



ŠVIETIMO
IR MOKSLO
MINISTERIJA



UGDYMO
PLĖTOTĖS
CENTRAS

Projektas „Pagrindinio ugdymo pirmojo koncentro 5–8 klasių mokinių
esminių kompetencijų ugdymas“

INTEGRUOTO GAMTOS MOKSLŲ KURSO PROGRAMA 5–8 KLASĖMS

Parengė:

Dr. Laima Galkutė

Dr. Roaldas Gadonas

Dr. Artūras Katelnikovas

Dr. Ramūnas Skaudžius

Dr. Grita Skujienė

Pastabas teikė

Švietimo ir mokslo ministerijos bendrojo ugdymo departamento

pagrindinio ir vidurinio ugdymo skyriaus vyriausioji specialistė

Jurgita Nemanienė

2015
Vilnius

Turinys

I. GAMTOS MOKSLŲ INTEGRAVIMO 5–8 KLASĖSE KONCEPCIJA.....	3
1. ĮVADAS.....	3
2. ŠVIETIMAS LIETUVOS RESPUBLIKOS STRATEGINIUOSE DOKUMENTUOSE.....	4
3. GAMTAMOKSLINIO UGDYMO KAITOS KRYPTYS.....	5
4. GAMTAMOKSLINIO UGDYMO DIDAKTIKA.....	8
5. KOMPETENCIJŲ PLĖTOTĖ GAMTOS MOKSLUOSE.....	10
5.1. VERTYBINIŲ NUOSTATŲ SVARBA.....	10
5.2. GAMTOS MOKSLŲ ŽINIOS.....	12
5.3. GEBĖJIMŲ UGDYMAS GAMTOS MOKSLŲ PAMOKOSE.....	13
5.4. TIKROVĖS KONTEKSTAI.....	20
6. GAMTAMOKSLINIAI TYRIMAI.....	22
II. INTEGRUOTO GAMTOS MOKSLŲ KURSO PROGRAMA.....	25
7. PROGRAMOS KONSTRUKTAS.....	25
8. SPECIALIZUOTOS TEMOS.....	26
8.1. ATMOSFERA.....	26
8.1.1. Atmosfera – Žemės „apsiaustas“ (5 klasė).....	26
8.1.2. Kodėl keičiasi klimatas? (7 klasė).....	29
8.2. HIDROSFERA.....	34
8.2.1. Vandens apytakos rate (5 klasė).....	34
8.2.2. Vanduo ir gyvybė (7 klasė).....	37
8.3. BIOSFERA.....	42
8.3.1. Biosfera – gyvųjų organizmų „namai“ (5 klasė).....	42
8.3.2. Nuo ląstelės – iki organizmo (7 klasė).....	45
8.4. ŽEMĖ IR KOSMOSAS.....	50
8.4.1. Regimasis dangus (5 klasė).....	50
8.4.2. Kosmoso tyrimai (7 klasė).....	53
8.5. MEDŽIAGOS.....	58
8.5.1. Medžiagos – Žemės ištekliai (6 klasė).....	58
8.5.2. Medžiagų virsmai (8 klasė).....	61
8.6. JĖGOS IR LAUKAI.....	66
8.6.1. Jėgos (6 klasė).....	66
8.6.2. Laukai (8 klasė).....	69
8.7. ENERGIJA.....	74
8.7.1. Energija reikalinga kasdien (6 klasė).....	74
8.7.2. Energijos virsmai (8 klasė).....	77
8.8. ŽMOGUS.....	82
8.8.1. Sveikas žmogus (6 klasė).....	82
8.8.2. Žmogaus raida ir sveikata (8 klasė).....	85
III. PRIEDAI.....	90
Priedas (a). SPECIALIZUOTŲ TEMŲ DETALIZAVIMAS.....	90
Priedas (b). UGDYMO(SI) REZULTATAI: PROBLEMOS ATPAŽINIMAS.....	92
Priedas (c). UGDYMO(SI) REZULTATAI: GAMTAMOKSLINIS TYRIMAS.....	93
Priedas (d). UGDYMO(SI) REZULTATAI: POKYČIŲ ĮGYVENDINIMAS (PROJEKTAS).....	95

I. GAMTOS MOKSLŲ INTEGRAVIMO 5–8 KLASĖSE KONCEPCIJA

1. ĮVADAS

Gamtos mokslų integravimo 5–8 klasėje koncepcija (toliau – GMIK) rengiama tęsiant projektą „Pagrindinio ugdymo pirmojo koncentro (5–8 kl.) mokinių esminių kompetencijų ugdymas“. Šiame projekte 2012 m. buvo parengta *Integruoto gamtos mokslų kurso ir vadovėlių komplekto 7–8 klasėms koncepcija*¹ (toliau – IGMK koncepcija). Esminės jos nuostatos, pateiktos toliau, plėtojamos ir papildomos jau apimant visą progimnaziją ir atsižvelgus į aktualius 2012–2015 m. pokyčius.

Atliktoje integravimo prielaidų analizėje pastebėta, kad „Vienas iš svarbiausių gamtamokslinio ugdymo tobulinimo būdų yra **atskirų gamtos mokslų turinio integracija didinant jo kontekstualumą ir aktualumą**.“ Be to, kai kurių šalių (Jungtinės Karalystės, Naujosios Zelandijos) patirtis rodo, kad „integruojant bendrųjų ir dalykinių kompetencijų ugdymą mokinių pasiekimai gerėja, jie labiau sugeba pritaikyti žinias naujose situacijose“ (p. 7).

IGMK koncepcijos (2012) *Didaktinėse nuostatose* pažymėta **mokslinio tyrimo metodologijos svarba bei gamtamokslinių problemų identifikavimas ir sprendimas** pasitelkiant analitinio, kritinio, kūrybinio mąstymo gebėjimus (p. 9). Siekiant aktyvaus mokinių įsitraukimo „reikia kurti tokias situacijas ir veiklas, kurios įtrauktų mokinį į aktyvų, laikmečio realijas atitinkantį mokymąsi“ (p. 10). „Kuriant naujas mokymo(si) priemones reikėtų remtis ne mokslo raidos, o mokymosi logika“ (p. 11). Gamtamoksliniame ugdyme siekiama, kad „mokinys susikurtų vieningą, į atskiras disciplinas nesuskaidyto pasaulio vaizdą“ (p. 11). Mokymosi medžiagą rekomenduojama susieti su konkrečia patirtimi ir aplinka“, sudarant sąlygas spręsti bendruomenei iškilusias problemas, kuriant ir saugant gyvenamąją aplinką“ (p. 12).

IGMK koncepcijos (2012) autoriai išskiria **tris integracijos būdus**:

- „specializuotų skyrių variantas, kai viename vadovėlyje pateikiami tarpusavyje suderinti skirtingų mokomųjų dalykų medžiagą pateikiantys skyriai;
- integracija pagal temas, kai objektai ar reiškiniai nagrinėjami aiškinantis vieną temą, bet pasitelkus įvairių gamtos mokslų žinias;
- vadovėlio turinį vienijančio siužeto variantas, kai vadovėlyje nagrinėjamos problemos išplaukia iš pasirinkto siužeto ir sujungia visus gamtos mokslus“ (p. 17).

¹ S. Balevičienė, V. Būda, L. Geleževičiūtė ir kt. *Integruoto gamtos mokslų kurso ir vadovėlių komplekto 7–8 klasėms koncepcija*, projektas „Pagrindinio ugdymo pirmojo koncentro (5–8 kl.) mokinių esminių kompetencijų ugdymas“, Vilnius, 2012.

IGMK koncepcijos (2012) autoriai pažymi, kad **specializuotų skyrių variantas** plačiai taikomas užsienio šalių integruotų kursų vadovėliuose. Jis leidžia išvengti dirbtinės, nenatūralios integracijos. Į specializuotus skyrius gali būti integruotos kitų gamtos mokslų žinios (p. 19).

Įgyvendinant integralų gamtos mokslų kursą, reikėtų atkreipti dėmesį į galimybes, kurias teikia produktyvioji užduotis (kitai – **probleminė užduotis**). „Produktyvioji užduotis – tai užduotis, kurią sudaro kelios vieną temą ar reiškinį apimančios įprastos užduotys. Norint atlikti tokią užduotį, problemą tenka nagrinėti keliais aspektais; taip sudaroma galimybė natūraliai integruoti skirtingų dalykų žinias. [...] Užduotys turėtų būti suformuluotos taip, kad pasiūlytų įvairaus pobūdžio nuoseklių veiklų, padedančių analizuoti problemą ir rasti jos sprendimo būdus“ (p. 39).

Nekartojant anksčiau įvardytų IGMK koncepcijos teiginių ir juos interpretuojančių tekstų, GMIK apima Lietuvos Respublikos 2012–2015 m. strateginių dokumentų nuostatas ir gamtamokslinio ugdymo kaitos kryptis bei gamtos mokslų kurso integralumo prielaidos – **mokymosi tyrinėjant didaktika, bendrųjų kompetencijų interpretacija ir jų ugdymas mokinių tiriamojame veikloje**.

2. ŠVIETIMAS LIETUVOS RESPUBLIKOS STRATEGINIUOSE DOKUMENTUOSE

Su GMIK susijusios aktualijos įvardytos šiuose per 2012–2015 m. laikotarpį patvirtintuose Lietuvos strateginiuose valstybės raidos ir švietimo dokumentuose:

- Lietuvos pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ (patvirtintoje Lietuvos Respublikos Seimo 2012 m. gegužės 15 d. nutarimu Nr. XI-2015);
- Valstybinėje švietimo 2013–2022 metų strategijoje (patvirtintoje Lietuvos Respublikos Seimo 2013 m. gruodžio 23 d. nutarimu Nr. XII-745);
- 2014–2020 metų nacionalinėje pažangos programoje (patvirtintoje Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012 m. lapkričio 28 d. nutarimu Nr. 1482);
- Lietuvos inovacijų plėtros 2014–2020 metų programoje (patvirtintoje Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2013 m. gruodžio 18 d. nutarimu Nr. 1281).

Lietuvos pažangos strategija „Lietuva 2030“ numato sudaryti sąlygas formuoti kūrybingai, atsakingai ir atvirai asmenybei, gebančiai prisidėti prie sumaniosios ekonomikos kūrimo, inicijuoti pažangius pokyčius įvairiose visuomenės gyvenimo srityse. Strategijoje pažymėta, kad pokyčiai „įtvirtins pažangos vertybes ir remsis darnaus vystymosi principais“.

Valstybinėje švietimo 2013–2022 metų strategijoje suformuluotas siekis „kad besimokančiųjų įgyjamos kompetencijos sudarytų sąlygas jiems būti visaverčiais sparčiai besikeičiančios visuomenės piliečiais.“ Kita vertus, atkreipiamas dėmesys, kad „iki šiol nepavyksta ugdymo proceso pakreipti,

socialinių partnerių ir bendruomenių suburti esminėms kompetencijoms ugdyti“. Strategijos įgyvendinimo sėkmė siejama su nuolat tobulėjančiais ir rezultatyviai dirbančiais profesionaliais pedagogais. Svarbu plėsti jų akiratį, didinant šiuolaikinių technologijų išmanymą, orientuojantis į kūrybiškumo, pilietiškumo, lyderystės, verslumo ugdymą ir atrandant įvairesnį pedagoginių funkcijų spektrą.

2014–2020 m. nacionalinėje pažangos programoje pažymėta, kad „dar nepakankamai dėmesio skiriama kintančiai švietimo paradigmai, kuri pabrėžia mokymąsi (ne tik mokymą) ir kompetencijų / gebėjimų (ne tik žinių) įgijimą“. Programos 1 prioritete „Visuomenės ugdymas, mokslas ir kultūra“ atkreiptinas dėmesys į šiuos tikslus: „1.3. Skatinti kūrybiškumą, verslumą ir lyderystę“, „1.5. Skatinti sveikatos ir gamtinės aplinkos tausojimą“. GMIK įgyvendinimui yra aktualūs „Darnaus vystymosi“ ir „Jaunimo“ horizontalieji principai.

Lietuvos inovacijų plėtros 2014–2020 metų programoje pažymėta būtinybė švietimo ir aukštojo mokslo sistemoje parengti jaunimą nuolatinei kūrybinei veiklai, savarankiškai spręsti kilusias problemas ir perduoti savo žinias kitiems.

3. GAMTAMOKSLINIO UGDYMO KAITOS KRYPTYS

XXI amžiuje visuomenės raida yra neatsiejama nuo gamtos mokslų ir technologijų plėtotės. Jomis grindžiamos inovacijos veikia asmens ir visuomenės gyvenimo kokybę, keičia įprastas profesinės veiklos formas ir drauge skatina susimąstyti apie gamtamokslinio išsilavinimo (raštingumo) vaidmenį švietimo sistemoje, o, žvelgiant plačiau, ir šiuolaikinėje kultūroje.

Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (EBPO, angl. – OECD) mokinių pasiekimų vertinimo metodikoje gamtamokslinį raštingumą apibrėžia² kaip gebėjimą suprasti gamtamokslines problemas ir idėjas bei pilietiškai jas svarstyti, t. y. paaiškinti reiškinius, remiantis gamtamokslinėmis sąvokomis; įvertinti ir konstruoti gamtamokslinį tyrimą; interpretuoti duomenis ir įrodymus gamtamoksliniame kontekste. Šių komponentų visuma apibrėžia **pažinimo kompetencijos** raišką gamtamoksliniame kontekste.

Nuo 2015 m. EBPO mokinių gamtamokslinio raštingumo vertinime įvardija tris pažinimo pasiekimų lygmenis, apibūdinančius gamtamokslinio objekto bei žinių apie jį sudėtingumo ir pažinimo proceso ypatumų derinį. Žemas pažinimo pasiekimų lygmuo reiškia gebėjimą atlikti tiesioginius (vienos pakopos) veiksmus – pavyzdžiui, prisiminti faktą, apibrėžimą, principą, sąvoką arba iš grafiko ar lentelės nustatyti vienareikšmę informaciją. Vidutiniam pažinimo pasiekimų lygmeniui būdinga naudoti ir taikyti

² PISA 2015. Draft science framework. March 2013.

abstrakčias žinias reiškiniui aprašyti ar paaiškinti, pasirinkti tinkamus veiksmus, apimančius daugiau negu vieną pakopą, tvarkyti ir atvaizduoti duomenis, interpretuoti ar naudoti paprastus duomenų rinkinius, grafikus. Aukštas pažinimo lygmuo apima gebėjimą analizuoti kompleksinę informaciją ar duomenis, apibendrinti ar vertinti įrodymus, remtis įvairiais šaltiniais, parengti problemos sprendimo planą ar numatyti eigą.

Remiantis PISA tyrimų analize³, atlikta Švietimo ir mokslo ministerijos iniciatyva, 2012 m. tyrime Lietuvos mokiniai, palyginti su 2006 m., iš esmės nepagerino gamtamokslinio raštingumo rezultatų. Jie buvo statistiškai reikšmingai žemesni už EBPO šalių vidurkį 2006, 2009 ir 2012 m. tyrimuose.

„Iš visų trijų gamtamokslinės kompetencijos dėmenų – gamtamokslinių klausimų atpažinimas, mokslinis gamtos reiškinių aiškinimas ir gebėjimas remtis moksliniais įrodymais – Lietuvos mokiniams geriau sekėsi mokslinis gamtos reiškinių aiškinimas, sunkiau – gamtamokslinių klausimų atpažinimas (realiose situacijose). Iš keturių turinio sričių – gamtamoksliniai tyrimai, gyvosios sistemos, fizikinės sistemos, Žemė ir Visata – mokiniams geriausiai sekėsi demonstruoti gyvųjų sistemų žinias, sunkiausiai – atlikti uždavinius, susijusius su gamtamoksliniais tyrimais“.

„Lietuvos penkiolikmečiams, lyginant su kitų Europos šalių, neblogai sekasi atlikti žemesniųjų mąstymo gebėjimų reikalaujančias užduotis (pavyzdžiui, žinių atgaminimo, tiesioginio jų pritaikymo gerai žinomose situacijose), daug sunkiau – aukštesniųjų mąstymo gebėjimų reikalaujančias užduotis (pavyzdžiui, pritaikyti tyrimo metodus, analizuoti ir interpretuoti duomenis, gamtos mokslų žinias pritaikyti nepažįstamose situacijose)“.

Švietimo problemos analizė, 2014 m. lapkritis, Nr. 13(118), p. 1.

Rengiant GMIK yra aktualūs į mokinių pasiekimų gerinimą kreipiantys pasiūlymai, pateikti PISA tyrimų analizėje (p. 2):

- „Peržiūrėti Bendrąsias programas modernių gamtos mokslų laimėjimų aspektu, atsisakant pasenusių dalykų ir įtraukiant naujus, aktualius“.
- „Gamtos mokslus integruoti gamtamokslinių problemų sprendimo, gamtos reiškinių aiškinimo, tyrimo metodų pagrindu“.
- „Daugiau laiko skirti šiuolaikinių mokymo(si) strategijų taikymui pamokoje ir ugdymo procesą organizuoti taip, kad mokiniai patys keltų, atpažintų ir nuosekliai tyrinėtų gamtamokslinius klausimus, reiškinius, patys gebėtų pateikti gamtos mokslų žinių taikymo pavyzdžių, diskutuotų apie gamtos mokslų ir technologijų vystymosi perspektyvas, įtaką žmogui ir visuomenei.“

Švietimo priedermė prisidėti prie visuomenės kaitos ir inovacijų (transformuojamoji misija) suponuoja **sisteminio, integralaus požiūrio** į sudėtingus tikrovės reiškinius ir procesus poreikį

³ Lietuvos penkiolikmečių gamtamokslinis raštingumas pagal PISA tyrimų duomenis. Kaip jį pagerinti? Švietimo problemos analizė, 2014 m. lapkritis, Nr. 13(118).

gamtamokslinio pažinimo srityje. Sisteminiis požiūris į gamtamokslinį ugdymą skatina mokytojus apmąstyti mokinių mokymosi patirtį, atskleidžiant ugdymo turinio komponentų ir procesų tarpusavio sąveiką.

Lietuvos švietimo sistemai yra aktualios visos Europos Sąjungos valstybėms būdingos gamtamokslinės kompetencijos plėtotės strateginės nuostatos⁴: bendrojo supratimo apie gamtos mokslus gilinimas ir palankaus įvaizdžio formavimas; mokymo ir mokymosi būdų tobulinimas mokykloje; mokinių sudominimas gamtos mokslais, kreipiant šiuos mokslus pasirinkti vidurinėje ir aukštojoje mokykloje. **GMIK skirta tobulinti gamtamokslinį ugdymą ir gerinti mokinių pasiekimus progimnazijoje.**

„Gamtamokslinis ugdymas pagrindinėje mokykloje skirtas ugdyti mokinių gamtamokslinę kompetenciją – gebėjimą ir nusiteikimą naudotis gamtos pasaulį aiškinančiomis žiniomis ir gamtos tyrimų metodais siekiant atsakyti į iškytančius 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 padeda jam suprasti pasaulį, kuriame gyvena, suvokti mūsų planetoje gyvybę palaikančias sistemas ir procesus, atsakingai taikyti gamtotyros žinias kasdieniame gyvenime ir profesinėje veikloje“.

Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos, p. 861.

Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose⁵ (2008) įvardyta gamtamokslinio ugdymo paskirtis tebėra aktuali šiuolaikiniame švietimo diskurse. Programose pabrėžiami tarpdalykiniai gamtos mokslų ryšiai, būtinybė ugdyti gebėjimus įgytas žinias taikyti naujose, nepažįstamose gyvenimo situacijose, spręsti realaus gyvenimo problemas. Tam dažniausiai prireikia ne vieno, o įvairių dalykų žinių, kritinio ir kūrybinio mąstymo, sisteminio požiūrio. **GMIK siekia suformuoti vientisą gamtamokslinį pasaulėvaizdį, sutelkiant dėmesį į bendrųjų kompetencijų plėtotę.**

Apibendrinant svarbu pažymėti, kad GMIK atsižvelgiama į *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų aprašo*⁶ projekte suformuluotas bendrojo ugdymo tobulinimo kryptis:

- „kartu su mokiniais kurti aktualų ir prasmingą, jų poreikiams ir talentams atvirą, integralų, į realių asmens, klasės, mokyklos ir šalies problemų sprendimą įtraukiantį ugdymo turinį, skatinantį savivaldį mokymąsi“;
- „skatinti patirtinį, tiriamąjį, kūrybinį, interpretacinį mokymąsi, kuriantį giluminius teorijos ir praktikos ryšius, susietus su realiu gyvenimu“.

⁴ European Commission/EACEA/Eurydice, 2012. *Developing Key Competences at School in Europe: Challenges and Opportunities for Policy – 2011/12. Eurydice Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

⁵ *Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos*, Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymas Nr. ISAK-2433.

⁶ *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų aprašas* (projektas). <http://www.smm.lt/web/lt/teisesaktai/teisesaktuprojektai>, žiūrėta 2015-08-31.

4. GAMTAMOKSLINIO UGDYMO DIDAKTIKA

Pagrindinė **GMIK didaktikos nuostata** – kurti gamtamokslinį pasaulėvaizdį, remiantis **mokymosi tyrinėjant prieiga** (mokomaisiais tyrimais). Ji orientuota į tikrovės reiškinių pažinimą, skirta motyvuoti mokinius stebėti, analizuoti ir modeliuoti gamtos reiškinius, skatinti gamtos mokslais grindžiamą techninę kūrybą ir visuomenei reikšmingos veiklos projektus. Artimosios aplinkos pažinimas siejamas su globalių procesų supratimu ir atsakingu žmogaus vaidmeniu juose. **Mokymosi tyrinėjant prieiga laikytina gamtos mokslų metodologijos projekcija gamtamoksliniame ugdyme**, sutelkiant dėmesį ne tiek į tai, ką sužinoti, bet daugiau į tai, kaip sužinoti.

Mokymosi tyrinėjimo procese vis svarbesnis probleminis klausimas: nuo klausimo formulavimo, veikiau – sukūrimo priklauso tolesnė atsakymo paieška, tyrimo hipotezė ar eksperimento schemos sumanymas. Daugelis mokytojų santykinai nemažai pamokų laiko skiria įvairioms diskusijoms ar klausinėjimui. Deja, tie klausimai dažniausiai skirti turimoms žinioms atkartoti, bet ne naujoms kurti.

IGMK aprėptyje mokomiesiems tyrimams būdingas mokinių interesų ir galimybės įgyvendinti tai, kas numatyta programoje, derinimas. Mokytojas, stebėdamas mokymosi procesą, tikslingai kreipia jį taip, kad būtų pasiekti ir įvertinti programoje numatyti ugdymo rezultatai. Mokinys, savo ruožtu, įsitikina rezultato prasmingumu, pamato žinių pritaikymo naujo sprendimo paieškoje pavyzdį.

Sisteminis požiūris pažinime pagrindžia išvalgas, kurios svarbios ne tik gamtos mokslams ir technologijoms, bet ir pasaulio suvokimui apskritai:

- sistema egzistuoja erdvėje ir laike, sistemos įvykius sieja priežasties-pasekmės ryšiai;
- sistemos sandara susijusi su jos savybėmis ir funkcionavimu;
- sistemai būdingos savybės, kurios skiriasi nuo jos sudėtinių dalių savybių;
- sistemos komponentai arba procesai vienas kitą veikia;
- sistemos atsakas į išorės poveikį gali pakeisti pačios sistemos funkcionavimą;
- dėl sistemos sudėtingumo atsakas į išorės poveikį gali vėluoti;
- sistemos atsako į išorės poveikį būdų įvairovė didina sistemos stabilumą.

Sisteminį požiūrį atliepia **SOLO taksonomija**⁷ (pavadinimas žymi stebimo mokymosi rezultato anglų k. atitikmens pirmąsias raides: *Structure of Observed Learning Outcomes*). Nors SOLO taksonomija labiau remiasi aukštosios mokyklos, ji vis dažniau taikoma ir bendrojo ugdymo mokyklose. SOLO taksonomijos lygmenys atspindi didėjančių mokinių supratimo apie reiškinį ar procesą kompleksiskumą.

⁷ J. Biggs, C. Tang. *Teaching for Quality Learning at University* (3rd edn) Buckingham: SRHE and Open University Press, 2007.

