Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001
„Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

BIOLOGIJOS BENDROSIOS PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO REKOMENDACIJOS. 7–10 (II GIMNAZIJOS) KLASĖ

Įgyvendinimo rekomendacijas parengė:
Vidmantas Kančiauskas, Jolita Kančiauskienė, Violeta Kundrotienė, dr. Asta Navickaitė, Birutė Petraitienė, Margarita Purlienė.

Turinys

1. Naujojo turinio mokymo rekomendacijos 3
1.1. 7 klasė 3
1.2. 8 klasė 5
1.3. 9 ir I gimnazijos klasės 7
1.4. 10 ir II gimnazijos klasės 11
2. Aukštesnių pasiekimų ugdymas 12
2.1. 7–8 klasė. 13
2.2. 9–10 ir I–II gimnazijos klasės. 15
3. Tarpdalykinių temų integravimas. Dalykų dermė. 24
3.2. 7 klasė 27
3.3. 8 klasė 29
3.4. 9 ir I gimnazijos klasės 32
3.5. 10 ir II gimnazijos klasės 33
4. Kalbinių gebėjimų ugdymas 34
5. Siūlymai mokytojų nuožiūra skirstomų 30 procentų pamokų 35
5.2. 7 klasė 35
5.3. 8 klasė 37
5.4. 9 ir I gimnazijos klasės 37
5.5. 10 ir II gimnazijos klasės 40
6. Veiklų planavimo pavyzdžiai 41
6.1. 7 klasė 41
6.2. 8 klasė 52
6.3. 9 ir I gimnazijos klasės 62

6.4. 10 ir II gimnazijos klasės 78
7. Skaitmeninės mokymo priemonės 84
7.1. 7 klasė 84
7.2. 8 klasė 86
7.3. 9 ir I gimnazijos klasės 87
7.4. 10 ir II gimnazijos klasės 88
8. Literatūros ir šaltinių sąrašas 89
8.1. 7 klasė 89
8.2. 8 klasė 91
8.3. 9 ir I gimnazijos klasės 93
8.4. 10 ir II gimnazijos klasės 97
9. Užduočių pavyzdžiai 102
9.1. 7–8 klasė 102
9.1.1. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A). 102
9.1.2. Gamtamokslinis komunikavimas (B). 105
9.1.3. Gamtamokslinis tyrinėjimas (C). 109
9.1.4. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D). 116
9.1.5. Problemų sprendimas ir refleksija (E). 120
9.1.6. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F). 129
9.2. 9–10 klasė 131
9.2.1. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A). 131
9.2.2. Gamtamokslinis komunikavimas (B). 132
9.2.3. Gamtamokslinis tyrinėjimas (C). 139
9.2.4. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D). 142
9.2.5. Problemų sprendimas ir refleksija (E). 152
9.2.6. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F) 155

1. Naujojo turinio mokymo rekomendacijos

Šiame skyrelyje aptariami metodai ir būdai, kaip mokyti dalyko naują turinį, įtrauktą į atnaujintą biologijos bendrąją programą (toliau BP).
Nauja informacija pateikiama siejant su mokiniui pažįstama aplinka, realiais kontekstais, mokomasi įvairiose aplinkose, ieškoma mokymosi turinio sąsajų su sociokultūriniu gyvenimu, atsižvelgiama į gyvenamosios aplinkos (regiono, miesto, mokyklos) ypatumus.
Planuojant mokymosi veiklas reikėtų atkreipti ypatingą dėmesį į individualius vaiko poreikius, gebėjimus ir galimybes, kilus mokymosi sunkumams, laiku suteikti reikiamą pagalbą, siekti sudominti mokinį, skatinti jį aktyviai veikti, spręsti problemas, dalintis savo žinojimu. Svarbu, kad ugdymosi procese būtų naudojamos įvairios mokymosi priemonės, ieškoma ryšių ir siekiama integralumo su kitų mokomųjų dalykų mokymosi medžiaga, užtikrinama mokymosi medžiagos ir metodų dermė, įtvirtinamos įgytos pozityvios mokymosi patirtys.
Siekiant susieti pateikiamas mokymosi turinio įgyvendinimo rekomendacijas su BP, numeruojant nurodomas atitinkamas BP mokymosi turinio ir temos numeris.

1.1. 7 klasė

25.1. Biologija − kaip mokslas.
25.1.1. Biologijos mokslo pasiekimai. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais ruošia pranešimus apie Lietuvos zoologus (pvz., T. Ivanauską, R. Kazlauską, M. Čepulį, K. Baranauską, R. Rakauską ir kt.) ir Lietuvos botanikus (pvz., P. Snarskį, S. Gudavičių, Z. Gudžinską, J. Junzilą, J. Dagį, E. Šimkūnaitę, I. Jukonienę, J. Balvočiūtę, S. Obelevičių ir kt.) ir jų indėlį mokslui.

25.2. Nuo ląstelės iki organizmo

25.2.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas. Schemose / piešiniuose ir / ar naudojantis kompiuteriniais demonstraciniais objektais mokomasi atpažinti bakterijų, augalų ir gyvūnų ląsteles. Mokantis augalo ir gyvūno ląstelių sandarą mokiniai analizuoja demonstracinius vaizdo įrašus, mikrofotografijas, ieško augalo ir gyvūno ląstelių skirtumų ir panašumų. Modeliuoja augalo, gyvūno ir bakterijų ląstelių sandarą, paruošia sukurtų modelių parodą arba ruošia trumpus pranešimus ir demonstruoja savo sukurtą modelį klasėje. Darbo su mikroskopu įgūdžių formavimui atlieka praktikos darbą, pvz., stebi elodėjos lapo, jaučio raumens ląsteles; stebi pastoviuosius arba patys ruošia laikinuosius preparatus; praktikos darbą patariama integruoti su matematika: remiantis mikroskopo didinimu nustatyti realų ląstelių dydį. Nagrinėjant schemas mokomasi atpažinti ir apibūdinti organizmų struktūrinius lygmenis, pateikti pavyzdžių; mokomasi suprasti, kad ląstelės, audiniai, organai ir organų sistemos sudaro sudėtingą darniai funkcionuojantį organizmą. Gilesnis supratimas apie ląstelių specializaciją atlikti tam tikras funkcijas bus ugdomas mokantis temas apie organų sistemas 9 klasėje.

25.2.2. Genai ir paveldimumas. Nagrinėjant schemas / piešinius ir / ar naudojantis kompiuteriniais demonstraciniais objektais mokomasi paaiškinti, kur glūdi paveldimoji informacija; mokiniai modeliuoja chromosomos sandarą, pažymi joje esančius genus, pasinaudodami schemomis mokosi paaiškinti, kad genuose yra užkoduota informacija apie organizmo vystymąsi ir požymius. Norint geriau suprasti DNR kuriami DNR modeliai. Modeliuojant mokosi pavaizduoti supaprastintą DNR molekulės sandarą. Nurodo, kad ši molekulė yra sudaryta iš dviejų vijų, kurios tarpusavyje jungiasi per cheminius junginius sutrumpintai žymimus raidėmis A, T, G, C.
Stebėdami pasirinktą informacinį vaizdo įrašą apie genetiškai modifikuotus organizmus, mokosi paaiškinti kas yra GMO, kaip jie kuriami, įvardija GMO naudą ir žalą.

25.2.3. Ląstelių dalijimasis. Mokantis ląstelių dalijimąsi mokiniai dirba su "virtualiu mikroskopu" arba stebi mokomuosius vaizdo įrašus, analizuoja mitozės procesą tyrinėdami augalo ir / arba gyvūno pastoviuosius preparatus, atpažįsta branduolį turinčiose ląstelėse vykstančią mitozę, mokosi paaiškinti, kaip

pasiskirsto genetinė informacija naujai susidariusiose ląstelėse. Demonstraciniuose vaizdo įrašuose stebėdami vienaląsčių organizmų (pvz., mielių, valkčiadumblių, amebų) nelytinį dauginimąsi, išsiaiškina, kad vienaląsčių palikuonys dėl mitozės genetiškai nesiskiria, daro išvadas apie mitozės reikšmę. Mielių ląstelių dalijimąsi tiria atlikdami praktikos darbą, fiksuoja ląstelių skaičiaus pokytį, braižo grafines diagramas. Nagrinėdami hidros nelytinį dauginimąsi mokosi apibūdinti mitozės reikšmę daugialąsčio organizmo augimui, ląstelių atsinaujinimui. Mokydamiesi mitozę ir mejozę pasigamina (iš plastilino, modelino, popieriaus, storų siūlų) dvi – tris poras homologinių chromosomų (kad būtų galima viena nuo kitos atskirti seserines chromatides) ir jas paskirsto į dukterines ląsteles modeliuodami mitozę, o paskui tas pačias chromosomas paskirsto į dukterines ląsteles modeliuodami mejozę. Palygina mitozės ir mejozės procesus, akcentuojamas chromosomų skaičius dukterinėse ląstelėse.

25.3. Gyvybės įvairovė

25.3.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus. Remiantis informacinėmis schemomis, paveikslais arba vaizdo medžiaga aptariama, kodėl reikia klasifikuoti organizmus, pagal kokius požymius organizmai skirstomi į grupes. Aiškinantis, kaip mokslininkai suskirsto organizmus, siūloma praktinė veikla, suklasifikuoti tam tikrus objektus (pavyzdžiui, skirtingų augalų lapus, kaladėles) pagal tam tikrus požymius į grupes, pradžioje juos dalinant į ne mažiau, kaip dvi grupes, po to kiekvieną grupę į ne mažiau kaip dvi grupes, kol lieka po vieną objektą. Braižomas objekto atpažinimo raktas šalia užrašant požymius, kuriais pasižymi kiekviena grupė. Aiškinantis domenus, mokiniai savarankiškai ar mokytojo padedami, naudodamiesi informaciniais šaltiniais, pateikia organizmų priklausančių skirtingiems domenams pavyzdžių. Naudojantis demonstraciniais plakatais, schemomis susipažįsta su gyvūnų ir augalų taksonominiais rangais. Remiantis konkrečiais pavyzdžiais (pvz., kiaulpienės, ąžuolo, lapės, kamanės) nagrinėja augalo ir gyvūno priklausymą karalystei, skyriui/tipui, klasei, eilei/būriui, šeimai, genčiai, rūšiai, mokosi paaiškinti, kokią reikšmę turi organizmų klasifikavimas pagal požymius. Naudojantis vadovais organizmams atpažinti arba kompiuterinėmis programomis, pvz., „iNaturalist“, mokomasi priskirti artimos aplinkos gyvūnus ir augalus taksonominiams rangams. Mokantis eukarijų domeno karalystės atstovus galima pasiūlyti dirbti grupėse, išdalinti korteles su pavaizduotais labiausiai gamtoje paplitusiais organizmais, kuriuos mokiniai turės sugrupuoti į keturias karalystes ir paprašyti mokinių savo atsakymus užfiksuoti užduočių lapuose. Mokiniams galima pasiūlyti atlikti projektą, surinkti informaciją (aprašas, foto nuotraukos, garso įrašai ir t.t) apie vieną artimoje aplinkoje esantį organizmą, kuris priklauso tam tikrai karalystei; sisteminti surinktus stebėjimų duomenis ir juos pateikti įvairiomis formomis.
Mokantis bakterijų ir vienaląsčių grybų – mielių panaudojimą biotechnologijose siūloma mokiniams atlikti praktikos darbą „Fermentuotų produktų gaminimas namų sąlygomis“.
Naudojantis informaciniais šaltiniais apie virusus mokosi modeliuoti viruso sandarą.

25.3.2. Gyvūnai. Mokiniai stebi mokytojo pateiktas bestuburių gyvūnų vaizdo iliustracijas / fotogalerijas su aprašais ir mokosi atpažinti po 2–3 pateiktus arba mokytojo parinktus kiekvienos grupės atstovus (pvz., duobagyvių ‒ hidrą, ausytąją medūzą, plokščiųjų kirmėlių − planariją, kepeninę siurbikę, kaspinuotį, apvaliųjų kirmėlių ‒ askaridę, spalinę, žieduotųjų kirmėlių − slieką, dėlę, moliuskų ‒ vynuoginę sraigę, bedantę, kalmarą, nariuotakojų: vėžiagyvių ‒ dafniją, vėžį, krevetę, krabą, voragyvių ‒ vorą, erkę, vabzdžių ‒ grambuolį, drugį, uodą, bitę, skruzdę, dusią, žiogą. Iliustracijose, fotogalerijose, muziejuose ar gamtoje mokosi atpažinti bent po tris Lietuvoje gyvenančių stuburinių gyvūnų klasių atstovus, kuria infografikus, kuriuose apibūdina ir palygina stuburinių gyvūnų išorinę kūno dangą, kvėpavimo ir kraujotakos sistemą, dauginimąsi ir vystymąsi.
Susipažįstant su labiausiai paplitusių bestuburių ir stuburinių gyvūnų bioįvairove ir mokantis įvardinti rūšį (mokslinį pavadinimą), pamoką rekomenduojama pravesti zoologijos muziejuje, mokiniams pateikiamas gyvūnų sąrašas (su bendriniais pavadinimais), kuriuos jie turi surasti muziejuje, nufotografuoti, įvardinti tikslų gyvūno rūšies pavadinimą.

