalumas ir universalumas. |

| Mokinių pasiekimai |   |   | Ugdymo gairės  |
|--------------------|---|---|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |  |
|                    | 9.3. Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. Pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę. | <p>9.3.1. Apibūdinti vidinę kūnų energiją, jos kitimo būdus, temperatūrą, šilumos kiekį kaip vidinės energijos pokyčio matą.</p> <p>9.3.2. Paašškinti šilumos perdavimo būdus.</p> <p>9.3.3. Medžiagos būsenos kitimą paašškinti remiantis medžiagos molekulių (atomų) modeliu.</p> <p>9.3.4. Apibūdinti savitąsias šilumas.</p> <p>9.3.5. Paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti šilumos kiekius.</p> <p>9.3.6. Išvardyti pagrindinius šiluminius variklius, nurodyti, kur jie taikomi.</p> <p>9.3.7. Apibūdinti šiluminių variklių naudojimo įtaką aplinkai.</p> <p>9.3.8. Skirti atsinaujinančiuosius ir neatsinaujinančiuosius energijos išteklius.</p> <p>9.3.9. Nurodyti ir pagrįsti keletą energijos taupymo nebloginant gyvenimo kokybės būdų.</p> | <p>Mokiniai, atlikdami bandymus su buitinėmis priemonėmis (pvz., įvairiomis monetomis, plastmasiniu, aliumininiu šaukšteliais ar vielos gabalėliais, degtukais, žvakute, įvairiais popierėliais ir kt.), aiškinasi šilumos perdavimo būdus, šilumos kiekio sąvoką, šilumines medžiagų savybes ir jas apibūdinančius fizikinius dydžius. Mokomosios kompiuterių programos padeda nagrinėti medžiagos būsenų kitimą atsižvelgiant į medžiagos sandarą. Šiluminiai varikliai nagrinėjami remiantis praktiniais pavyzdžiais. Aptariamos įvairios kuro rūšys ir jų įtaka aplinkai, aiškinamasi, kodėl svarbu, kad šiluminis variklis būtų tvarkingas.</p> <p>Nagrinėjant įvairių energijos šaltinių naudojimą mokoma atsižvelgti ne tik į aplinkosaugą, bet ir į ekonominius bei socialinius aspektus. Tikslinga parengti projektą.</p> |
|                    | 9.4. Apibūdinti elektros krūvių pasiskirstymą įelektrintuose kūnuose, kondensatoriaus veikimą.  | <p>9.4.1. Apibūdinti elektros krūvių sąveiką per elektrinį lauką.</p> <p>9.4.2. Kūnų įsielektrinimą aiškinti elektronų perėjimu iš vieno kūno į kitą. Paašškinti, kad statinį elektros krūvį galima dalyti ir kad yra mažiausias nedalomas (elektrono) krūvis.</p> <p>9.4.3. Remiantis pavyzdžiais paašškinti, kaip įgyjamo statinio elektros krūvio dydis priklauso nuo konkretaus kūno paviršiaus ploto. Paašškinti įžeminimą.</p> <p>9.4.4. Apibūdinti kondensatorių kaip prietaisą elektros krūviui kaupti ir pateikti jo taikymo technikoje pavyzdžių.</p>   | <p>Mokytojas, atlikdamas demonstracinius bandymus, aiškina elektrinio lauko sąvoką, parodo, kad statinį elektros krūvį galima dalyti ir kaip dalijantis įgyto elektros krūvio dydis priklauso nuo kūno paviršiaus ploto. Pabrėžiama, kad yra mažiausias nedalomas (elektrono) krūvis. Remdamiesi bandymų išvadomis mokiniai paašškina įžeminimą.</p> <p>Kai mokytojas atlieka bandymus su plokščiuoju oriniu kondensatoriumi, mokiniai išsiaiškina ir padaro išvadą, nuo ko priklauso tai, kokį elektros krūvį gali sukaupti kondensatorius. Nagrinėjant artimiausios aplinkos pavyzdžius aptariamas kondensatorių taikymas.</p>   |

| Mokinių pasiekimai |  |  | Ugdymo gairės   |
|--------------------|--|--|---|
| Nuostatos          | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas   |   |
|                    | 9.5. Taikyti Omo dėsnį grandinės daliai, matuoti srovės stiprį ir įtampą.  | 9.5.1. Apibūdinti ir paprasčiausiais atvejais mokėti išmatuoti ir apskaičiuoti srovės stiprį bei įtampą.<br>9.5.2. Paaiškinti, kokiais prietaisais matuojamas elektros srovės stipris ir įtampa, kaip prietaisai jungiami į grandinę.<br>9.5.3. Apibūdinti, kas yra laidininko elektrinė varža ir kaip ji priklauso nuo laidininko savybių, paprasčiausiais atvejais mokėti ją apskaičiuoti.<br>9.5.4. Suformuluoti ir paaiškinti Omo dėsnį. | Mokiniai, naudodamiesi kompiuterių programomis ar realiais prietaisais, mokosi jungti ampermetrą ir voltmetrą į elektrinę grandinę, aiškinasi ryšį tarp srovės stiprio, įtampos ir laidininko savybių. Ryšiui nustatyti rekomenduojama naudoti skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ). Atlikdami bandymą mokiniai patikrina Omo dėsnio galiojimą grandinės daliai. Laidininko varža nagrinėjama remiantis atomų sandara. |
|                    | 9.6. Atpažinti mišriai sujungtose grandinėse nuoseklųjų ir lygiagrečiųjų jungimus, apskaičiuoti paprasčiausių elektros grandinių parametrus. | 9.6.1. Apibūdinti nuoseklųjų laidininkų jungimą ir jo dėsnius bei pritaikyti juos paprasčiausiais atvejais.<br>9.6.2. Apibūdinti lygiagrečiųjų laidininkų jungimą ir jo dėsnius bei pritaikyti juos paprasčiausiais atvejais.<br>9.6.3. Pateikti nuosekliojo ir lygiagrečiojo jungimo taikymo pavyzdžių.   | Mokiniai, atlikdami bandymus ir naudodamiesi kompiuterių programomis, mokosi nuosekliai ir lygiagrečiai jungti laidininkus, aiškinasi, kaip srovės stipris ir įtampa priklauso nuo laidininkų skaičiaus ir jungimo būdo. Nagrinėjami nuosekliojo ir lygiagrečiojo laidininkų jungimo taikymo pavyzdžiai, pagrindžiama, kodėl taip jungiama.   |
|                    | 9.7. Aiškinti paprasčiausių elektros prietaisų veikimą.  | 9.7.1. Paaiškinti, kokiomis sąlygomis elektros srovės šiluminis veikimas pasireiškia labiausiai. Pateikti prietaisų, kuriuose jis pritaikomas, pavyzdžių.<br>9.7.2. Paaiškinti bimetalinės plokštelės veikimą.<br>9.7.3. Apibūdinti saugiklio paskirtį elektros grandinėje, paaiškinti lydžiųjų ir automatinį saugiklių veikimą.   | Elektros srovės šiluminis veikimas nagrinėjamas siejant laidininko varžą, atomo sandarą ir energijos virsmus grandinėje. Laidynės ar kito elektros prietaiso pavyzdžiu nagrinėjamas automatinis temperatūros reguliavimas elektros prietaisuose. Mokiniai, naudodamiesi kompiuterių programomis, mokosi suprasti, kaip saugikliai apsaugo elektros grandines, kodėl svarbu parinkti tinkamus saugiklius.                      |