Darnaus vystymosi paradigma suponuoja šiuos **gamtamokslinio ugdymo principus**:

- **orientavimosi į vertybes** – gamtamokslinis ugdymas prisideda prie vertybinių nuostatų ugdymo ir jomis remiasi;
- **sistemiškumo** – gamtamokslinis ugdymas nuosekliai formuoja integralų, kompleksiską pasaulėvaizdį, atskleidžiant jo sudėtinių dalių, reiškinių ir procesų tarpusavio priklausomybes, taip pat gamtinės ir socialinės aplinkos tarpusavio sąsajas;
- **ateities perspektyvos** – gamtamokslinis ugdymas atskleidžia gamtos mokslų ir technologijų vystymosi dinamiką ir skatina kurti ateities scenarijus bei įvertinti tikėtinas sprendimų pasekmes;
- **kontekstualumo** – gamtamokslinis ugdymas grindžiamas gamtos reiškinių ir aktualių visuomenės raidos procesų interpretacija lokaliame ir globaliame tikrovės kontekste;
- **bendradarbiavimo** – gamtamokslinis ugdymas įgyvendinamas bendradarbiaujant mokiniams, įvairių mokomųjų dalykų mokytojams, formaliojo ir neformaliojo vaikų švietimo įstaigoms, aukštosioms mokykloms, verslo įmonėms, visiems ugdymo kokybe suinteresuotiems partneriams.

5. KOMPETENCIJŲ PLĖTOTĖ GAMTOS MOKSLUOSE

Per pastarąjį dešimtmetį gamtamokslinio ugdymo sampratai esminės įtakos turėjo švietimo orientavimas į bendrųjų kompetencijų⁸, tiesiogiai nesiejamų su specifiniais mokomaisiais dalykais, plėtotę. *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų apraše* (projekte) pažymėta, kad **mokinių ugdymo(si) rezultatai** – „optimali asmenybės branda kaip mokinių įgytų bendrųjų ir dalykinių kompetencijų visuma. Šie integralūs ugdymo(si) rezultatai santykinai suskirstomi į šias kompetencijas:

- asmenines;
- mokėjimo mokytis;
- komunikavimo;
- pažinimo;
- socialines-pilietines;
- kultūrinės;
- kūrybiškumo.“

Siekiant realaus ugdymo(si) rezultatų įgyvendinimo, svarbu bendrosioms kompetencijoms atrasti konkrečią interpretaciją gamtamokslinių dalykų temose, jų apimtyje įvardyti ugdomas vertybines nuostatas ir aktualius tikrovės kontekstus.

5.1. VERTYBINIŲ NUOSTATŲ SVARBA

Vertybinių nuostatų formavimas – esminis kompetencijų plėtotės veiksnys. GMIK vertybinės nuostatos pirmiausia siejamos su darnaus vystymosi siekiu suderinti gyvenimo kokybės gerinimą su aplinkos apsauga ir jo konkrečia raiška tikrovės kontekstuose.

GMIK atsižvelgiama į *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų apraše* (projekte) suformuluotas nuostatas pagrindiniam ugdymui: „Savarankiškai imtis iniciatyvos, domėtis įvairiomis gyvenimo sritimis, [...] prisiimti atsakomybę už priimamus sprendimus asmeniniame, socialiniame, pilietiniame, kultūriniame kontekste, saugiai, sveikai, pozityviai elgtis, atsižvelgiant į aplinkybes, konstruktyviai veikti, bendradarbiauti su kitais žmonėmis“.

Gamtamoksliniame ugdyme bendrąsias kompetencijas siūloma plėtoti remiantis šiomis nuostatomis:

- 1) savarankiškai imtis iniciatyvos;

⁸ **Ugdymo(si) rezultatai** – asmens nuoseklią brandą rodančios kompetencijos – pradinio, pagrindinio ar vidurinio ugdymo programoje palaipsniui įgyjama žinių ir supratimo, gebėjimų ir nuostatų visuma. *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų aprašas* (projektas). <http://www.smm.lt/web/lt/teisesaktai/teisesaktuprojektai>, žiūrėta 2015-08-31.

- 2) prisiimti atsakomybę už priimamus sprendimus;
- 3) saugiai, sveikai, pozityviai elgtis, atsižvelgiant į aplinkybes;
- 4) konstruktyviai veikti, bendradarbiauti su kitais žmonėmis.

GMIK šios nuostatos interpretuojamos gamtos mokslams būdinguose tikrovės kontekstuose ir grindžiamos gamtamokslinėmis žiniomis.

Specifiškai gamtos mokslams yra svarbios vertybinės nuostatos, atliepančios šių mokslų vaidmenį visuomenės raidoje (žr. 1 lentelę).

1 lentelė	
Gamtos mokslų vaidmuo visuomenės raidoje	
5–6 kl.	7–8 kl.
<ul style="list-style-type: none"> • Gamtos mokslų pažanga – įvairioms kultūroms atstovaujančių žmonių indėlio rezultatas. • Gamtamokslinės žinios, atradimai ir tyrimai panaudojami sprendžiant problemas, kurios tiesiogiai veikia žmonių gyvenimą. • Įgytos žinios pagrindžia asmeninius ir bendruomenės sprendimus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gamtos mokslai plėtojami bendradarbiaujant įvairių mokslų (gamtos ir kitų sričių) atstovams. Gamtamokslinis įvairių reiškinių aiškinimas gali keistis, gavus naujų įrodymų; mokslo istorijoje buvo atradimų, kurie esmingai pakeitė žmonių supratimą apie pasaulį. • Gamtos mokslai ir technologijos prisideda sprendžiant daugelį aktualių problemų; sprendimai gali paveikti įvairias visuomenės raidos sritis ir kelti etikos dilemų. • Gamtamokslinė kompetencija turi įtakos praktiniams sprendimams asmeniniame ir bendruomenės gyvenime bei įvairiose profesinės veiklos srityse: gamyboje, žemės ūkyje, paslaugų sferoje, taip pat renkantis gamtos išteklių vartojimo ir tvarkymo būdus.

Nuostatos yra aptariamoms:

- svarstant sprendimų ir veiksmų visuomeninę prasmę bei vertinant pasekmes;
- etinius sprendimus pagrindžiant gamtamoksliniais argumentais;
- siekiant asmeninių ir visuomenės lūkesčių dermės, kreipiančios į pilietinę veiklą.

Dėl skirtingo istorinio ir kultūros konteksto žmonės gali turėti skirtingas vertybines nuostatas, todėl svarbu skirti pakankamai dėmesio joms išsiaiškinti.

Aptariant vertybines nuostatas platesniame visuomenės darnaus vystymosi kontekste svarbu atkreipti dėmesį į ekonomikos, ekologijos, socialinių ir kultūros reiškinių sąveiką, praeities–dabarties–ateities sąsajas, lokalių ir globalių reiškinių vienovę bei asmeninės gyvensenos poveikį bendruomenei ir fizinei aplinkai. Priimdami vertybinius sprendimus, sąmoningai kuriame tokią ateitį, kurios siekiame.

5.2. GAMTOS MOKSLŲ ŽINIOS

Kompetencijų plėtotė grindžiama gamtos mokslų žiniomis. Jos IGMK yra išdėstytos specializuotomis temomis, nuosekliai formuojančiomis gamtamokslį pasaulėvaizdį: *Atmosfera*; *Hidrosfera*; *Biosfera*; *Žemė ir kosmosas*; *Medžiagos*; *Jėgos ir laukai*; *Energija*; *Žmogus* (žr. 2 lentelę).

2 lentelė							
SPECIALIZUOTOS TEMOS							
Atmosfera	Hidrosfera	Biosfera	Žemė ir kosmosas	Medžiagos	Jėgos ir laukai	Energija	Žmogus
5 klasė				6 klasė			
Atmosfera – Žemės „apsiaustas“	Vandens apytakos rate	Biosfera – gyvųjų organizmų „namai“	Regimasis dangus	Medžiagos – Žemės ištekčiai	Jėgos	Energija reikalinga kasdien	Sveikas žmogus
7 klasė				8 klasė			
Kodėl keičiasi klimatas?	Vanduo ir gyvybė	Nuo ląstelės iki organizmo	Kosmoso tyrimai	Medžiagų virsmai	Laukai	Energijos virsmai	Žmogaus raida ir sveikata

Atsižvelgus į gamtos mokslams skirtų pamokų skaičių, 5–6 klasėse kiekvienai temai skirta po 3 potemes, 7–8 klasėse – po 5 potemes. Visos temos ir potemės pateiktos GMIK priede (a) *Specializuotų temų detalizavimas*.

Pasak projekto „Pagrindinio ugdymo pirmojo koncentro (5–8 kl.) mokinių esminių kompetencijų ugdymas“⁹ IGMK koncepcijos autorių, specializuotų temų (skyrų) variantas plačiai taikomas užsienio šalių integruotų kursų vadovėliuose ir leidžia išvengti dirbtinės, nenatūralios integracijos. Kita vertus, specializuotos temos suponuoja lankstų gamtos mokslų dėstymą: atsižvelgiant į pasirengimą, temas gali dėstyti pasiskirstę atskirų dalykų mokytojai (nepažeidžiant temų nuoseklumo) arba vienas mokytojas.

Sekant PISA, žinios yra 3 lygių¹⁰: 1) turinio žinios (faktai, sąvokos, sampratos); 2) žinios apie reiškinius ir procesus (procedūrinės žinios); 3) žinios apie reiškinių ir procesų priežastis (epistemines žinios). Mokymosi tyrinėjant prieigoje procedūrinių ir episteminių žinių mokiniai įgyja ir jas taiko aktyviai dalyvaudami tiriamojoje veikloje.

GMIK skiriamasis bruožas – su dalyko turiniu susieta rekomenduojamų veiklų (probleminių užduočių) sistema, kuria grindžiama mokiniams naujų žinių paieška ir gebėjimų bei vertybinių nuostatų ugdymas.

⁹ S. Balevičienė, V. Būda, L. Geleževičiūtė ir kt. *Integruoto gamtos mokslų kurso ir vadovėlių komplekto 7–8 klasėms koncepcija*, projektas „Pagrindinio ugdymo pirmojo koncentro (5–8 kl.) mokinių esminių kompetencijų ugdymas“, Vilnius, 2012.

¹⁰ PISA 2015. Draft science framework. March 2013.

5.3. GEBĖJIMŲ UGDYMAS GAMTOS MOKSLŲ PAMOKOSE

Pasirinkus mokymosi tyrinėjant (mokomųjų tyrimų) prieigą, pažinimo kompetencija (ir atitinkami gebėjimai) yra ugdomų bendrųjų kompetencijų integruojanti ašis. Ji formuoja edukacinę aplinką kitų – kūrybingumo, socialinės-pilietinės ir komunikavimo – kompetencijų plėtotei ir, savo ruožtu, remiasi šiomis kompetencijomis.



1 pav. Kompetencijų sąveika gamtamoksliniame ugdyme

Pažinimo, kūrybingumo, socialinės-pilietinės ir komunikavimo kompetencijų sinergija yra gamtamokslinių ugdymo(si) rezultatų pagrindas, tačiau nereikėtų jomis apsiriboti: kūrybiški mokytojai atras erdvės ir asmeninei, mokėjimo mokyti bei kultūrinei kompetencijai ugdyti.

5.3.1. Pažinimo gebėjimai

GMIK kontekste pažinimo (tyrimo) gebėjimai įgyja „horizontalią“, metodologinę prasmę – visose gamtos mokslų temose reikėtų atrasti vietas tęstiniam pažinimo gebėjimų ugdymui. Analizuodami gamtos tyrimų gebėjimus dabar galiojančiose Bendrojo ugdymo programose¹¹ matome, kad 5–6 klasių ir 7–8 klasių mokinių gebėjimai beveik nesiskiria (žr. 3 lentelę): 7–8 klasėje iš esmės prisideda tik absoliučiujų paklaidų vertinimas ir veiksmai su matavimo vienetais. Kita vertus, 5–6 klasėse numatytas gebėjimas „Kryptingai veikti, siekiant nustatyti, kaip reikia mokyti gamtos mokslų“ reikalauja didesnės brandos negu „Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių“ 7–8 klasėse, o 5–6 klasės lygio gebėjimas „Padedant mokytojui susiplanuoti ir atlikti stebėjimus bei bandymus [...]“ reikalauja gilesnės kūrybiškumo kompetencijos negu tą patį atlikti „Pagal pavyzdį [...]“.

¹¹ Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos, Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymas Nr. ISAK-2433.

3 lentelė GAMTOS TYRIMŲ GEBĖJIMAI BENDROJO UGDYMO PROGRAMOJE (2008 m.)	
5–6 kl.	7–8 kl.
<p>1.1. Padedant mokytojui, susiplanuoti ir atlikti stebėjimus bei bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti paprasčiausias mokyklinės gamtos tyrimo priemonės, buityje naudojamus prietaisus ir medžiagas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Formuluoti paprastas išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus.</p> <p>1.4. Vartoti pagrindinius matavimo vienetus.</p> <p>1.5. Kryptingai veikti, siekiant nustatyti, kaip reikia mokytis gamtos mokslų.</p>	<p>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 absoliučiąsias paklaidas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis.</p> <p>1.4. Vartoti pagrindinius matavimo vienetus. Mokėti kartotinius ar dalinius vienetus paversti pagrindiniais SI vienetais.</p> <p>1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p>

GMIK pažinimo gebėjimų raiška apima nuoseklius mokomojo tyrimo etapus: klausimų ir (ar) hipotezių formulavimą; veiklos planavimą ir įgyvendinimą; apibendrinimą ir išvadas, remiantis sukauptais duomenimis ir (ar) informacija; pažinimo proceso vertinimą. Skirtingi 5–6 ir 7–8 klasių pažinimo gebėjimai, kuriuos ugdomi mokinys, pateikti 4 lentelėje.

Moksliniams tyrimams, jų tikslams ir kryptims turi įtakos visuomenės vertybinės nuostatos, lūkesčiai ir prioritetai. Gamtos mokslai, savo ruožtu, veikia visuomenės raidą, keldami ir reaguodami į socialinius ir etikos klausimus. Reikia pripažinti, kad moksliniai tyrimai ir technologijos ne tik padeda išspręsti problemas, bet ir gali kelti pavojų bei naujų problemų. Todėl reikia įvertinti galimas sprendimo pasekmes – asmeniškai ar platesnei visuomenei.

PAŽINIMO GEBĖJIMAI

	5–6 kl. mokinys	7–8 kl. mokinys
Klausimų ir hipotezių formulavimas	<ul style="list-style-type: none"> • Padedant mokytojui, formuluoja klausimus, kurie padėtų išsamiai apibūdinti praktinio sprendimo ir (ar) gamtamokslinio tyrimo reikalaujančią situaciją. • Prognozuoja (numato) tikėtiną ir (ar) pageidautiną nagrinėjamos situacijos kaitą. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompleksiškai analizuoja situaciją, įvardija pageidaujamą praktinio sprendimo rezultata ir (ar) gamtamokslinio tyrimo klausimą. • Formuluoja gamtamoksliu supratimu (mokslo žiniomis) grindžiamą hipotezę.
Planavimas ir įgyvendinimas	<ul style="list-style-type: none"> • Siekdamas atsakyti į iškeltus klausimus ir (ar) išspręsti praktinę problemą, pasirenka tyrimo metodus ir priemones (padedamas mokytojo). • Atidžiai stebi, matuoja ir registruoja duomenis; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeniniai technologijomis. • Saugiai elgiasi su prietaisais ir medžiagomis, įvardija galimus pavojus. • Padedant mokytojui, formuluoja projekto tikslus ir uždavinius bei laukiamus rezultatus. • Parengia projekto veiklų planą ir grafiką, sudaro reikalingų priemonių sąrašą, pasiskirsto užduotimis. • Įgyvendina projekto veiklas, veda veiklos užrašus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siekdamas patikrinti hipotezę ir (ar) išspręsti praktinę problemą, pasirenka tyrimo metodus ir priemones (dirbdamas individualiai ir (ar) grupėje). • Pasirenka duomenų surinkimo formą – testavimą, matavimą ir kt. bei kintamųjų dydžių kontrolę (eksperimento sąlygas). • Atidžiai stebi, matuoja ir registruoja duomenis; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeniniai technologijomis. • Saugiai elgiasi su prietaisais ir medžiagomis, įvardija galimus pavojus. • Individualiai ar grupėje formuluoja projekto tikslus ir uždavinius, laukiamus rezultatus, apibūdina sėkmingai įgyvendintos veiklos rezultato požymius (rodiklius). • Parengia projekto veiklų planą ir grafiką, sudaro reikalingų priemonių sąrašą, pasiskirsto užduotimis. • Įgyvendina projekto veiklas, atkreipdamas dėmesį į rodiklius, veda veiklos užrašus. • Užtikrina etikos rekomendacijų laikymąsi.

<p>Duomenų tvarkymas ir interpretavimas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pasirenka tinkamą duomenų pateikimo formą – lenteles, grafikus; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeninėmis technologijomis. • Atlieka būtinus skaičiavimus, tinkamai naudoja pagrindinius matavimo vienetus. • Palygina gautus duomenis su prognoze (numatytu rezultatu), formuluoja ir duomenimis pagrindžia (įrodo) išvadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasirenka tinkamą duomenų pateikimo formą – lenteles, grafikus, schemas, modelius; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeninėmis technologijomis. • Atlieka būtinus skaičiavimus, tinkamai naudoja pagrindinius ir išvestinius matavimo vienetus. • Palygina gautus duomenis su hipoteze ir (ar) numatytu rezultatu, formuluoja ir duomenimis pagrindžia (įrodo) išvadas. • Apibendrina savo tyrimo ir kitų šaltinių rezultatus, analizuoja jų sąryšius.
<p>Veiklos įsivertinimas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pasiūlo, kaip būtų galima tobulinti gamtamokslinio tyrimo ar praktinio problemos sprendimo eigą ir metodus. • Įsivertina procesą (veiklų eigą) ir savo veiksmus, atsižvelgiant į projekto uždavinius ir laukiamus rezultatus; įvardija, ką ateityje norėtų tobulinti. • Palygina pasikeitusią situaciją su pradine, formuluoja išvadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Įvertina gamtamokslinio tyrimo ar praktinio problemos sprendimo eigą ir naudotus metodus, atsižvelgdamas į sukauptų duomenų tikslumą (paklaidas) ir patikimumą; įvardija, ką reikėtų tobulinti. • Įsivertina procesą ir savo veiksmus, atsižvelgdamas į projekto uždavinius, laukiamus rezultatus ir rodiklius; įvardija, ką ateityje norėtų tobulinti. • Aptaria kiekvieno mokinio indėlį. • Analizuoja ir palygina pasikeitusią situaciją su pradine, formuluoja išvadas, vertinimus pagrindžia (įrodo), remdamasis gautais rezultatais.

5.3.2. Socialiniai-pilietiniai gebėjimai

Vertybines nuostatas ir gamtamokslines žinias motyvuoja mokinius atrasti būdų pagal savo galimybes prisidėti prie visuomenei svarbių pokyčių, kreipia į kompetentingą pilietinę veiklą asmeniniu, bendruomenės ir globaliu lygmeniu, skatina šioje veikloje bendradarbiauti. Kita vertus, veikloje ugdomas gebėjimas žinias pritaikyti kasdieniame – asmens ir bendruomenės – gyvenime. GMIK rekomenduojami socialiniai-pilietiniai gebėjimai pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė	
SOCIALINIAI-PILIETINIAI GEBĖJIMAI	
5–6 kl. mokinys	7–8 kl. mokinys
<ul style="list-style-type: none"> • Bendraudamas adekvačiai reiškia savo mintis ir požiūrius. • Bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. • Atpažįsta visuomenėje (bendruomenėje) vykstančius procesus, juos susieja su gamtamoksline problematika. • Pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į vertybines nuostatas. • Pagal savo kompetenciją ir galimybes dalyvauja visuomenėje (bendruomenėje) vykstančiuose procesuose. • Veikia atsakingai, suvokdamas savo veiklos pasekmes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bendraujant adekvačiai reiškia savo mintis ir požiūrius, pagrindžia juos gamtamoksliniais argumentais. • Bendradarbiauja su kitais mokiniais ir dirba komandoje. • Demokratiškai dalyvauja priimant sprendimus, siekia sutarimo kontraversiškose ir konfliktinėse situacijose. • Atpažįsta ir analizuoja visuomenėje (bendruomenėje) vykstančius procesus, juos susieja su gamtamoksline problematika. • Pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į vertybines nuostatas ir visuomeninį reikšmingumą. • Pagal savo kompetenciją ir galimybes dalyvauja visuomenėje (bendruomenėje) vykstančiuose procesuose. • Veikia atsakingai, suvokiant savo veiklos pasekmes vietos ir globaliu mastu.

5.3.3. Kūrybingumo¹² gebėjimai

Gamtamokslinis pažinimas grindžiamas kūrybiniu mąstymu, kai plėtojamos idėjos ir koncepcijos, kurios asmeniui yra naujos. Tačiau ne mažiau svarbus ir kritinis mąstymas.

Kūrybinio mąstymo požymiai: mokiniui anksčiau nežinomų sąvokų formulavimas, reiškinių ir pokyčių įvardijimas; turimų žinių ir supratimo pritaikymas naujame kontekste; žinomų idėjų susiejimas naujai idėjai suformuluoti; išradingumas, vaizduotė, saviraiškos formų įvairovė; daug alternatyvų, vertybėmis grindžiamas sprendimo pasirinkimas.

Kritinio mąstymo požymiai: kompleksiškas temos nagrinėjimas; žinomų kriterijų taikymas analizuojant ir sprendžiant problemas; klaidų identifikavimas; išsamus alternatyvų svarstymas, siekiant nustatyti pranašumus ir trūkumus; optimalus sprendimas.

Kūrybingumui būdinga kritinio ir kūrybinio mąstymo sąveika, įgyvendinama beveik visuose gamtamokslinio pažinimo etapuose: analizuojant tikrovės situacijas, apibrėžiant mokiniui naujas sąvokas ir planuojant veiklą, interpretuojant stebėjimų ir eksperimentų rezultatus. Kita vertus, susitelkimas į visuomenei svarbius klausimus ir inovatyvių projektų įgyvendinimas kūrybiškumą susieja su socialine-pilietine kompetencija.

6 lentelė	
KŪRYBINGUMO GEBĖJIMAI	
5–6 kl. mokinys	7–8 kl. mokinys
<ul style="list-style-type: none">• Taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.• Susieja žinomas idėjas, formuluoja naujas ir (ar) originalias idėjas aptariamai problemai spręsti.• Pateikia įvairių sprendimo alternatyvų.• Inicijuoja tikslingus pokyčius, pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į galimas veiklos pasekmes ateityje.	<ul style="list-style-type: none">• Taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.• Susieja žinomas idėjas, formuluoja naujas ir (ar) originalias idėjas aptariamai problemai spręsti, įvertina jų tikslingumą ir pritaikomumą.• Pateikia įvairių sprendimo alternatyvų.• Inicijuoja tikslingus ir visuomenei reikšmingus pokyčius, pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į galimas veiklos pasekmes ateityje.• Aptaria veiklos plėtotės idėjas ir galimybes.

¹² „Kūrybiškumas – asmenybės savybių, leidžiančių produktyviu darbu pasiekti originalių, visuomeniškai reikšmingų, kokybiškai naujų veiklos rezultatų kompleksas; tai proto (mentalinis) ir socialinis procesas, apimantis naujų idėjų ir koncepcijų arba naujų ryšių ir sąveikų tarp žinomų idėjų ir koncepcijų atradimą.“ *Lietuvos inovacijų plėtros 2014–2020 metų programa*, Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2013 m. gruodžio 18 d. nutarimas Nr. 1281.

5.3.4. Komunikavimo gebėjimai

Komunikavimo gebėjimai (7 lentelė) gamtamoksliniame ugdyme yra neatsiejami nuo pažinimo gebėjimų ir įgyja konkrečias raiškos formas, atsižvelgiant į pasirinktus veiklos būdus ir konkrečias užduotis.