Mokantis organizmų įvairovę mokiniams galima pasiūlyti projektą-žaidimą, kurio metu jie kviečiami į pažintinę ir gamtai draugišką „medžioklę“ pievose, miškuose, pakrantėse, kuriai prireiks tik išmaniojo telefono. Žaidimo metu reikės surasti kuo daugiau skirtingų augalų, gyvūnų ir grybų.

25.3.3. Augalai. Mokantis augalus mokiniams suteikiama galimybė stebėti natūralią aplinką, atpažinti po 2 – 3 artimoje aplinkoje aptinkamus augalų (samanų, pvz., gegužlinį, kiminą; sporinių induočių, pvz., asiūklį, pataisą, papartį; plikasėklių, pvz., pušį, eglę, maumedį, kadagį; gaubtasėklių, pvz., klevą, liepą, ąžuolą, kiaulpienę, baltagalvę, ajerą) atstovus. Atliekant praktikos darbą, mokomasi atpažinti augalų audinius. Ruošiami lapo preparatai ir mikroskopu stebimi lapo audiniai (dengiamasis, asimiliacinis ir apytakinis) lyginamas matomas vaizdas su virtualia demonstracija, aiškinamasi, kodėl augalo lapai gali vykdyti fotosintezę. Augalų organus mokiniai mokosi pažinti modeliuodami, fotografuodami ir kurdami demonstracinius filmukus. Galima pasiūlyti paruošti keleto augalų herbarus, kuriuose būtų įvairiai pakitę, prie aplinkos sąlygų prisitaikę augalų organai. Mokytojas kreipia mokinių darbą taip, kad jie suprastų organų veiklos tarpusavio priklausomybę, jų vaidmenį palaikant gyvybę. Analizuojant žiedo sandarą rekomenduojama tyrinėti tokio augalo žiedą, kuris turi visas žiedo dalis, pvz., kambaryje žydinčios pelargonijos, sanpaulijos ar kt. Galima tyrinėti ir tulpės žiedą, kuriame labai ryškios dalys, tačiau reikia akcentuoti, kad jų žiedai neturi taurėlapių. Akcentuojama žiedo dalių svarba apdulkinimui, apvaisinimui; aiškinamasi, kaip susidaro sėkla. Atliekant praktinę veiklą analizuojami įvairių mokinių pateiktų sėklų (natūralių, nufotografuotų, pieštų demonstracinėse kortelėse) prisitaikymai išplisti. Mokomasi paaiškinti, kuo sėklų platinimas reikšmingas patiems augalams ir ekosistemai. Mokiniai renka augalų skirtingais būdais prisitaikiusių išplatinti sėklas vaisių kolekciją, ruošia trumpą savo kolekcijos pristatymą. Mokantis apibūdinti augalų nelytinį (vegetatyvinį) dauginimąsi atliekamas praktinis darbas, mokiniams leidžiama pasirinkti vieną iš vegetatyvinių dauginimosi būdų ir padauginti bei užsiauginti kelis identiškus augalus. Naudojantis schemomis analizuoja ir mokosi paaiškinti, kaip atliekamas augalų klonavimas (mikrodauginimas, dauginimas audinių kultūromis), kaip vienas iš nelytinio dauginimosi būdų.
Naudojantis interaktyviomis programėlėmis (pvz.,"PlantNet", „iNaturalist“), vadovais augalams pažinti savarankiškai ar mokytojo padedami mokosi patys sudaryti paprasčiausius augalų rūšių atpažinimo raktus. Naudojantis organizmų atpažinimo raktais mokosi nustatyti augalo rūšį. Rengia pranešimą “Labiausiai paplitęs mano aplinkoje augalas”.

1.2. 8 klasė

26.1. Organizmas ir aplinka

26.1.1. Ekosistema. Naudojantis schemomis, nuotraukomis mokomasi atpažinti ekologijos struktūrinius lygmenis. Populiacijos savybes rekomenduojama nagrinėti atliekant praktikos darbą „Populiacijų dydis“, kuriame skaičiuojamas pasirinktų augalų, pvz., kiaulpienių, populiacijos dydis, nustatomas populiacijos paplitimas tam tikrame plote; aptariamos artimos aplinkos gyvūnų ir augalų populiacijos, mokomasi prognozuoti, kaip pakitę santykiai tarp organizmų gali pakeisti populiacijos dydį; mokomasi paaiškinti, kaip populiacijos dydį veikia konkurentai, plėšrūnai, parazitai, teritorijos, maisto stoka. Nagrinėjant bendrijų kaitą mokomasi gamtoje ir schemose atpažinti miško ir vandens bendrijų kaitą ir paaiškinti, kas ją sukelia. Nagrinėjant sezoninę bendrijų kaitą galima pasiūlyti ilgalaikį projektą, kurio metu moksleiviai fiksuotų ir aprašytų, kaip keičiasi jų pasirinkta bendrija pagal sezoniškumą, pasidomėtų iš senolių, spaudos ir kitų šaltinių apie stebimos ekosistemos pokyčius per keletą dešimtmečių ir įvertintų, ar vyko daugiametė bendrijų kaita.
Nagrinėjant žmonių populiacijos didėjimo priežastis mokiniai renka įvairią informaciją apie žmonių populiacijos augimo reguliavimąsi (badas, potvyniai, karai, epidemijos, įvairios stichinės nelaimės). Galima mokiniams pasiūlyti pasidomėti Lietuvos žmonių populiacijos pokyčiais skirtingais laikotarpiais ir paruošti pranešimą „Lietuvos demografinė politika“. Nagrinėjant, kokį neigiamą poveikį aplinkai turi didėjanti žmonių populiacija pildomas „Ekologinio pėdsako“ minčių žemėlapis.

Nagrinėjant informacines schemas ruošiami pranešimai apie tai, kuo skiriasi pirmykščio ir dabartinio žmogaus poreikiai ir kaip istoriškai kito žmonijos poveikis aplinkai. Nagrinėjama žmonių populiacijų kitimo analizė pagal gyventojų amžiaus piramides.

26.1.2. Ekosistemų stabilumas. Nagrinėdami ekosistemos mitybos tinklų pavyzdžius moksleiviai prognozuoja, kokie pokyčiai įvyktų ekosistemose išnykus vienam ar kitam mitybos tinklo organizmui. Naudojantis turima informacija mokosi suskirstyti pateiktus organizmus į funkcines grupes: gamintojus, gyvėdžius (augalėdžius, plėšrūnus, parazitus), skaidytojus. Mokosi paaiškinti, kaip šios funkcinės organizmų grupės tarpusavyje yra susijusios. Iš pateiktų organizmų modeliuoja mitybos grandines ir mitybos tinklus. Dirbdami grupėse pildo pateiktų mitybos tinklų schemas, analizuoja kokiam mitybos lygmeniui priklauso organizmai, nagrinėja pateiktos sausumos ekosistemos energijos piramides ir mokosi paaiškinti, kodėl tik dalis energijos pereina iš vieno mitybos lygmens į kitą bei atsiradusių energijos nuostolių priežastis.
Mokantis invazinių rūšių įtaką ekosistemos organizmų mitybiniams ryšiams pasiruošia argumentų diskusijai „už“ ar „prieš“ invazines rūšis atvežtas į Lietuvą. Mokiniai patys arba padedami mokytojo inicijuoja projektus, kurių metu iškeliamos įvairios ekosistemų bioįvairovės išsaugojimo problemos ir idėjos, kaip prisidėti prie ekosistemų stabilumo išsaugojimo.
Mokantis apie Lietuvos raudonąją knygą akcentuojama, kad tai – teisinis dokumentas, kuriuo remiantis šalyje organizuojama įrašytų rūšių apsauga, sudaromi gamtotvarkos planai joms išsaugoti. Mokiniai ruošia pranešimus apie saugomas rūšis, kurios įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą.

26.2. Evoliucija

26.2.1. Gamtinė atranka. Aptariant kaip Č. Darvinas suprato gyvybės evoliuciją, moksleiviams galima pasiūlyti paruošti pranešimą. Rašant pranešimą rekomenduojama nagrinėti įvairius paveikslus ir tekstus, stebėti pasirinktą dokumentinį filmą (pvz., Č. Darvino kova: rūšių atsiradimo evoliucija) apie mokslininko gyvenimą. Mokantis apibūdinti paveldimą kintamumą, kaip organizmų savybę įgyti naujų požymių nagrinėjami vabzdžių atsparumo insekticidams, bakterijų atsparumo antibiotikams susidarymo ar kiti pavyzdžiai. Mokiniai aiškinasi, kaip, veikiant gamtinei atrankai, organizmai prisitaiko prie aplinkos. Naudodamiesi savo ar mokytojo duotomis schemomis, analizuoja, kaip dėl geografinės izoliacijos vienos populiacijos individai paveldi skirtingus požymius ir dėl atsiradusių skirtumų nebegali tarpusavyje daugintis, taip susidaro naujos rūšys. Remiantis pavyzdžiais mokomasi paaiškinti, kad kiekviena organizmų rūšis atlieka savo vaidmenį Žemėje. Mokiniams siūloma kūrybinė užduotis paruošti infografikus (pvz., infografiko kūrimas) apie jų aplinkoje saugojamas ir įvairiai prisitaikiusias išlikti organizmų rūšis.

Nagrinėjant Baltijos pakrantės augalų endemines rūšis (aptinkamos tik Rytų Baltijos pakrantėje) aptariama, kad Pajūrio regioniniame parke auga šešios rūšys Rytų Baltijos endemikų: baltijinis pūtelis, baltijinė stoklė, baltijnė linažolė, pajūrinis pelėžirnis, smiltyninis laibenis, pajūrinė našlaitė, o Kuršių Nerijos nacionaliniame parke, Nerijos smėlynuose trys endemikų rūšys: baltijinė linažolė, baltijinis pūtelis, baltijinė stoklė. Esant galimybei siūloma pamoką vesti Pajūrio regioniniame parke ar Kuršių Nerijos nacionaliniame parke.
Mokiniams siūloma pasirinkti vieną endeminę rūšį ir ją pristatyti klasėje. Akcentuojama endeminių rūšių kilmė ir išsaugojimo galimybės.
Mokiniai mokosi dirbtinę atranką palyginti su gamtine atranka, nurodo abiejų procesų rezultatą – naują rūšį ir veislę. Mokantis dirbtinę atranką rekomenduojama moksleiviams paruošti pranešimus apie dirbtinės atrankos svarbą žmogui.

26.2.2. Evoliucijos įrodymai. Mokomasi susieti evoliucijos procesą su organizmų įvairovės atsiradimu. Rekomenduojama augalų ir gyvūnų kilmę mokytis nagrinėjant gyvybės kilmės medžius. Mokantis apie evoliucijos įrodymus rekomenduojama nagrinėti įvairius fosilijų pavyzdžius (interaktyvius, piešiniuose,

apžiūrinėjant jas muziejuose, naudojantis mokykloje sukauptomis kolekcijomis). Aiškinantis, kaip atsiranda fosilijos (žuvusių organizmų atspaudai uolienose) galima mokiniams pasiūlyti panaudojant molį, gipsą pasigaminti įvairių moliuskų kriauklių atspaudų, surengti atspaudų parodėles, pasiūlyti atpažinti, kokių organizmų atspaudai yra eksponuojami.

1.3. 9 ir I gimnazijos klasės

27.1. Žmogaus organizmas – vieninga sistema.

27.1.1. Žmogaus organizmas įvairių mokslų tyrimo objektas.
Ruošia gamtamokslinius pranešimus "Žmogaus organizmo pažinimo istorija".

27.2. Medžiagų apykaita

27.2.1. Medžiagų apykaitos svarba.

Mokantis apie medžiagų apykaitos svarbą rekomenduojama nagrinėti schemas ir sudaryti apibendrinančius infografikus, vaizduojančius organų sistemų tarpusavio ryšį, būtinų medžiagų aprūpinimu bei metabolitų šalinimu.

27.2.2. Kvėpavimo sistema. Naudojantis schemomis, vaizdo medžiaga ar kvėpavimo sistemos modeliais mokiniai aiškinasi, kaip kvėpavimo organų sandara siejasi su atliekama funkcija, kaip veikia kvėpavimo sistema. Aiškinantis kvėpavimo judesius bei kaip vyksta oro įkvėpimas ir iškvėpimas iš plaučių, rekomenduojama pasigaminti plaučių modelį (pvz., *Kaip pagaminti plaučių modelį*). Mokiniams akcentuojama, kad oras juda tik dėl slėgio skirtumo, t. y. iš didesnio slėgio į mažesnį. Aptariama taisyklingo kvėpavimo nauda organizmui (geriau kūno ląstelės aprūpinamos deguonimi, o kartu ir energija). Siūloma atlikti bent vieną pasirinktą praktikos darbą susijusį su kvėpavimu, pavyzdžiui, atliekant praktikos darbą „Plaučių talpa", mokiniai nusistatys savo gyvybinį plaučių tūrį, kurį galės palyginti su skirtingo fizinio aktyvumo mokinių gyvybine plaučių talpa; mokysis interpretuoti gautus tyrimo rezultatus, daryti išvadas. Atlikdami praktikos darbą "Anglies dioksido nustatymas iškvėptame ore" mokiniai aiškinasi kaip ir kodėl anglies dioksidas reaguoja su kalkių vandeniu.