| Mokinių pasiekimai |  |   | Ugdymo gairės  |
|--------------------|--|---|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai  | Žinios ir supratimas  |  |
|                    | 9.8. Apibūdinti magnetinį lauką.   | 9.8.1. Paaiškinti magnetinio lauko kilmę.<br>9.8.2. Remiantis atomo sandara paaiškinti nuolatinių magnetų buvimą.<br>9.8.3. Magnetinę jėgą aiškinti vartojant lauko sąvoką.<br>9.8.4. Savais žodžiais paaiškinti Žemės magnetinio lauko reikšmę gyvybei Žemėje.<br>9.8.5. Paaiškinti elektromagneto veikimą, pateikti jo taikymo pavyzdžių.   | Aiškinant magnetinį lauką remiamasi mokinių žiniomis apie elektros srovės magnetinį veikimą, nuolatinius magnetus, atomo sandarą ir medžiagų struktūrą. Atlikdami paprasčiausius bandymus (pvz., ant vinies užvynioti laidą ir leisti juo srovę) mokiniai aiškinasi elektromagneto veikimą.  |
|                    | 9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai. | 9.9.1. Nurodyti, kuri energija gali virsti elektros srovės energija. Pateikti pavyzdžių.<br>9.9.2. Apibūdinti energijos nuostolius elektros grandinėje.<br>9.9.3. Paaiškinti elektros srovės darbo ir galios sąvokas, nurodyti jų skirtumus.<br>9.9.4. Nurodyti, kaip apskaičiuojama ir standartiniais atvejais apskaičiuoti elektros srovės darbą ir galią, žinoti jų vienetus.<br>9.9.5. Apibūdinti elektros energijos šaltinius. | Nagrinėjami energijos virsmai elektrinėse grandinėse. Aiškinamasi, ką parodo elektros srovės galia, kodėl perkant elektros prietaisus būtina į ją atkreipti dėmesį. Mokiniai mokosi apskaičiuoti elektros energijos suvartojimą pagal elektros grandinių matavimus ir buitinių prietaisų techninius duomenis. Elektros energijos gamybos technologijų nagrinėjimas siejamas su energijos šaltinių naudojimu, taip pat mokomasi atsižvelgti ne tik į aplinkosaugą, bet ir į ekonominius bei socialinius aspektus. |
|                    | 9.10. Palyginti kintamąją ir nuolatinę elektros sroves.  | 9.10.1. Apibūdinti kintamosios srovės kryptį, stiprį, įtampą.<br>9.10.2. Savais žodžiais apibūdinti kintamosios srovės gavimo būdą.<br>9.10.3. Nurodyti, kuo kintamoji srovė pranašesnė už nuolatinę srovę.   | Mokiniai, naudodamiesi kompiuterių programomis, aiškinasi kintamosios srovės požymius. Atliekant bandymus nagrinėjama galimybė indukuoti elektros srovę kintant magnetiniam laukui. Lyginamos galimybės keisti ir perduoti kintamąją bei nuolatinę elektros sroves.  |

| Mokinių pasiekimai   |   |   | Ugdymo gairės   |
|--|---|---|---|
| Nuostatos  | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas  |   |
| Jausti atsakomybę už save, savo veiksmus, rūpintis kitais. | 9.11. Žinias apie mechanines bangas taikyti nagrinėjant elektromagnetines bangas. Analizuoti, kaip keičiasi elektromagnetinių bangų savybės keičiantis bangų dažniui. | 9.11.1. Apibūdinti mechanines skersines ir išilgines bangas, nurodyti bangas apibūdinančių fizikinių dydžių sąryšį, energijos sklidimą bangomis.<br>9.11.2. Išvardyti elektromagnetinių bangų rūšis, apibūdinti pagrindines jų savybes ir elektromagnetinių bangų skalę.  | <p>Nauja medžiaga nagrinėjama mokant pritaikyti anksčiau įgytas žinias apie mechaninių bangų rūšis, bangas apibūdinančius fizikinius dydžius, energijos sklidimą bangomis.</p> <p>Elektromagnetinių bangų rūšys ir savybės nagrinėjamos atsižvelgiant į bangų sklidimą, sugėrimą ir praktinį naudojimą.</p> |
|  | 9.12. Apibūdinti bangines ir kvantines šviesos savybes.   | 9.12.1. Paaiškinti ir standartinėse situacijose taikyti šviesos atspindžio bei lūžimo dėsnius.<br>9.12.2. Paprasčiausiais atvejais nubrėžti spindulių kelią pro glaudžiamąjį ir sklaidomąjį lęšį, taikyti plonojo lęšio formulę.<br>9.12.3. Paaiškinti akinių, lupos veikimo principą.<br>9.12.4. Pateikiant pavyzdžių apibūdinti bangų interferenciją ir difrakciją, nurodyti, kad šie reiškiniai liudija banginį šviesos pobūdį.<br>9.12.5. Savais žodžiais apibūdinti fotoefekto reiškinį, nurodyti, kad šis reiškinys atspindi šviesos kaip dalelių (kvantų) savybę.<br>9.12.6. Pateikti fotoefekto taikymo technikoje pavyzdžių. |   |