7 lentelė	
KOMUNIKAVIMO GEBĖJIMAI	
5–6 kl. mokinys	7–8 kl. mokinys
<ul style="list-style-type: none">• Tikslingai pasirenka informacijos šaltinius.• Tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.• Racionaliai pasirenka esminių faktų ir idėjų bei rezultatų ir išvadų perteikimo būdus.• Rengia ir skelbia informaciją apie įgyvendinto projekto rezultatus – laiškus tėvams, informaciją mokyklos interneto svetainei ir kt.	<ul style="list-style-type: none">• Tikslingai pasirenka informacijos šaltinius, įvertina jų patikimumą.• Adekvačiai vartoja gamtamokslines sąvokas.• Racionaliai pasirenka esminių faktų ir idėjų bei rezultatų ir išvadų perteikimo būdus – grafikus, diagramas, lenteles, modelius, tekstus; kur pritaikoma, naudoja skaitmenines technologijas.• Rengia ir skelbia informaciją apie įgyvendinto projekto rezultatus – laiškus tėvams, partneriams ir rėmėjams, straipsnelius vietos spaudai, informaciją mokyklos interneto svetainei, organizuoja pilietines akcijas ir kt.

5.4. TIKROVĖS KONTEKSTAI

Gamtamoksliniame ugdyme kompetencijos plėtojamos gamtos mokslų ir tikrovės kontekstų sandūroje. Kaip pažymėta *Gamtamokslinio ugdymo bendrojoje programoje*¹³, „Visuose gamtos mokslų kursuose nagrinėjamos darnaus vystymosi ekologijos ir aplinkosaugos, sveikatos ir higienos problemos, žmogaus vieta ir vaidmuo pasaulyje“ (p. 864). Darnus vystymasis reiškia nuoseklų asmens ir bendruomenės gyvenimo kokybės gerinimo įgyvendinimą ilgalaikėje perspektyvoje, suderinant ekonominės, socialinės plėtros ir aplinkos apsaugos tikslus. Darnaus vystymosi paradigma švietime pagrindžia ir susieja tarpusavyje gamtamokslinio ugdymo plėtotės orientyrus – vertybines nuostatas – ir aktualų visuomenės raidos kontekstą bei ateities perspektyvą.

„5.3. Labai glaudžios gamtos mokslų sąsajos su mokymosi mokyti, darniojo vystymosi integruojamosiomis programomis. Svarbu, kad mokant gamtos mokslų būtų nuosekliai aiškinamos gamtos mokslų mokymosi strategijos, kad mokiniai išmoktų mokyti 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 ir globaliu lygmeniu, paskatinti mokinius pagal savo galimybes siūlyti ir įgyvendinti pažangius pokyčius, ugdyti asmeninę atsakomybę“.

Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos, p. 864.

Analizuojant nuostatas, įvardytas *Gamtamokslinio ugdymo bendrojoje programoje*, jas galima priskirti 4 transdiscipliniams kontekstams: sveikata, sveika gyvensena; aplinkos apsauga; tvarus vartojimas; pažangios technologijos (žr. 8 lentelę).

GMIK tikrovės kontekstai atliepia darnaus vystymosi aktualijas, siekiant suderinti žmogaus ir visuomenės gyvenimo kokybės gerinimą su aplinkos apsauga:

- sveikata, sveika gyvensena;
- aplinka, aplinkos apsauga (biologinės įvairovės apsauga, klimato kaitos prevencija, įvairios aplinkos apsaugos priemonės ir kt.)
- tvarus vartojimas (gamtos išteklių tausojimas);
- pažangios technologijos ir inovacijos.

Įvardytieji tikrovės kontekstai ugdymo turinį kreipia plėtoti kompetencijas, susiejant mokinių patirtį su aktualiomis visuomenės gyvenimo temomis.

¹³ *Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos*, Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymas Nr. ISAK-2433.

8 lentelė

NUOSTATOS GAMTAMOKSLINIO UGDYMO BENDROJOJE PROGRAMOJE (2008 m.)

Kontekstas	5–6 kl.	7–8 kl.
Sveikata, sveika gyvensena	<p>Domėtis sveika gyvensena ir stengtis pritaikyti jos principus praktiškai.</p> <p>Atsispirti spaudimui ir nevertoti alkoholio, nerūkyti.</p> <p>Drąsiai klausti, ieškoti mokytojų, tėvų ir kitų suaugusiųjų pagalbos, kilus asmeninėms problemoms.</p> <p>Atsargiai elgtis su kasdienėje aplinkoje esančiomis medžiagomis, atsižvelgiant į jų savybes.</p> <p>Saugiai elgtis tyrinėjant įvairius fizikinius reiškinius.</p> <p>Rūpintis regėjimu ir klausa.</p>	<p>Suvokti subalansuotos mitybos reikšmę.</p> <p>Nevartoti psichiką veikiančių medžiagų.</p> <p>Rūpintis savo lytine sveikata.</p> <p>Rūpintis savo ir kitų žmonių saugumu bei sveikata.</p>
Aplinkos apsauga	<p>Suvokti žmogaus veiklos ir gamtos tarpusavio ryšį.</p> <p>Saugoti ir tausoti gamtą.</p> <p>Domėtis gyvybe, suvokti organizmo vientisumą ir pažeidžiamumą.</p> <p>Domėtis gyvybės kilme. Saugoti, prižiūrėti artimiausios aplinkos gyvybės įvairovę.</p> <p>Suvokti, kad visi organizmai Žemėje, taip pat ir žmogus, vieni kitiems reikalingi.</p> <p>Taupyti šilumos ir elektros energiją, siekiant saugoti gamtą.</p>	<p>Suvokti žmogaus veiklos ir gamtoje vykstančių procesų tarpusavio ryšius.</p> <p>Noriai dalyvauti aplinkos išsaugojimo veikloje.</p> <p>Saugoti ir tausoti gyvybę, suvokiant jos vientisumą ir trapumą. Domėtis gyvybės įvairove ir ją saugoti.</p> <p>Domėtis ir saugoti gyvąją gamtą, siekti pritaikyti žinias apie gyvybę praktinėje veikloje.</p> <p>Keisti energijos vartojimo įpročius, siekiant saugoti gamtą.</p>
Tvarus vartojimas	<p>Taupiai naudoti įvairias medžiagas kasdienėje aplinkoje.</p>	<p>Renkantis kasdieniame gyvenime reikalingus daiktus atsižvelgti į jų savybes, poveikį gamtai.</p> <p>Taikyti įgytas žinias ir gebėjimus, pasirenkant įvairias medžiagas, taupiai jas naudoti.</p>
Pažangios technologijos	<p>Domėtis gamtos mokslų įtaka visuomenei ir gamtai.</p>	<p>Domėtis gamtos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje bei pasaulyje ir jų įtaka visuomenei bei gamtai.</p>

6. GAMTAMOKSLINIAI TYRIMAI

Pasirinkus mokymosi tyrinėjant prieigą, gamtamokslinis turinys neatsiejamas nuo mokomųjų tyrimų bei asmeniui ir bendruomenei reikšmingų pokyčių įgyvendinimo. Jų išskirtinė savybė – iššūkis, probleminė¹⁴ situacija, skatinanti mokinius kelti klausimus, atpažinti gamtamokslinius reiškinius, formuluoti jų aiškinimo hipotezes bei prognozuoti (numatyti) pokyčių pasekmes. Atkreiptinas dėmesys, kad PISA užduotys taip pat formuluojamos remiantis situacija.

Situacija – užduoties įžanga, motyvuojanti mokinius tikrovėje atpažinti, analizuoti įvairius tarpusavyje susijusius gamtos mokslų reiškinius ir formuluoti klausimus. Rekomenduojama parinkti realaus gyvenimo situacijas, kurių interpretacijai prireikia įvairių mokomųjų dalykų. Tai gali būti situacija, aprašyta žiniasklaidoje, mokinių patirta anksčiau ar stebima realiu laiku, pavyzdžiui, demonstracija laboratorijoje ar stebėjimas gamtoje. Susidomėjimą greičiau sužadins aktuali, kontraversiška situacija, susijusi su mokiniu asmeniškai ar su jo šeima. Į kūrybingą veiklą kreipiančiai situacijai būdingos trys esminės toliau aptariamos savybės.

1. Realumas – aktuali kompleksiška situacija teikia galimybių atpažinti įvairiems gamtos mokslams būdingus reiškinius, pritaikyti žinias, skatina kritinį mąstymą. Aptariama situacijos dinamika (praėjusis – dabartis – ateitis) skatina pažvelgti į ateities perspektyvą ir įvertinti pasirinktų veiksmų pasekmes.
2. Atvirumas – situacija formuoja klausimą, atvirą alternatyviems atsakymams, alternatyviems problemos sprendimams. Atvira situacija skatina mokinius identifikuoti spręstiną problemą ar formuluoti hipotezę, kurią reikia patikrinti remiantis gamtos mokslų žiniomis ir reiškinių supratimu. Taip prasideda kūrybinio mąstymo etapas.
3. Asmeniškumas – kiekvienas mokinsys savaip „dalyvauja“ situacijoje, turi asmeninį požiūrį. Aptariama realios situacijos socialinė reikšmė ir darnaus vystymosi aspektai palyginant su asmeniniu požiūriu, atskleidžiama, kas svarbu bendruomenei ir konkrečiam mokiniui. Tokia situacija yra terpė pasitikrinti, ugdo vertybines nuostatas ir skatina socialinį aktyvumą bei realų, ne deklaratyvų pilietiškumą.

Mokytojas, pasirinkdamas arba pats konstruodamas situaciją, sieja ją su programoje įvardytomis žiniomis, gebėjimais ir nuostatomis. Tai gali būti situacija (pateikta tekstu ar vaizdu), atrasta žiniasklaidoje, mokinių patirta anksčiau ar stebima realiu laiku – klasėje ar gamtoje. Susidomėjimą

¹⁴ „**Problemà** [gr. problēma — uždavinys, užduotis]: 1. uždavinys, išskylantis žmonių tikslingoje veikloje ir reikalaujantis teorinio arba praktinio sprendimo; 2. sudėtingas, sunkiai išsprendžiamas klausimas.“ *Tarptautinių žodžių žodynas*, Vyriausioji enciklopedijų redakcija, 1985.

greičiau sužadins aktuali, kontraversiška situacija, asmeniškai susijusi su mokiniu. Tokia situacija aktyvina jau turimas žinias ir natūraliai susieja jas su naujomis, skatina išreikšti savo požiūrį ir aptarti vertybines nuostatas, motyvuoja mokinį kurti problemos sprendimo strategiją ir ieškoti trūkstamos informacijos.

Pažymėtina, kad mokymosi tyrinėjant esmę labiau atitinka **problemos** apibrėžimo pirmasis variantas –uždavinys, išskylantis žmonių tikslingoje veikloje ir reikalaujantis teorinio arba praktinio sprendimo. Mokymosi procese situacija imituoja tikrovės kontekstą.

Probleminės užduotys reikalauja skirtingo teorinės ir praktinės veiklos santykio, atitinkančio mokinių gamtamokslinių pasiekimų lygį ir pilietinę brandą. Jas sąlygiškai galima suskirstyti į tris pažintinės veiklos tipus arba etapus:

- 1) **problemos atpažinimas**, jos gamtamokslinis aiškinimas;
- 2) **gamtamokslinis tyrimas** (šaltinių analizė, stebėjimas, eksperimentas) **ir jo rezultatų įvertinimas**;
- 3) **pokyčių įgyvendinimas** (projektas).

Kiekvienas užduoties tipas (problemos atpažinimas, tyrimas, projektas) apima ankstesnius: mokslinio tyrimo negalima sukonstruoti neįvardijus problemos, o prieš pradėdant projektą reikia ištirti ir įvertinti įvairias pageidaujamų pokyčių alternatyvas. Suprantama, PISA užduotys apima du pirmuosius etapus: projektui įgyvendinti reikia daugiau laiko. Atsižvelgiant į užduoties tipą, šios koncepcijos b, c ir d prieduose apibrėžiamas skirtingas mokinio rezultatų ir gebėjimų rinkinys.

Mokslinis tyrimas apima visus pažinimo proceso elementus: nuo klausimo ar hipotezės suformulavimo iki rezultatų interpretavimo ir komunikavimo. Skirtingai nuo socialinių ir humanitarinių mokslų, gamtos mokslai teikia unikalią galimybę pažinti gamtos reiškinius ne tik juos stebint, bet ir atliekant eksperimentus. Stebėjimas ar eksperimentas yra nuoseklus atsakymo į klausimą ieškojimas ar hipotezės tikrinimas siekiant suprasti reiškinį bei ištirti jo savybes. Mokslinis eksperimentas yra reikšmingas dėl to, kad jame galima kontroliuoti ir riboti kintamųjų (eksperimento sąlygų) įtaką.

Eksperimentai dažnai atliekami ne su realiais reiškiniais, bet su modelinėmis sistemomis (modeliais), kurioms yra būdingos pagrindinės imituojamų reiškinų savybės. **Modelis** supaprastintai vaizduoja realią sistemą, kad atskleistų jos veikimą esant tam tikroms, kontroliuojamoms eksperimento sąlygoms. Eksperimentai su modeliais atliekami ir tada, jei stebėti realią sistemą yra pavojinga ar brangu. Norint išnagrinėti sistemos sudėtinės dalis, galima pasinaudoti neveikiančiu sistemos **maketu**.

Pasitaiko atvejų, kai eksperimento sąvoka vartojama neteisingai: eksperimentu nepagrįstai vadinama praktinė veikla, kuri atliekama pagal pateiktą instrukciją, kad patvirtintų iš žinomos teorijos sekantį rezultatą. Tokią veiklą reikėtų vadinti demonstracija. Atliekant mokslinį eksperimentą,

atsakymas iš anksto nežinomas – eksperimentas yra procesas, skirtas išsiaiškinti, ar tikrai yra taip, kaip eksperimentatorius tikėjosi formuluodamas hipotezę ar prognozę.

Apibendrinant galima teigti, kad esminiai probleminių užduočių bruožai yra realus kontekstas (situacija), savivaldis mokymasis¹⁵, kiekvienam iš veiklos etapų būdinga kūrybinio ir kritinio mąstymo sąveika bei mokinių bendradarbiavimas.

¹⁵ „**Savivaldis mokymasis** – procesas, per kurį mokiniai savo iniciatyva išsiaiškina mokymosi poreikius, kelia tikslus, planuoja mokymąsi, susikuria ar pasirenka mokymosi aplinką bei priemones, sau tinkamas mokymosi strategijas, įsivertina pasiekimus ir pažangą.“ *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų aprašas* (projektas). <http://www.smm.lt/web/lt/teisesaktai/teisesaktuprojektai>, žiūrėta 2015-08-31.

II. INTEGRUOTO GAMTOS MOKSLŲ KURSO PROGRAMA

7. PROGRAMOS KONSTRUKTAS

Integruoto gamtos mokslų kurso programa 5–8 klasėms kreipiama į ugdymo(si) rezultatus – „asmens nuoseklią brandą rodančias kompetencijas – pradinio, pagrindinio ar vidurinio ugdymo programoje palaipsniui įgyjamą žinių ir supratimo, gebėjimų ir nuostatų visumą“¹⁶.



2. Gamtamokslinės kompetencijos elementų visuma

GMIK grindžiamos programos aprašo išskirtinumu laikytinas įprastų kompetencijos komponentų – **žinių, gebėjimų ir nuostatų** – susiejimas su **tikrovės kontekstu** ir **rekomenduojama tiriamąja veikla**. Toks programos konstruktas formalizuoja mokymosi tyrinėjant prieigą ir dera su *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų aprašo* (projekto) bendrojo ugdymo kaitos kryptimis: „10.2. kartu su mokiniais kurti aktualų ir prasmingą, jų poreikiams ir talentams atvirą, integralų, į realių asmens, klasės, mokyklos ir šalies problemų sprendimą įtraukiantį ugdymo turinį, skatinantį savivaldį mokymąsi“; „10.5. skatinti patirtinį, tiriamąjį, kūrybinį, interpretacinį mokymąsi, kuriantį giluminius teorijos ir praktikos ryšius, susietus su realiu gyvenimu“.

Įvardytas **veiklos tipas** leidžia kiekvienoje temoje nekartoti bendrųjų gebėjimų detalaus aprašo, nukreipiant skaitytoją į atitinkamus priedus. Atsižvelgdamas į tiriamosios veiklos eigą ir mokinių brandą, mokytojas šiuose prieduose atras konkrečiu atveju ugdytinus gebėjimus.

Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai apibrėžia tikrovės kontekste atskleidžiamų bendrųjų gebėjimų interpretaciją, remiantis gamtos mokslų žiniomis ir atsižvelgus į ugdomas nuostatas.

¹⁶ *Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų aprašas* (projektas). <http://www.smm.lt/web/lt/teisesaktai/teisesaktuprojektai>, žiūrėta 2015-08-31.

8. SPECIALIZUOTOS TEMOS

8.1. ATMOSFERA

8.1.1. Atmosfera – Žemės „apsiaustas“ (5 klasė)

Nuostatos

- Gamtamokslinės žinios, atradimai ir tyrimai panaudojami sprendžiant problemas, kurios tiesiogiai veikia žmonių gyvenimą.
- Atpažinti pavojingus atmosferos reiškinius ir saugiai elgtis, atsižvelgiant į aplinkybes.

1. Žemės atmosfera		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Planetos dujinis apvalkalas – atmosfera, Saulės sistemos planetų atmosferos, Žemės savitumas.</p> <p>Pagrindinės atmosferos oro sudėtinės dalys: deguonies (O₂), azoto (N₂), argono (Ar) dujos; vandens (H₂O) garai. Anglies dioksido (CO₂) kilmė Žemės atmosferoje, augalų kvėpavimo ir fotosintezės reikšmė O₂ ir CO₂ pusiausvyrai.</p> <p>Atmosferos slėgis, slėgio matavimas (barometras), augalai „barometrai“.</p> <p>Atmosferos slėgio ir jo kitimo poveikis žmogui, pojūčių skirtumai kalnuose ir žemumoje.</p>
	Sąvokos	<p>Atmosfera;</p> <p>dujos, garai;</p> <p>cheminės medžiagos: argonas, azotas, anglies dioksidas, deguonis, vandens garai;</p> <p>jų molekulių atvaizdavimas ir žymėjimas simboliais: Ar, N₂, CO₂, O₂, H₂O;</p> <p>atmosferos slėgis, slėgio matavimo vienetai: paskalis (Pa), atmosfera (atm); barometras.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti augalų įtaką O ₂ ir CO ₂ koncentracijai uždaroje erdvėje.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija atmosferos oro sudėtinės dalis, paaiškina augalijos svarbą O ₂ ir CO ₂ pusiausvyrai, atmosferos savybių (slėgio, temperatūros, drėgmės) poveikį žmogui ir augalams; pagrindžia žaliųjų plotų apsaugos ir gausinimo poreikį.	

2. Atmosferos savybės tolstant nuo Žemės		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Žemės atmosferos fizinių (slėgio ir temperatūros) ir cheminių (dujų sudėties) savybių priklausomybė nuo aukščio; vertikalieji atmosferos sluoksniai (troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera), Saulės spinduliuotės ir Žemės traukos įtaka atmosferos sluoksnių savybėms.</p> <p>Ozono (O₃) dujų kilmė atmosferoje (stratosferos ozonas, pažemio ozonas); ozono įtaka Saulės spinduliuotės sugerčiai ir žmogaus sveikatai.</p> <p>Žmogaus pojūčių skirtumai kalnuose ir žemumoje.</p>
	Sąvokos	Troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera; ozonas (O ₃), skirtingos ozono sancaupos – stratosferos ozonas, pažemio ozonas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išsiaiškinti, kaip keičiasi temperatūra tolstant nuo Žemės paviršiaus; sukonstruoti atmosferos vertikalųjų sluoksnių maketą.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga. Sveikata, sveika gyvensena.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina vertikalųjų atmosferos sluoksnių fizinių ir cheminių savybių skirtumus; pagrindžia stratosferos ir pažemio ozono įtaką žmogaus sveikatai, pasiūlo, kaip apsisaugoti nuo Saulės ultravioletinių spindulių.	

3. Atmosferos reiškiniai

Žinios	Turinio apimtis	<p>Žemės atmosferos reiškiniai (debesys, krituliai, vėjai, žaibai), jų priežastys ir pasekmės. Debesų klasifikacija (sluoksniniai, kamuoliniai, plunksniniai, rūkas) ir sąsaja su krituliais. Vėjo greitis, jo matavimas (anemometras). Jutiminė oro temperatūra, jos priklausomybė nuo vėjo ir drėgmės.</p> <p>Ekstremalūs atmosferos reiškiniai (liūtys, pūgos, viesulai, škvalai, uraganai, tornadai) pasaulyje ir Lietuvoje, jų pasekmės, saugos priemonės.</p> <p>Orų kaitos prognozavimas baltų etnokultūroje, tradicinių požymių gamtamokslinis aiškinimas. Šiuolaikinis atmosferos reiškinių stebėjimas ir prognozavimas (meteorologija); pažangiųjų technologijų – palydovų, radarų, informacinių technologijų – taikymas meteorologijoje. Meteorologijos svarba žmogaus veiklai (aviacijai, žemės ūkiui) ir saugumui.</p>
	Sąvokos	<p>Atmosferos reiškiniai: debesys, vėjai, krituliai, žaibai; debesų klasifikacija (sluoksniniai, kamuoliniai, plunksniniai); rūkas; anemometras; ekstremalūs atmosferos reiškiniai (liūtys, pūgos, viesulai, škvalai, uraganai, tornadai); meteorologija.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Stebint atmosferos reiškinius, numatyti orų kaitą.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Aplinka, aplinkos apsauga.</p> <p>Pažangiosios technologijos ir inovacijos.</p>	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Atpažįsta, stebi ir interpretuoja atmosferos reiškinius, paaiškina ekstremalių reiškinių požymius ir pasekmes, pagrindžia saugaus elgesio principus; paaiškina šiuolaikinės meteorologijos priemonių svarbą ir taikymo sritis, pateikia pavyzdžių.</p>	

8.1.2. Kodėl keičiasi klimatas? (7 klasė)

Nuostatos

- Mokslo istorijoje buvo atradimų, kurie esmingai pakeitė žmonių supratimą apie pasaulį.
- Atsakomybė už savo gyvenamosios įtaką atmosferos oro kokybei.

1. Orai ir klimatas		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Orų ir klimato skirtumas. Saulės ir Mėnulio įtaka Žemės klimatui.</p> <p>Žemės reljefo ir paviršinio sluoksnio įtaka vietovės klimatui, jūrinio ir žemyninio klimato savybės: vėjai, drėgmė, paros ir sezoniniai temperatūros svyravimai. Lietuvos regionų klimato ypatumai.</p> <p>Lokalus orų valdymas: reljefo keitimas (apsauginės miško juostos, dirbtiniai vandens telkiniai) ir technologijos (kritulių išprovokavimas, rūko išsklaidymas, dūmų uždangos).</p>
	Sąvokos	Klimatas; reljefas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti, kokios įtakos vietos oro temperatūrai turi reljefas ir žemės paviršiaus danga; analizuoti Lietuvos orų žemėlapi.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina orų ir klimato skirtumus, susieja žemės paviršiaus dangą ir reljefą su Lietuvos klimatu; žino apie modernių technologijų taikymą lokaliai orų valdymui, pateikia pavyzdžių.	

2. Natūrali klimato kaita		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Žemės klimato „istorija“: mokslininkų hipotezės ir tyrimai (ledo kernas, nuosėdinės uolienos, koralų dendrochronologija). Ledynmečiai, ledynų pėdsakai – reljefas, rieduliai; ledynmečių įtaka Lietuvos reljefo susiformavimui.</p> <p>Globalus klimatas, jo kaitos veiksniai: atmosferos sudėties pokyčiai; Saulės spinduliuotės ir Žemės paviršiaus sąveika; Žemės ir kosmoso šilumos mainai (šiltnamio efektas). Klimato katastrofų priežastys: ugnikalnių išsiveržimai, meteoritai.</p>
	Sąvokos	<p>Žemės kaip „sniego gniūžtės“ hipotezė;</p> <p>klimato istorijos tyrimo metodai: ledo kernas, nuosėdinės uolienos, koralų dendrochronologija;</p> <p>šiltnamio efektas;</p> <p>klimato katastrofa.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukonstruoti ir ištirti šiltnamio efekto modelį.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina natūralios klimato kaitos priežastis ir pasekmes, apibūdina šiuolaikinių technologijų vaidmenį tiriant klimatą.	