Atlikti dirbtinį kvėpavimą mokosi saugiai naudodamiesi pirmosios pagalbos torso modeliu; naudojantis užspringimo modeliu arba stebėdami vaizdo medžiagą mokosi kaip teisingai atlikti Heimlicho manevrą (Pvz., http://www.technologijos.lt straipsnis *Tai gali isgelbeti gyvybę: kaip paspringus sau paciam atlikti Heimlicho manevra*, vaizdo medžiaga *How to Give the Heimlich Maneuver* (anglų k.)) ir padėti užspringusiam žmogui. Nepamirštama mokiniams priminti, kad suteikdami kitam žmogui pagalbą, turi mąstyti ir apie savo saugumą.

27.2.3. Kraujas ir kraujotaka. Apibūdindami kraujo funkcijas susieja su kraujo sudedamosiomis dalimis: dujų transportą su eritrocitais, maisto, mineralinių medžiagų, vitaminų transportą su kraujo plazma, apsauginę – su leukocitais, termoreguliacinę su kraujo plazma, krešėjimo funkciją – su trombocitais ir fibrinogenu. Mokantis apie kraujo sudėties pokyčius, rekomenduojama analizuoti pateiktus kraujo tyrimo rezultatus, daryti išvadas apie žmogaus sveikatos būklę; aptarti situacijas, kada kraujyje gali didėti anglies monoksido dujų koncentracija; mažėti hemoglobino kiekis. "Fizinio krūvio įtaka širdies darbui ir kvėpavimo dažniui", mokysis paaiškinti ir suprasti, kad fizinio krūvio metu padažnėja kvėpavimas ir širdis automatiškai prisitaiko prie didėjančio fizinio krūvio dažniau susitraukdama ir atsipalaiduodama. Mokantis širdies sandarą atliekamas praktikos darbas, kurio metu nagrinėjama kiaulės, jaučio ar kalakuto širdies sandara. Aanalizuos širdies darbo ciklą (sistolę ir diastolę), mokysis matuoti kraujospūdį bei paaiškinti, kodėl skiriasi sistolinis kraujospūdis nuo diastolinio, gautus tyrimo rezultatus siūloma iliustruoti grafiškai, palyginti su klasės draugų rezultatais. Mokantis širdies ir kraujotakos ligas (širdies infarktas, smegenų insultas) siūloma analizuoti informacinius šaltinius apie pasirinktos ligos priežastis, statistiką Lietuvoje ir pasiūlyti 2-4 prevencines priemones.

27.2.4. Mityba ir virškinimas. Mokantis apie virškinimo sistemos organus ir virškinimo liaukas, rekomenduojama naudotis organų nuotraukomis, modeliais ar virtualiais demonstraciniais objektais; apibūdinant virškinimo sistemos organo funkcijas, siūloma kartu analizuoti ir jį sudarančių audinių struktūras. Analizuodami liaukinio epitelio sandarą mokiniai aiškinasi, kaip seilių liaukos ir kasa dalyvauja virškinimo procese išskirdamos fermentus, o kepenys – tulžį.

Aiškinantis, kokių sąlygų reikia fermentų aktyvumui, siūloma atlikti praktikos darbą „Fermentų aktyvumo skirtingomis aplinkos sąlygomis tyrimas“ (galima pasirinkti tirti krakmolo, pieno / kiaušinio baltymo, ar riebalų skaidymą (priklausomai nuo turimų priemonių mokykloje). Praktikos darbo metu mokosi paaiškinti, kad fermentų aktyvumui reikalinga tam tikra aplinkos temperatūra ir terpės pH.
Aiškinantis skirtingus medžiagų pernašos būdus siūloma analizuoti, kaip išskiriami virškinimo fermentai (egzocitozė); kaip įsiurbiamos suvirškintos maisto medžiagos (aminorūgštys, gliukozė – aktyvioji pernaša, glicerolis, riebalų rūgštys – difuzija) plonajame žarnyne. Mokantis apie storojo žarnyno funkcijas, įtvirtinti: osmoso sąvoką, akcentuojant, kad storajame žarnyne osmoso būdu vanduo patenka į kraują; difuzijos sąvoką – apibūdinant tirpių vandenyje vitaminų ir kai kurių druskų įsiurbimą į kraują. Mokantis apie storojo žarnyno atliekamą funkciją vandens ir mineralinių medžiagų įsiurbimą į kraują, galima atlikti difuzijos ir osmoso reiškinio stebėjimą (difuzijos pro pasirinkto audinio ląstelių membraną stebėjimui naudoti jodą, maistinius ar kitus dažus, osmoso – skirtingos koncentracijos tirpalus).
Aiškinantis virškinamojo trakto atliekamus peristaltinius judesius, nagrinėti lygiojo raumeninio audinio struktūrą ir jo nevalingus judesius. Mokantis apie žarnyno peristaltiką siūloma mokiniams sukurti žarnyno peristaltikos modelį. Žarnyno peristaltiką sieti su didesniu fermentinių reakcijų greičiu, efektyvesniu suskaidytų maisto ir kitų medžiagų įsiurbimu į kraują ir limfą bei greitesniu virškinamo turinio slinkimu virškinamojo trakto organais.
Atlikdami tiriamąjį darbą “Maisto medžiagų nustatymas pasirinktuose produktuose“, mokosi planuoti tiriamąjį darbą, pasirinkti reikiamas medžiagas ir priemones, nustatyti pasirinktuose maisto produktuose maisto medžiagas, paaiškinti rastų maisto medžiagų reikšmę organizmo funkcijoms. Mokantis apie vitaminų ir mineralinių medžiagų reikšmę organizmui, rekomenduojama mokiniams iš anksto pasirengti diskusijai apie sintetinių ir maisto produktuose esančių vitaminų ir mineralinių medžiagų privalumus ir trūkumus.
Mokantis apie mitybą, akcentuojama, kokia mityba yra palanki organizmo sveikatai, formuojamas kritinis požiūris į įvairias rekomenduojamas dietas. Siūloma diskusija už ir prieš dietas. Rekomenduojama aptarti nutukimą, kaip daugelio ligų priežastį; aptarti apsinuodijimą maistu ir pirmąją pagalbą apsinuodijus. Akcentuojama mikrobiotos balanso palaikymo reikšmė virškinimo procesui, aiškinamasi, kokią įtaką mikrobiotai daro mityba bei antibiotikų vartojimas ir kaip mikrobiotos pažeidimas atliepia žmogaus sveikatai. Iš anksto pateikus užduotis apie mikrobiotos reikšmę ir jos balanso išsaugojima, rekomenduojama peržiūrėti filmą – “Mikrobiota: nuostabus bakterijų pasaulis”, 2019 Prancūzija (rež. Sylvie Gilman, Thierry Vincent de Lestrade).

27.3. Infekcinės ligos ir imunitetas.

27.3.1. Imunitetas. Mokiniai ieško ir sistemina informaciją apie imuniteto svarbą ir jo stiprinimą. Pagrindžia imuniteto reikalingumą ir susieja jį su kraujyje esančiomis kraujo ląstelėmis (leukocitais), kurios gamina antikūnus ir vykdo fagocitozę. Diskutuoja apie skiepijimo reikšmę ne tik pavieniam asmeniui, bet ir visuomenės saugumui.
Siūloma peržiūrėjus Steveno Soderbergo kino filmą apie pandemiją „Užkratas“ („Contagion“) (filmo anotacija *Eteryje – koronaviruso pandemiją išpranašavęs filmas “Užkratas”: jame ir lietuviškas pėdsakas”*), aptarti greitai plintančios infekcinės ligos grėsmę visuomenei.

Parengti gamtamokslinį pranešimą apie didžiąsias pandemijas nuo viduramžių iki šių dienų (integracija su istorija); analizuoti pateiktus duomenis apie infekcinių ligų plitimą; prognozuoti infekcijos poveikį žmonių populiacijos dydžiui (modeliuojant vis kitus užsikrėtimo ir mirtingumo rodiklius).

27.3.2. Infekcinės ligos. Mokantis apibūdinti virusų sukeltas infekcines ligas, perduodamas krauju bei oro lašeliniu būdu, mokiniai įvardija, keliamą pavojų imuninei sistemai, galimus komplikacijų padarinius, prevencijos galimybes. Dirbdami porose apibūdina pirmuonių, kirmėlių, erkių sukeliamas ligas. Naudodamiesi Užkrečiamųjų ligų ir AIDS centro Epidemiologinės priežiūros skyriaus statistikos medžiaga, aiškinasi užsikrėtimo dažnumą pagal amžių, dažnumą, būdus, teikia pasiūlymus stabdyti ligų plitimą.
Įvairiuose literatūros šaltiniuose mokiniai analizuoja informaciją apie alerginių susirgimų priežastis; rekomenduojama aptarti apie dažniausiai namų aplinkoje pasitaikančius alergenus ir kaip jų būtų galima išvengti; pasiaiškinti, kodėl ta pati medžiaga vienam žmogui sukelia alerginę reakciją, o kitam nesukelia.
Mokantis apie antibiotikus, rekomenduojama peržiūrėti vaizdo įrašą apie antibiotikų veikimą (pvz., Mokslo sriuba: apie antibiotikus) ir atsakyti į klausimus apie antibiotikų tinkamą vartojimą bakterijų sukeltoms infekcijoms gydyti, kodėl vis daugiau bakterijų tampa atsparios antibiotikų poveikiui ir pan. Apibendrinimui rekomenduojama peržiūrėti vaizdo medžiagą "Kas lemia atsparumą antibiotikams".

27.4. Organizmo funkcijų reguliavimas.

27.4.1. Nervinis organizmo funkcijų reguliavimas, jutimai. Schemose / piešiniuose ir naudojantis kompiuteriniais demonstraciniais objektais mokiniai atpažįsta nervinį audinį, neuronų rūšis, centrinės ir periferinės nervų sistemos dalis. Rekomenduojama mokiniams pasidaryti iš pasirinktų medžiagų neurono modelį, tą patį neurono modelį, atlikus tam tikrus pakeitimus permodeliuoti į kitos rūšies neuroną; nurodyti, kad tarpusavyje neuronai skiriasi forma, ataugų skaičiumi, atliekama funkcija. Naudodamiesi teorija apie reflekso lanką, nurodo nervinio impulso sklidimo kryptį reflekso lanku. Mokantis apie nugaros smegenų laidinę ir refleksinę reikšmę darniai organų veiklai, rekomenduojama savarankiškai namuose peržiūrėti Julian Schnabel kino filmą (trilerį) „Drugelis ir skafandras" (kino filmas paremtas dokumentiniais faktais, jame rodoma, kaip pasikeičia žmogaus gyvybinės funkcijos, tokios kaip judėjimas, rijimas, kvėpavimas, tuštinimasis, gebėjimas kalbėti, praradus laidinę funkciją tarp galvos ir nugaros smegenų) ir atlikti iš anksto paskirtas užduotis, pavyzdžiui, sudaryti schemą, paruošti pranešimą, kaip pakinta organizmo funkcijos, pažeidus nugaros smegenis ties kaklo sritimi ir pan.
Aiškinantis reflekso laiko priežastis, siūloma atlikti tyrimą „Reflekso laiko nustatymas atmerktomis ir užmerktomis akimis". Aiškinantis, kaip nervų sistema palaiko ryšį su aplinka, rekomenduojama atlikti praktikos darbus, pavyzdžiui, tam, kad skirtų kvapo pojūtį nuo skonio – "Skonio ir kvapo atpažinimas" (nematant ir neliečiant atpažinti ragaujamas ir uostomas medžiagas). Mokantis apie akies ir ausies sandarą, prisimenama: iš šeštos klasės kurso apie CNS sistemos reikšmę pojūčio susidarymui; iš 7 klasės fizikos kurso – apie akies sandarą, vaizdo susidarymą, trumparegystės ir toliaregystės priežastis ir lęšių taikymą joms sumažinti. Prisiminimui apie lęšius ir jų poveikį šviesos sklidimui siūloma peržiūrėti vaizdo medžiagą, pvz., "Lęšiai. Šviesos kelias per lęšius" (anglų k.)
Gilinant žinias apie akies sandarą ir jos prisitaikymą dalyvauti susidarant regos pojūčiui, aptariamos tinklainėje esančių receptorių rūšys, jų skirtingas tankis ir nevienodas išsidėstymas (geltonoji dėmė, akloji dėmė). Aiškinantis apie akląją dėmę, svarbu akcentuoti, kodėl svarbu tai vairuotojui, siekiant išvengti autoįvykių. Rekomenduojamas praktikos darbas „Aklosios dėmės nustatymas". Siūloma atkreipti mokinių dėmesį, kokie netinkami įpročiai ir kodėl silpnina regą. Analizuojant ausies sandarą (pradedant nuo išorinio ausies kaušelio, klausomosios landos, būgnelio iki klausos nervo), ausį sudarančios dalys siejamos su garso perdavimu ir jo pavertimu nerviniais impulsais. Prisimenant 7 klasės fizikos kursą, aptariamas neigiamas triukšmo poveikis ne tik klausai, bet ir nervų sistemos veiklai. Apibendrinant, rekomenduojama pasirinktinai sudaryti schemą, kurioje susiejamas šviesos / garso dirgiklis su akies / ausies sandara ir CNS bei paaiškinama regos / klausos pojūčio reikšmė aplinkos pažinimui.