| <b>Mokinių pasiekimai</b>                  |  |   | <b>Ugdymo gairės</b>  |
|--|--|---|---|
| <b>Nuostatos</b>                           | <b>Gebėjimai</b>   | <b>Žinios ir supratimas</b>   |   |
|  | 9.13. Analizuoti branduolinės energijos ir radioaktyvių medžiagų naudojimo pranašumus ir trūkumus. | 9.13.1. Apibūdinti radioaktyvumą, jonizuojančiąją spinduliuotę ir apsaugojimo nuo jų būdus.<br>9.13.2. Apibūdinti mus supančius gamtinės kilmės ir žmonių veikloje naudojamus jonizuojančios spinduliuotės šaltinius.<br>9.13.3. Apibūdinti branduolines reakcijas.<br>9.13.4. Savais žodžiais, lyginant su šilumine elektrine, apibūdinti atominės elektrinės veikimą. | Mokiniai, naudodamiesi įvairiais informacijos šaltiniais, išsiaiškina gamtinės kilmės ir žmonių veikloje naudojamus jonizuojančios spinduliuotės šaltinius bei apsaugos nuo jonizuojančiosios spinduliuotės būdus.<br>Naudojantis mokomosiomis kompiuterių programomis nagrinėjamas branduolinio reaktoriaus veikimo principas. Lyginami energijos virsmai šiluminėje ir atominėje elektrinėse. Organizuojama diskusija apie branduolinę energetiką, Ignalinos atominę elektrinę, jos keliamas grėsmes žmonių saugumui. Mokoma vertinti ekologiniu, ekonominiu ir socialiniu aspektu. Diskutuojama apie gyventojų veiksmus avarijos atominėje elektrinėje atveju. |
| <b>10. Žemės ir Visatos pažinimas</b>      |  |   |   |
| Suvokti Visatos didybę ir gyvybės trapumą. | 10.1. Apibūdinti astronomijos mokslo tyrimo metodus.   | 10.1.1. Paaiškinti, kodėl astronominiai tyrimai yra sudėtingi.<br>10.1.2. Paaiškinti, kokią naudą žmonijai duoda kosminiai tyrimai.<br>10.1.3. Išvardyti keletą astronomijos mokslo tyrimo metodų ir nurodyti, kokią informaciją apie dangaus kūnus jie teikia.   | Rekomenduojama, kad mokiniai bent kartą atliktų stebėjimus teleskopu. Taip pat gali būti organizuojama dalykinė išvyka į observatoriją ar planetariumą. Nurodoma astronomijos mokslo problematika, aptariami mokiniams suprantami mokslinės informacijos rinkimo būdai. Apžvelgiamas kosminių zondų, pilotuojamų skrydžių indėlis į mokslo plėtotę, aptariama dirbtinių Žemės palydovų paskirtis.   |
|  | 10.2. Palyginti fizikinės Saulės sistemos planetų ypatybes.  | 10.2.1. Apibūdinti pagrindinius fizinius Žemės parametrus, jos sandarą.<br>10.2.2. Apibūdinti fizines sąlygas Mėnulyje.<br>10.2.3. Išvardyti ir apibūdinti Saulės sistemos planetas (sandara, atmosfera, sukimasis, fizinės sąlygos).   | Naudojantis kompiuterinėmis pateiktimis ar kitais būdais apibendrinamos mokinių žinios apie Žemę, jos sandarą, Mėnulį. Saulės sistemos planetos nagrinėjamos lyginant fizinius jų parametrus ir paaiškinant galimas skirtumų priežastis. Apžvelgiami mažieji Saulės sistemos kūnai.   |

| Mokinių pasiekimai |   |  | Ugdymo gairės  |
|--------------------|---|--|--|
| Nuostatos          | Gebėjimai   | Žinios ir supratimas   |  |
|                    | 10.3. Bendrais bruožais apibūdinti žvaigždes ir galaktikas. | 10.3.1. Apibūdinti pagrindines fizines Saulės ypatybes.<br>10.3.2. Remiantis Saulės pavyzdžiu apibūdinti žvaigždes.<br>10.3.3. Paaiškinti, kas yra žvaigždynas.<br>10.3.4. Žvaigždėto dangaus vaizdo kitimą paaiškinti Žemės judėjimu.<br>10.3.5. Apibūdinti Paukščių Taką ir kitas galaktikas.<br>10.3.6. Žinoti, kad Visata plečiasi.<br>10.3.7. Bendrais bruožais nusakyti Visatos kilmės problemą. | Nagrinėjant fizines Saulės ypatybes aptariamais metodais, kuriais jos nustatomos, aptariama Saulės įtaka Žemei. Nurodoma, kas lemia žvaigždžių ryškio ir spinduliuojamo spektro skirtumus.<br>Nagrinėjant informaciją apie mūsų Galaktiką padėti mokiniams suvokti astronominių tyrimų svarbą ir problematiką. |

### 8.5.2. Turinio apimtis. 9–10 klasės

Šioje dalyje smulkiau nurodomas visų veiklos sričių turinys. Nuo 7 klasės turinio apimtyje išskiriamas turinio minimumas patenkinamam pasiekimų lygiui pasiekti. Aprašant turinio minimumą nurodomi tik skirtumai: su kuriomis temomis tik supažindinama, kurių temų gali nesimokyti žemesnio pasiekimų lygio mokiniai, kokioms užduotims atlikti reikalinga mokytojo pagalba, ir pan.