3. Žmogaus veiklos įtaka atmosferai		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Žmogaus veikla, turinti poveikį klimatui dėl atmosferos sudėties pokyčių: miškų kirtimas (CO₂); iškastinio kuro deginimas (CO, CO₂, SO₂, NO_x, gyvsidabris, kietosios dalelės); ūkininkavimas (CO₂, CH₄); atliekų kaupimas sąvartynuose (CO₂, CH₄).</p> <p>Rūgščiojo lietaus susidarymas sieros ir azoto oksidams reaguojant su vandeniu atmosferoje (pH); jo poveikis žmogui ir ekosistemoms.</p>
	Sąvokos	Antropogeninis poveikis; vandenilio jonų rodiklis – pH; fotocheminis smogas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukurti rūgščiojo lietaus modelį ir tirti šio lietaus poveikį augalams.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina atmosferos taršos priežastis ir pasekmes žmogui ir ekosistemoms, pagrindžia atmosferos taršos prevencijos svarbą.	

4. Klimato kaitos įtaka biologinei įvairovei

Žinios	Turinio apimtis	<p>Klimato kaitos ilgalaikių pasekmių (tirpstantys ledynai, jūros lygio kilimas, kritulių persiskirstymas ir kt.) įtaka biologinei įvairovei: rūšių ir genetinės įvairovės nykimo, rūšių migracijos pasekmės ekosistemų įvairovei; alerginių ir užkrečiamųjų ligų sukėlėjų paplitimo anomalijos, jų pavojus žmogaus sveikatai.</p> <p>Anglies dioksido koncentracijos atmosferoje didėjimo pasekmės vandenynų ekosistemoms dėl vandens pH mažėjimo: moliuskų kriauklių plonėjimas, koralinių rifų nykimas ir kt. Žuvų, banginių maisto medžiagų išteklių persiskirstymas.</p>
	Sąvokos	Rūšių migracija, koralinis rifas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti vandens pH įtaką gamtinių karbonatinių junginių irimui (kriauklės, marmuras, kreida).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga. Sveikata, sveika gyvensena.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina klimato kaitos priežastis ir pasekmes biologinei įvairovei ir žmogaus sveikatai.	

5. Pažangiosios technologijos atmosferos apsaugai		
Žinios	Turinio apimtis	Atsinaujinančiųjų energijos išteklių – vandens, vėjo, Saulės, geoterminės energijos – plėtotė; jų taikymo Lietuvos energetikoje pavyzdžiai. Inovatyvios transporto priemonės (hibridiniai automobiliai, elektromobiliai) ir technologijos (katalizatoriai, biokuras).
	Sąvokos	Geoterminė energija; hibridiniai automobiliai, elektromobiliai; biokuras, katalizatoriai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Stebėti ir analizuoti mokinių ar jų šeimos narių naudojimosi transportu įpročius ir įvertinti jų poveikį klimato kaitai (galima pasinaudoti ekologinio pėdsako skaičiavimo schemomis); parengti judėjimo pokyčių rekomendacijas, pristatyti jas mokinių šeimoms, pagal aplinkybes ir platesnei bendruomenei.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas) ir pokyčių įgyvendinimas (projektas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> ir (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas (projektas)</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Pagrindžia atsinaujinančiųjų energijos šaltinių ir transporto inovacijų bei asmens elgsenos svarbą atmosferos taršos prevencijai, pateikia ir įgyvendina asmeninių ar šeimos judėjimo pokyčių rekomendacijų.	

8.2. HIDROSFERA

8.2.1. Vandens apytakos rate (5 klasė)

Nuostatos

- Įgytos žinios lemia asmeninius ir bendruomenės sprendimus.
- Savarankiškai imasi iniciatyvos, siekdamas tausiai vartoti vandenį buityje ir mažinti jo taršą.

1. Žemės vandens ištekliai		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Sūrus ir gėlasis vanduo Žemėje. Didžioji vandens išteklių dalis – druskingas vanduo. Gėlojo vandens ištekliai (paviršiniai vandens telkiniai, ledynai, gruntinis vanduo, atmosferos vanduo). Geriamasis vanduo ir jo ištekliai. Karštieji šaltiniai (geizeriai), geoterminė energija. Mineraliniai vandenys, jų gavyba ir panaudojimas. Kosminės kilmės vanduo Žemėje (kometos, meteorai). Lietuvos vandens ištekliai.</p> <p>Globalus vandens apytakos ciklas, gravitacijos ir Saulės energijos vaidmuo. Hidrosferos ir atmosferos sąsajos Žemėje.</p>
	Sąvokos	<p>Hidrosfera, vandens apytakos ciklas; vanduo: sūrus (druskingas), gėlasis, geriamasis, gruntinis, paviršinis, mineralinis, kosminės kilmės; geizeriai; geoterminė energija; kometa; meteoras; gravitacija.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukurti veikiantį vandens apytakos ciklo modelį (kartu su sūraus vandens telkiniais) ir tirti jame vykstančius procesus, atkreipiant dėmesį į druskos koncentraciją kiekvienoje ciklo dalyje.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina globalaus vandens apytakos rato esminius bruožus Žemėje, ciklo metu vykstantį vandens agregatinių būsenų ir vandens savybių kitimą; geba kurti gamtos vyksmų modelius, suvokia modelio atitikties tikrovei (gamtos reiškiniams) ribotumą; moka eksperimentiškai tirti modelinėje sistemoje vykstančius reiškinius ir juos sieti su tikrovės vyksmais.	

2. Vandens savybės		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Vandens molekulės sandara. Vandens agregatinės būsenos: garai, skystis, ledas (kristalai, šerkšnas, snaigės, sniegas). Būsenų kitimas: lydymasis, garavimas, kondensacija, sublimacija. Vandens būsenų fizinės savybės ir fazinių virsmų temperatūros. Slėgio ir ištirpusių medžiagų įtaka.</p> <p>Vandens šiluminis plėtimasis, šiluminė talpa. Slėgis vandenyje, susisiekiantieji indai, kūnų plūduriavimas. Ištirpusių druskų įtaka vandens tankiui, kūnų plūduriavimui, agregatinių būsenų kaitai.</p>
	Sąvokos	Medžiagų agregatinės būsenos; fazinis virsmas; fazinio virsmo temperatūra; medžiagos tankis; slėgis skysčiuose; kūnų plūduriavimas; šiluminis plėtimasis; kūnų šiluminė talpa; medžiagų savitoji šiluminė talpa; druskų tirpalai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti vandens agregatinių būsenų kitimą, keičiant eksperimento sąlygas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina vandens savybių visumą, lemiančią jo išskirtinį vaidmenį Žemės ekosistemoje ir žmogaus gyvenime.	

3. Vanduo mūsų namuose		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Vandens vartojimas buityje ir gyvenimo kokybė, jų sąsajos. Skirtingo ekonominio išsivystymo šalių gyventojų buitinio vandens poreikiai ir tarša. Dirbtinis „vandens ciklas“: vandenvietė – vandentiekis – vartotojai – nuotekos – vandens valymo įrenginiai – paviršiniai vandens telkiniai – gruntiniai vandenys – vandenvietė.</p> <p>Vandens tausojimo buityje ir apsaugos nuo taršos svarba. Vandens taršos priežastys, pagrindiniai teršalai ir taršos prevencija namuose. Asmeninis indėlis tausiai vartojant vandenį. Tausi buitės technika ir elgsena.</p>
	Sąvokos	<p>Vandenvietė, vandentiekis, vandenvala; buitinis vanduo, paviršinis vanduo, gruntinis vanduo, geriamasis vanduo; vandens tarša, buitiniai teršalai, buitinės nuotekos.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Stebėti ir analizuoti vandens vartojimą ir taršą namuose, parengti tausaus vandens vartojimo ir taršos prevencijos namuose projektą, pristatyti jį šeimai ir pagal aplinkybes platesnei bendruomenei.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas) ir pokyčių įgyvendinimas (projektas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Sveikata, sveika gyvensena.</p> <p>Aplinka, aplinkos apsauga.</p> <p>Pažangiosios technologijos ir inovacijos.</p>	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> ir (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas (projektas)</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina vandens vartojimo buityje svarbą, taršos neišvengiamumą užtikrinant gyvenimo kokybę ir sveikatą; aiškina buitinio vandens taršos pobūdį ir žino pagrindines teršiančias medžiagas; pagrindžia tausaus vandens vartojimo namuose ir taršos prevencijos būtinybę; renkasi tausią buitinę techniką ir kitiems siūlo atsakingai rinktis, tausoti vandenį ir saugoti jį nuo pavojingos taršos.</p>	

8.2.2. Vanduo ir gyvybė (7 klasė)

Nuostatos

- Gamtos mokslai ir technologijos padeda spręsti daugelį aktualių problemų; sprendimai gali paveikti įvairias visuomenės raidos sritis ir kelti etikos dilemų.
- Gamtamokslinė kompetencija turi įtakos praktiniams sprendimams asmeniniame ir bendruomenės gyvenime bei įvairiose profesinės veiklos srityse.

1. Vanduo, kurį geriname		
Žinios	Turinio apimtis	Geriamojo vandens kokybės veiksniai: ištirpusios organinės ir mineralinės medžiagos, kietumas, bakteriologinis užterštumas. Geriamojo vandens kokybės įtaka žmogaus sveikatai, kokybės kriterijai ir reikalavimai. Geriamojo vandens paruošimas vandenvietėse (filtravimas, nugeležinimas, dezinfekcija ir kt.). Buitinių geriamojo vandens filtrų paskirtis ir įvairovė. Vandentiekis – principai ir technologijos. Vandens kokybės stebėseną. Geriamojo vandens paruošimo ir natūralaus vandens išsivalymo ekosistemoje procesų panašumai ir skirtumai.
	Sąvokos	Medžiagų tirpumas; tirpalai; filtravimas; nugeležinimas; bakteriologinė tarša; dezinfekcija.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukurti paprastą netinkamo maistui vandens (pvz., sūraus ar drumsto) distiliavimo įrenginį ir iširti, kaip keičiasi vandens savybės jį distiliuojant.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Sveikata, sveika gyvensena. Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina geriamojo vandens kokybės svarbą sveikatai ir gyvenimo kokybei. Žino „saugaus“ ir „sveiko“ geriamojo vandens skirtumus. Moka elgtis ekstremaliose situacijose, kai reikia gėlo, geriamo vandens; vadovaujasi gamtamokslinėmis žiniomis ir randa būdų, kaip jo pasigaminti.	

2. Gėlojo vandens ekosistema		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Gėlojo vandens ekosistemos (ežero, upės) gyvybingumas. Vandens kokybės rodikliai (skaidrumas, ištirpusio deguonies koncentracija, pH, fosfatų, nitratų jonai) ir bioindikatoriai (augalai ir gyvūnai). Vandens augalų fotosintezė ir jos reikšmė gėlojo vandens ekosistemai. Mitybos grandinė, energijos (šilumos), medžiagų ir deguonies apytaka vandens ekosistemoje.</p> <p>Vandens ekosistemų taršos priežastys, taškiniai ir išsklaidytieji taršos šaltiniai. Eutrofikacija, jos sukelti deguonies apytakos gamtoje trikdžiai ir pasekmės ekosistemoms. Taršos prevencija.</p>
	Sąvokos	Ekosistema; ekosistemos gyvybingumas; vandens kokybė; rūgštus, neutralus ir šarminis vanduo; fosfatai; nitratai; bioindikatoriai; zoobentosas; eutrofikacija; mitybos grandinė.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti vandens kokybę pasirinktoje ekosistemoje (upelio, ežero, kūdros) arba vandens taršos poveikį augalams modelinėje sistemoje.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina gėlojo vandens ekosistemų gyvybingumą lemiančių veiksnių visumą, jų tarpusavio ryšius. Moka atpažinti gyvybingas ir pažeistas natūralias gėlojo vandens ekosistemas, modeliuoja paprastas ekosistemas ir tiria įvairių veiksnių raišką jose.	

3. Baltijos jūros ekosistema		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Baltijos jūros vandens ypatumai: sūroko vandens ekosistemos palyginimas su gėlojo vandens (ežero) ekosistema ir su „tikra“ sūraus vandens ekosistema; mitybos grandinės.</p> <p>Baltijos jūros baseino aplinka: gyventojai, gamta ir klimatas, ekonomika.</p> <p>Baltijos jūros baseino ilgalaikės taršos pasekmės (eutrofikacija, nykstančios rūšys) ir aplinkosaugos priemonės, kurias įgyvendina regiono valstybės.</p>
	Sąvokos	<p>Druskos tirpalo koncentracija; sūroko vandens ekosistema; jūros baseinas; ilgalaikis antropogeninis poveikis; antropogeninė tarša; regioninė aplinkosaugos politika.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išsiaiškinti Baltijos jūros taršos priežastis, aptarti ir pagrįsti taršos prevencijos priemones, sukurti Baltijos jūros ekosistemos ir regiono valstybių ateities išvalgą.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas)	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos, biologinės įvairovės apsauga. Sveikata, sveika gyvensena.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Suvokia ir paaiškina Baltijos jūros ekosistemos specifiką, jos gyvybingumo išsaugojimo svarbą ir įtaką regiono valstybėms ir Žemės ekosistemai, svarbą žmogaus gyvenime.	

4. Gamtos reiškiniai vandenynuose		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Vandenynai – neišsemiamas medžiagų ir energijos šaltinis. Vandenynų įtaka atmosferai. Saulės energijos sugertis ir vandens garavimas – energijos balansas vandenynuose. Fotosintezė vandenynuose ir jos reikšmė.</p> <p>Nuolatiniai ir cikliniai reiškiniai vandenynuose. Litosferos plokščių judėjimas ir dugno bei pakrančių kaita. Vandenynų srovės (Golfo ir kt.), jų rūšys, priežastys ir reikšmė Žemės klimatui ir biologinei įvairovei. Gravitacijos ir planetų judėjimo raiška vandenynuose. Potvyniai ir atoslūgiai.</p> <p>Klimato kaitos raiška vandenynuose. Ašigalių ledynų tirpsmas, vandenynų vandens lygio kitimas.</p> <p>Ekstremalūs reiškiniai vandenynuose. Audros ir uraganai. Žemės drebėjimų ir vulkanų išsiveržimų raiška vandenynuose: cunamiai, dugno reljefo kaita, vulkaninės salos. Katastrofų numatymo ir prevencijos technologijos.</p>
	Sąvokos	Vandenynų šiltosios ir šaltosios srovės; ledynai; ledkalniai; litosferos plokštės; vulkaninės salos; cunamiai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Remiantis aprobuotų šaltinių informacija, analizuoti pasirinktus vyksmus vandenynuose ir galimas jų pasekmes žmonėms ir aplinkai, pagrįsti prevencijos ir saugumo priemonės.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina gamtos reiškinių vandenynuose svarbą ir įtaką Žemės ekosistemai, biologinei įvairovei, klimatui ir žmonijai; gamtamokslinėmis žiniomis grindžia ir atsakingai numato galimą regionų ir planetos ateitį; suvokia naujų technologijų svarbą ir galimybes, prognozuojant ekstremalius įvykius ir numatant (bei švelninant) jų pasekmes.	

5. Vandenynų apsauga

Žinios	Turinio apimtis	<p>Vandens „kelias atgal“ nuo vartotojų (pramonės įmonių ir namų) iki vandenynų. Antropogeninis poveikis vandenynams (išsklaidytoji tarša, naftos išpylos, atliekos), prevencijos priemonės ir tarptautiniai susitarimai.</p> <p>Buities nuotekų valymo įrenginiai – principai ir technologijos (mechaninis, biologinis, cheminis valymas). Individualių namų, gyvenviečių ir miestų vandenvalos ypatumai. Vandens tarša ir valymas technologiniuose procesuose gamybos ir paslaugų srityje.</p> <p>Tvarus vandenynų gamtinių išteklių vartojimas: tvari žvejyba, ekologiška išteklių gavyba (kasyba), nykstančiųjų rūšių apsauga.</p>
	Sąvokos	Išsklaidytoji vandens tarša; naftos išpylos; vandenvala; technologinė tarša; skaidžios medžiagos; ekologiška gamyba.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukurti laboratorinį modelį, imituojantį buities nuotekų valymo etapus, išsiaiškinti vandenvalos galimybes ir apribojimus.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina vandenynų taršos priežastis ir pasekmes žmogui ir ekosistemoms, pagrindžia vandenvalos vaidmenį saugant vandenynus nuo pavojingos taršos; paaiškina vandenvalos svarbą vandenynų apsaugai, gamtamokslinėmis žiniomis grindžia vandenvalos galimybes ir apribojimus.	

8.3. BIOSFERA

8.3.1. Biosfera – gyvųjų organizmų „namai“ (5 klasė)

Nuostatos

- Įgytos žinios pagrindžia asmeninius ir bendruomenės sprendimus.
- Atsakomybė už biologinės įvairovės išsaugojimą.

1. Gyvybės formų įvairovė		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Biosfera – Žemės planetos dalis, kurioje gyvena gyvieji organizmai. Organizmų bendrieji požymiai: sudaryti iš ląstelių; maitinasi ir kvėpuoja – apsirūpina maisto medžiagomis ir energija; auga ir vystosi; dauginasi; reaguoja į aplinką ir prisitaiko prie jos.</p> <p>Gyvybės rūšinė įvairovė Žemėje ir Lietuvoje. Mokslinio klasifikavimo reikšmė.</p> <p>Organizmų skirstymas į karalystes (protistai, moneros, grybai, augalai, gyvūnai) pagal ląstelės sandarą (ar yra branduolys, sienelė), daugialąstiškumą ir mitybos būdą (medžiagų pasigamina pats ar minta kitų pagamintomis medžiagomis).</p>
	Sąvokos	<p>Biosfera, gyvieji organizmai; ląstelė, pagrindinės ląstelių dalys: sienelė, membrana, branduolys, citoplazama; rūšis; karalystės: protistai, moneros, grybai, augalai, gyvūnai.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Atpažinti ir stebėti gyvuosius organizmus – vienaląsčius (pro mikroskopą) ir daugialąsčius (mokinių artimojoje aplinkoje), juos apibūdinti ir skirstyti į karalystes.</p>	
Veiklos tipas	<p>Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Biologinės įvairovės apsauga.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina gyvųjų organizmų būdingus požymius; skiria karalystes, remdamiesi organizmų sandara ir mitybos pobūdžiu; atpažįsta ir apibūdina gyvuosius organizmus artimojoje aplinkoje.</p>	

2. Gyvųjų organizmų sambūvis ekosistemoje		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Gyvųjų organizmų priklausomybė nuo gyvosios (biotinės) ir negyvosios (abiotinės) aplinkos, ekosistemos samprata. Mitybos grandinės ir mitybos tinklai ekosistemoje. Skirtingos gyvųjų organizmų funkcijos ekosistemoje pagal mitybos pobūdį: gamintojai, augalėdžiai, plėšrūnai, parazitai, skaidytojai; energijos piramidė. Abiotinių aplinkos veiksnių – šviesos, vandens, oro, dirvožemio – vaidmuo ekosistemoje. Gyvųjų organizmų populiacijos dydis ir gyvybinių poreikių tenkinimas.</p> <p>Ekosistemos ilgalaikio gyvybingumo sąlygos: energijos ir medžiagų apykaita ekosistemoje, rūšinė įvairovė, ekosistemai žalingos žmogaus veiklos ribojimas. Ekosistemų įvairovė ir jų tarpusavio priklausomybė Žemėje.</p> <p>Pagrindinių Lietuvos ekosistemų tipų – vandens (gėlojo ir jūros), sausumos (miško, pievos, pelkės) – ekosistemos apibūdinimas ir pavyzdžiai. Natūralių ekosistemų ir dirbtinių (žmogaus sukurtų) ekosistemų (pvz., parko, daržo, sodo, tvenkinio) skirtumai.</p>
	Sąvokos	<p>Ekosistema, populiacija; biotinė aplinka, abiotinė aplinka; gamintojas, augalėdis, plėšrūnas, parazitas, skaidytojas; mitybos grandinė, mitybos tinklas; energijos piramidė; biologinė įvairovė.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Mokinių artimojoje aplinkoje išskirti natūralią ekosistemą (pvz., upelio, ežero, miško, pievos, pelkės) ir įvardyti jos svarbiausius organizmus; aptarti organizmų funkcijas ir dalyvavimą mitybos grandinėse bei tinkluose; aiškintis (ieškoti informacijos, paklausti vietos gyventojų), ar keitėsi ir kaip keitėsi ekosistema per pastaruosius 20–30 metų, kokią įtaką jos kaitai turėjo žmogaus veikla.</p>	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Biologinės įvairovės apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Atpažįsta artimojoje aplinkoje ir apibūdina pagrindines Lietuvos ekosistemas (upelio, ežero, miško, pievos, pelkės), paaiškina šiose sistemose gyvenančių organizmų tarpusavio ryšius ir abiotinės aplinkos vaidmenį, pagrindžia rūšinės įvairovės reikšmę ekosistemos gyvybingumui, aptaria galimas žmogaus veiklos pasekmes.</p>	

3. Ekosistemų kaita		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Ekosistemų formavimasis ir natūrali kaita; gyvųjų organizmų prisitaikymas prie aplinkos sąlygų, ekosistemos savireguliacija. Perkeltųjų rūšių poveikis ekosistemos mitybos grandinėms. Atliekų susidarymas ir suvartojimas ekosistemoje.</p> <p>Abiotinių veiksnių kaita dėl žmogaus veiklos; aplinkos (oro, vandens, dirvožemio) tarša, jos poveikis gyviesiems organizmams; ekosistemos atsparumo ribos.</p> <p>Natūralių ekosistemų išsaugojimo prielaida – žmogaus atsakingas elgesys ir darnus sugyvenimas su gamta.</p>
	Sąvokos	Ekosistemos savireguliacija, atsparumas; natūrali kaita (sukcesija).
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukonstruoti ekosistemos modelį, aiškintis jame vykstančių pokyčių priklausomybę nuo eksperimento sąlygų (temperatūros, apšvietimo, drėgmės, gamtai nebūdingų medžiagų – teršalų).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Biologinės įvairovės apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina natūralias ir nuo žmogaus veiklos priklausančias ekosistemos kaitos priežastis, pagrindžia aplinkai palankios elgsenos principus ir pateikia pavyzdžių, aptaria ir įvertina savo ir (ar) savo šeimos elgesio gamtoje įpročius ir galimas pasekmes.	

8.3.2. Nuo ląstelės – iki organizmo (7 klasė)

Nuostatos

- Įvairių reiškinių gamtamokslinis aiškinimas gali keistis, gavus naujų įrodymų.
- Atsakomybė už biologinės įvairovės išsaugojimą.

1. Ląstelė – mažiausia gyvoji sistema		
Žinios	Turinio apimtis	Ląstelė – pagrindinis ir mažiausias gyvojo organizmo struktūrinis vienetas, užtikrinantis jo gyvavimą ir dauginimąsi. Ląstelės cheminė sudėtis: pagrindiniai cheminiai elementai (metalai – Mg, K, Na, Ca, Fe ir nemetalai – C, H, O, N, P, S); neorganinės (vanduo) ir organinės medžiagos (angliavandeniai, baltymai, riebalai, nukleino rūgštys). Augalinės ir gyvūninės ląstelių sandaros bendrumai ir skirtumai (sienelė, plazminė membrana, branduolys, mitochondrijos, vakuolės, chloroplastai, citoplazma). Ląstelėse vykstantys procesai: pasyvioji medžiagų pernaša pro membraną (difuzija, osmosas); aktyvioji medžiagų pernaša (fagocitozė); dalijimasis (mejozė, mitozė); fotosintezė ir kvėpavimas. Audiniai – daugialąsčių organizmų ląstelių grupės, atliekančios specialias funkcijas; augaliniai (gaminamieji, apytakiniai, asimiliaciniai, dengiamieji) ir gyvūniniai (epiteliniai, jungiamieji (kraujas), nerviniai, raumeniniai) audiniai.
	Sąvokos	Ląstelių dalys: sienelė, membrana, branduolys, citoplazma, organelės (mitochondrija, vakuolė, chloroplastas); audinys, augaliniai audiniai: gaminamasis, apytakinis, asimiliacinis, dengiamasis; gyvūniniai audiniai: epitelinis, jungiamasis, nervinis, raumeninis; fotosintezė, kvėpavimas; mejozė, mitozė; difuzija, osmosas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Stebėti pro mikroskopą, atpažinti ir skirti augalines bei gyvūnines ląsteles; atvaizduoti (nupiešti) organeles ir aiškintis jų specifines funkcijas ląstelėje vykstančiuose procesuose.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Biologinės įvairovės apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Atpažįsta augalines ir gyvūnines ląsteles, apibūdina jų sandaros ir funkcijų bendrumus ir skirtumus; remdamiesi žiniomis apie ląstelėje vykstančius procesus ir jų produktus, pagrindžia energijos ir medžiagų apytaką ląstelėje.	