Prisimenant raumeninio audinio sandarą ir analizuodami schemas, mokiniai aiškinasi kaip veikia raumeninės ląstelės ir griaučių skersaruožis raumeninis audinys reaguodamos į nervų sistemos siunčiamą impulsą; naudojantis rankos raumenų (dvigalvio ir trigalvio) veikimu, mokiniai paaiškina, kaip raumenys susitraukia reaguodami į nervinį impulsą. Stebėdami vaizdo medžiagą, pvz., "Homeostazė: neigiamas ir teigiamas grįžtamasis ryšys" apibūdina termoreguliacijos veikimo mechanizmą.

27.4.2. Humoralinis reguliavimas. Pradedant mokytis endokrinines liaukas, naudojantis schemomis, piešiniais, kompiuteriniais mokomaisiais objektais ir kt. rekomenduojama pakartoti liaukinio epitelio struktūrą, nurodyti, kad vidaus sekrecijos liaukos neturi ištekamųjų latakų ir hormonus išskiria į kraują, o išorės sekrecijos liaukos susintetintą sekretą išskiria pro latakus į kūno paviršių (prakaito liaukos, riebalinės liaukos, ausies sieros liaukos, ašarų liaukos) arba organų ertmes (seilių liaukos, skrandžio liaukos).
Hipofizės liauką apibūdina kaip kontroliuojančią kitų endokrininių liaukų veiklą ir akcentuojama, kad hipofizę kontroliuoja nervų sistema (pagumburis).
Analizuoja informaciją apie cukrinio diabeto žalą kraujotakos ir kitų organų veiklai. Susieja teiginius: cukrinis diabetas, osmosas, alkis, didėjantis kraujospūdis, pažeistos kraujagyslės, augantis svoris (nagrinėja mokslinius straipsnius apie cukrinio diabeto komplikacijas "Cukrinis diabetas, komplikacijos". Antinksčių hormono adrenalino išsiskyrimą sieja su simpatinės nervų sistemos aktyvumu ir organizmo reakcija į stresą.

27.5. Dauginimasis ir vystymasis.

27.5.1. Žmogaus gyvenimo ciklas. Dauginimasis – viena svarbiausių kiekvieno gyvo organizmo funkcijų. Naudojantis muliažais, demonstraciniais objektais, schemomis mokomasi atpažinti vyro ir moters vidinius lytinius organus bei apibūdinti jų reikšmę vaisingumui (lytinių ląstelių susidarymui, apvaisinimui, gemalo ir vaisiaus vystymuisi). Aiškinamasi, kad berniukai ir mergaitės lytiškai bręsta dėl lytinių hormonų (estrogenų, progesterono, testosterono) poveikio ir kad dėl lytinių hormonų poveikio formuojasi ir antriniai lytiniai požymiai, bręsta lytinės ląstelės. Prieš pradedant aiškintis, kaip susidaro lytinės ir somatinės ląstelės, išmoksta apibūdinti žmogaus chromosomų rinkinį, kuriame yra 44 autosomos ir dvi lytinės chromosomos. Modeliuoja vyriškai ir moteriškai lyčiai būdingus ląstelių chromosomų rinkinius, paaiškina skirtumus tarp X ir Y chromosomų. Prisimenama, ką mokėsi 7 klasėje apie mitozę ir mejozę, palygina šiuos ląstelių dalijimosi būdus ir, nagrinėdami schemas, paaiškina, kuo svarbi mitozė ir mejozė žmogaus gyvenimo cikle.

27.5.2. Apvaisinimas ir vystymasis po apvaisinimo. Paaiškina vaisiaus vystymąsi gimdoje ir nurodo aplinkos sąlygas galinčias pakenkti vaisiaus vystymuisi. Paaiškina gimdymo procesą ir nurodo, kodėl kūdikį svarbu maitinti motinos pienu.
Rekomenduojama peržiūrėti filmą, pvz., "Nuo pradėjimo iki gimimo" (498), kuriame akcentuojama pagarba užsimezgusiai ir besivystančiai gyvybei.

27.5.3. Vaisingumas. Lytiškai plintančios ligos. Sistemina informaciją apie pasirinktą lytiškai plintančią ligą (ligos sukėlėjas, užsikrėtimo būdas, gydymas, prevencinės priemonės) ir pristato klasėje. Mokosi, kad kai kurios lytiškai plintančios ligos šiuo metu dar nepagydomos (AIDS, genitalijų karpos, genitalijų pūslelinė); aiškinasi, kaip išvengti užsikrėtimo lytiniu keliu plintančiomis ligomis. Mokosi vertinti vaisingumą didinančias (sveikas gyvenimo būdas, laiku išgydytos infekcinės ligos, mutagenų vengimas artimoje aplinkoje, subalansuotas darbo ir poilsio režimas ir pan.) ir vaisingumą mažinančias (žalingi įpročiai, lytinių organų infekcinės ligos, sveikatai nepalanki mityba, antsvoris ir kt.) priežastis. Sistemina informaciją apie kontraceptinių priemonių rūšis ir poveikį vaisingumui.

27.6. Transplantacija ir sveikata

27.6.1. Organų donorystė.

Mokantis apie transplantaciją, mokiniams siūloma įvairiuose informaciniuose šaltiniuose surasti informaciją apie organų transplantaciją, donorinių organų poreikį Lietuvoje, atkreipiamas dėmesys į

bioetikos taisykles, susijusias su transplantacija; rekomenduojama aptarti donoro kortelės paskirtį. Mokiniai aiškinasi, kokie susirgimai gali lemti visišką inkstų nefunkcionavimą ir grėsti inkstų persodinimas. Mokinys / mokinių grupė paruošia pranešimą / pateiktis apie sukurtus ar dar tik kuriamus dirbtinius organus (sąnarius, ragenas, dantis). Rekomenduojama pasidomėti, kaip tobulėja organų transplantacija, pvz., straipsnis: "Kiaulės širdis žmogui - istorinė transplantacija kurią dar gaubia nežinomybė, bet viltis dėl perversmo medicinoje yra".

1.4. 10 ir II gimnazijos klasės

28.1. Paveldėjimas ir biotechnologijos

28.1.1. Genetika. Aptariami Lietuvos genetikų pasiekimai ir jų reikšmė šiuolaikiniame pasaulyje. Akcentuojamas genetikos pritaikymas diagnozuojant ir gydant paveldimas ligas, kuriant naujos kartos vakcinas, sprendžiant bado problemą pasaulyje; aptariama genetikos reikšmė nustatant mutacijas sukeliančias skirtingas vėžinių susirgimų formas, parenkant pacientui individualią terapiją.
Analizuodami paveikslus ar kurdami chromosomų modelius, pakartoja 7 klasėje nagrinėtą chromosomos sandarą, modeliuoja DNR replikaciją ir nurodo, kad šio proceso chromosoma bus sudaryta iš dviejų identiškų chromatidžių. Modeliuojant, įtvirtinama geno sąvoka, ir akcentuojama, kad DNR molekulės atkarpos turinčios „užrašytą" informaciją apie organizmo požymius, yra vadinami genais. Naudojant iliustracijas / nuotraukas su skirtingų organizmų chromosomų rinkiniais, mokomasi apibūdinti kariotipo, dvigubojo ir viengubojo chromosomų rinkinio sąvokas. Naujodantis pasigamintais homologinių chromosomų modeliais (juose pažymimi aleliniai genai) galima mokytis paaiškinti skirtingus genotipus. Apibūdina mutacijų svarbą organizmų įvairovei ir genetinių ligų ar vėžinių susirgimų atsiradimui. Mokiniai aiškinasi, kad mutacijas sukelia mutagenai, t.y. veiksniai, kurie pažeidžia genetinę medžiagą. Mokiniai analizuoja duomenis apie odos vėžinių susirgimų Lietuvoje pokyčius nuo UV spindulių poveikio, pateikia prevencinių priemonių pavyzdžių.
Aiškindamiesi požymių paveldėjimą mokiniai nagrinėja schemas ir nurodo, kad kiekvienoje alelinių genų poroje vienas alelis gautas iš tėvo, kitas iš motinos. Pagal pateiktus pavyzdžius užrašo monohibridinio kryžminimo schemas, gautus duomenis analizuoja ir apibendrina. Braižo savo šeimos genealoginį medį ir nagrinėja pasirinkto požymio pasireiškimo dažnį.
28.1.2. Biotechnologijos. Mokiniai ieško informacijos apie genetiškai modifikuotų organizmų kūrimo metodikas (bakterijos, augalo, gyvūno). Remdamiesi turima informacija, mokiniai aiškinasi, kokių žmogui naudingų požymių perkelti svetimi genai suteikia bakterijoms, augalams (atsparumą ligoms, didesnį derlingumą, geresnį skonį ir pan.); paaiškina, kaip bakterijų pagalba, panaudojant genų inžinerijos metodus, išskiriamas biotechnologinis produktas – insulinas; mokydamiesi apie insulino panaudojimą cukriniam diabetui gydyti, analizuoja schemas. Rekomenduojama mokiniams savarankiškai surasti informaciją, kaip insulinas buvo išgaunamas iki jo gamybai pradėta naudoti genetiškai modifikuotas bakterijas; kodėl natūraliai išskirtas insulinas daugumai žmonių buvo nesaugus vartoti. Išklausę prof. V. Šikšnio pranešimą apie genomo redagavimą, mokiniai apibūdina kaip mokslas ir mokslo žinių plėtra, pritaikant naujausias technologijas leidžia sukurti produktus, padedančius tobulinti mediciną Genomų redagavimas: kaip atsiranda proveržio technologijos ir kur jos mus veda?

Mokiniai ieško informacijos apie genetinių metodų taikymą medicinoje (genų terapija, genų redagavimas). Aiškinasi, kuo šie metodai yra naudingi, pvz., antibiotikų gamyboje, kuriant naujos kartos mRNR vakcinas.

28.2. Žmogaus poveikis aplinkai

28.2.1. Ekologinės problemos. Aiškinantis apie konkrečias ekologines problemas, siūloma pasitelkti praktikos darbus, pavyzdžiui, rūgščiųjų kritulių poveikį stebėti ir analizuoti poveikį augalams juos laistant / apipurškiant parūgštintu vandeniu. Rūgščiųjų kritulių poveikį rekomenduojama susieti su dirvožemio

erozija, bioįvairovės mažėjimu, greitesniu sunkiųjų metalų patekimu į mitybos grandines. Eutrofikacijos procesui stebėti galima panaudoti sukurtą uždarą kūdros ar kito vandens telkinio ekosistemos modelį.

Mokantis apie cheminių medžiagų (pesticidų) patekimą į mitybos grandines, siūloma pakartoti kaip sudaromos mitybos grandinės. Mokiniai ieško informacijos, kokios biologinės apsaugos priemonės, yra taikomos ekologinėje žemdirbystėje. Rekomenduojama įvertinti aplinkos taršą pasirenkant vandens, oro arba dirvožemio biologinius indikatorius (pvz., klumpelių, lašalų lervų, klevo lapų juodulių, kerpių ir kt.).