#### 8.5.2.1. Gamtos tyrimai

Tradicinė mokslinio pažinimo eiga: įtvirtinami gebėjimai nuosekliai eiti mokslinio pažinimo keliu – mokiniai stebi, formuluoja hipotezes, planuoja ir atlieka eksperimentus, koreguoja hipotezes, pateikia rezultatus, formuluoja išvadas.

Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai: mokomasi pagrindinių fizikinių dydžių matavimo vienetų, jų žymėjimo simbolių, aiškinamasi fizikinė dydžių prasmė; sprendžiami gamtos mokslų uždaviniai.

Informacijos rinkimas ir apibendrinimas: ieškoma informacijos įvairiuose šaltiniuose, mokomasi ją apibendrinti ir perteikti kitiems.

Gamtos mokslų vaidmuo: mokomasi, pateikiant pavyzdžių, apibūdinti mokslinių tiesų sąlygiškumą ir negalutinumą, mokslo funkcijas, vaidmenį žmonijos istorijoje, mokslo ir kitų pažinimo formų skirtumus, mokslinės pasaulėžiūros ypatumus; aiškinamasi mokslininko profesijos pobūdis, įgijimo būdai ir perspektyvos; mokomasi argumentuoti diskutuoti apie Lietuvos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus atsižvelgiant į aplinkosaugos, ekonominius, socialinius veiksnius.

Mokymasis mokyti: mokomasi iškelti gamtos mokslų mokymosi tikslus ir kryptingai jų siekti.

#### *Turinio minimumas:*

Tradicinė mokslinio pažinimo eiga: laboratoriniai darbai atliekami padedant draugams ar mokytojui pagal iš anksto pateiktą darbo aprašymą, mokomasi skirti pagrindinius matavimo prietaisus, matuoti jais, atlikti nesudėtingus skaičiavimus ir surašyti rezultatus, formuluoti paprastas išvadas.

Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai: sprendžiami paprasti uždaviniai, kuriuose reikia pritaikyti vieną formulę, į ją vietoj raidžių surašyti skaičius ir apskaičiuoti ieškomą dydį; tik buityje vartojami ilgio, greičio, ploto, tūrio kartotiniai ar daliniai SI vienetai paverčiami pagrindiniais.

Mokymasis mokytis: bandoma siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi tikslų.

### **8.5.2.2. Organizmų sandara ir funkcijos**

Organizmo sandaros lygmenys: ląstelė nagrinėjama kaip struktūrinis-funkcinis organizmo elementas; aktyvios veiklos metu mokiniai atpažįsta įvairias ląstelių struktūras ir apibrėžia jų funkcijas; apibūdinami augalų ir gyvūnų audiniai, jų sandara ir funkcijos susiejamos su organais ir jų sistemomis; nagrinėjama aktyvioji medžiagų pernaša ir apibūdinama medžiagų pernašos svarba gyvybinei ląstelės veiklai.

Fotosintezės ir kvėpavimo procesai: susipažįstama su rūgimo procesu; fotosintezė, kvėpavimas ir rūgimas susiejami kaip energiniai procesai; cheminiais simboliais mokomasi tik užrašyti fotosintezės ir kvėpavimo lygtis.

Organizmų sandara ir funkcijos: nagrinėjamos kraujotakos, kvėpavimo, virškinimo ir šlapimo-šalinimo sistemos; pabrėžiamas šias sistemas sudarančių organų sandaros ir funkcijų ryšys; pabrėžiama, kad virškinimo sistemą sudaro virškinimo traktas ir virškinimo liaukos; mokiniai aiškinasi, kad virškinimas vyksta tik dėl virškinimo liaukų išskiriamų fermentų.

Nervų sistemos ir hormonų vaidmuo: susipažįstama su homeostaze; remdamiesi nurodytais pavyzdžiais, mokiniai turėtų paaiškinti tik pačius procesus (dėl nervų sistemos ar hormonų veiklos palaikoma vienoda vidinės terpės temperatūra, druskų ar gliukozės koncentracija), o ne biocheminį jų mechanizmą; nagrinėjamas nervų sistemos ir hormonų vaidmuo palaikant organizmo vienybę; mokomasi atpažinti žmogaus akies ir ausies, griaučių dalis bei jų funkcijas.

Dauginimasis, lytiškumas, sveikata ir imunitetas: pradedami nagrinėti išorinio ir vidinio apvaisinimo pavyzdžiai; nurodomas lytinių hormonų vaidmuo lytiniam brendimui; nagrinėjamas žmogaus gemalo vystymasis ir gimdymas; mokiniai apibūdina priemones, kuriomis žmonės bando didinti arba mažinti vaisingumą; išsamiai paaiškinama, koks yra žalingųjų įpročių poveikis žmogaus organizmui; ŽIV ir AIDS išsivystymas siejamas su imuniteto praradimu.

#### ***Turinio minimumas:***

Organizmo sandaros lygmenys: mokiniai nurodo ir paveiksluose atpažįsta augalo ir gyvūno ląsteles, pagrindinius audinius (augalų ir gyvūnų), organus ir jų sistemas; tik nurodomi medžiagų pernašos ląstelėse būdai: difuzija, osmosas ir aktyvioji pernaša.

Fotosintezės ir kvėpavimo procesai: nurodoma, kad rūgimo procesas vyksta aplinkoje be deguonies; nurodoma fotosintezės, kvėpavimo ir rūgimo procesų reikšmė gyviesiems organizmams.

Organizmų sandara ir funkcijos: nurodomi pagrindiniai kraujotakos, kvėpavimo, virškinimo, šlapimo-šalinimo sistemų organai ir jų reikšmė organizmui; išvardijamos maisto medžiagos ir aiškinamasi, kad jas skaido fermentai.

Nervų sistemos ir hormonų vaidmuo: mokiniai savais žodžiais paaiškina, kas yra homeostazė; mokomasi atpažinti pagrindines akies ir ausies, griaučių dalis bei jų funkcijas.