2. Augalų gyvybiniai procesai ir vaidmuo ekosistemoje		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Augalų organai (šaknys, stiebai, lapai, žiedai), jų formų įvairovė, iliustruojant mokinių artimajai aplinkai būdingų augalų pavyzdžiais.</p> <p>Augalų apsirūpinimo maisto medžiagomis, vandeniu ir energija procesai: fotosintezė, kvėpavimas, osmosas, difuzija, pernaša stiebu. Vegetatyvinis ir lytinis augalų dauginimasis; žiedo sudėtinės dalys ir jų funkcijos; augalų ap(si)vaisinimas ir sėklų platinimas.</p> <p>Augalų reikšmė energijos ir medžiagų apytakai ekosistemoje; augalų įvairovė (sporiniai induočiai, samanos, plikasėkliai, gaubtasėkliai) ir prisitaikymas / sąveika su aplinka ir kitais gyvaisiais organizmais.</p>
	Sąvokos	<p>Šaknys, stiebas, lapas, žiedas: kuokeliai, piestelė, vainiklapiai, taurėlapiai; sėkla, žiedadulkės, lytinės ląstelės;</p> <p>fotosintezė, kvėpavimas, osmosas, difuzija;</p> <p>vegetatyvinis dauginimasis, lytinis dauginimasis.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Pasirinktų augalų fotosintezės tyrimas, atsižvelgiant į eksperimento sąlygas (anglies dioksido koncentraciją, šviesą, temperatūrą).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Biologinės įvairovės apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Susieja augalų organus su jų atliekamomis funkcijomis, pateikia pavyzdžių iš artimosios aplinkos; remdamiesi augaluose vykstančiais procesais ir jų produktais, pagrindžia augalų dalyvavimą ekosistemos energijos ir medžiagų apytakoje.	

3. Gyvūnų gyvybiniai procesai ir vaidmuo ekosistemoje		
Žinios	Turinio apimtis	Gyvūnų organų sistemos (nervų, kvėpavimo, virškinimo, šalinimo, kraujotakos, atramos-judėjimo, dauginimosi), užtikrinančios gyvūnų gyvybinius procesus ir prisitaikymą gyventi tam tikroje aplinkoje. Gyvūnų elgsena ekosistemoje, jų ypatumai, atsižvelgiant į funkciją toje ekosistemoje (augalėdžiai, plėšrūnai, parazitai, skaidytojai) ir iliustruojant mokinių artimajai aplinkai būdingų gyvūnų pavyzdžiais. Gyvūnų reikšmė ekosistemos savireguliacijai. Gyvūnų įvairovė (žieduotosios kirmėlės, nariuotakojai, chordiniai) ir prisitaikymas / sąveika su aplinka ir kitais gyvaisiais organizmais ekosistemoje.
	Sąvokos	Organų sistemos: kvėpavimo, virškinimo, šalinimo, kraujotakos, atramos-judėjimo, dauginimosi, nervų; augalėdžiai, plėšrūnai, parazitai, skaidytojai; ekosistemos savireguliacija.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Pasirinktoje vandens ir (ar) sausumos ekosistemoje mokinių artimojoje aplinkoje analizuoti gyvūnų prisitaikymą ir elgseną, susiejant su jų sandara ir funkcijomis.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Biologinės įvairovės apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Apibūdina artimosios aplinkos gyvūnų organų sistemas, susiedami su jų funkcijomis ekosistemoje; remdamiesi gyvūnų funkcijomis ir tarpusavio santykiais bei sąveika su aplinka, pagrindžia jų vaidmenį ekosistemos savireguliacijai.	

4. Biosfera ir žmogus		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Ekosistemų gyvybingumas ir darnus funkcionavimas – būtina bet kurios gyvybės egzistavimo sąlyga. Gyvybiškai svarbios žmonių sveikatai ir gerovei ekosistemų funkcijos: aprūpinimo ištekliais – maistu, vandeniu, mediena, vaistais ir kt.; reguliavimo – klimato, atliekų skaidymo, vandens ir oro valymo; kultūrinės gerovės palaikymo – rekreacija, kūryba ir kt.</p> <p>Ekosisteminis požiūris – ribotas ir atsargus ekosistemų išteklių naudojimas, siekiant nesutrikdyti ekosistemų funkcijų, suvokiant žmogaus išgyvenimo ir gyvenimo kokybės priklausomybę nuo darnaus ekosistemų funkcionavimo.</p> <p>Saugomų teritorijų vaidmuo biologinei įvairovei išsaugoti. Lietuvos saugomų teritorijų tipai (nacionaliniai parkai, regioniniai parkai, draustiniai, rezervatai), pagrindiniai jų tvarkymo skirtumai; Žuvintas – biosferos rezervato pavyzdys.</p> <p>Lietuvos saugomų teritorijų svarba Europos ekologiniam tinklui.</p>
	Sąvokos	<p>Saugomos teritorijos: nacionalinis parkas, regioninis parkas, draustinis, rezervatas, biosferos rezervatas;</p> <p>Europos ekologinis tinklas.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Surinkti informacijos apie pasirinktos saugomos teritorijos gamtos išteklius ir funkcijas; per ekskursiją išsiaiškinti, kaip šios funkcijos įgyvendinamos praktikoje; pasitariant su saugomos teritorijos administracija, prisidėti prie jos tvarkymo darbų (galima numatyti mokslo metų pabaigoje).</p>	
Veiklos tipas	<p>Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė, stebėjimas) ir projektas.</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Biologinės įvairovės apsauga.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> ir (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas (projektas)</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaškina gyvybingų ekosistemų svarbą biosferai ir žmogaus gyvenimo kokybei; pagrindžia atsakingo elgesio būtinumą ir gamtosaugos priemonės saugomose teritorijose, atsižvelgdami į jų paskirtį.</p>	

5. Gyvybės formų evoliucija		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Evoliucija – istorinė gyvybės raida Žemėje; gyvybės istorijos pėdsakai, randami Lietuvoje – gintaro inkluzai ir fosilijos. Bendra gyvųjų organizmų kilmė, evoliucijos laiko juosta. Evoliucijos teorijos kūrėjas Č. Darvinas. Esminių G. Mendelio idėjų įtaka moderniajai evoliucijos teorijai.</p> <p>Gyvųjų organizmų prisitaikymas prie kintančių aplinkos sąlygų; požymių variacijos, paveldimumas ir kintamumas (dominuojantieji ir recesyviniai požymiai), natūrali atranka. Genai – paveldimosios informacijos nešėjai, lemiantys požymių panašumą ir įvairovę. Skirtingų rūšių kaitos tarpusavio priklausomybė.</p> <p>Žmogaus poveikis gyvybės formų evoliucijai – biologinės (genų, rūšių, ekosistemų) įvairovės mažinimas, selektyvi gyvybės formų atranka (naujų veislių kūrimas); biotechnologijos (klonavimas, genetiškai modifikuoti organizmai) ir atsakomybė už pasekmes. Lietuvos biotechnologų darbai.</p>
	Sąvokos	<p>Evoliucija, prisitaikymas, natūrali atranka; dominuojantysis požymis, recesyvinis požymis; požymių variacija, paveldimumas, kintamumas; biotechnologijos, genas, genų selekcija, klonavimas, genetiškai modifikuotas organizmas, veislė; inkluzas, fosilija.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išanalizuoti pasirinktų artimosios aplinkos gyvūnų paveldimųjų požymių pavyzdžius, teikiančius išgyvenimo pranašumų konkrečiomis sąlygomis (pvz., paukščio snapo forma ir maisto išteklių pobūdis).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Biologinės įvairovės apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Apibūdina pagrindinius evoliucijos etapus, esmines idėjas apie bendrą gyvųjų organizmų kilmę ir biologinės įvairovės reikšmę; paaiškina gyvųjų organizmų požymių paveldimumą, jų reikšmę populiacijos išgyvenimui ir darniam ekosistemos funkcionavimui; žino apie Lietuvos biotechnologų pasiekimus ir pateikia jų darbų pavyzdžių.	

8.4. ŽEMĖ IR KOSMOSAS

8.4.1. Regimasis dangus (5 klasė)

Nuostatos

- Gamtos mokslų pažanga – įvairioms kultūroms atstovaujančių žmonių indėlio rezultatas.
- Bendradarbiauti su kitais mokiniais, dalytis informacija ir padėti kitiems atliekant tyrimus.

1. Dangus, žvelgiant nuo Žemės		
Žinios	Turinio apimtis	Nuo Žemės matomi dangaus objektai (Saulė, Mėnulis, žvaigždės, planetos, Paukščių Tako galaktika, kometos, meteorai, Didieji ir Mažieji Grįžulo Ratai) ir reiškiniai (Saulės ir Mėnulio judėjimas dangumi, žvaigždžių padėties pokyčiai per parą; Mėnulio fazių kaita; Saulės ir Mėnulio užtemimai). Dangaus vaizdas iš kiekvieno Žemės taško atrodo kitaip. Orientavimasis pagal žvaigždes – pirmoji navigacija. Matomojo dangaus skliauto vaizdo priklausomybė nuo objektų prigimties, dydžio ir atstumo iki Žemės.
	Sąvokos	Saulė, Mėnulis, planeta, planetos palydovas, kometa, meteoras, žvaigždė, žvaigždynas, galaktika; Mėnulio fazės: jaunatis, priešpilis, pilnatis, delčia.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Stebėti dangaus skliaute matomus objektus, išsiaiškinti, kokią įtaką supratimo apie dangaus objektus plėtotei turėjo teleskopo išradimas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(-si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Atpažįsta ir įvardija nuo Žemės danguje matomus objektus ir reiškinius; tikslingai pasirenka reikiamas priemones ir stebėjimo sąlygas; pagrindžia danguje matomų kūnų ryškumą; argumentuoja orientavimosi pagal žvaigždes svarbą.	

2. Ką gali teleskopai		
Žinios	Turinio apimtis	Žiūronai ir teleskopas – prietaisai, padedantys pažinti dangų. Lęšis – pagrindinė optinio prietaiso dalis (sklaidomieji ir glaudžiamieji lęšiai). Teleskopų konstrukcija ir vystymosi istorija – nuo Galilėjaus iki Hablo (angl. k. <i>Hubble</i>). Dangaus matymo aprėpties išplėtimas, panaudojant observatorijas ir palydovus.
	Sąvokos	Žiūronas, teleskopas, observatorija, palydovas, sklaidomieji ir glaudžiamieji lęšiai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išsiaiškinti teleskopo veikimo principą, iš prieinamų komponentų (lęšių, vamzdžių, lipniosios juostos) sukonstruoti teleskopą.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija pagrindines teleskopo sudedamąsias dalis, paaiškina veikimo principą; pasinaudodamas paprasčiausiomis prieinamomis priemonėmis, geba sukonstruoti teleskopą, panaudoti jį dangui stebėti; pagrindžia teleskopų vystymosi, observatorijų ir dirbtinių palydovų panaudojimo svarbą dangaus matymo aprėpties išplėtimui.	

3. Žemė Saulės sistemoje

Žinios	Turinio apimtis	Ankstyvieji Saulės sistemos modeliai (Ptolemėjaus, Koperniko). Fuko švytuoklė. Saulės sistemos sandara: žvaigždė – Saulė – ir aplink ją skriejančios planetos bei kiti dangaus kūnai, besiskiriantys savo dydžiu, sudėtimi, temperatūra, atstumu nuo Saulės. Gravitacija – Saulės sistemos egzistavimo sąlyga. Saulės sistemos objektų judėjimo ženklai Žemėje (Mėnulio fazės, dienos ir nakties kaita, vandenynų potvyniai ir atoslūgiai; metų laikų kaita; Saulės ir Mėnulio užtemimai). Saulės sistemos įtaka formuojantis gyvybei Žemėje.
	Sąvokos	Saulės sistema, planetos (jos palydovo) orbita; Fuko švytuoklė, gravitacija.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukonstruoti modelį, paaiškinantį Saulės sistemos objektų – Saulės, Žemės, Mėnulio – tarpusavio padėties ir judėjimo ženklus (Mėnulio fazes, Saulės ir Mėnulio užtemimus).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija Saulės sistemos objektus, juos apibūdina; pasinaudodamas paprasčiausiomis priemonėmis, sukonstruoja Saulės sistemos modelį, panaudoja jį objektų judėjimo ženklams įrodyti; paaiškina Saulės sistemos įtaką gyvybės formavimuisi Žemėje.	

8.4.2. Kosmoso tyrimai (7 klasė)

Nuostatos

- Gamtos mokslai ir technologijos padeda spręsti daugelį aktualių problemų.
- Bendradarbiauti su kitais mokiniais, dalytis informacija ir padėti kitiems atliekant tyrimus.

1. Visatos istorija		
Žinios	Turinio apimtis	Visatos didybė: sandara (planetos, žvaigždės, ūkai, galaktikos, galaktikų spiečiai ir kt.) ir vykstantys procesai, mokslininkų hipotezės apie Visatos dinamiką, Didysis Sprogimas. Žvaigždžių gimimas ir mirtis (vandenilis, helis): juodųjų skylių susidarymas. Visi cheminiai elementai kilę iš žvaigždžių. Visatos amžius ir nenutrūkstantis plėtimasis.
	Sąvokos	Planeta, žvaigždė, ūkas, galaktika, galaktikų spiečius, Visata; Didysis Sprogimas, juodoji skylė; cheminiai elementai vandenilis ir helis.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukurti Didžiojo Sprogimo modelių Visatos formavimosi hipotezei demonstruoti.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Atpažįsta Visatą sudarančius objektus, paaiškina jų atsiradimą; paaiškina cheminių elementų kilmę.	

2. Ar kosmose egzistuoja gyvybė?		
Žinios	Turinio apimtis	Gyvybės egzistavimas kitose planetose ir (ar) jų palydovuose. Planetos savybės: dydis, atstumas iki artimiausios žvaigždės, žvaigždės spinduliuotė. Gyvybės egzistavimo sąlygos: būtini cheminiai elementai (anglis / silicis, deguonis, azotas, vandenilis) ir skystas vanduo, santykinai stabili temperatūra, kurią užtikrintų planetos orbitos stabilumas ir jai tenkanti žvaigždės spinduliuotė. Gyvybės zona – atstumas nuo žvaigždės, kuriuo nutolusioje planetoje gali būti skysto vandens. Gyvybei egzistuoti tikėtinos planetos Saulės sistemoje ir Paukščių Tako galaktikoje: mokslininkų hipotezės, naujų planetų paieška (tranzito metodas).
	Sąvokos	Spinduliuotė; cheminis elementas silicis; gyvybės zona; tranzito metodas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Pagrįsti hipotezę, kokios gyvybės formos galėtų egzistuoti kitose planetose, atsižvelgiant į joms būdingas sąlygas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Žino ir paaiškina gyvybės formavimuisi reikalingas sąlygas; paaiškina modernių technologijų svarbą gyvybės ir gyvybei tinkamų planetų paieškai kosmose.	

3. Žmogaus kelionės į kosmosą

Žinios	Turinio apimtis	<p>Pirmieji kosmoso keliautojai – gyvūnai ir žmonės – kosmonautai. Kosmoso kelionių iššūkiai ir pavojai: Žemės traukos įveikimas ir grįžimas į Žemę; I ir II kosminiai greičiai. Raketos ir kosminio laivo konstrukcija, jų valdymas. Pirmasis išėjimas į atvirą kosmosą.</p> <p>Žmogaus kelionės į Mėnulį, astronautų apsaugos kosmose priemonės.</p> <p>Sveikata ir ekologija kosmose (kosminėje stotyje), kasdienio gyvenimo Žemėje ir kosmose panašumai ir skirtumai (maistas, higiena, sveikata).</p>
	Sąvokos	Kosmosas, kosmonautas / astronautas, kosminė stotis, raketa, kosminis laivas; I ir II kosminiai greičiai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Kaupti informaciją ir analizuoti kosminių kelionių ypatybes ir istorinę raidą.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Sieja kasdienio žmogaus gyvenimo ypatumus Žemės paviršiuje ir kosminėje stotyje su Žemės traukos skirtumu; paaikškina modernių technologijų svarbą kosmonautų apsaugai kosmose.	

4. Kosmoso tyrimų pažanga		
Žinios	Turinio apimtis	Šiuolaikinių teleskopų naudojimas kosmoso tyrimams. Teleskopų statymo vietos svarba tyrimų kokybei. Modernūs kosminiai teleskopai (Hablo ir Keplerio). Pirmieji dirbtiniai Žemės palydovai. Saulės sistemos planetų tyrimas kosminiais zondais ir išėjimas už Saulės sistemos ribų. Mėnulio ir Marso paviršiaus tyrimas. Kosmoso šiukšlės – nenaudojami dirbtiniai Žemės palydovai ir jų liekanos.
	Sąvokos	Hablo teleskopas, Keplerio teleskopas, dirbtinis palydovas, kosminis zondas, mėnuleigis, marsaeigis, kosmoso šiukšlė.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išsiaiškinti dirbtinio palydovo dalis ir sukonstruoti maketą ar modelį.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Žino šiuolaikinius Saulės sistemos ir kosmoso tyrimo metodus; paaiškina kosmoso technologijų vystymosi įtaką žinioms apie Saulės sistemos objektus; paaiškina kosmoso „šiukšlių“ atsiradimą.	

5. Paslaugos iš kosmoso

Žinios	Turinio apimtis	<p>Kosmoso tyrimai. Europos kosmoso tyrimų programos: „Copernicus“ (globali aplinkos ir saugumo stebėsenos sistema); „Galileo“ (Europos palydovinės navigacijos sistema), EGNOS (Europos geostacionariosios navigacijos tikslinimo sistema). Lietuvos pasiekimai kosmoso srityje: nuo K. Simonavičiaus darbų iki palydovo „Lituanica SAT-1“.</p> <p>Kosmonautikos paskatintos biomedicinos ir technologijų inovacijos, jų taikymas Žemėje. Paslaugos iš kosmoso: aviacijoje, navigacijoje, telekomunikacijose, aplinkos apsaugoje, žemės ūkyje, žuvininkystėje, geologijoje, geografijoje.</p> <p>Kosmoso tyrimų perspektyva. Asmeniniai kosmoso palydovai.</p>
	Sąvokos	GPS, širdies stimulatorius, saulės elementai, aviacija, navigacija, telekomunikacijos, dirbtinis Žemės palydovas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išsiaiškinti kosmonautikos pasiekimų (mokslo žinių ir technologijų) reikšmę visuomenės raidai.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina kosmoso tyrimų rezultatų taikymą ir vertę įvairiose žmogaus veiklos ir mokslo srityse.	

8.5. MEDŽIAGOS

8.5.1. Medžiagos – Žemės ištekliai (6 klasė)

Nuostatos

- Gamtamokslinės žinios, atradimai ir tyrimai panaudojami sprendžiant problemas, kurios tiesiogiai veikia žmonių gyvenimą.
- Atsakomybė už gamtos išteklių tausojimą.

1. Daiktų kilmė		
Žinios	Turinio apimtis	Kasdienės prekės ir paslaugos, jų svarba gyvenimo kokybei. Maisto ir daiktų, kuro ir transporto degalų kilmė – Žemės ištekliai (organinės ir mineralinės medžiagos); natūralios ir dirbtinės medžiagos. Pagrindiniai Žemės ištekliai (atsinaujinantieji, neatsinaujinantieji), jų atsargos Lietuvoje. Vietiniai ir atvežtiniai ištekliai ir produktai. Mūsų vartojimo įpročių pasekmės gamtai. Ekologinis pėdsakas – žemės plotas, reikalingas patenkinti žmogaus ar bendruomenės poreikius.
	Sąvokos	Organinės medžiagos, mineralinės medžiagos; atsinaujinantieji, neatsinaujinantieji Žemės ištekliai; ekologinis pėdsakas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Įvertinti savo ekologinį pėdsaką ir suplanuoti gyvensenos pokyčius, nukreiptus tausoti Žemės išteklius.	
Veiklos tipas	Problemos atpažinimas; projektas.	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Tvarus vartojimas (gamtos išteklių tausojimas).	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i> ir (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas (projektas)</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija medžiagas, iš kurių pagaminti buityje naudojami daiktai; susieja savo poreikių tenkinimą su Žemės išteklių naudojimu; įvertina savo ekologinį pėdsaką.	

2. Medžiagų įvairovė

Žinios	Turinio apimtis	<p>Mažiausios medžiagų sudarančios dalelės (molekulės, atomai), Daltono atomo modelis. Cheminiai elementai, cheminių elementų atradimas ir klasifikavimas (periodinė elementų sistema). Cheminių elementų simboliai, molekulių formulės. Vieninės ir sudėtinės medžiagos.</p> <p>Mišiniai ir tirpalai, tirpalų koncentracija, tirpalų tipai (nesotieji, sotieji, persotintieji).</p> <p>Medžiagos būsenos. Kietosios, skystosios, dujinės būsenos apibūdinimas. Skirtingų būsenų medžiagų tirpumas vandenyje. Tirpumo priklausomybė nuo temperatūros, prisotintieji tirpalai.</p> <p>Pavojingos cheminės medžiagos buityje, jų ženklavimas (ženklai „Dega“, „Sprogsta“, „Graužia“, „Dirgina“, „Nuodinga“) ir saugus vartojimas.</p>
	Sąvokos	<p>Molekulė, atomas;</p> <p>cheminis elementas, periodinė elementų sistema;</p> <p>vieninės ir sudėtinės medžiagos, mišinys, tirpalas, tirpinys, tirpiklis, tirpalo koncentracija ($\gamma = m / V$, tirpinio masė tirpalo tūrio vienetu);</p> <p>tirpalo tipai: nesotieji, sotieji, persotintieji, medžiagų tirpumo kreivės.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti vieninių ir sudėtinių medžiagų tirpumą vandenyje, keičiant eksperimento sąlygas (tirpiklio temperatūrą, tirpinio kiekį), nustatyti tirpalo koncentraciją sočiajame ir persotintajame tirpaluose (medžiagų tirpumo kreivės).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Tvarus vartojimas (saugus elgesys).	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Atpažįsta medžiagų ir tirpalų tipus; paaiškina temperatūros įtaką medžiagų tirpumui; pagrindžia cheminių medžiagų naudojimo buityje saugos taisykles.	

3. Atliekos tampa žaliavomis

Žinios	Turinio apimtis	<p>Medžiagų panaudojimas gamybos cikle – nuo žaliavų iki produkto; kasdienių daiktų – baldų, drabužių, maisto produktų – gamybos ciklo pavyzdžiai.</p> <p>Atliekos, atliekų tvarkymo būdai (pakartotinis panaudojimas, deginimas, organinių atliekų kompostavimas, atliekų kaupimas sąvartyne, pavojingų atliekų utilizavimas), skirtingų būdų galimas poveikis žmogaus sveikatai ir gamtai.</p> <p>Atliekų tvarkymas namuose, rūšiavimo svarba.</p> <p>Gamybos ciklo ir ekosistemoje vykstančių procesų palyginimas. Ekologiška žemdirbystė – mokymasis iš gamtos.</p>
	Sąvokos	<p>Žaliava, produktas, atliekos, organinės atliekos, pavojingos atliekos; atliekų tvarkymo būdai: pakartotinis panaudojimas, deginimas, organinių atliekų kompostavimas, kaupimas sąvartyne, pavojingų atliekų utilizavimas; ekologiška žemdirbystė.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Stebėti ir analizuoti atliekų susidarymą ir tvarkymą namuose ar mokykloje; parengti atliekų tvarkymo rekomendacijas, pristatyti jas šeimai ir pagal aplinkybes platesnei bendruomenei.</p>	
Veiklos tipas	<p>Projektas.</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Tvarus vartojimas (atliekų prevencija).</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas (projektas)</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina kasdienių daiktų gamybos ciklą ir palygina su procesais, vykstančiais ekosistemoje; pagrindžia tinkamo atliekų tvarkymo svarbą ir atliekų prevencijos būdus namuose ir mokykloje.</p>	

8.5.2. Medžiagų virsmai (8 klasė)

Nuostatos

- Gamtos mokslai ir technologijos prisideda sprendžiant daugelį aktualių problemų.
- Atsakomybė už saugų elgesį su cheminėmis medžiagomis.