28.2.2. Aplinkosauga. Pradedant aiškintis aplinkosaugos mokymosi turinį, rekomenduojama peržiūrėti Amerikos istorijos muziejaus sukurtą vaizdinę medžiagą "Žmonių populiacija" (Human Population Through Time), kad prisimintų, kas lėmė žmogaus populiacijos svyravimus ir augimą. Aiškinamasi, kad augant ekonomikai ir vis didėjant žmonių vartojimui, kaupiasi neskaidžios atliekos, kurios kelia grėsmę bioįvairovei ir žmonių sveikatai. Nagrinėjant su klimato kaita susijusias problemas, rekomenduojama naudotis Lietuvos mokslininkų ilgalaikiais tyrimais grįsta knyga, kurioje atsakoma į 100 aktualių klausimų apie klimato kaitą, jos priežastis, poveikį ūkiui ir gamtai (Arūnas Bukantis ir kt. „100 klausimų apie klimato kaitą, 2017."). Mokantis apie aplinkos apsaugos priemonių taikymą, rekomenduojama: pasirinkti iš saugomų teritorijų sąrašo objektą, pvz., telmologinį, ornitologinį, ichtiologinį, botaninį draustinį, ir naudojantis skirtingais informacijos šaltiniais, apibūdinti pasirinktos vietos reikšmę bioįvairovės išsaugojimui; paaiškinti kuo skiriasi draustiniai nuo rezervatų; diskutuoti apie konkrečių priemonių (pvz., piniginių baudų ar baudžiamosios atsakomybės už brakonieriavimą) veiksmingumą saugant bioįvairovę; nagrinėti DVT koncepciją sudarančius komponentus: aplinkosaugą, ekonominį ir socialinį vystymąsi.
Aptariant Lietuvos nacionalinės darnaus vystymosi strategijos prioritetus ir tikslus (https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/ES_ir_tarptautinis_bendradarbiavimas/Darnaus%20vystymosi%20tikslai/NDVS/NDVS.pdf), diskutuoti apie žmonių vartojimo įpročius augant ekonomikai, prognozuoti besaikio vartojimo pasekmes aplinkai; vertinti alternatyvių energijos šaltinių (biokuro, biodegalų, biodujų) naudojimo privalumus ir galimus trūkumus. Apibendrinant darnaus vystymosi koncepcijos pagrindą, rekomenduojama Dei Schlosberg dokumentinio filmo "Plastiko istorija" peržiūra ir diskusija apie plastiką aplinkosaugoje (rūšiavimas, perdirbimas, utilizavimas, patekimas į aplinką ir jos užteršimas), ekonomikoje (gamyba, pelnas, vartojimas, atsakomybės dėl plastiko šiukšlių krizės vengimas) ir socialiniame vystymesi (labiausiai nukenčia skurdžiausiai gyvenančių šalių žmonės ir jų sveikata). Diskusiją rekomenduojama baigti siūlymais plastiko atliekų problemai spręsti. Parengia gamtamokslinį pranešimą apie atliekų rūšiavimą; apsilanko modernioje atliekų rūšiavimo įmonėje.

2. Aukštesnių pasiekimų ugdymas

Šiame skyrelyje pateikiamos rekomendacijos, kaip ugdyti sudėtingesnius gebėjimus, kurių ugdymo rezultatai netenkina, atsižvelgiant į tyrimų ir pasiekimų patikrinimų rezultatus, arba patiriama ugdymosi sunkumų, atsižvelgiama į įvairių poreikių (įskaitant ir gabiuosius) mokinius. Klasių koncentrų skyreliuose pateikiami patarimai konkretaus amžiaus mokiniams ir užduočių pavyzdžiai.
Rengiant užduotis, skirtas ugdyti aukštesnius pasiekimus, reikėtų remtis Lietuvos mokinių pasiekimų nacionaliniuose ir tarptautiniuose (TIMSS, OECD PISA) tyrimuose analize ir atsirinkti užduotis, kurios mūsų mokiniams sudaro sunkumų jas atliekant.
Pagal TIMSS tyrimo rekomendacijas siekiant aukštesnių mokinių pasiekimų reikėtų daugiau dėmesio skirti užduotims, susijusioms su gamtamokslinio mąstymo gebėjimų sritimi:

- mąstyti ir analizuoti duomenis bei kitą informaciją, daryti išvadas ir naujomis aplinkybėmis taikyti įgytą supratimą;
- tiesiogiai taikyti gamtamokslius faktus bei sąvokas, aprėpti nepažįstamus arba kur kas sudėtingesnius kontekstus.

Daugiau informacijos apie TIMSS tyrimą rasite TIMSS2015_8 klasė_Gamtos mokslai

PISA tyrimas rodo, kad mokiniai sunkiai geba suprasti ilgus ir abstrakčius tekstus, kuriuose reikalinga informacija su užduotimi susijusi netiesiogiai, sunkiai gali palyginti ir integruoti kelias galimai prieštaringas perspektyvas, generuoti išvadas, todėl ugdant aukštesnius pasiekimus reikėtų daugiau dėmesio skirti bendrajam raštingumui orientuojantis ne tik į paprastus, bet ir į sudėtingus ir abstrakčius, vientisus ir mišrius tekstus, stiprinti skaitymo gebėjimus.

Siekiant kiekvieno mokinio aukštesnių pasiekimų reikėtų atkreipti ypatingą dėmesį į individualius vaiko poreikius, gebėjimus ir galimybes. Mokiniui kilus mokymosi sunkumų svarbu laiku suteikti reikiamą pagalbą, išsiaiškinti sunkumų priežastis, pateikti užduočių, kurios įveiklintų daugialypį mokinio intelektą – mokymąsi visais pojūčiais, leistų patirti sėkmę ir suteiktų mokiniui daugiau pasitikėjimo savo jėgomis, įgalintų dirbti savarankiškai, padidintų motyvaciją mokytis. Svarbu išsiaiškinti esamas vaiko stiprybes, jį dominančius dalykus ir nuo to atsispirti. Išsiaiškinus, kurio pasiekimo lygio užduotis mokinys geba atlikti savarankiškai, sudėtingesnes užduotis jam pateikti palaipsniui didinant sudėtingumą.

Pateikiant naujas užduotis reikėtų remtis tuo, ką mokinys gerai išmano ir atlieka savarankiškai, palaipsniui sudėtingėjant užduotims jas pateikti su mokiniui reikiama pagalba. Norint, kad, pavyzdžiui, slenkstinio pasiekimų lygio mokinys įveiktų patenkinamam pasiekimų lygiui skirtas užduotis, reikėtų suteikti papildomos informacijos, patarti, kaip šias užduotis atlikti, pateikti papildomų nukreipiančių teisinga mokymosi linkme klausimų, nurodyti netiesioginės pagalbos šaltinių, stebėti mokinio darbą, padrąsinti ir teikti grįžtamąjį ryšį akcentuojant padarytą mokymosi pažangą.

Jeigu mokinys nesunkiai atlieka aukštesniojo (IV) pasiekimų lygio užduotis, reikėtų plėtoti jo aukštesniuosius mąstymo gebėjimus. Aukštą mokymosi potencialą turintiems mokiniams reikėtų pateikti daugiau kūrybinių, papildomų žinių ir gebėjimų reikalaujančių užduočių.

Vienas iš gerų būdų gerinti mokinių pasiekimus yra jų įtraukimas į pagalbą kitiems, nes taip yra ne tik įtvirtinami ir plėtojami jo akademiniai pasiekimai, bei ir ugdomos kompetencijos.

2.1. 7–8 klasė.

Užduočių pavyzdžiai aukštesniems pasiekimams ugdyti

25.3.3. Augalai.

Užduotis. Augalų draugystė su trąšomis.

Ši užduotis skirta slenkstinių gebėjimų mokiniams, kurių menkas gamtamokslinis raštingumas; menkas gebėjimas moksliškai interpretuoti duomenis ir pasiūlyti įrodymus, kaip galima moksliškai ištyrinėti pateiktą klausimą; sunkiai gali palyginti ir integruoti kelias galimai prieštaringas perspektyvas, generuoti išvadas.

Pateikiama užduotis su įvardintomis koordinačių ašimis ir pažymėtais skaitmenimis. Mokytojui padedant mokinys, naudodamasis lentelėje pateiktais duomenimis, atideda taškus ir sujungia juos linijomis. Gautą grafiko vaizdą sugretina su pateiktais atsakymais ir pasirenka tinkamą atsakymo variantą.

BP. Tyrinėjant mokomasi susieti augalų vegetatyvinius organus su juose vykstančiais medžiagų pernašos procesais (difuzija, osmosas), fotosinteze; mokomasi paaiškinti šaknų ir lapų prisitaikymą vykdyti funkcijas skirtingomis augimo sąlygomis.

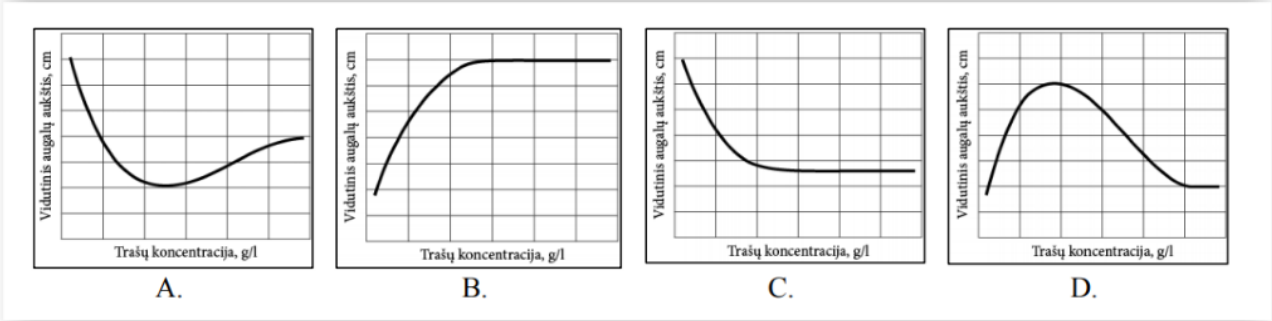
Adaptuota 2018 NMGR konkurso užduotis.

Tiriant trąšų poveikį, tos pačios rūšies augalų daigai buvo laistomi skirtingos koncentracijos trąšų tirpalu. Kitos auginimo sąlygos buvo vienodos. Lentelėje pateiktas po savaitės išmatuotų kiekvienos grupės augalų vidutinis aukštis.

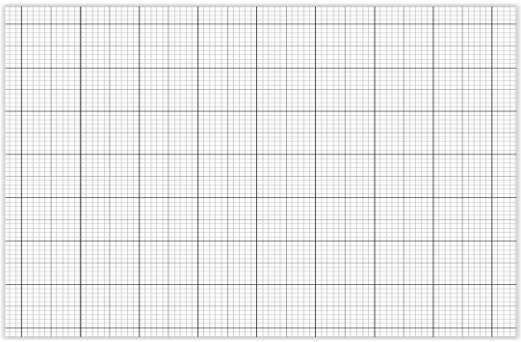
Nr.	Trąšų koncentracija, g/l	Vidutinis augalų aukštis, cm
1	0,1	2
2	0,5	4

3	1	7
4	2	3
5	4	1,5

1. Naudodamiesi pateiktais A-D grafikais nurodykite, kuriame pavaizduota trąšų koncentracijos įtaka augalų augimui pagal gautus tyrimo rezultatus.



2. Atsakymui pasitikrinti ir įsivertinti nubraižykite augalų augimo priklausomybės nuo trąšų koncentracijos grafiką.



3. Baikite formuluoti išvadą: *Kuo trąšų koncentracija didesnė, tuo .....*

26.1.2. Ekosistemų stabilumas.

Užduotis. Ekosistemų stabilumas.

Ši užduotis skirta pagrindinio ir aukštesniojo lygmens mokiniams, kuriems reikia stiprinti gamtamokslinį raštingumą.

Mokiniams rekomenduojama pateikti kūrybinio teksto užduotį pagal mokytojo paruoštą planą, paveikslą, sąvokas ir arba raktinius žodžius, frazes.

BP. [...] paaiškinti organizmų mitybos ryšių įtaką ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui.

Pagal pateiktą struktūrinį planą aprašykite, kas lemia ekosistemų stabilumą

1. *Ekosistema – svarbus ekologinis lygmuo.*

(nagrinėkite vieną pasirinktą ekosistemą)

2. *Organizmų mitybinių ryšių svarba ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui.*

(pateikite vieną mitybos grandinę iš 4–5 organizmų)

3. *Ekosistemų stabilumą trikdantys veiksniai.*

(nagrinėkite vieną pasirinktą veiksnį)

26.2.2. Evoliucijos įrodymai.
Užduotis. Bendra kilmė.
Ši užduotis skirta slenkstinio ir / arba patenkinamojo lygio mokiniams, kuriems reikia stiprinti skaitymo gebėjimų sritį.
Pateikiamas tekstas, pagal kurį suformuluoti klausimai skatina jį analizuoti, susidaryti gilesnę sampratą apie organizmų evoliuciją, pritaikyti turimas žinias.
BP. [...] remiantis lyginamosios anatomijos pavyzdžiais (banginio, paukščio, šikšnosparnio, arklio, žmogaus viršutinių ar priekinių galūnių prisitaikymas atlikti funkciją) įvardijama, kad rūšys, kilusios iš bendro protėvio, turi bendrų požymių.
Tekstas:
Mokslas apie tai, kaip įvairiose organizmų grupėse kinta atitinkami organai, vadinamas lyginamaja anatomija. Svarbiausia lyginamosios anatomijos tyrimo išvada yra ta, kad tam tikros sisteminės grupės visų gyvūnų rūšys turi to paties plano kūno sandarą. Čia kalbama apie stambius jų kūno sandaros bruožus. Tačiau yra ir labai daug įvairių pakitimų. Atitinkamas organas vienur didėja, kitur mažėja, vystosi arba nyksta, keičia pavidalą ir net paskirtį dėl įvairiausių išorinių veiksnių. Žuvies pelekas, varlės koja, paukščio snapas ir kurmio letenėlė yra šio dėsnio iliustracija. Atrodo, kad skirtingoms funkcijoms atlikti turėtų būti visai skirtingi organai, lygiai kaip žmogus technikos srityje įvairiems darbams yra išradęs skirtingus įrankius. Kas kita gyvūnų anatomijoje: čia skirtingoms funkcijoms atlikti naudojamas tas pats, daugiau ar mažiau pakitęs, pagrindinis organas. Iš to galime padaryti išvadą, kad šie skirtingi ir skirtingų funkcijų organai yra vienos kilmės. Taip pat vienos kilmės yra tie gyvūnai, kurie juos turi.
Tekstas adaptuotas iš knygos Ivanauskas T. Gyvybės raida. V., 1958, p. 48-51.