Dauginimasis, lytiškumas, sveikata ir imunitetas: mokiniai nurodo, kaip vystosi žmogaus gemalas; nurodomi būdai ir priemonės apsaugoti nuo nėštumo; nurodomi abortai ir jų padariniai bei lytinio būdu plintančios ligos; paaiškinamas žalingųjų įpročių poveikis žmogaus organizmui; mokiniai stengiasi suprasti, kad imunitetas yra organizmo atsparumas užkrečiamosioms ligoms; savais žodžiais paaiškina užsikrėtimo ŽIV keliamus pavojus.

### 8.5.2.3. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė

Genetinė informacija ir kintamumas, mutacijos ir genetinės modifikacijos: pradedamos nagrinėti geno, alelių, genotipų (homozigota ir heterozigota), fenotipo sąvokos; mokiniai DNR nurodo tik kaip molekulę, susivijusią į dvigubą spiralę ir įeinančią į chromosomų sudėtį; mokomasi apibūdinti požymių paveldėjimą, nurodyti alelinius genus ir jų reikšmę genotipų įvairovei; apibūdinami mutagenai ir pateikiama jų pavyzdžių; mokiniai nurodo, kad genetiškai modifikuoti maisto produktai turi ne tik gerųjų savybių, pateikia argumentų ir apie jų keliamus pavojus.

Gamtinė atranka ir jos veikimo principai: nagrinėjami įvairius pavyzdžius, mokiniai stengiasi suprasti, kaip veikia gamtinė atranka; aiškinasi fosilijų reikšmę.

Evoliucija ir biologinė įvairovė: mokiniai mokosi suprasti evoliucijos procesą kaip didelės organizmų įvairovės rezultatą; atpažįstami požymiai, pagal kuriuos organizmai skirstomi į penkias karalystes; nurodoma biotechnologinio mikroorganizmų panaudojimo reikšmė; mokiniai mokosi suprasti, kuo reikšmingas yra biologinės įvairovės išsaugojimas.

#### *Turinio minimumas:*

Genetinė informacija ir kintamumas, mutacijos ir genetinės modifikacijos: mokiniai savais žodžiais nurodo, kad genas yra chromosomos dalis, turinti tam tikros paveldimos informacijos; paaiškinama, kas yra genotipas ir fenotipas; alelinius genus tik nurodo; aiškinamasi genetiškai modifikuotų produktų nauda ir galima žala organizmui.

Gamtinė atranka ir jos veikimo principai: mokiniai tik nurodo, kad evoliucija vyksta dėl gamtinės atrankos; pateikiama augalų ir gyvūnų prisitaikymo prie aplinkos sąlygų pavyzdžių.

Evoliucija ir biologinė įvairovė: mokiniai mokosi atpažinti požymius, pagal kuriuos organizmai skirstomi į penkias karalystes; pateikiama pavyzdžių, kur naudojami mikroorganizmai, ir nurodoma biotechnologijų reikšmė; mokiniai mokosi suprasti, kodėl svarbu išsaugoti biologinę įvairovę.

### 8.5.2.4. Organizmas ir aplinka. Biosfera ir žmogus

Energijos ir medžiagų srautai ekosistemose: apibūdinama ekosistema kaip organizmų tarpusavio sąveika ir sąveika su negyvąja aplinka; nurodomos gyvosios gamtos funkcinės karalystės – gamintojai, gyvaėdžiai ir skaidytojai; apibūdinama vandens, anglies ir deguonies apytaka biosferoje; paaiškinamas energijos judėjimas ekosistemoje; apžvelgiama miško ar vandens bendrijų kaita, nurodomos jos priežastys.

Biomai ir populiacijos: mokiniai biomų pavyzdžiais paaiškina organizmų prisitaikymą prie aplinkos sąlygų; remdamiesi žmogaus populiacijos pavyzdžiu, mokiniai nagrinėja įvairius veiksnius, reguliuojančius šias populiacijas; aktyviai diskutuojama ir ieškoma būdų mažinti žmonių populiacijos poveikį aplinkai.

Aplinkosauga: aiškindamiesi eutrofizacijos priežastis ir padarinius, mokiniai nagrinėja bioindikatorių naudojimo galimybes; nurodomi svarbiausi aplinkos taršos šaltiniai ir jų poveikis.

#### *Turinio minimumas:*

Energijos ir medžiagų srautai ekosistemose: savais žodžiais apibūdinama ekosistema; nurodomos gyvosios gamtos funkcinės karalystės – gamintojai, gyvaėdžiai ir skaidytojai; nurodoma, kad gamtoje vyksta energijos ir medžiagų apytaka; tik nurodoma, kad energija yra prarandama, o medžiagos juda ratu.

Biomai ir populiacijos: savais žodžiais paaiškinama, kas yra biomas; remdamiesi žmogaus populiacijos pavyzdžiu, mokiniai nagrinėja įvairius veiksmus, reguliuojančius šias populiacijas; aktyviai diskutuojama ir ieškoma būdų mažinti žmonių populiacijos poveikį aplinkai.

Aplinkosauga: nurodomos svarbiausios savo gyvenamosios vietos aplinkos problemos, siūlomi būdai joms spręsti ir galimas asmeninis įnašas.

#### **8.5.2.5. Medžiagų sudėties ir savybių pažinimas**

Elektrinis neigiamumas, joninis ryšys ir joniniai junginiai, kovalentiniai junginiai, kovalentinis ryšys, metališkas ryšys: vartojant atomo elektrinio neigiamumo sąvoką apibūdinami cheminiai ryšiai, jų sąsajos su medžiagų savybėmis, aiškinamasi metališkųjų ir nemetaliskųjų savybių kitimas periode ir grupėje.

Skaičiavimai pagal reakcijų lygtis: taikomi cheminių junginių formulių ir pavadinimų sudarymo principai, vartojamos pagrindinės chemijos sąvokos ir terminai. Sprendžiami nesudėtingi chemijos uždaviniai, mokomasi skaičiuoti pagal pateiktas reakcijų lygtis, kai nurodyta daugiau duomenų, pvz., praktinė produkto išeiga.