1. Medžiagų sandara ir savybės		
Žinios	Turinio apimtis	Cheminiai ryšiai tarp medžiagos dalelių, jų aiškinimas, remiantis Rezerfordo atomo modeliu; periodinis dėsnis, cheminių elementų įvairovė. Sudėtinės medžiagos – vieninių medžiagų junginiai. Pagrindinės neorganinių medžiagų klasės: metalai, nemetalai, oksidai, druskos, rūgštys, bazės. Cheminių ryšių tipai (metališkasis, joninis, kovalentinis), cheminių elementų reaktingumas. Cheminių medžiagų struktūra (kristalinė, amorfinė). Fizinių ir cheminių savybių – kietumo, blizgumo, tirpumo, laidumo elektrai, laidumo šilumai, lydymosi temperatūros, lakumo ir pan. – sąsaja su junginio cheminio ryšio prigimtimi.
	Sąvokos	Atomo branduolys, protonas, neutronas, elektronas; periodinė elementų sistema; cheminių ryšių tipai: metališkasis, joninis, kovalentinis; metalas, nemetalas, oksidas, druska, rūgštis, bazė; medžiagų struktūra: kristalinė (monokristalai, polikristalai), amorfinė, anglies alotropinės atmainos.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti pasirinktų vieninių (pvz., aliuminio, geležies) ir sudėtinių medžiagų (pvz., valgomosios druskos, cukraus, kvarcinio stiklo gabaliuko) fizines ir chemines savybes, nurodyti junginio cheminio ryšio tipą.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Atpažįsta pagrindines neorganinių junginių klases; apibūdina medžiagų fizines ir chemines savybes, jas susiedami su cheminio ryšio tipu.	

2. Cheminės reakcijos		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Cheminė reakcija – medžiagų sandaros kitimas (reagentas, reakcijos produktas). Reakcijų klasifikavimas pagal pradinių medžiagų ir susidariusių produktų skaičių (jungimosi, skilimo, mainų, pavadavimo), pagal oksidacijos laipsnio kitimą (oksidacijos-redukcijos), pagal šiluminį efektą (endoterminė ir egzoterminė). Reakcijos požymiai: spalvos, temperatūros pokytis, dujų skyrimasis, nuosėdų susidarymas.</p> <p>Cheminės reakcijos aprašymas lygtimi – molekulinės masės tvermės dėsnis (molis, Avogadro skaičius), reakcijos reagentų ir produktų masės apskaičiavimas, remiantis reakcijos lygtimi.</p> <p>Reakcijos greičio priklausomybė nuo reagentų koncentracijos ir terpės, kurioje vyksta reakcija, temperatūros. Reakcijų valdymas (katalizatoriai, inhibitoriai). Saugaus elgesio reikalavimai atliekant chemijos eksperimentus.</p>
	Sąvokos	<p>Reagentas, reakcijos produktas;</p> <p>reakcijų tipai: jungimosi, skilimo, mainų, pavadavimo, oksidacijos-redukcijos; endoterminė, egzoterminė reakcija;</p> <p>Avogadro skaičius (N_A);</p> <p>molis ($n = N / N_A = m / M$);</p> <p>katalizatorius (pvz., mielės), inhibitorius.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti cheminės reakcijos greičio priklausomybę nuo eksperimento sąlygų (temperatūros, koncentracijos ar kiekio).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Saugiai savo ir aplinkos atžvilgiu tiria paprasčiausias chemines reakcijas, įvardija reakcijos požymius, žino pagrindinius reakcijų tipus; remdamiesi reakcijos lygtimi, apskaičiuoja reagentų ir produktų mases; remdamiesi molekuline teorija, paaiškina temperatūros ir reagentų koncentracijos įtaką reakcijos greičiui.	

3. Medžiagų virsmai gamtoje

Žinios	Turinio apimtis	<p>Medžiagų virsmai gamtoje: grįžtamieji (garavimas ir kristalizacija) ir negrįžtamieji (degimas, rūdijimas). Oksidacijos-redukcijos reakcijų pavyzdžiai gamtoje (fotosintezė, kvėpavimas, rūdijimas, rūgimas, puvimas; degimas); gamtoje vykstančių reakcijų klasifikavimas.</p> <p>Vandens įtaka medžiagų virsmams: vanduo – reakcijos terpė; universalus polinis tirpiklis.</p> <p>Medžiagų apytakos ciklai ekosistemoje (anglies, deguonies ir azoto).</p>
	Sąvokos	<p>Grįžtamasis ir negrįžtamasis procesai;</p> <p>oksidacijos-redukcijos reakcijos gamtoje: fotosintezė, kvėpavimas, rūdijimas, rūgimas, puvimas; degimas;</p> <p>medžiagų apytakos ciklas: anglies, deguonies ir azoto.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti dirvožemio išskiriamo CO ₂ kiekį, keičiant eksperimento sąlygas (šešėlis ar saulėta vieta; spygliuočių ar lapuočių augimo vieta; temperatūra, drėgmė ir pan.).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija grįžtamuosius ir negrįžtamuosius procesus, vykstančius gamtoje, paaiškina jų vyksmo sąlygas; apibūdina anglies, deguonies ir azoto ciklus ekosistemoje; pagrindžia vandens kaip universalios tirpiklio savybes.	

4. Chemija namuose		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Buityje naudojamos cheminės medžiagos: skalbikliai, balikliai, įvairios paskirties valikliai, dažai, lakai; jų galimas poveikis žmogaus sveikatai ir gamtai.</p> <p>Skalbiklių ir ploviklių aktyviosios medžiagos ir jų veikimo mechanizmas (paviršiaus aktyviosios medžiagos, drėkinimas). Skalbimas kietame vandenyje, vandenį minkštinančios medžiagos (fosfatai, ceolitai) ir jų poveikis aplinkai (vandens telkinių eutrofikacija).</p> <p>Ekologiški buities chemijos priemonių pakaitalai: citrinų rūgštis, actas, valgomoji soda, valgomoji druska.</p>
	Sąvokos	<p>Paviršiaus aktyviosios medžiagos; drėkinimas, hidrofobinės ir hidrofilinės molekulės; kietas vanduo, fosfatai, ceolitai; eutrofikacija.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Pasirinkti ir ištirti buities chemijos priemonių natūralių pakaitalų taikymo būdus namuose ar mokykloje.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas) ir projektas.	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> ir (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas (projektas)</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Įvardija skalbiklių ir ploviklių aktyviųjų medžiagų veikimo mechanizmus; pagrindžia atsakingo elgesio būtinumą ir nurodo buities chemijos priemonių poveikį gamtai; susipažinę su buities chemijos priemonių natūralių pakaitalų taikymo būdais, pagal savo galimybes parengia ir įgyvendina projektą, skatinantį naudoti natūralius buities chemijos pakaitalus mokykloje ar namuose.</p>	

5. Išmaniosios medžiagos		
Žinios	Turinio apimtis	Medžiagų, pasižyminčių specialiomis savybėmis, poreikis (atsparumas ekstremalioms temperatūroms, ugniai, drėgmei, agresyvioms cheminėms medžiagoms ir pan.). Išmaniųjų medžiagų pavyzdžiai ir jų taikymo sritys.
	Sąvokos	Išmanioji medžiaga.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)		Ištirti ir palyginti skirtingų medžiagų gebėjimą absorbuoti ar praleisti vandenį, pasiūlyti ir išbandyti skirtingas įvairius paviršius impregnuojančias medžiagas.
Veiklos tipas		Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).
Tikrovės kontekstas (-ai)		Pažangiosios technologijos ir inovacijos.
Bendrieji gebėjimai		Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai		Įvardija išmaniajai medžiagai būdingas savybes, paaiškina jų svarbą; išvelgia ir pagrindžia naujas medžiagų taikymo galimybes.

8.6. JĖGOS IR LAUKAI

8.6.1. Jėgos (6 klasė)

Nuostatos

- Gamtamokslinės žinios, atradimai ir tyrimai panaudojami sprendžiant problemas, kurios tiesiogiai veikia žmonių gyvenimą.
- Įgytos žinios pagrindžia asmeninius ir bendruomenės sprendimus.

1. Kaip atpažinti jėgą		
Žinios	Turinio apimtis	Jėga – dviejų kūnų sąveikos matas. Veikimo ir atoveikio jėga. Jėgos veikimas pastebimas pagal kūno judėjimo pobūdžio arba formos kitimą. Jėga gali veikti fizikinį kūną tiesiogiai arba per atstumą – jėgų lauką. Įvairių jėgų (Žemės traukos (gravitacijos), slėgio, trinties, tamprumo) ypatybės ir raiškos sąlygos. Kūną veikiančių kelių jėgų sudėtis, atstojamoji jėga, pusiausvyra. Gravitacijos svarba Žemėje, jos raiška gyvojoje ir negyvojoje gamtoje.
	Sąvokos	Jėga (N), jėgos kryptis, atstojamoji jėga; Žemės traukos (gravitacijos), slėgio, trinties, tamprumo jėgos.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išsiaiškinti įvairių jėgų veikimo pasekmes ir ištirti kūnų pusiausvyros sąlygas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Apibūdina jėgą kaip kryptį turintį fizikinį dydį, nusakantį dviejų kūnų tarpusavio sąveikos stiprumą. Skiria veikimo ir atoveikio jėgas (vienodo dydžio, priešingų krypčių, veikia skirtingus kūnus). Pateikia įvairių jėgų veikimo pavyzdžių ir paaiškina, kokiomis sąlygomis galima pastebėti ir atpažinti jų veikimą.	

2. Judėjimas veikiant jėgoms

Žinios	Turinio apimtis	<p>Jėga – kūno judėjimo kitimo priežastis. Vidutinis ir momentinis greitis. Greičio kryptis. Kūną veikianti jėga keičia jo judėjimo greitį – suteikia pagreitį. Pagreitis – greičio kitimo sparta, turinti kryptį. Pagreitis tiesiogiai proporcingas jėgai ir turi tą pačią kryptį.</p> <p>Masė – kūno savybė, nusakanti jo pasipriešinimą keisti judėjimo pobūdį veikiant jėgoms. Pagreitis atvirkščiai proporcingas masei. Masė – kūno inertiškumo matas.</p> <p>Jėgos ir pagreičio kryptys greičiui didėjant (mažėjant) tiesiai judančiam kūnui. Teigiamas ir neigiamas pagreitis. Jėga ir pagreitis, keičiantys greičio kryptį. Kreivaeigis judėjimas. Tangentinis ir normalinis pagreitis.</p> <p>Svyravimai veikiant gravitacijos ir tamprumo jėgoms. Svyravimų savybės.</p>
	Sąvokos	<p>Greitis (m/s), greičio kryptis, pastovus ir kintamas greitis, vidutinis greitis, pagreitis (m/s^2), trajektorija, poslinkis, kelias, kūno masė; svyravimų periodas, dažnis, amplitudė;</p> <p>Niutono II dėsnis: $a = F/m$.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Judėjimo pobūdžio tyrimas keičiant eksperimento sąlygas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina mechaninio judėjimo priežastis ir geba analizuoti sudėtingą tikrų fizikinių kūnų judėjimą artimojoje aplinkoje. Sieja priežastis (veikiančias jėgas) su pasekmėmis (judėjimo pobūdžio kitimu). Paaiškina masės kaip inertiškumo mato sąvoką ir ją sieja su sunkio (gravitacijos) jėga.	

3. Mechaninis darbas ir energija		
Žinios	Turinio apimtis	Jėgų atliekamas darbas, galia. Kūno energija (kinetinė, potencinė). Mechaninės energijos kitimo ir tvermės dėsnis, energijos nuostoliai dėl trinties. Pagrindiniai paprastieji mechanizmai, jų paskirtis ir veikimas; paprastųjų mechanizmų kombinacijos. Paprastieji mechanizmai gyvojoje gamtoje.
	Sąvokos	Mechaninis darbas (J), galia (W); paprastieji mechanizmai: svertas, pleištas, nuožulnioji plokštuma, skridinys, sraigtas, ratas; naudingumo koeficientas; kinetinė ir potencinė energija (J); energijos tvermė, energijos virsmai, energijos nuostoliai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Pateikti (atpažinti) buityje naudojamų paprastųjų mechanizmų pavyzdžių, paaiškinti jų paskirtį ir veikimą, atpažinti paprastųjų mechanizmų derinius.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina mechaninio darbo ir įgytos energijos sąsajas. Formuluoja mechaninės energijos tvermės dėsnį ir geba jį taikyti tiriant aplinkos reiškinius. Paaiškina paprastųjų mechanizmų paskirtį ir veikimą, siedami su mechaninės energijos tverme.	

8.6.2. Laukai (8 klasė)

Nuostatos

- Mokslo istorijoje buvo atradimų, kurie esmingai pakeitė žmonių supratimą apie pasaulį.
- Gamtamokslinė kompetencija turi įtakos praktiniams sprendimams asmeniniame ir bendruomenės gyvenime.

1. Elektrinis laukas		
Žinios	Turinio apimtis	Kūnų įelektrinimas trynimo būdu, elektros krūvis. Įelektrintų kūnų sąveika – trauka, stūma. Krūvių kilmės aiškinimas, siejant juos su atominė (molekuline) kūnų sandara. Medžiagų elektrinės savybės, laidininkų ir dielektrikų sandaros ir savybių skirtumai. Cheminės kilmės įelektrinimas, galvaninis elementas. Elektrinis laukas, lauko stipris. Jėgos, veikiančios kūnus elektriniame lauke. Elektrostatinė indukcija. Darbas krūviui judant elektriniame lauke. Elektrinio lauko potencialas ir potencialų skirtumas. Į(si)elektrinimas ir elektrinis laukas buityje, technikoje ir gamtoje.
	Sąvokos	Elektros krūvis (teigiamas, neigiamas) (C); atomo sandara: branduolys (protonas, neutronas) ir elektronai, elementarus (elektrono, protono) krūvis; jonas, anijonas, katijonas, elektrolitai; laidininkai ir dielektrikai (izoliatoriai); elektrinis laukas, elektrinio lauko stipris (V/m), elektrinio lauko potencialas, potencialų skirtumas, įtampa (V).
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Įvairių medžiagų įsielektrinimo tyrimas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina elektros krūvių ir elektrinių reiškinių kilmę, remdamiesi atomo teorija. Atpažįsta tikrovės elektrinius reiškinius artimojoje aplinkoje. Paaiškina elektrinio lauko aprašymo būdus ir sieja elektrinio lauko stiprį su potencialu.	

2. Elektros srovė		
Žinios	Turinio apimtis	Kryptingas elektros krūvių judėjimas medžiagoje – elektros srovė; srovė kietuosiuose kūnuose ir skysčiuose (elektrolituose). Varža ir jos molekulinis aiškinimas. Medžiagų savitoji varža. Elektros grandinė, srovės stiprio, įtampos ir varžos tarpusavio priklausomybė. Elektros srovės poveikis medžiagai (šiluma, dalelių judėjimas, šviesa). Elektros srovės darbas, energija ir galia. Elektros srovės poveikis žmogui ir elektrosauga (įžeminimas, izoliavimas). Atmosferos elektriniai reiškiniai (pvz., žaibas), žaibosauga. Elektriniai reiškiniai gyvuosiuose organizmuose.
	Sąvokos	Elektros srovė, srovės stipris (A), varža (Ω), medžiagos savitoji varža ($\Omega \times m$); įžeminimas, izoliavimas, žaibosauga, žaibolaidis; Omo dėsnis $I = U / R$.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Elektros grandinių konstravimas ir tyrimas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina gėlojo vandens ekosistemų gyvybingumą lemiančių veiksnių visumą, jų tarpusavio ryšius. Moka atpažinti gyvybingas ir pažeistas natūralias gėlojo vandens ekosistemas, modeliuoja paprastas ekosistemas ir tiria įvairių veiksnių raišką jose.	

3. Magnetinis laukas		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Elektros srovės kuriamas magnetinis laukas, elektromagnetai. Jėgos, veikiančios magnetiniame lauke judančius elektros krūvius. Elektros varikliai ir generatoriai. Pastovieji magnetai ir jų taikymas. Kompasas. Žemės magnetinis laukas, jo vaidmuo saugant Žemę nuo Saulės vėjo ir kitų elektringųjų kosminių dalelių. Magnetinės audros ir siaurės pašvaistės.</p> <p>Srovės magnetinio lauko įtaka jį kuriančios srovės stiprio kitimui. Saviindukcija. Kintančio magnetinio lauko įtaka elektros srovei, elektromagnetinė indukcija. Elektromagnetinės indukcijos reiškinio taikymai.</p>
	Sąvokos	<p>Magnetinis laukas, šiaurinis ir pietinis magneto poliai, įmagnetėjimas; Lorencio jėga, Žemės magnetiniai poliai, Saulės vėjas, saviindukcija ir elektromagnetinė indukcija; magnetinė levitacija.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Sukonstruoti elektromagnetą; ištirti elektrinių ir magnetinių reiškinų sąsajas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas)	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina magnetinių ir elektrinių reiškinų tarpusavio sąryšius, aiškina magnetizmo kilmę. Pagrindžia Žemės magnetinio lauko vaidmenį Žemės ekosistemai. Paaiškina elektromagnetinės indukcijos reiškinį, atpažįsta ir įvardija jo taikymą.	

4. Elektromagnetinės bangos		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Elektromagnetinė banga – erdvėje sklindantys susijusių elektrinio ir magnetinio laukų svyravimai. Elektromagnetinių bangų charakteristikos.</p> <p>Elektromagnetinių bangų spektras; spektro dalys: radijo bangos, mikrobangos, šviesa (infraraudonoji, regimoji ir ultravioletinė spinduliuotė).</p> <p>Elektromagnetinių bangų siūstuvai ir imtuvai.</p> <p>Elektromagnetinių bangų sklidimas ir slopinimas. Ekranavimas.</p> <p>Regimasis spektro ruožas. Šviesa ir jos sklidimas, šešėliai, šviesos lūžis ir atspindys, šviesos sugertis. Gyvūnų ir žmogaus regos organai, žmogaus regos mechanizmas, spalvos.</p> <p>Elektromagnetinių bangų poveikis augalams, gyvūnams ir žmogui, saugos priemonės.</p>
	Sąvokos	<p>Elektromagnetinių bangų dažnis (Hz), bangos ilgis (m), sklidimo greitis (m/s); elektromagnetinių bangų spektras, šviesos spektras, šviesos greitis.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Stebėti ir registruoti dienoraštyje, kiek kasdieniame gyvenime mokinius veikia įvairių spektro ruožų elektromagnetinės bangos (dirbant kompiuteriu, skraidant lėktuvais, lankantis medicininės diagnostikos įstaigose, kalbant telefonu, radijo bangomis valdant robotus, dronus, būnant saulėje ir kt.).</p>	
Veiklos tipas	<p>Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Pažangiosios technologijos ir inovacijos.</p> <p>Sveikata, sveika gyvensena.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina elektromagnetinių bangų kilmę ir pagrindines savybes. Skiria pagrindinius elektromagnetinių bangų spektro ruožus. Remdamiesi gamtamokslinėmis žiniomis, atsakingai renkasi apsaugos nuo kenksmingos (galingos) spinduliuotės priemones. Suvokia ir paaiškina naujų elektromagnetinių bangų taikymo svarbą, numato jų įvairiapuses pasekmes.</p>	

5. Modernioji telekomunikacija		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Elektromagnetinių bangų taikymas moderniojoje telekomunikacijoje. Skaitmeninės informacijos kodavimas, perdavimas, priėmimas ir dekodavimas įvairiuose elektromagnetinių bangų spektro ruožuose.</p> <p>Ryšių kanalai ir jų informacinė talpa. Ryšių trikdžiai ir jų kilmė. Šviesolaidinis ryšys, jo veikimas, ypatybės ir reikšmė. Palydoviniai ryšiai.</p> <p>Spektrinių ruožų komunikacijai skirstymas ir susitarimai dėl jų naudojimo.</p> <p>Moderniosios telekomunikacijos prietaisai kasdieniame gyvenime: mobilieji telefonai, išmanieji telefonai, elektroniniai laikrodžiai, interaktyvieji televizoriai, planšetiniai kompiuteriai ir kt.</p>
	Sąvokos	<p>Informacijos kodavimas ir dekodavimas;</p> <p>skaitmeninės ir analoginės informacijos perdavimas;</p> <p>šviesolaidis, šviesolaidinis ryšys.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Remiantis pastarojo penkmečio telekomunikacijų kaitos analize, sukurti ateinančiojo penkmečio telekomunikacijų viziją.	
Veiklos tipas	Problemos atpažinimas.	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos. Sveikata, sveika gyvensena.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (b) – <i>Problemos atpažinimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina pagrindinius moderniosios telekomunikacijos panaudojant elektromagnetines bangas principus. Suvokia ir paaiškina telekomunikacijų poreikį, nuolatinę informacijos srautų augimą ir pagrindinius iššūkius ateities telekomunikacijoms. Paaiškina telekomunikacijų naudą, įtaką asmens, šeimos ir bendruomenės (visuomenės) gyvenimui. Domisi telekomunikacijų naujovėmis ir kartu atsakingai svarsto įvairias šių technologijų pasekmes žmogui, visuomenei, kultūrai ir kt. Geba rinktis naujoves, vadovaudamiesi gamtamokslinėmis žiniomis.</p>	

8.7. ENERGIJA

8.7.1. Energija reikalinga kasdien (6 klasė)

Nuostatos

- Gamtamokslinės žinios, atradimai ir tyrimai panaudojami sprendžiant problemas, kurios tiesiogiai veikia žmonių gyvenimą.
- Prisiimti atsakomybę už priimamus sprendimus energiškai taupių ir tinkamiausių žmogaus sveikatai apšildymo, apšvietimo, maisto gaminimo būdų ir elektros prietaisų pasirinkimo klausimais.

1. Šilti ir šviesūs namai		
Žinios	Turinio apimtis	Žmogaus sveikatai ir veiklai palanki patalpų temperatūra, oro sudėtis, tinkamas drėgnumas. Patalpų šildymas, vėdinimas, oro kondicionavimas. Aprūpinimo šiluma būdai: centralizuotas ir vietinis šilumos tiekimas. Šildymas kuru (malkomis, anglimis, nafta, biokuru). Kuriai alternatyvūs energijos šaltiniai: Saulės, vėjo, vandens ir geoterminei energija. Pagrindiniai namų šilumos nuostoliai, šilumos tausojimo technologijos ir medžiagos. Išmanieji namai. Patalpų apšvietimas, jo įtaka sveikatai ir darbingumui. Apšvietumo normos. Apšvietimo energinis efektyvumas ir energijos nuostoliai. Kaitrinio apšvietimo trūkumai. Šiuolaikinės energiją tausančios apšvietimo technologijos.
	Sąvokos	Temperatūra, šiluma, energinis šildymo efektyvumas ir šilumos nuostoliai; oro drėgnumas, oro kondicionavimas; apšvietumas, energinis apšvietimo efektyvumas ir energijos nuostoliai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Stebėti ir analizuoti energijos vartojimą apšildymui ir apšvietimui namuose, parengti tausaus energijos vartojimo rekomendacijas ir pristatyti jas šeimai (pagal aplinkybes ir platesnei bendruomenei).	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga. Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kokie patalpų šildymo ar vėsinimo ir apšvietimo būdai yra taikomi artimojoje aplinkoje, kokie energijos šaltiniai yra naudojami; paaiškina būtinybę tausiai vartoti energiją ir naujų technologijų svarbą ir vaidmenį didinant šildymo bei apšvietimo energinį efektyvumą; pagrindžia optimalaus šildymo ir apšvietimo poreikį žmogaus sveikatai ir veiklai; remdamiesi gamtamokslinėmis žiniomis, atsakingai renkasi būdus tausiam energijos vartojimui namuose.	