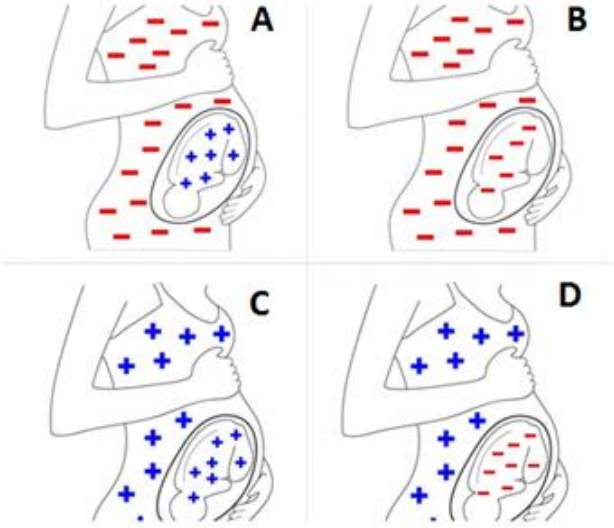
Pagal tekste pateiktą informaciją atsakykite į klausimus:
1. Nurodykite, kokios gyvūnų rūšys yra pagrindinis lyginamosios anatomijos objektas.
2. Užbaikite sakinį: *Lyginamosios anatomijos duomenys leidžia daryti išvadą, kad*… .
3. Įvardykite, kas lemia, kad evoliucijos eigoje tarp vienos kilmės organų atsiranda pakitimų.
4. Įvardykite, kokias funkcijas atlieka tekste minimų gyvūnų galūnės.
5. Evoliucijos įrodymus galima pagrįsti ir kitais pavyzdžiais. Nurodykite, dar vieną, kuris siejasi su paleontologija.

2.2. 9–10 ir I–II gimnazijos klasės.

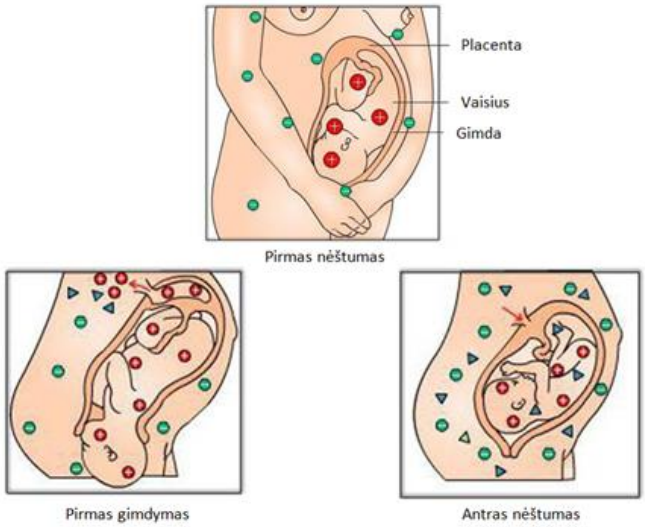
Užduočių pavyzdžiai aukštesniems pasiekimams ugdyti

27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.
Užduotis. Rezus faktorius ir nėštumas.
Ši užduotis skirta aukštesniojo lygio mokiniams, kurie sunkiau gali palyginti ir integruoti kelias galimai prieštaringas perspektyvas, generuoti išvadas; atpažinti, taikyti bei kurti aiškinamuosius modelius ir žinių vaizdavimo priemones.
Pateikiama besilaukiančios moters ir jos kūdikio rezus faktoriaus atitikimo / neatitikimo schemos.
BP. Mokomasi paaiškinti, kodėl žmogui svarbu žinoti savo kraujo grupę; nurodyti, ką reikia žinoti prieš tampant neatlygintinu kraujo donoru; apibūdinti kraujo bankų paskirtį.

1. Iliustracijoje vaizduojama besilaukiančios moters ir jos vaisiaus kraujo rezus faktorius. Minuso ženklu pažymėtas rezus neigiamas kraujas, o pliuso ženklu – rezus teigiamas.



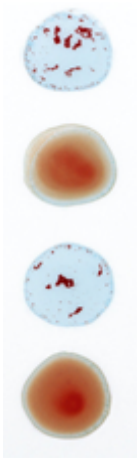
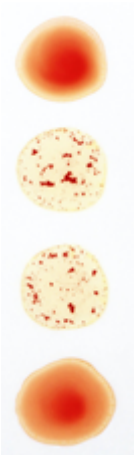
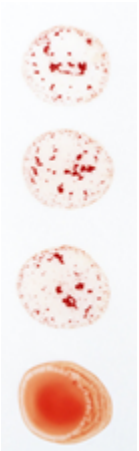
1.1. Kuria raide iliustracijoje pažymėtos besilaukiančios kūdikio moters organizme gali pradėti limfocitai išskirti antikūnus anti-Rh?
1.2. Savo pasirinktą atsakymą pagrįsti 1–2 argumentais.
2. Paveikslėlyje vaizduojama besilaukiančios moters imuninė reakcija į besivystančio vaisiaus rezus teigiamus eritrocitus. Remdamiesi iliustracija ir papildomais informacijos šaltiniais, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.



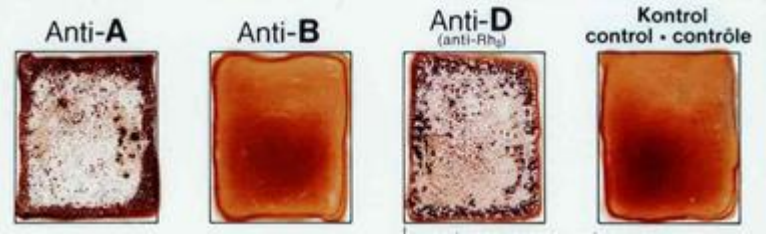
2.1. Koks kraujo rezus faktorius yra būsimos mamos ir koks kraujo rezus faktorius yra dar negimusio kūdikio?
2.2. Paaiškinkite kaip suprantate rezus teigiamas kraujas ir rezus neigiamas kraujas.
3. Mamos ir jos būsimo kūdikio kraujo rezus faktorius skiriasi. Vykstant pirmajam gimdymui pro placentą į mamos kraujotakos sistemą pateko vaisiaus eritrocitų. Moteris laukiasi antro kūdikio.
3.1. Paaiškinkite, kuo antrasis nėštumas panašus į vakcinavimą?
3.2. Jei gimusiam kūdikiui, sergančiam naujagimių kraujo hemolizinė liga, tektų skubiai perpilti kraują, ar tiktų jam tėčio I (O) rezus teigiamas kraujas? Savo atsakymą pagrįsk vienu teiginiu.

27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.
Užduotis. Kraujo grupės nustatymas.
Ši užduotis skirta aukštesnių gebėjimų mokiniams, kuriems sunkiau sekasi apibūdinti ir įvertinti būdus, kuriais specialistai užtikrina duomenų patikimumą ir paaiškinimų objektyvumą bei apibendrinamumą.
Pateikiama probleminė tiriamojo pobūdžio situacija ir mokiniai turi atlikti užduotį, remdamiesi žiniomis, apie antigenų ir antikūnų sąveiką, taikyti agliutinacijos sąvoką.
BP. Mokomasi paaiškinti, kodėl žmogui svarbu žinoti savo kraujo grupę; nurodyti, ką reikia žinoti prieš tampant neatlygintinu kraujo donoru; apibūdinti kraujo bankų paskirtį.

Išanalizavus informaciją apie kraujo grupėms būdingus antigenus A ir B bei aptinkamus kraujo plazmoje antikūnus anti-A ir anti-B, žinant, kad tam tikri antikūnai sąveikaudami su eritrocituose esančiais antigenais sukelia eritrocitų agliutinaciją, remiantis iliustracija, atsakyti į žemiau pateiktus klausimus.

Kontrolė	X	Y	Z	Kraujo grupė
				

1. Remiantis pasirinktu pavyzdžiu (pavyzdžiui, sumaišius A kraujo grupės kraują su B grupės krauju), paaiškinti eritrocitų sąveiką su antikūnais – agliutinaciją.
2. Vienas iš kraujo grupės nustatymo metodų yra paremtas eritrocitų agliutinacija. Įvardinti, kokie antikūnai iliustracijoje yra pažymėti raidėmis X, Y ir Z.
3. Kam reikalingas kontrolinis bandymas nustatant kraujo grupę?
4. Nuotraukoje matomas ligoninės paciento kraujo grupės tyrimo rezultatas. Kokia išvada buvo parašyta apie nustatytą kraujo grupę ir rezus faktorių?



27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.
Užduotis. Kraujo ABO sistemos atradimo istorija.
Ši užduotis skirta aukštesnių gebėjimų mokiniams, kuriems reikia skirti daugiau dėmesio bendrajam raštingumui orientuojantis ne tik į paprastus, bet ir į sudėtingus ir abstrakčius, vientisus ir mišrius tekstus; įvertinti pateikto klausimo mokslinius tyrinėjimo būdus.
Pateikiamas tekstas apie mokslininkus atradusius A, B, O kraujo grupes ir rezus faktorių.
BP. Mokomasi paaiškinti, kodėl žmogui svarbu žinoti savo kraujo grupę; nurodyti, ką reikia žinoti prieš tampant neatlygintinu kraujo donoru; apibūdinti kraujo bankų paskirtį.

Landsteiner Karl austrų ir Jungtinių Amerikos Valstijų imunologas, bakteriologas, patologas. Gimė 1868 06 14 Vienoje. 1891 baigė mediciną Vienos universitete, iki 1894 studijavo organinę chemiją Miunchene ir Ciuriche. 1896–1919 dirbo Vienos universiteto Patologinės anatomijos institute; profesorius (1911). 1922–43 dirbo Rockefellerio institute (dabartinis Rockefellerio universitetas) Niujorke. 1901 atrado A, B ir C (vėliau pavadinta 0) kraujo grupes, 1927 (su P. Levine'u) atrado M, N ir P kraujo grupes, 1940 (su A. Wieneriu ir P. Levine'u) – rezus faktorių. Paskelbė daugiau kaip 350 mokslinių straipsnių. Suteikta Nobelio fiziologijos ir medicinos premija (1930). Taigi, Karl Landsteiner atradimai suteikė galimybę gydytojams perpilti kraują nekeliant pavojaus paciento gyvybei.
Informacija iš Visuotinė lietuvių enciklopedija.

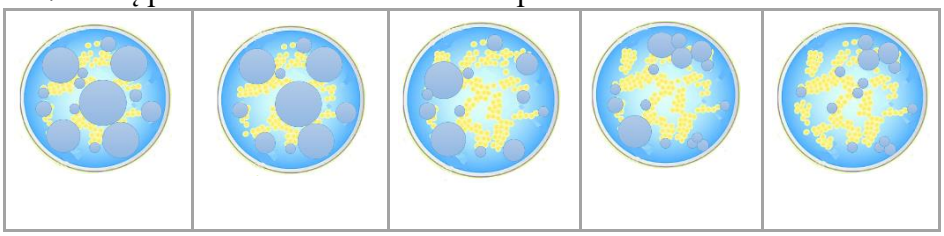
1. Paaiškinkite kodėl, atradus A, B ir O kraujo grupes, perpilant recipientui tos pačios grupės donoro kraują iki 1940 metų pasitaikydavo komplikacijų, kraujas agliutinuodavo ir ligonis žūdavo.
2. Naudodamiesi papildomais informacijos šaltiniais, nurodykite, koks pastebėjimas padėjo Karl Landsteineriui atrasti ir nustatyti A, B ir O kraujo grupes.
3. Kokią reikšmę medicinai ir žmonių, kuriems būtinas kraujo perpylimas, saugumui turėjo Karl Landsteinerio, A. Wienerio ir P. Levine'u atradimai susiję su kraujo grupėmis A, B, O ir rezus faktoriumi.
4. Nurodykite, kokiose medicinos srityse, be kraujo perpylimo yra naudojamos žinios apie kraujo grupes ir rezus faktorių.