Tirpalai, indikatoriai: atpažįstami tirpalai, naudojamosi pH skale.

#### ***Turinio minimumas:***

Elektrinis neigiamumas, joninis ryšys ir joniniai junginiai, kovalentiniai junginiai, kovalentinis ryšys, metališkas ryšys: užtenka tik pateikti skirtingo cheminio ryšio medžiagų pavyzdžių, skaityti ir užrašyti dažniausiai naudojamų rūgščių, bazių bei druskų formules ir pavadinimus, pateikti jų pavyzdžių.

Skaičiavimai pagal reakcijų lygtis: užtenka žinoti chemines sąvokas ir terminus: *molis, molinė masė, oksidacijos laipsnis, jonas*, spręsti paprasčiausius chemijos uždavinius, skaičiuojant pagal pateiktas nesudėtingas reakcijų lygtis.

Tirpalai, indikatoriai: užtenka tik atpažinti rūgštinius, neutralius ir bazinius tirpalus.

#### **8.5.2.6. Medžiagų kitimai**

Oksidacijos-redukcijos reakcijos, jų lygčių lyginimas: susipažįstama su oksidacijos ir redukcijos procesais, nurodoma, kad kvėpavimas ir rūdijimas yra oksidacijos ir redukcijos reakcijos. Nagrinėjama metalų aktyvumo eilė, rašomos nesudėtingos pavadavimo reakcijos.

Medžiagų tirpimas vandenyje, mainų reakcijos tirpaluose, druskų tirpumo lentelė: naudojantis tirpumo lentele, rašomos nesudėtingos bendrosios ir joninės mainų reakcijos, nagrinėjamos neutralizacijos reakcijos, mokomasi užrašyti nesudėtingas cheminių reakcijų lygtis.

#### ***Turinio minimumas:***

Oksidacijos-redukcijos reakcijos, jų lygčių lyginimas: nurodoma, kad kvėpavimas ir rūdijimas yra cheminės reakcijos, nagrinėjant metalų aktyvumo eilę metalai skirstomi į aktyvius ir neaktyvius.

Medžiagų tirpimas vandenyje, mainų reakcijos tirpaluose, druskų tirpumo lentelė: užtenka tik naudojantis tirpumo lentele nurodyti junginių būsenas tirpale, paaiškinti, kaip neutralizuoti buitėje naudojamas medžiagas, mokomasi rašyti paprasčiausias cheminių reakcijų lygtis.

#### **8.5.2.7. Svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas**

Rūgštys, bazės, druskos ir oksidai buityje, gamtoje, technologijose ir žmogaus organizme; bendras supratimas apie pagrindinių cheminių elementų ir jų junginių pasiskirstymą ir apytaką gamtoje: toliau tiriamos cheminės medžiagos, atpažįstami anijonai, rašomos vykstančių reakcijų lygtis. Apibūdinami deguonies, anglies ir azoto apytakos ratai. Susipažįstama su įvairiomis buityje naudojamomis medžiagomis (dažais, lakais, plovikliais, valikliais, kosmetinėmis priemonėmis).

Svarbiausieji metalai, jų savybės, svarbiausieji nemetalai, jų junginiai ir savybės, anglies junginiai, jų įvairovė, organinis kuras, bendras supratimas apie sočiuosius ir aromatinius angliavandenilius, alkenus, alkoholius ir jų naudojimą, bendras supratimas apie maisto medžiagas, bendras supratimas apie gamtinius ir dirbtinius polimerus, jų savybes ir naudojimą: apibūdinamos įvairios cheminės medžiagos: metalų, nemetalų, jų junginių, organinių junginių, polimerinių medžiagų tipinės savybės ir naudojimas, maisto medžiagų reikšmė organizmams, pateikiama įvairių maisto priedų pavyzdžių.

Korozija ir apsauga nuo jos; rūgštieji lietūs, trąšos, pramonės įmonių gamybos atliekos, naftos perdirbimo produktai, organinio kuro išteklių, racionalus gamtinių išteklių naudojimas, sintetinių medžiagų poveikis sveikatai ir gamtinei aplinkai, biotechnologijos, technologijos be atliekų ir antrinis žaliavų perdirbimas: mokomasi kritiškai vertinti technologijų įtaką žmogui ir gamtai, ieškoma ir nurodoma būdų aplinkosaugos problemoms spręsti.

#### ***Turinio minimumas:***

Rūgštys, bazės, druskos ir oksidai buityje, gamtoje, technologijose ir žmogaus organizme; bendras supratimas apie pagrindinių cheminių elementų ir jų junginių pasiskirstymą bei apytaką gamtoje: cheminės medžiagos tiriamos padedant mokytojui, detaliau nagrinėjama deguonies ir anglies reikšmė gyvajai gamtai, vandens savybės. Supažindinama su įvairiomis buityje naudojamomis medžiagomis (dažais, lakais, plovikliais, valikliais, kosmetinėmis priemonėmis).

Svarbiausieji metalai, jų fizinės savybės, svarbiausieji nemetalai, jų junginiai ir savybės, anglies junginiai, jų įvairovė, organinis kuras, bendras supratimas apie sočiuosius angliavandenilius, alkenus, alkoholius ir jų naudojimą, bendras supratimas apie maisto medžiagas, bendras supratimas apie gamtinius ir dirbtinius polimerus, jų savybes ir naudojimą: užtenka tik apibūdinti įvairių cheminių medžiagų (metalų, nemetalų, jų junginių, organinių junginių, polimerinių medžiagų) naudojimą, pagrindinių maisto medžiagų reikšmę žmogui.

Korozija ir apsauga nuo jos; rūgštieji lietūs, trąšos, pramonės įmonių gamybos atliekos, naftos perdirbimo produktas benzinas, organinio kuro išteklių, racionalus gamtinių išteklių naudojimas, sintetinių medžiagų poveikis sveikatai ir gamtinei aplinkai, biotechnologijos, technologijos be atliekų ir antrinis žaliavų perdirbimas: mokomasi tik vertinti taikomų technologijų įtaką žmogui ir gamtai, apibūdinti aplinkosaugos problemas.