2. Maistas ir mityba

Žinios	Turinio apimtis	<p>Maisto produktai – fotosintezės rezultatas ir energijos šaltinis žmogaus bei kitų šiltakraujų gyvūnų pastoviai organizmo temperatūrai palaikyti, judėjimui ir kitoms organizmo funkcijoms atlikti. Žmogaus mitybos ypatumai palyginti su kitais vartotojais ekosistemoje. Maisto produktų sudėtis, energinė vertė ir vaidmuo sveikai ir racionaliai mitybai. Maisto pasirinkimas, energijos įsisavinimas ir energijos naudojimas, atsižvelgiant į veiklos pobūdį.</p> <p>Energija, suvartojama maisto produktams paruošti ir saugoti (konservuoti, šaldyti), pakuoti, pervežti. Energijos išteklių tausojimas, renkantis šviežius, vietinius maisto produktus.</p>
	Sąvokos	<p>Maisto produktai; maisto sudėtis: angliavandeniai, baltymai, riebalai; maisto energinė vertė, kaloringumas; sveika ir racionali mityba; energijos sąnaudos ruošiant maistą.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Stebėti ir analizuoti energijos sąnaudas, reikalingas mėgstamų, dažniausiai naudojamų maisto produktų patekimui į namus ir maisto paruošimui; parengti energijos taupymo rekomendacijas.</p>	
Veiklos tipas	<p>Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Aplinka, aplinkos apsauga. Sveikata, sveika gyvensena.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina maisto energijos kilmę, maisto produktų energinę vertę ir įtaką sveikatai; įvardija pagrindines energijos sąnaudas maisto gamyboje; pasiūlo, kaip atsakingai rinktis maisto produktus ir formuoti mitybos įpročius, kad būtų sumažintos energijos sąnaudos.</p>	

3. Elektros prietaisai – namų pagalbininkai

Žinios	Turinio apimtis	<p>Buitinių elektros įrankių ir prietaisų naudojimo įtaka gyvenimo kokybei. Elektros prietaisų įvairovė ir funkcijos, jų atliekamas naudingas darbas. Elektros energijos virsmai buitiniuose prietaisuose – šiluma, šviesa, mechaninė energija. Elektros prietaisų galia ir energinis efektyvumas, energijos nuostoliai ir jų mažinimo reikšmė.</p> <p>Buitinių elektros prietaisų skirstymas į klases pagal efektyvumą. Suvartotos elektros energijos apskaita, elektros skaitikliai. Elektros energijos tiesioginis vartojimas ir kaupimas. Tausus elektros energijos vartojimas – asmeninis indėlis į aplinkos išsaugojimą.</p>
	Sąvokos	<p>Elektros energija, matavimo vienetai: džaulis (J), kilodžaulis (kJ), kilovatvalandė (kWh);</p> <p>elektros prietaisai; elektros skaitiklis; energijos virsmai prietaisuose: šiluma, šviesa, mechaninė energija; prietaiso elektrinė galia, matavimo vienetai: vatas (W), kilovatas (kW); energinis efektyvumas; elektroauga.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti kelių namų elektros prietaisų galios, veikimo laiko ir elektros skaitiklio rodmenų sąryšį, parengti elektros energijos taupymo rekomendacijas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga. Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina buitinių elektros prietaisų svarbą gyvenimo kokybei ir geba juos rūšiuoti pagal paskirtį, naudojamą elektrinę galią; pagrindžia pažangių technologijų buityje reikšmę; paaiškina saugaus elgesio su elektros prietaisais principus; pasiūlo, kaip atsakingai rinktis buitinius elektros prietaisus, lyginant jų energinį efektyvumą, kad elektros naudojimas būtų tausus.</p>	

8.7.2. Energijos virsmai (8 klasė)

Nuostatos

- Gamtamokslinė kompetencija turi įtakos praktiniams sprendimams asmeniniame ir bendruomenės gyvenime bei įvairiose profesinės veiklos srityse: gamyboje, žemės ūkyje, paslaugų sferoje, taip pat pasirenkant gamtos išteklių vartojimo ir tvarkymo būdus.
- Bendradarbiauti su kitais mokiniais, dalytis informacija ir padėti kitiems atliekant tyrimus.

1. Kūnų vidinė energija		
Žinios	Turinio apimtis	Kūno vidinės energijos samprata. Kūno molekulių sąveikos ir judėjimo energija, jos ypatumai dujose, skysčiuose ir kietuosiuose kūnuose. Atomų ir molekulių cheminių ryšių energija. Atomo branduolio energija. Vidinės energijos mainai, šilumos laidumas. Kūnų vidinės energijos panaudojimo būdai. Darbas ir šiluma. Energijos tvermės dėsnis ir jo raiška.
	Sąvokos	Vidinė energija, šiluma, darbas, šilumos perdavimas, šiluminis laidumas, šiluminė pusiausvyra; molekulės, cheminiai ryšiai, jonas, anijonas, katijonas; molekulių sąveikos potencinė ir judėjimo kinetinė energija; atomų ir molekulių virpesių energija; atomo sandara: branduolys ir elektronai; branduolio sandara, nuklonai: protonai ir neutronai.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Atlikti eksperimentą ir nustatyti, kaip medžiagos dalelių judėjimo energija (greitis) lemia temperatūrą.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Sveikata, sveika gyvensena. Tvarus vartojimas.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Supranta ir paaiškina, kas sudaro kūnų vidinę energiją, susieja molekulių šiluminį judėjimą ir temperatūrą, paaiškina šilumos perdavimo (šilumos mainų) molekulinį mechanizmą; paaiškina organizmo temperatūros reguliavimą prakaituojant; remdamiesi gamtamokslinėmis žiniomis, renkasi būdus apsisaugoti nuo kūno perkaitimo, paaiškina, kodėl, saugantis nuo perkaitimo, reikia gerti vandens.	

2. Fotosintezė – Saulės energijos virsmas augaluose		
Žinios	Turinio apimtis	Fotosintezė – Saulės spinduliavimo energijos panaudojimas angliavandenių molekulėms sintetinti ir vidinei energijai kaupti. Fotosintezė gamtoje: dumbliai, fotosintetinančios bakterijos, aukštesnieji augalai. Vykstant fotosintezei biomasėje sukauptos vidinės energijos panaudojimas maistui, kurui, atsinaujinančiajai energetikai. Gamtinės Saulės energijos „kaupyklos“: nafta, anglis, dujos, durpės. Degimas. Oksidacijos šiluma (cheminės reakcijos). Iškastinis kuras ir atsinaujinantieji energijos šaltiniai.
	Sąvokos	Saulės spinduliuotės energija; šviesos sugertis, chlorofilas, fotosintezė; biomasė ir jos vidinė energija, iškastinis kuras; oksidacija ir degimas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti, kokią įtaką augalų ar kitų fotosintetinačių organizmų fotosintezės efektyvumui ir biomasės augimo greičiui turi apšvietumas ir šviesos spektrinė sudėtis.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Aplinka, aplinkos apsauga. Tvarus vartojimas (gamtos išteklių tausojimas).	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Suvokia fotosintezę kaip Saulės spinduliuotės energijos pavertimą angliavandenių vidine molekulinę ryšių energija; paaiškina fotosintezės kaip fotocheminės reakcijos esmę ir sieja fotosintezės efektyvumą su Saulės spinduliuotės energijos srautu; paaiškina neatsinaujinančių gamtinių Saulės energijos išteklių (naftos, anglių, dujų, durpių) tausaus vartojimo būtinybę.	

3. Molekulių skaidymo energija gyvūnų organizmuose		
Žinios	Turinio apimtis	Energijos vyksmai organizme – kvėpavimas. Energijos (ATP – adenzin trifosforo rūgšties) gamyba ląstelių mitochondrijose, naudojant deguonį: gliukozės skaidymas iki vandens ir anglies dioksido. Sudėtingų organinių medžiagų virsmas paprastomis molekulėmis organizmų ląstelėse. Cheminės molekulės kaip energijos nešėjai, energijos virsmai ir galutinis išsisklaidymas šilumos forma. Maisto energijos naudojimas gyvūnų organizme. Darbas ir šiluminiai nuostoliai.
	Sąvokos	ATP – adenzin trifosforo rūgštis, gliukozė, kvėpavimas, molekulių skaidymas.
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Matuojant degimo metu išskiriamos energijos kiekį eksperimentiškai įvertinti ir palyginti kelių maisto produktų, kuriuose yra skirtinga angliavandenių, riebalų ir baltymų procentinė sudėtis, sukauptą vidinę energiją.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Sveikata, sveika gyvensena. Tvarus vartojimas (gamtos išteklių tausojimas).	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina, kad kvėpavimas gyvūnų organizme yra dvejetainis procesas: dujų (anglies dioksido ir deguonies) apykaita plaučiuose ir energijos gamyba ląstelėse, deguonį naudojant gliukozei skaidyti; paaiškina, kaip biomasėje sukauptą vidinę (cheminių ryšių) energiją gali būti paversta kitų formų energija ir panaudota organizmų darbui atlikti ir temperatūrai palaikyti; remdamiesi gamtamokslinėmis žiniomis, paaiškina racionalios ir neracionalios mitybos skirtumus ir maisto energinių išteklių sunaudojimo svarbą žmogaus sveikatai.	

4. Energija „keliauja“ bangomis		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Bangų samprata, rūšys ir įvairovė. Bangos kaip energijos pernašos reiškinys. Svyruojantys kūnai – bangų medžiagoje šaltiniai. Taškinio šaltinio sukeltų bangų sklidimas ir energijos srauto tankio priklausomybė nuo atstumo. Bangų registravimas ir imtuvai. Imtuvo jautris. Energijos mainai tarp šaltinio ir imtuvo bangomis.</p> <p>Vandens paviršiaus bangavimas – lygaus paviršiaus mechaninio sutrikdymo metu atlikto darbo arba sugertos vėjo energijos (atlikto darbo) pasekmė.</p> <p>Slėgio (medžiagos tankio) bangos. Garsas ir ultragarsas. Žmogaus ir gyvūnų balso ir klausos organai. Komunikavimas garsu gamtoje.</p> <p>Elektromagnetinės bangos, elektromagnetinių bangų spektras. Informacijos perdavimas bangomis kaip energijos mainai.</p> <p>Saulės spinduliuotės energijos srautas Žemės paviršiuje, regimoji šviesa ir gretimi spektriniai ruožai. Šiluminis spinduliavimas. Spinduliuotės sugertis – bangų energijos virsmas vidine energija. Pagrindiniai Saulės spinduliuotės energijos virsmai Žemėje.</p>
	Sąvokos	<p>Svyravimų periodas, dažnis, amplitudė; bangų šaltinis, siųstuvas ir imtuvas; skersinės ir išilginės bangos, bangų sklidimas, garsas, ultragarsas, garso greitis; elektromagnetinės bangos, radijo bangos, mikrobangos, regimoji šviesa ir infraraudonieji, ultravioletiniai spinduliai, šiluminis spinduliavimas.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Ištirti šiluminį spinduliavimą kaip energijos mainų tarp kūnų reiškinį, keičiant eksperimento sąlygas.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina bangų kaip energijos nešėjų vaidmenį globalioje Žemės ekosistemoje ir žmogaus gyvenime: komunikacijoje, informacinėse technologijose, tikrovės suvokime; skiria pagrindines bangų rūšis ir apibūdina jų šaltinius; bangų šaltiniams ir bangų į kitus kūnus pernešamai energijai analizuoti taiko energijos tvermės dėsnį.	

5. Energijos virsmai elektrinėse		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Energijos virsmai skirtingose elektrinėse: vėjo, saulės elektrinėse, hidroelektrinėse; šiluminėse, atominėse elektrinėse. Skirtingų elektrinių tarša ir efektyvumas viso ciklo metu (nuo žaliavų gavybos iki atliekų utilizavimo). Energijos nuostoliai ir jų padariniai elektros gamyboje ir transportavime, pramonėje ir buityje.</p> <p>Energetikos strategija: saugi, tvari, konkurencinga ir įperkama energija. Aplinkos apsaugos strategija energetikoje: šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio sumažinimas; atsinaujinančiųjų energijos šaltinių energijos vartojimo ir energijos vartojimo efektyvumo padidinimas.</p>
	Sąvokos	Elektrinė, elektros jėgainė; efektyvumas; nuostoliai; šiltnamio efektas
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išanalizuoti skirtingų elektros energijos šaltinių privalumus ir trūkumus; išsiaiškinti, kokie neatsinaujinantieji energijos išteklių ir atsinaujinantieji šaltiniai naudojami elektros gamybai įvairiuose pasaulio regionuose ir Lietuvoje ir kodėl; nuo ko priklauso elektros energijos gamybos būdo pasirinkimas, kokia energetika būtų saugiausia ir tvariausia Lietuvoje.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Pažangiosios technologijos ir inovacijos. Aplinka, aplinkos apsauga (klimato kaitos prevencija).	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina pagrindinius elektros energijos gamybos būdus, įvardija elektros gamybai naudojamą energiją, kurą ar žaliavas ir apibūdina taršos pobūdį; paaiškina elektros gamybos, transportavimo ir vartojimo metu neišvengiamus nuostolius; gamtamokslinėmis žiniomis grindžia tausaus energijos vartojimo būtinybę ir ją sieja su aplinkos apsauga bei klimato kaitos prevencija.	

8.8. ŽMOGUS

8.8.1. Sveikas žmogus (6 klasė)

Nuostatos

- Įgytos žinios pagrindžia asmeninius ir bendruomenės sprendimus.
- Atsakomybė už savo ir kitų žmonių sveikatą.

1. Daugialypė sveikata		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Visuminė sveikatos samprata. Sveikata kaip glaudžiai tarpusavyje susijusių fizinės, psichinės ir socialinės gerovės visuma. Sveikatingumo veiksniai (paveldimumas, gyvenimo aplinkos sąlygos, gyvenimo būdas) ir gyvenimo kokybė.</p> <p>Subalansuotos mitybos (maisto produktų įvairovė ir kokybė, mitybos reguliarumas); fizinio aktyvumo ir taisyklingos laikysenos; veiklos, poilsio ir miego pusiausvyros; asmens higienos poveikis fizinei sveikatai. Pozityvaus mąstymo, savivertės, emocijų ir streso valdymo (ypač lytinio brendimo metu) ir jausmų darnos reikšmė psichinei sveikatai. Interesų bendrumo ir draugystės; tarpusavio pasitikėjimo ir paramos; socialinės įtraukties; lyties ir šeimos vaidmens; smurto ir patyčių įtaka socialinei sveikatai. Sveikatai žalingų psichiką veikiančių medžiagų (psichotropinių medžiagų) vartojimo pavojai.</p> <p>Fizinės, psichinės ir socialinės sveikatos svarba asmenybės raidai ir mokymosi pasiekimams; asmeninis įsipareigojimas ir rūpestis šeimos narių, draugų, visos mokyklos bendruomenės gerove.</p>
	Sąvokos	<p>Visuminė sveikatos samprata;</p> <p>fizinė sveikata, psichinė sveikata; socialinė sveikata; paveldimumas;</p> <p>savivertė, emocijos, stresas, jausmai, draugystė, smurtas, patyčios;</p> <p>psichotropinės medžiagos.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Apibūdinti sveikatą kaip darnią žmogaus organizmo funkcijų, psichikos procesų ir socialinės aplinkos sąveiką.</p>	
Veiklos tipas	<p>Problemos atpažinimas.</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Sveikata, sveika gyvensena.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti priede (b) – <i>Problemos atpažinimas</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Apibūdina fizinę, psichinę ir socialinę sveikatą; supranta ir paaiškina fizinės, psichinės ir socialinės sveikatos reikšmę ir jų tarpusavio priklausomybę; pateikia ir analizuoja įvairių sveikatai žalingų socialinių situacijų pavyzdžių iš žiniasklaidos, literatūros kūrinių, filmų ir (ar) savo patirties.</p>	

2. Žmogus – sudėtingas organizmas

Žinios	Turinio apimtis	<p>Žmogaus organizmas – tarpusavyje susijusių, darniai funkcionuojančių sistemų visuma.</p> <p>Pagrindinės žmogaus organizmo sistemos, užtikrinančios jo gyvybines funkcijas: kvėpavimo, virškinimo, kraujotakos, atramos-judėjimo, dauginimosi, šalinimo, kūno dangos; kiekvienos iš šių sistemų sandara bendrais bruožais, pagrindinės funkcijos ir sąsajos su kitomis sistemomis. Sistemų kaita lytinio brendimo metu.</p> <p>Centrinė nervų sistema – žmogaus organizmo valdymo centras.</p> <p>Jutiminis aplinkos pažinimas, jutimai (rega, klausa, uoslė, skonis, lytėjimas, pusiausvyra), jutimo organai (akis, ausis, nosis, liežuvis, oda). Receptoriai – išorės poveikio jutikliai, perduodantys signalą į centrinę nervų sistemą.</p> <p>Regos ir klausos vaidmuo orientuojantis aplinkoje. Akies sandara; vaizdo suvokimas, šviesa, tamsa ir spalvos; regos higiena (tinkamo apšvietimo ir taisyklingos laikysenos svarba, įtempto regos darbo ir poilsio derinimas), regos sutrikimai (trumparegystė, toliaregystė). Ausies sandara; pusiausvyros ir garso (garsio, tono, tembro) suvokimas; triukšmo poveikis klausai; klausos higiena (triukšmo vengimas, garsio mažinimas, naudojimosi ausinukais taisyklės).</p>
	Sąvokos	<p>Kvėpavimo sistema, virškinimo sistema, kraujotakos sistema, atramos-judėjimo sistema, dauginimosi sistema, šalinimo sistema, kūno dangos sistema; centrinė nervų sistema;</p> <p>nervai, receptoriai (nervų galūnės), smegenys;</p> <p>jutimai, rega, klausa, uoslė, skonis, lytėjimas, pusiausvyra;</p> <p>jutimo organai, akis, ausis, liežuvis, nosis, oda.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)		Tyrinėti, kaip jutimo organai padeda žmogui orientuotis aplinkoje (nustatyti kryptį, įvertinti atstumą, pastebėti rizikos veiksnius ir tinkamai į juos reaguoti).
Veiklos tipas		Gamtamokslinis tyrimas (eksperimentas).
Tikrovės kontekstas (-ai)		Sveikata, sveika gyvensena.
Bendrieji gebėjimai		Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i> , (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai		Paaiškina žmogaus jutimo organų ir receptorių reikšmę orientuojantis aplinkoje, centrinės nervų sistemos vaidmenį; pagrindžia regos ir klausos higienos nuostatas.

3. Gyvenkime sveikai		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Maisto produktų sudėtis (baltymai, riebalai, angliavandeniai; vitaminai, maisto priedai) ir ant pakuočių pateikiama informacija. Ekologiški produktai, jų vertinimas pagal poveikį sveikatai, kainą, išvaizdą. Sveikos mitybos principai. Valgiaraščio sudarymas, atsižvelgiant į maisto sudėtį, energinę vertę, amžiaus tarpsnius (ypač paauglystę), numatomos veiklos pobūdį (fizinė veikla, protinė veikla, poilsis ir miegas). Pirmoji pagalba apsinuodijus, užspringus.</p> <p>Judėjimo džiaugsmas, aktyviojo laisvalaikio galimybės ir tinkamų sporto šakų pasirinkimas; fizinio aktyvumo poveikis žmogaus organizmo sistemoms (širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo, atramos-judėjimo), protinei veiklai ir stresui valdyti, emocinei įtampai mažinti. Fizinių rodiklių (pulso, kvėpavimo dažnio, prakaitavimo intensyvumo, odos spalvos pakyčių ir bendros savijautos) stebėjimas aktyvai judant. Saugos taisyklės, traumų prevencija ir pirmoji pagalba (patempimų, žaizdų, kaulų lūžių atveju).</p> <p>Visuomenės mados provokuojamos ligos (pvz., anoreksija, bulimija ir kt.), sąmoningas sveiko gyvenimo būdo pasirinkimas.</p>
	Sąvokos	<p>Baltymai, angliavandeniai, riebalai, vitaminai, maisto priedai; sveika mityba, sveikos mitybos piramidė, ekologiški produktai, ekologija; stresas; pulsas, kvėpavimo dažnis; trauma; anoreksija, bulimija.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Įvertinti savo gyvenimą fizinio aktyvumo ir sveikos mitybos požiūriu, pateikti sveikatos stiprinimo pasiūlymų, jais pasidalyti ir aptarti su klasės draugais; pasirinkti ir įgyvendinti pokyčius, kreipiančius į sveiką gyvenimą.</p>	
Veiklos tipas	<p>Pokyčių įgyvendinimas (projektas).</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Sveikata, sveika gyvenima.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i>, (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i>, (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas (projektas)</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Supranta ir paaiškina fizinio aktyvumo ir sveikos mitybos reikšmę žmogaus organų sistemų sklandžiam funkcionavimui; suformuluoja asmeninius tikslus, pagrindžia ir individualiai arba su šeimos nariais įgyvendina sveikatos stiprinimo pokyčius.</p>	

8.8.2. Žmogaus raida ir sveikata (8 klasė)

Nuostatos

- Gamtamokslinė kompetencija turi įtakos praktiniams sprendimams asmeniniame ir bendruomenės gyvenime.
- Konstruktyviai veikti, bendradarbiauti su kitais žmonėmis sveikatos ir sveikos gyvensenos klausimais.

1. Žmogus – biosferos dalis		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Biosfera – tarpusavyje sąveikaujančių gyvybės formų Žemėje visuma, žmogus – biosferos dalis. Gyvybės formų suderinta raida ir adaptacija evoliucijos eigoje. Žmogaus ir žmogbeždžionių atsiradimas – dėsningas evoliucijos procesas. Evoliucionizmo ir kreacionizmo teorijos.</p> <p>Žmogus – šiltakraujis gyvūnas. Organizmo termoreguliacija, šilumos apykaita tarp organizmo ir aplinkos (bendras kūno atšalimas, perkaitimas, dehidratacija). Žmogaus organizmo adaptacija šalto ar karšto klimato sąlygomis: rasės (europidai, mongolidai, negridai). Žmogaus rasių požymių persimaišymas šiuolaikiniame pasaulyje dėl žmogaus gebėjimo pritaikyti aplinką savo reikmėms. Mokymasis ir išlavėjusios smegenys – išskirtinė žmogaus evoliucijos ypatybė, leidžianti žmogui kurti įvairią kultūrą, kaupti ir perduoti patirtį iš kartos į kartą.</p> <p>Esminiai žmogaus ir kitų gyvybės formų išgyvenimo poreikiai: oras, vanduo, maistas, gyvenimo erdvė ar pastogė. Žmonių (tarp jų ir neįgaliųjų) specialieji poreikiai. Vidurūšiniai ir tarprūšiniai santykiai. Žmogaus evoliucijos problematika: staigus Žemės gyventojų prieaugis, maisto trūkumas, kitų gyvybės formų naikinimas, beatodairiškas gamtos išteklių eikvojimas ir aplinkos teršimas.</p>
	Sąvokos	<p>Adaptacija; bendras kūno atšalimas, perkaitimas, dehidratacija; evoliucionizmas, kreacionizmas; rasė, europidas, mongolidas, negridas; vidurūšiniai santykiai, tarprūšiniai santykiai; negalia.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Analizuoti informaciją apie žmogaus išgyvenimą jam neįprastomis ir (ar) ekstremaliomis sąlygomis; išsiaiškinti, kaip pasirengti ekstremaliai situacijai.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Sveikata, sveika gyvensena.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i> , (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina žmogaus evoliuciją ir apibūdina jo vaidmenį biosferoje; pagrindžia esminių išgyvenimo poreikių tenkinimo ir adaptacijos svarbą; apibūdina vidurūšinius ir tarprūšinius santykius; pateikia siūlymų, kaip elgtis kilus ekstremalioms situacijoms, juos iliustruoja pavyzdžiais iš žiniasklaidos ir (ar) asmeninės patirties.	