27.3.2. Infekcinės ligos.
Užduotis. Mikroorganizmų auginimas.
Ši užduotis skirta aukštesnių gebėjimų mokiniams, kuriems sunkiau sekasi palyginti ir integruoti kelias galimai prieštaringas perspektyvas, generuoti išvadas; kurie sunkiau geba suprasti ilgus ir abstrakčius tekstus, kuriuose reikalinga informacija su užduotimi susijusi netiesiogiai.
Pateikiama probleminė tiriamojo pobūdžio situacija ir mokiniai turi atlikti užduotį, remdamiesi žiniomis, kad antibiotikai skiriami gydyti bakterines, o ne virusines ligas ir pritaikydami papildomos literatūros šaltinius.
BP. Mokomasi nurodyti, kad antibiotikai skiriami gydant bakterines, o ne virusines ligas; paaiškinti antibiotikų vartojimo principus, nesudarant sąlygų susiformuoti antibiotikams atsparioms bakterijoms.

Saada atliko tyrimą, norėdama išsiaiškinti, kaip skirtingos koncentracijos antiseptikai veikia bakterijų *Bacillus subtilis* augimą.

Prieš tyrimą Saada paruošė neužterštų bakterijų ant agaro Petri lėkštelėse. Po to, pagamino 90 proc., 75 proc., 50 proc., 25 proc. ir 10 proc. 5 skirtingų koncentracijų antiseptikų tirpalus, kuriuos supylė į Petri lėkšteles su bakterijomis. Visus paruoštus mėginius sudėjo į sandarią dėžę ir 5 dienas laikė 25 laipsnių temperatūroje.

Po 7 dienų patikrino Petri lėkšteles ir nupiešė.



Ant kiekvienos Petri lėkštelės Saada buvo užklijavus etiketę su antiseptikų tirpalo koncentracija. Tačiau dėl 25 laipsnių temperatūros įtakos visi nukrito ir susimaišė.

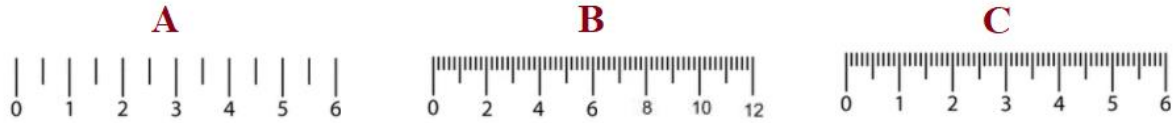
1. Atrinkite lapelius, priskirdami juos Petri lėkštelėms eilės tvarka.

2. Kiekvienoje Petri lėkštelėje Saada suskaičiavo, kiek susidarė bakterijų kultūrų paveiktų antiseptikais plotų: A - 14, B - 10, C - 12, D - 14, E - 13. Ar galima teigti, kad: skirtingos koncentracijos antiseptikų tirpalai vienodai efektyviai sumažina *Bacillus subtilis* augimą? Atsakymą pagrįskite.

3. Kokią išvadą lygindama tarpusavyje bakterijų kultūras padarė mokinė?

4. Vėliau Saada nutarė išmatuoti bakterijų kultūrų paveiktus plotus.

4.1. Nurodykite, kurią iš trijų liniuočių mokinė turėjo naudotis? Atsakymą pagrįskite.



4.2. Paanalizuokite Saados užpildytą tyrimo duomenų lentelę.

	Antiseptinių	**tirpalų**	**koncentracijos**			
	90 proc.	**70 proc.**	**50 proc.**	**25 proc.**	**10 proc.**	**Bakterijų kultūrų paveiktų plotų vidurkiai (mm)**
1 bandymas	17	10	7	7	4	
2 bandymas	19	15	8	5	3	
3 bandymas	15	14	12	6	3	
Vidurkis	17	13	9	6	3	

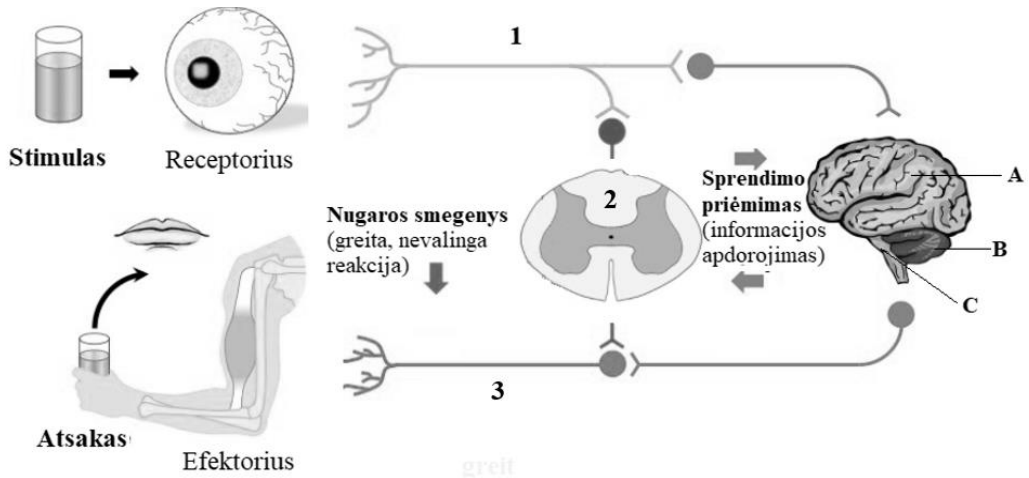
5. Paaiškinkite, kodėl mokinė vietoj vieno bandymo iš karto atliko dar du?

6. Nurodykite, kokiu tikslu Saada apskaičiavo visų bandymų vidurkius?

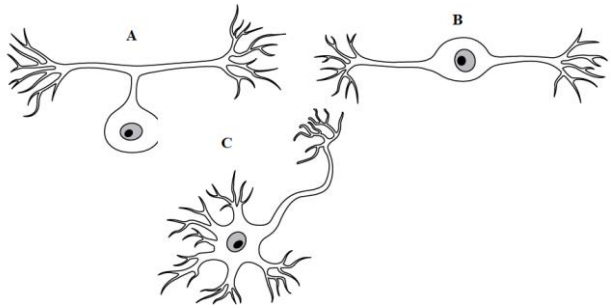
7. Atliekant tyrimą mokinė turėjo dėvėti kaukę ir būti su vienkartinėmis pirštinėmis. Nurodykite dvi priežastis, kodėl yra būtina laikytis tokių atsargumo priemonių?

27.4.1. Nervinis organizmo funkcijų reguliavimas, jutimai.
Užduotis. Reflekso lankas.
Ši užduotis skirta pagrindinio lygio mokiniams, kurie sunkiau gali atpažinti, taikyti bei kurti aiškinamuosius modelius ir žinių vaizdavimo priemones.
Pateikiama probleminė analizuojamojo pobūdžio situacija, apie reflekso lanką, sąlyginius ir nesąlyginius refleksus, organų reikšmę harmoningam ryšio palaikymui.
BP. Mokomasi sudaryti ir analizuoti reflekso lanko schemas, apibūdinti sąlyginius ir nesąlyginius refleksus. Tyrinėjant aiškinamasi, kaip centrinė ir periferinė nervų sistemos padeda organizmui palaikyti ryšį su aplinka.

Paveiksle pateikta schema, vaizduojanti neuronų ir centrinės nervų sistemos koordinuojamus procesus, kai žmogus iš stiklinės ruošiasi gerti vandenį, pajutus troškulį. Skaičiais pažymėti neuronai, o raidėmis – galvos smegenų dalys.



1. Įvardykite, kokiam refleksų tipui priklauso rijimo refleksas.
2. Nurodykite raidę ir įvardykite, kuri galvos smegenų dalis koordinuoja rankos judesius.
3. Nurodykite raidę ir įvardykite, kurią galvos smegenų dalį pasieks nervinis impulsas iš lūpose esančių lietimo receptorių.
4. Įvardydami paveiksle pavaizduotus A, B ir C neuronus nurodykite, kurioje schemos vietoje juos integruotumėte, kad nervinio impulso sklidimas nesutriktų.



27.5.1. Žmogaus gyvenimo ciklas.

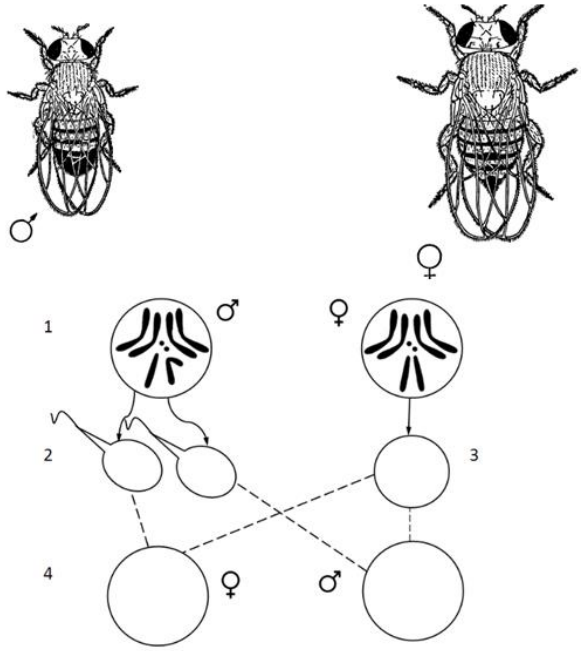
Užduotis. Chromosomų rinkiniai ir lyties paveldėjimas.

Ši užduotis skirta aukštesniojo lygio mokiniams, kurie sunkiau gali palyginti ir integruoti kelias galimai prieštaringas perspektyvas, generuoti išvadas; atpažinti, taikyti bei kurti aiškinamuosius modelius ir žinių vaizdavimo priemones.

Pateikiama kryžminimo schema, kuria naudojantis mokiniai turi žinias apie mejozę susieti su skirtingų chromosomų rinkinių susidarymu bei lyties paveldėjimu.

BP. Mokomasi apibūdinti, kas yra chromosomų rinkinys ir paaiškinti, kad žmogaus lyties paveldėjimą nulemia lytinės chromosomos (XX – moteris, XY – vyras).

Naudodamiesi žiniomis apie mejozės procesą ir apvaisinimą, remdamiesi vaisinių muselių tėviniais chromosomų rinkiniais, nupieškite chromosomų rinkinius gametose ir zigotose.



1. Apibūdinkite chromosomų rinkinį būdingą gametoms.
2. Kiek chromosomų rinkinių yra zigotoje? Kaip toks rinkinys susidarė?
3. Visose ląstelėse apibraukite chromosomas, kuriose esantys genai nulemia lytį.
4. Kaip vadinamos likusios, neapibrauktos 3 klausime chromosomos?
5. Paaiškinkite, kaip apvaisinimo metu nulemiama palikuonio lytis.

28.1.1. Genetika.

Užduotis. Genų raiška: albinizmas.

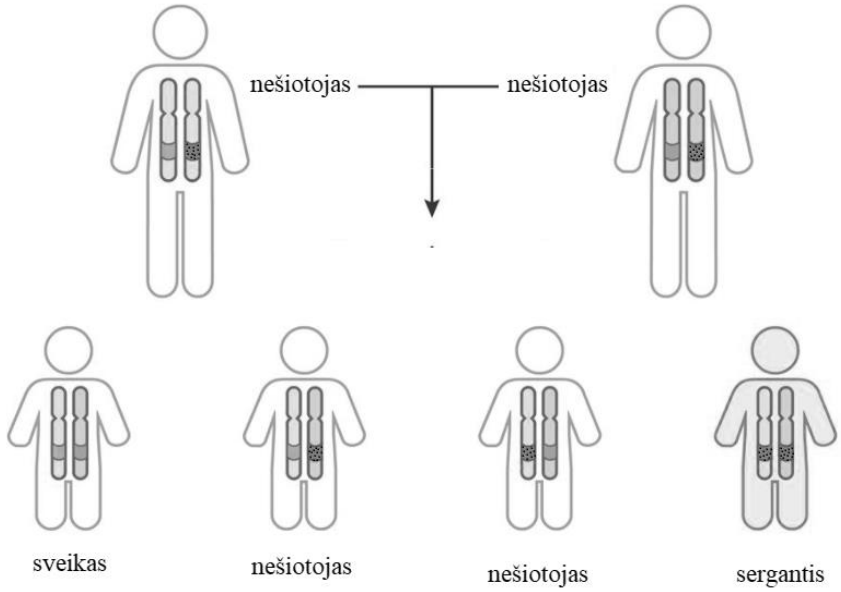
Ši užduotis skirta patenkinamo ir pagrindinio lygio mokiniams, kurie sunkiai geba suprasti ilgus ir abstrakčius tekstus, palyginti ir integruoti kelias galimai prieštaringas perspektyvas, generuoti išvadas.

Pateikiama genealoginio medžio arba situaciją modeliuojanti schema apie albinizmo pasireiškimą augaluose ir žmogaus organizme.