#### **8.5.2.8. Judėjimo ir jėgų pažinimas**

Įgytos žinios apie judėjimą ir jėgas taikomos mokantis kitas fizikos temas.

#### ***Turinio minimumas:***

Atpažįstamas tolygusis judėjimas, paprasčiausiais atvejais pritaikomos tolygiojo judėjimo lygtys, Niutono dėsniai; atpažįstamos sunkio, tamprumo, trinties jėgos.

#### **8.5.2.9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas**

Temperatūrų skalės, medžiagos agregatinės būsenos ir virsmai: susipažįstama su keletu temperatūros skalių; mokomasi apibūdinti medžiagos agregatinės būsenos ir virsmus molekulinės sandaros požiūriu.

Vidinė kūnų energija ir jos kitimas: aiškinamasi, kas yra vidinė energija, kokiais būdais ją galima keisti, mokomasi apskaičiuoti šilumos kiekį, reikalingą kūnui sušildyti, išlydyti, išgarinti, išsiskiriantį degant kurui.

Šiluminiai varikliai, šiluminiai reiškiniai ir ekologinės problemos: mokomasi bendrais bruožais apibūdinti šiluminius variklius, aiškinamasi, kokias ekologines problemas sukelia iškastinio kuro deginimas.

Elektrinis laukas, elektringosios dalelės, elektrinė talpa: aiškinamasi, kaip įrodyti elektrinio lauko egzistavimą; mokomasi paaiškinti kūnų įsielektrinimą remiantis atomo sandara; mokomasi apibūdinti elektrinę talpą, kondensatorius.

Elektros srovė: mokomasi, kokie yra srovės šaltiniai, aiškinamasi, ką rodo srovės stipris, įtampa, varža, taikomas Ohmo dėsnis grandinės daliai; nagrinėjami laidininkų jungimo būdai, mokomasi apskaičiuoti elektros srovės darbą ir galią.

Elektros srovė įvairiose terpėse: aiškinamasi, kad elektros srovė gali tekėti skysčiuose, dujose, vakuume ir puslaidininkuose; nagrinėjamas metalų elektroninis laidumas, elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse taikymas (dėsniai ir voltamperinės charakteristikos nenagrinėjamos).

Elektromagnetiniai reiškiniai: mokomasi apibūdinti elektros srovės magnetinį lauką, elektromagnetinius reiškinius, susipažįstama su elektromagnetinės indukcijos reiškiniu (atliekant bandymus, neaprašant dėsniais); nagrinėjami elektros variklių, generatorių, transformatorių veikimo principai; apibūdinamas Žemės magnetinis laukas.

Elektromagnetiniai virpesiai, elektromagnetinės bangos, elektromagnetinių bangų skalė: supažįstama su elektromagnetiniais virpesiais ir elektromagnetinių bangų generavimu, apibūdinamos elektromagnetinių bangų rūšys (radijo bangos, infraraudonieji, ultravioletiniai, rentgeno spinduliai) ir jų taikymas, šiuolaikinės ryšio priemonės. Aptariamos skaitmeninio ryšio galimybės.

Šviesa, šviesos sklidimo dėsniai, optiniai prietaisai: mokomasi apibūdinti šviesos šaltinius; taikyti šviesos sklidimo dėsnius; brėžti spindulių kelią pro lęšį ir prizmę, spręsti uždavinius taikant lęšio formulę, susipažįstama su fotoaparato, mikroskopo, teleskopo veikimo principais.

Šviesos banginės savybės: šviesos banginės savybės nagrinėjamos remiantis artimiausios aplinkos pavyzdžiais.

Fotonas, fotoefektas: mokomasi apibūdinti fotonus, fotoefektą (neaprašant dėsniais), jo taikymą.

Atomas, branduolio sandara, radioaktyvumas, jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis, jonizuojančios spinduliuotės šaltiniai mūsų aplinkoje, branduolinis reaktorius, atominė energetika: remiantis medžiagos sandaros žiniomis apibūdinama atomo ir jo branduolio sandara, izotopai; mokomasi bendrais bruožais apibūdinti radioaktyvumą, jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį, aptarti jonizuojančios spinduliuotės šaltinius mūsų aplinkoje, nurodyti apsisaugojimo nuo jos būdus, apibūdinti branduolines reakcijas atsižvelgiant į energijos sugėrimą ar išsiskyrimą, argumentuotai diskutuoti apie atominę energetiką ir jos alternatyvas Lietuvoje darnaus vystymosi požiūriu (branduolinis reaktorius nagrinėjamas tik supažindinant).

### ***Turinio minimumas:***

Atliekant skaičiavimus nereikia dalinių ar kartotinių matavimo vienetų versti pagrindiniais, fizikiniai dydžiai apskaičiuojami pritaikant iš formulyno pasirinktas tinkamas formules, sprendžiami paprasčiausi uždaviniai.

Temperatūrų skalės, medžiagos agregatinės būsenos ir viršmai: užtenka apibūdinti Celsijaus temperatūros skalę, nurodyti medžiagos agregatinės būsenas ir apibūdinti jų ypatybes.

Elektrinis laukas, elektringosios dalelės, elektrinė talpa: užtenka apibūdinti elektros krūvių rūšis ir sąveiką tarp jų, savais žodžiais apibūdinti elektrinę talpą ir nurodyti kondensatorių taikymo pavyzdžių.

Elektros srovė įvairiose terpėse: tik supažindinama.

Elektromagnetiniai virpesiai, elektromagnetinės bangos, elektromagnetinių bangų skalė: elektromagnetiniai virpesiai ir elektromagnetinių bangų generavimas nenagrinėjamas.

Šviesa, šviesos sklaidimo dėsniai, optiniai prietaisai: mokomasi apibūdinti šviesos šaltinius; taikyti šviesos sklaidimo dėsnius; brėžti spindulių kelią pro lęšį, spręsti paprasčiausius uždavinius taikant lęšio formulę.