2. Paauglystės tarpsnio ypatumai		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Žmogaus kaip biologinio organizmo, psichinio subjekto ir socialinio objekto raidos samprata nuo zigotos iki senatvės.</p> <p>Natūralūs organizmo sistemų pokyčiai paauglystės pereinamuoju laikotarpiu (psichiniu, hormoniniu, fiziniu aspektais) ir jų įtaka suaugusio žmogaus sveikatai. Nervų sistemos jautrumas. Mokymosi reikšmė nervų sistemos vystymuisi: kalbos, atminties, mąstymo raida; ateities perspektyva ir planavimas. Stresas. Veiklos ir poilsio pusiausvyra – streso išvengimo ir sėkmingo mokymosi sąlygos. Pernelyg ankstyvų lytinių santykių vengimo svarba.</p> <p>Emociniai, socialiniai ir fiziniai poreikiai paauglystėje; grožio samprata, kūno įvaizdis; reklamos propaguojamų stereotipų kritinis vertinimas. Mityba paauglystėje, dietų pavojai. Priežastys, kurios paauglystėje gali paskatinti vartoti psichiką veikiančias medžiagas (alkoholį, tabaką, energinius gėrimus, narkotikus), elgtis rizikingai ir pavojingai sveikatai ir gyvybei. Žalingų įpročių pasekmės smegenų ir kitų organų veiklai, asmenybės raidai ir ateities gyvenimui. Atsparumas socialiniam spaudimui, suaugusiųjų parama.</p>
	Sąvokos	<p>Hormonai, atmintis, mąstymas, lytinis gyvenimas;</p> <p>stresas, psichiką veikiančios medžiagos, alkoholis, tabakas, energiniai gėrimai, narkotikai, žalingi įpročiai;</p> <p>asmenybės raida, socialinis spaudimas.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Išsiaiškinti psichiką veikiančių medžiagų vartojimo paauglystėje priežastis ir pasekmes sveikatai.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Sveikata, sveika gyvensena.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i> , (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija žmogaus raidos etapus ir apibūdina paauglystės tarpsnio ypatumus; paaiškina psichiką veikiančių medžiagų poveikį žmogaus organizmo sistemų funkcionavimui; pasiūlo būdų, kaip patenkinti savo emocinius ir socialinius poreikius nežalojant sveikatos.	

3. Šeima ir žmogaus vystymasis

Žinios	Turinio apimtis	<p>Biologinė šeimos funkcija: tai bendruomeninių gyvūnų gyvenimo forma giminei pratęsti. Atsakomybė ir rūpinimasis, altruizmas ir egoizmas, agresyvumas ir meilė – būdai, padedantys užtikrinti žmonių gimstamumą ir išgyventi. Žmonių dauginimosi palyginimas su kitų gyvybės formų (augalų ir gyvūnų) dauginimosi būdais.</p> <p>Šeimos samprata žmonių bendruomenėje. Žmonių bendravimo ypatumai: bičiulystė, įsimylėjimas, meilė, draugystė, rūpinimasis senais tėvais. Socialinė, psichologinė, biologinė lyties samprata. Lytiškumo požymių ir lyčių vaidmenų stereotipai (išvaizdos, aprangos, profesinės veiklos, poelgių, emocijų); požiūrio į lyčių vaidmenis kultūriniai skirtumai. Lyčių lygybės samprata. Atsakingas seksualinis elgesys, pasirengimas šeimos gyvenimui ir šeimos planavimas.</p> <p>Darnios šeimos svarba, atsakingo tėvų elgesio ir aplinkos veiksnių įtaka žmogaus vystymuisi: fizinis, psichinis, socialinis aspektai. Vaisingumo pažinimas. Lytinių ląstelių susijungimas – naujo organizmo atsiradimas. Žmogaus augimas ir vystymasis iki gimimo: zigotos skilimas, organų ir organų sistemų formavimasis embrione, vaisius. Kūdikio gimimas. Žmogaus vystymosi po gimimo ypatumai: ilgas vaikystės ir paauglystės laikotarpis; netolygi fizinė, psichologinė, socialinė branda; savęs realizavimo paieškos.</p>
	Sąvokos	Lytiškumas; lyčių lygybė; bičiulystė, draugystė, įsimylėjimas, meilė; šeimos planavimas (natūralūs būdai ir kontraceptinės priemonės).
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	Analizuoti, kritiškai vertinti žiniasklaidos priemonėse (radijo ir televizijos laidose, reklamoje, žiniose, filmuose) pateikiamą informaciją lytiškumo, lyčių lygybės, šeimos klausimais, suformuoti gamtamoksliskai pagrįstą asmeninę nuomonę.	
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė).	
Tikrovės kontekstas (-ai)	Sveikata, sveika gyvensena.	
Bendrieji gebėjimai	Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i> , (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i> .	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina šeimos funkcijas žmonių bendruomenėje, palygina žmonių ir kitų gyvūnų bei augalų dauginimosi ypatumus; apibūdina žmogaus vystymosi etapus iki gimimo ir po jo; supranta ir paaiškina atsakingo lytinio elgesio ir pasirengimo šeimos gyvenimui reikšmę žmogaus sveikatai; atpažįsta su lytiškumu ir lyčių vaidmeniu siejamus stereotipus ir kritiškai vertina žiniasklaidoje pateikiamą informaciją.	

4. Paveldimumas		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Lytinis dauginimasis ir branduolio genetinės informacijos paveldėjimas organizmams dauginantis lytiniu būdu. Informacijos nešėjai ląstelėje: chromosomos ir genai. Mejozė kaip mechanizmas, leidžiantis palaikyti pastovų chromosomų skaičių ir didinti organizmų įvairovę.</p> <p>Žmogaus genomą, požymių paveldėjimas. Paveldimosios ir išugdytos asmens savybės. Požymis kaip kelių genų realizuotos informacijos ir aplinkos veiksnių rezultatas. Genotipas ir fenotipas, jų simbolinis žymėjimas, paprasčiausi genetiniai uždaviniai. Paveldimumas ir kintamumas. Paveldimosios informacijos perdavimas: recesyviniai ir dominuojantieji požymiai. Žmogaus paveldimų požymių pavyzdžiai.</p> <p>Sveikos gyvensenos, šeimos tradicijų ir kultūrinės aplinkos reikšmė paveldimumui ir kintamumui. Genetinės informacijos pokyčiai dėl chromosomų ir genų mutacijų. Žmogaus organizmo funkcijų sutrikimų genetinės priežastys, paveldimosios ligos. Genetikos pasiekimų taikymas medicinoje ir bioetika.</p>
	Sąvokos	<p>Genetika, genomai, genai, chromosoma, mejozė, genotipas, fenotipas; paveldimumas, kintamumas, recesyvinis požymis, dominuojantysis požymis, mutacija; paveldimoji liga, bioetika.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Stebėti ir apibūdinti klasės mokinių požymius; išsiaiškinti, kurie požymiai perduodami šeimoje (sudaryti šeimos geneologinį medį, surinkti nuotraukų), kokios elgsenos savybės yra išmoktos, būdingos šeimai (pvz., rūpinimasis naminiiais gyvūnais, pomėgis keliauti).</p>	
Veiklos tipas	<p>Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas).</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Pažangiosios technologijos. Sveikata, sveika gyvensena.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i>, (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Atpažįsta paveldimuosius ir nepaveldimuosius (išugdytus) žmogaus bruožus; remdamiesi chromosoma, geno, recesyvinio ir dominuojančiojo požymių sąvokomis, paaiškina paveldimumo mechanizmą, o asmens savitumą – kaip unikalų įvairių bruožų derinį; paaiškina, kaip lytinis dauginimasis ir mejozė padidina organizmų genetinę įvairovę; pagrindžia sveikos gyvensenos svarbą požymių kintamumui ir paveldimumui; pateikia genetikos mokslo pasiekimų taikymo pavyzdžių.</p>	

5. Asmens ir visuomenės sveikata		
Žinios	Turinio apimtis	<p>Asmens sveikata. Žmogaus organizmo prisitaikymai apsisaugoti nuo žalingo aplinkos poveikio: nervinės, imuninės ir hormoninės sistemos darnus funkcionavimas. Impulso perdavimas – sąlyginis ir nesąlyginis refleksai. Hormonų įtaka organų sistemų funkcionavimui, elgsenai ir elgesio valdymas. Įgimtas ir įgytas imunitetas, skiepų reikšmė. Bakteriologinis užkratas, maisto sauga. Epidemijos ir karantino samprata.</p> <p>Visuomenės sveikata. Ligų prevencijos ir sveikatos stiprinimo priemonės, skirtos visiems gyventojams: užkrečiamųjų ligų prevencija, skiepijimas; maisto ir geriamojo vandens sauga; nemaisto prekių sauga; higienos sąlygų užtikrinimas (higienos normos); aplinkos kokybės (oro, vandens, dirvožemio) stebėseną; saugus atliekų tvarkymas; žalingų įpročių prevencija. Skubi pagalba – psichologinės pagalbos linijos, bendrosios pagalbos centras.</p> <p>Atsakingų institucijų ir žiniasklaidos vaidmuo sveikatos stiprinimo veikloje. Ligų prevencijos ir sveikatos stiprinimo sąlygos mokykloje, jos narių indėlis. Sąmoningas apsisprendimas ir reklamos įtaka pasirenkant produktus ir gyvenamosios sprendimus.</p>
	Sąvokos	<p>Visuomenės sveikata, visuomenės sveikatos priežiūra, higienos normos; nervų sistema, impulsas, sąlyginis refleksas, nesąlyginis refleksas; hormoninė sistema, imuninė sistema, skiepai, bakteriologinis užkratas, epidemija, karantinas; prevencija.</p>
Rekomenduojama tiriamoji veikla (tikslas)	<p>Išsiaiškinti, kas rūpinasi visuomenės sveikata (pvz., geriamuoju vandeniu, pavojingų atliekų tvarkymu ir pan.) mokinių gyvenamojoje vietovėje ir (ar) mokykloje; pagal galimybes apsilankyti artimiausioje institucijoje (savivaldybėje, higienos centre ir pan.), atsakingoje už ligų prevenciją; bendradarbiaujant su mokyklos administracija, mokytojais ir kitų klasių mokiniais, parengti bei įgyvendinti projektą ir taip prisidėti prie mokyklos bendruomenės sveikatos stiprinimo veiklos.</p>	
Veiklos tipas	<p>Gamtamokslinis tyrimas (šaltinių analizė) ir pokyčių įgyvendinimas (projektas), kūrybiškas rezultatų pristatymas mokyklos bendruomenei (pvz., spektaklis, paroda, instaliacija ir kt.).</p>	
Tikrovės kontekstas (-ai)	<p>Sveikata, sveika gyvenama.</p>	
Bendrieji gebėjimai	<p>Ugdymo(si) rezultatai pateikti prieduose: (b) – <i>Problemos atpažinimas</i>, (c) – <i>Gamtamokslinis tyrimas</i>, (d) – <i>Pokyčių įgyvendinimas</i>.</p>	
Esminiai gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaishkina visuomenės ar mokyklos bendruomenės sveikatos stiprinimo veiksnius; geba atrasti objektyvią informaciją sveikatos ir aplinkos kokybės klausimais, atskiria ją nuo reklamos; gamtamokslinėmis žiniomis pagrindžia mokyklos sveikatos stiprinimo siūlymus ir parengia bei įgyvendina konkrečių priemonių vykdymo projektą.</p>	

III. PRIEDAI

Priedas (a). SPECIALIZUOTŲ TEMŲ DETALIZAVIMAS

5 klasė

ATMOSFERA	HIDROSFERA	BIOSFERA	ŽEMĖ IR KOSMOSAS
Atmosfera – Žemės „apsiaustas“	Vandens apytakos rate	Biosfera – gyvųjų organizmų „namai“	Regimasis dangus
Žemės atmosfera	Žemės vandens išteklių	Gyvųjų formų įvairovė	Dangus, žvelgiant nuo Žemės
Atmosferos savybės toliant nuo Žemės	Vandens savybės	Gyvųjų organizmų sambūvis ekosistemoje	Ką gali teleskopai
Atmosferos reiškiniai	Vanduo mūsų namuose	Ekosistemų kaita	Žemė Saulės sistemoje

6 klasė

MEDŽIAGOS	JĖGOS IR LAUKAI	ENERGIJA	ŽMOGUS
Medžiagos – Žemės išteklių	Jėgos	Energija reikalinga kasdien	Sveikas žmogus
Daiktų kilmė	Kaip atpažinti jėgą	Šilti ir šviesūs namai	Daugialypė sveikata
Medžiagų įvairovė	Judėjimas veikiant jėgoms	Maistas ir mityba	Žmogus – sudėtingas organizmas
Atliekos tampa žaliavomis	Mechaninis darbas ir energija	Elektros prietaisai – namų pagalbininkai	Gyvenkime sveikai

7 klasė

ATMOSFERA	HIDROSFERA	BIOSFERA	ŽEMĖ IR KOSMOSAS
Kodėl keičiasi klimatas?	Vanduo ir gyvybė	Nuo ląstelės – iki organizmo	Kosmoso tyrimai
Orai ir klimatas	Vanduo, kurį geriname	Ląstelė – mažiausia gyvoji sistema	Visatos istorija
Natūrali klimato kaita	Gėlojo vandens ekosistema	Augalų gyvybiniai procesai ir vaidmuo ekosistemoje	Ar kosmose egzistuoja gyvybė?
Žmogaus veiklos įtaka atmosferai	Baltijos jūros ekosistema	Gyvūnų gyvybiniai procesai ir vaidmuo ekosistemoje	Žmogaus kelionės į kosmosą
Klimato kaitos įtaka biologinei įvairovei	Gamtos reiškiniai vandenynuose	Biosfera ir žmogus	Kosmoso tyrimų pažanga
Pažangiosios technologijos atmosferos apsaugai	Vandenynų apsauga	Gyvybės formų evoliucija	Paslaugos iš kosmoso

8 klasė

MEDŽIAGOS	JĖGOS IR LAUKAI	ENERGIJA	ŽMOGUS
Medžiagų virsmai	Laukai	Energijos virsmai	Žmogaus raida ir sveikata
Medžiagų sandara ir savybės	Elektrinis laukas	Kūnų vidinė energija	Žmogus – biosferos dalis
Cheminės reakcijos	Elektros srovė	Fotosintezė – Saulės energijos virsmas augaluose	Paauglystės tarpsnio ypatumai
Medžiagų virsmai gamtoje	Magnetinis laukas	Molekulių skaidymo energija gyvūnų organizmuose	Šeima ir žmogaus vystymasis
Chemija namuose	Elektromagnetinės bangos	Energija „keliauja“ bangomis	Paveldimumas
Išmaniosios medžiagos	Modernioji telekomunikacija	Energijos virsmai elektrinėse	Asmens ir visuomenės sveikata

Priedas (b). UGDYMO(SI) REZULTATAI: PROBLEMOS ATPAŽINIMAS

	5–6 kl.	7–8 kl.
Pažinimo gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Padedant mokytojui, formuluoja klausimus, kurie padėtų išsamiai apibūdinti praktinio sprendimo ir (ar) gamtamokslinio tyrimo reikalaujančią situaciją. • Prognozuoja (numato) tikėtiną ir (ar) pageidautiną nagrinėjamos situacijos kaitą. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompleksiškai analizuoja situaciją, įvardija pageidaujamą praktinio sprendimo rezultatą ir (ar) gamtamokslinio tyrimo klausimą. • Formuluoja gamtamoksliniu supratimu (mokslo žiniomis) grindžiamą hipotezę.
Kūrybingumo gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste. • Formuluoja naujas ir (ar) originalias idėjas remdamasis aptariama problema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste. • Formuluoja naujas ir (ar) originalias idėjas remdamasis aptariama problema, įvertina jų tikslingumą ir pritaikomumą.
Socialiniai-pilietiniai gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Bendraudamas adekvačiai reiškia savo mintis ir požiūrius. • Atpažįsta visuomenėje (bendruomenėje) vykstančius procesus, juos susieja su gamtamoksline problematika. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bendraudamas adekvačiai reiškia savo mintis ir požiūrius, pagrindžia juos gamtamoksliniais argumentais. • Atpažįsta ir analizuoja visuomenėje (bendruomenėje) vykstančius procesus, juos susieja su gamtamoksline problematika.
Komunikavimo gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Tikslingai pasirenka informacijos šaltinius bei esminių faktų ir idėjų perteikimo būdus, tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tikslingai pasirenka informacijos šaltinius, įvertina jų patikimumą; pasirenka esminių faktų ir idėjų perteikimo būdus, tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.

Priedas (c). UGDYMO(SI) REZULTATAI: GAMTAMOKSLINIS TYRIMAS

	5–6 kl.	7–8 kl.
Pažinimo gebėjimai	PROBLEMOS ATPAŽINIMAS	
	Planavimas ir įgyvendinimas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Siekdamas atsakyti į iškeltus klausimus ir (ar) išspręsti praktinę problemą, pasirenka tyrimo metodus ir priemones (padedamas mokytojo). • Atidžiai stebi, matuoja ir registruoja duomenis; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeninės technologijos. • Saugiai elgiasi su prietaisais ir medžiagomis, įvardija galimus pavojus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siekdamas patikrinti hipotezę ir (ar) išspręsti praktinę problemą, pasirenka tyrimo metodus ir priemones (dirbdamas individualiai ir (ar) grupėje). • Pasirenka duomenų surinkimo formą – testavimą, matavimą ir kt. bei kintamųjų dydžių kontrolę (eksperimento sąlygas). • Atidžiai stebi, matuoja ir registruoja duomenis; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeninės technologijos. • Saugiai elgiasi su prietaisais ir medžiagomis, įvardija galimus pavojus. • Užtikrina etikos rekomendacijų laikymąsi.
	Duomenų tvarkymas ir interpretavimas	
<ul style="list-style-type: none"> • Pasirenka tinkamą duomenų pateikimo formą – lenteles, grafikus; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeninės technologijos. • Atlieka būtinus skaičiavimus, tinkamai naudoja pagrindinius matavimo vienetus. • Palygina gautus duomenis su prognoze (numatytu rezultatu), formuluoja ir duomenimis pagrindžia (įrodo) išvadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasirenka tinkamą duomenų pateikimo formą – lenteles, grafikus, schemas, modelius; jeigu pritaikoma, naudojami skaitmeninės technologijos. • Atlieka būtinus skaičiavimus, tinkamai naudoja pagrindinius ir išvestinius matavimo vienetus. • Palygina gautus duomenis su hipoteze ir (ar) numatytu rezultatu, formuluoja ir duomenimis pagrindžia (įrodo) išvadas. • Apibendrina savo tyrimo ir kitų šaltinių rezultatus, analizuoja jų sąryšius. 	

Tyrimo proceso įsivertinimas		
	<ul style="list-style-type: none"> • Pasiūlo, kaip būtų galima tobulinti gamtamokslinio tyrimo ar praktinio problemos sprendimo eigą ir metodus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Įsivertina gamtamokslinio tyrimo ar praktinio problemos sprendimo eigą ir naudotus metodus, atsižvelgdamas į sukauptų duomenų tikslumą (paklaidas) ir patikimumą; įvardija, ką reikėtų tobulinti. • Diskutuodamas atsakymus į klausimus pagrindžia gautais rezultatais.
Kūrybingumo gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. • Susieja žinomas idėjas, formuluoja naujas ir (ar) originalias idėjas, remdamasis aptariama problema. • Pateikia įvairių sprendimo alternatyvų. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. • Susieja žinomas idėjas, formuluoja naujas ir (ar) originalias idėjas, remdamasis aptariama problema; įvertina jų tikslingumą ir pritaikomumą. • Pateikia įvairių sprendimo alternatyvų.
Socialiniai-pilietiniai gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Bendraudamas adekvačiai reiškia savo mintis ir požiūrius. • Bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. • Pasirenka sprendimą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į vertybines nuostatas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bendraudamas adekvačiai reiškia savo mintis ir požiūrius, pagrindžia juos gamtamoksliniais argumentais. • Bendradarbiauja su kitais mokiniais ir dirba komandoje, siekia sutarimo kontraversiškos ir konfliktinės situacijose. • Pasirenka sprendimą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į vertybines nuostatas ir visuomeninį reikšmingumą.
Komunikavimo gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Tikslingai pasirenka informacijos šaltinius; tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. • Racionaliai pasirenka rezultatų ir išvadų pateikimo būdus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tikslingai pasirenka informacijos šaltinius, įvertina jų patikimumą; tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. • Racionaliai pasirenka rezultatų ir išvadų pateikimo būdus – grafikus, diagramas, lenteles, modelius, tekstus; kur pritaikoma, naudoja skaitmenines technologijas.

Priedas (d). UGDYMO(SI) REZULTATAI: POKYČIŲ ĮGYVENDINIMAS (PROJEKTAS)

	5–6 kl.	7–8 kl.
Pažinimo gebėjimai	PROBLEMOS ATPAŽINIMAS	
	PROBLEMOS SPRENDIMO PAIEŠKA	
	Planavimas ir įgyvendinimas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Padedant mokytojui, formuluoja projekto tikslus ir uždavinius bei laukiamus rezultatus. • Parengia veiklų planą ir grafiką, sudaro reikalingų priemonių sąrašą, pasiskirsto užduotimis. • Įgyvendina projekto veiklas, veda veiklos užrašus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individualiai ar grupėje formuluoja projekto tikslus ir uždavinius, laukiamus rezultatus, apibūdina sėkmingai įgyvendintos veiklos rezultato požymius (rodiklius). • Parengia veiklų planą ir grafiką, sudaro reikalingų priemonių sąrašą, pasiskirsto užduotimis. • Įgyvendina projekto veiklas, atkreipdamas dėmesį į rodiklius, veda veiklos užrašus.
	Veiklos įsivertinimas	
<ul style="list-style-type: none"> • Įsivertina procesą (veiklų eigą) ir savo veiksmus, atsižvelgdamas į projekto uždavinius ir laukiamus rezultatus; įvardija, ką ateityje norėtų tobulinti. • Palygina pasikeitusią situaciją su pradine, formuluoja išvadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Įsivertina procesą ir savo veiksmus, atsižvelgdamas į projekto uždavinius, laukiamus rezultatus ir rodiklius; įvardija, ką ateityje norėtų tobulinti. • Aptaria kiekvieno mokinio indėlį. • Analizuoja ir palygina pasikeitusią situaciją su pradine, formuluoja išvadas, vertinimus pagrindžia (įrodo) gautais rezultatais. 	
Kūrybingumo gebėjimai	<ul style="list-style-type: none"> • Formuluoja naujas ir (ar) originalias veiklos idėjas, inicijuoja tikslingus pokyčius. • Pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į galimus veiklos padarinius ateityje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formuluoja naujas ir (ar) originalias veiklos idėjas, įvertina jų tikslingumą ir pritaikomumą, inicijuoja visuomenei reikšmingus pokyčius. • Pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į galimus veiklos padarinius ateityje. • Aptaria veiklos plėtotės idėjas ir jų įgyvendinimo prielaidas.

<p>Socialiniai-pilietiniai gebėjimai</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. • Atpažįsta visuomenėje (bendruomenėje) vykstančius procesus, juos susieja su gamtamoksline problematika. • Pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į vertybines nuostatas. • Pagal savo kompetenciją ir galimybes dalyvauja visuomenėje (bendruomenėje) vykstančiuose procesuose. • Veikia atsakingai, suvokdamas savo veiklos padarinius. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bendradarbiauja su kitais mokiniais ir dirba komandoje, siekia sutarimo kontraversiškos ir konfliktinės situacijose; demokratiškai dalyvauja priimant sprendimus. • Atpažįsta ir analizuoja visuomenėje (bendruomenėje) vykstančius procesus, juos susieja su gamtamoksline problematika. • Pasirenka veiklą iš kelių alternatyvų, atsižvelgdamas į vertybines nuostatas ir visuomeninį reikšmingumą. • Pagal savo kompetenciją ir galimybes dalyvauja visuomenėje (bendruomenėje) vykstančiuose procesuose. • Veikia atsakingai, suvokdamas savo veiklos padarinius vietos ir globaliu mastu.
<p>Komunikavimo gebėjimai</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rengia ir skelbia informaciją apie įgyvendinto projekto rezultatus – laiškus tėvams, informaciją mokyklos interneto svetainei ir kt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rengia ir skelbia informaciją apie įgyvendinto projekto rezultatus – laiškus tėvams, partneriams ir rėmėjams, straipsnelius vietos spaudai, informaciją mokyklos interneto svetainei, organizuoja pilietines akcijas ir kt.