Šviesos banginės savybės: šviesos banginės savybės nenagrinėjamos.

Fotonas, fotoefektas: paaiškinama, kas yra fotoefektas, ir pateikiama jo taikymo pavyzdžių.

Atomai, branduolio sandara, radioaktyvumas, jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis, jonizuojančios spinduliuotės šaltiniai mūsų aplinkoje, branduolinis reaktorius, atominė energetika: užtenka apibūdinti radioaktyvumą, aptarti jonizuojančios spinduliuotės šaltinius mūsų aplinkoje, jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį, nurodyti apsaugojimo nuo jos būdus.

### 8.5.2.10. Žemės ir Visatos pažinimas

Saulės sistema, žvaigždės, Paukščių Tako ir kitos galaktikos, Visata: mokomasi bendrais bruožais apibūdinti Saulės sistemos sudėtį; žvaigždes, jų energetiką ir evoliuciją, Paukščių Tako ir kitas galaktikas; nurodoma Visatos kilmės problematika.

#### *Turinio minimumas:*

Saulės sistema, žvaigždės, Paukščių Tako ir kitos galaktikos, Visata: mokomasi palyginant apibūdinti Saulės sistemos sudėtį; žvaigždes, jų energetiką, Paukščių Tako ir kitas galaktikas.

### 8.5.3. Vertinimas. 9–10 klasės

8.5.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4–5, pagrindinis – 6–8, aukštesnysis 9–10 balų.

#### 8.5.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

| Lygiai                      | Patenkinamas   | Pagrindinis  | Aukštesnysis  |
|-----------------------------|--|--|---|
| <b>Pasiekimų sritys</b>     |  |  |   |
| <b>Žinios ir supratimas</b> | Turi bendrą supratimą apie gyvąją ir negyvąją gamtą. Skiria ir kartais tinkamai vartoja gamtos mokslų sąvokas. | Turi esminių žinių apie gyvąją ir negyvąją gamtą, turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Skiria, lygina, išplečia ir tinkamai vartoja gamtos mokslų sąvokas. | Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie gyvąją ir negyvąją gamtą įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose. |



|                                     |   |  |   |
|-------------------------------------|---|--|---|
|                                     |   |  | Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja gamtos mokslų sąvokas.  |
| <b>Problemų sprendimas</b>          | Bando sieti vieno ir kelių gamtos mokslų žinias į visumą, ieškoti bendrų dėsningumų, vertinti pateiktą informaciją, taikyti dėsnius problemai (uždaviniui) spręsti.       | Sieja vieno ir kelių gamtos mokslų žinias į visumą, remiasi analogija ir bendrais dėsningumais, taiko kelis skirtingus dėsnius uždaviniui spręsti, atrenka ir įvertina duomenis.   | Integruoja ir vertina: geba matyti gyvąją ir negyvąją gamtą kaip visumą, įžvelgti tarpusavio sąsajas, bendrus dėsningumus. Analizuoja ir taiko, argumentuotai diskutuoja, įrodo, apibendrina ir nustato ryšius, modeliuoja bei vertina. |
| <b>Praktiniai gebėjimai</b>         | Geba tikslingai stebėti, atlikti bandymus, paprasčiausias tyrimų procedūras, atkreipia dėmesį į duotų užduočių ypatumus, gautus rezultatus.                               | Kelia hipotezes, savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, juos planuoja, išsako savo idėjas, savarankiškai daro išvadas.  | Prognozuoja, vertina ir kuria: kelia hipotezes, savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, juos planuoja, išsako savo idėjas, prognozuoja, nurodo alternatyvų.   |
| <b>Gamtamokslinis komunikavimas</b> | Schemose, lygtyse, piešiniuose, duotame tekste, padedamas mokytojo, randa konkrečių pavyzdžių, įrodančių gyvosios ir negyvosios gamtos įvairovę ir tarpusavio ryšius.     | Geba aiškiai dėstyti mintis raštu. Tekste, schemose, lygtyse randa ir jais remdamasis apibūdina, pagrindžia konkrečiais pavyzdžiais ir tinkamai perduoda informaciją apie gyvosios ir negyvosios gamtos objektus, procesus, dėsningumus. | Geba suformuluoti atsakymą, tinkamai vartoja reikšmines sąvokas, simbolius, sklandžiai išreiškia gamtamokslinį supratimą. Kūrybingai pritaiko matematinį aparatą sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.                   |
| <b>Mokėjimas mokytis</b>            | Mokydamasis gamtos mokslų bando planuoti mokymosi veiklą, pasirenka keletą mokymosi šaltinių, naujas žinias bando sieti su turimomis, bando vertinti mokymosi rezultatus. | Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą planuoja ir vertina, taiko tinkamas gamtos mokslų mokymosi strategijas, bando reflektuoti mokymosi procesą.   | Žino savo asmenines savybes, padedančias mokytis gamtos mokslų. Kelia gamtos mokslų mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, reflektuoja mokymosi procesą.                                      |

8.5.3.3. 9–10 klasių koncentre toliau ugdomos mokinių nuostatos domėtis gamtos mokslais, pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai, atsakomybė už jos išsaugojimą ateinančioms kartoms. Mokiniam padedama suprasti visuomenės, ekonomikos, gamtos reiškinių ir procesų tarpusavio priklausomybę, skatinama užsiimti aktyvia gamtos saugos veikla. Aktyvus darbas gamtamokslinio ugdymo pamokose mokiniams sudaro sąlygas kartu planuoti, dirbti, diskutuoti, vertinti savo ir draugų darbą. Tai ugdo norą dalytis savo sėkme ir nesėkme su draugais, bendradarbiauti grupėje ar komandoje, skatina priimti

atsakomybę už savo atliekamą darbą ir jo rezultatus, ugdo savigarbą ir pagarbą kitiems. Remiantis realių gyvenimo problemų sprendimu, toliau ugdoma nuostata aktyviai dalyvauti mokyklos ir vietinės bendruomenės gyvenime.