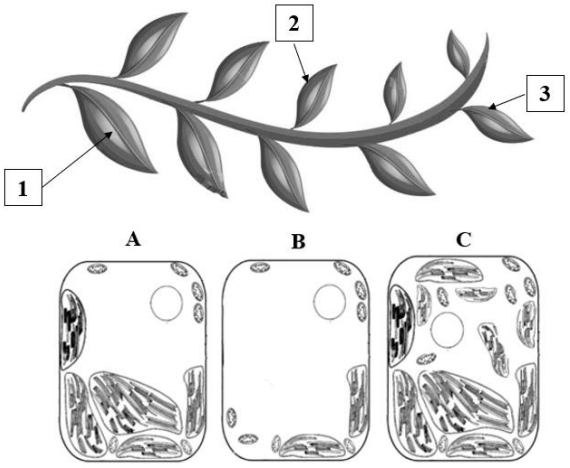
BP: Remiantis Dauno sindromo pavyzdžiu analizuojamos chromosomų skaičiaus mutacijos, albinizmo pavyzdžiu – geno mutacijos.

Pagrindinio lygmens užduoties variantas

Schemoje pavaizduotas pigmentacijos stokos (albinizmo) organizme paveldėjimas. Jis priklauso nuo genų, slopinančių pigmento melanino gamybą.



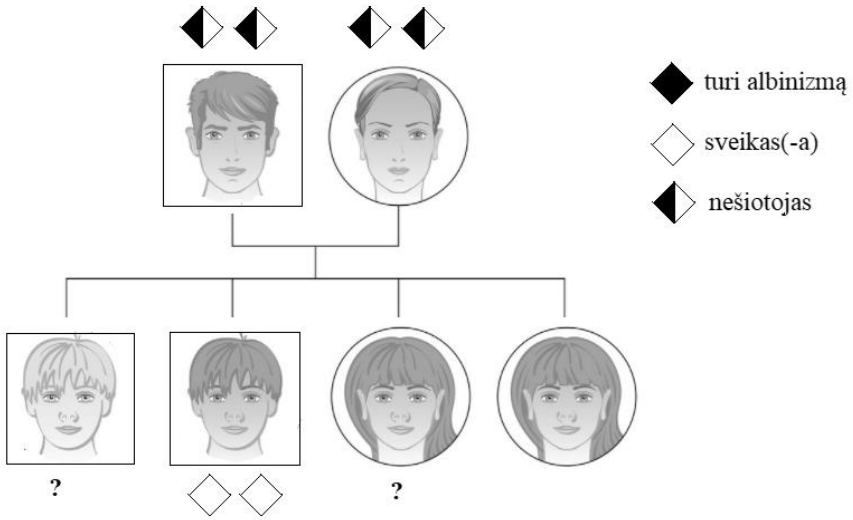
1. Pagal pateiktą schemą apskaičiuokite, kokia tikimybė šeimai susilaukti vaiko, kuris:
   a. turės tokį pat genotipą kaip ir tėvų;
   b. bus visiškai sveikas;
   c. turės albinizmą lemiantį genotipą.
2. Paanalizuokite schemą ir nupieškite jai tinkamą legendą, padedančią geriau "perskaityti" albinizmą lemiančio genotipo paveldėjimą.
3. Įvardinkite, kokio tipo mutacija yra albinizmo priežastis.
4. Albinizmas gali pasireikšti ne tik gyvūnuose, bet ir augaluose, kai negaminamas chlorofilas.
Naudodamiesi pateiktu paveikslu atrinkite, kurią augalo lapo vietą mokinys panaudojo preparatui pasiruošti ir įvertinti ląstelėse esančių chloroplastų kiekį.



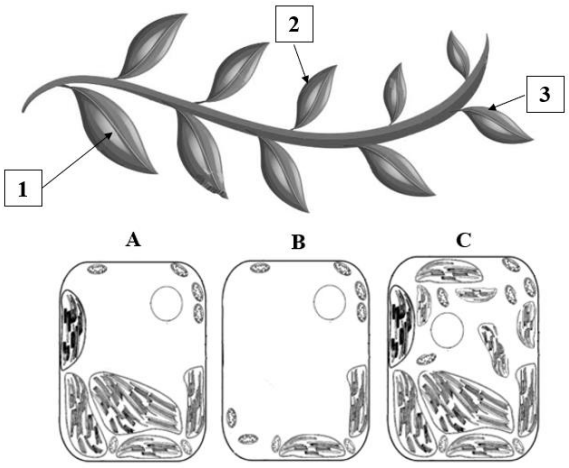
5. Pagal pateiktus A–C augalo ląstelių paveikslus suformuluokite išvadą siejant su atliekama funkcija.

Patenkinamo lygmens užduoties variantas

Genealoginio medžio schemoje pavaizduotas pigmentacijos stokos (albinizmo) organizme paveldėjimas. Jis priklauso nuo genų, slopinančių pigmento melanino gamybą.



1. Pagal pateiktą schemą, naudodami legendos simbolius parašykite, kokios alelių kombinacijos turėtų būti vietoje klaustukų.
2. Pagal pateiktą schemą, apskaičiuokite, kokia tikimybė šeimai susilaukti vaiko, kuris:
   a. bus visiškai sveikas;
   b. turės albinizmą lemiantį genotipą.
3. Įvardinkite, kokio tipo mutacija yra albinizmo priežastis.
4. Albinizmas gali pasireikšti ne tik gyvūnuose, bet ir augaluose, kai negaminamas chlorofilas.
Naudodamiesi pateiktu paveikslu atrinkite, kurią augalo lapo vietą mokinys panaudojo preparatui pasiruošti ir įvertinti ląstelėse esančių chloroplastų kiekį.



5. Pagal pateiktus A–C augalo ląstelių paveikslus suformuluokite išvadą siejant su atliekama funkcija.

28.2.2. Aplinkosauga.

Užduotis: Dygliuotoji akacija.

Ši užduotis skirta aukštesnių gebėjimų mokiniams, kuriems reikia skirti daugiau dėmesio bendrajam raštingumui orientuojantis ne tik į paprastus, bet ir į sudėtingus ir abstrakčius tekstus; įvertinti pateikto klausimo mokslinius tyrinėjimo būdus.

Pateikiama probleminė situacija, kurioje mokiniai turi atlikti užduotį, pritaikydami žinias apie invazines rūšis, jų poveikį organizmų mitybiniams ryšiams ekosistemose ir stabilumui užtikrinti.

BP: [...] mokomasi paaiškinti, kokią įtaką klimato pokyčiai turi organizmų bioįvairovei, augalų ir gyvūnų gyvenimo ciklo pokyčiams ir ekosistemų stabilumui; [...].

Dygliuotoji akacija natūraliai auga daugelyje Azijos ir Afrikos vietovių. Tačiau prieš daugelį metų šis augalas buvo įvežtas į Australiją. Akacijos labai greitai išplito tose žemyninėse dalyse, kur fiksuojama aukšta vidutinė metinė temperatūra ir išsilaiko didelė drėgmė: netoli upių ar sezoniškai užliejamose pievose.

1. Nurodykite tris būdus, kaip dygliuotoji akacija galėjo patekti į Australiją?
2. Paanalizuokite akacijos paveikslą ir nurodykite, kokios dvi augalo savybės lėmė greitą išplitimą žemyne.
3. 1950 ir 1970 metais Australijoje buvo užregistruotas didžiausias iškritusių kritulių kiekis. Paaiškinkite, kaip tokios sąlygos minėtais metais turėjo įtakos akacijų populiacijai. Atsakymą pagrįskite.
4. Paprognozuokite, kas gali nutikti Australijoje su dygliuotosios akacijos paplitimu, per artimiausius dešimtmečius, žinant, kad kasmet yra fiksuojamas vidutinis temperatūros didėjimas.
5. Azijos ir Afrikos ekologai dėl dygliuotosios akacijos populiacijų galimo plitimo grėsmės nemato. Paaiškinkite, kodėl šio augalo paplitimas Australijos teritorijose neigiamai vertinamas aplinkosaugininkų?

3. Tarpdalykinių temų integravimas. Dalykų dermė.

Tarpdalykinė temų integracija padeda ugdyti visuminį (holistinį) pasaulio suvokimą, išvengti suskaidymo į atskiras padrikas žinias apie objektus ir reiškinius, fragmentinio ir paviršutiniško pasaulio supratimo. Biologijos ugdymo turinys derinamas vertikaliai atsižvelgiant į amžiaus tarpsnių ypatumus, nuosekliai plėtojamas ir gilinamas iš klasės į klasę.
Horizontalioji integracija užtikrina skirtingų dalykų dermę, kai tas pats objektas ar reiškinys nagrinėjamas per skirtingų dalykų pamokas ar integralias veiklas.
Mokinio poreikius geriausiai atitinka integralus ugdymas, kuris apima ne vien žinias, gebėjimus, vertybines nuostatas, bet ir pojūčius, jausmus, vaizduotę. Siekiama racionalios ir neracionalios (intuityvaus, jausminio, pasąmoninio) pažinimo dermės, į ugdymo procesą įtraukiant visas mokinio pažinimo galias. Integruojant tarpdalykines temas mokymosi turinyje siekiama mokomųjų dalykų tikslų, uždavinių, turinio ir metodų dermės, o taikant įvairius ugdymo integracijos būdus – asmenybinio, socialinio-kultūrinio mokinio augimo bei kontekstinės, problemų sprendimų, metodų, turinio įvairovės.

TARPDALYKINĖS TEMOS

1. Gimtoji kalba

Biologijos ugdymo programoje nėra konkrečių mokymosi turinio temų, skirtų gimtosios kalbos pasiekimams ugdyti, tačiau nagrinėjant bet kurią biologijos dalyko temą yra ugdomi ir kalbiniai pasiekimai. Tarp pasiekimų sričių yra gamtamokslinio komunikavimo pasiekimų sritis ir numatoma ugdyti tokius pasiekimus: B1. Skiria ir tinkamai vartoja biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, [...]; B4. Tinkamai ir tikslingai, laikydamasis etikos normų, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems gyvybės mokslų informaciją, atlikdamas užduotis, ruošdamas pranešimus tinkamai cituoja šaltinius, naudoja skaitmenines technologijas. Naujo biologijos dalyko turinio mokymo rekomendacijose galima rasti nemažai veiklų, kai mokiniams siūloma parengti pranešimus, diskutuoti viena ar kita gamtamoksline tema. Daugiau informacijos rasite skyrelyje "Kalbinių gebėjimų ugdymas".

2. Etninė kultūra

2.1. Tradicijos ir papročiai

Biologijos pagrindinio ugdymo programoje etninės kultūros ugdymas skatinamas ugdyti vykdant tarpdalykines veiklas. Pavyzdžiui, kalbant apie vaistinių savybių turinčius augalus, rekomenduojama susipažinti su Joninių, Žolinių tradicijomis, papročiais, burtais.

3. Kultūros paveldas

Atsižvelgiant į sąvokos „kultūra“ paaiškinimą – „[...] 2. kurios nors srities žmonių išprusimas, tobulumo laipsnis, pasiektas moksle ar veikloje; visa, ką sukūrė žmonija fiziniu bei protiniu darbu praeityje ir dabar [...]“ reikėtų priminti mokiniams, kad žmonijos sukauptos žinios, padaryti atradimai ir mokslo pasiekimai yra svarbi ir neatsiejama kultūros paveldo dalis.

Atliepiant Pasaulio kultūros ir gamtos paveldo apsaugos konvenciją pagal UNESCO materialųjį kultūros paveldą, biologijos programoje gilinamos žinios apie nacionalinės reikšmės ekosistemas, UNESCO gamtos objektų paveldą Lietuvoje.

4. Kultūros raida

Per biologijos pamokas nagrinėjant biologijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje apžvelgiama ir kultūros raida.

5. Pilietinės visuomenės savikūra

Siekiant pagrįsti ir įgyvendinti biologijos programos turinį kompetencijų ugdymu per šio dalyko veiklas kuriama pasitikėjimo atmosfera, ugdoma empatija šalia esančiam, skatinama bendradarbiavimo kultūra, pagarba kitokiai nuomonei.

5.1. Ekstremalios situacijos

Atnaujintoje biologijos ugdymo programoje didelis dėmesys skiriamas infekcinių ligų ir imuniteto tematikai. Analizuojant situacijas svarbu akcentuoti konkrečius užkrečiamųjų ligų pavyzdžius, mokėti apibūdinti, kuo skiriasi vietinis ligos plitimas (endemija) nuo regioninio (epidemija) ir pasaulinio protrūkio (pandemija), pateikti taip plitusių ligų sukėlėjus, ligos požymius, prevenciją.

5.2. Intelektinė nuosavybė

Biologijos bendrojoje programoje tarp pasiekimų sričių yra gamtamokslinio komunikavimo pasiekimų sritis ir numatoma ugdyti tokį pasiekimą: Tinkamai ir tikslingai, laikydamasis etikos normų, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems gyvybės mokslų informaciją, atlikdamas užduotis, ruošdamas pranešimus tinkamai cituoja šaltinius, naudoja skaitmenines technologijas (B4). Kiekvieną kartą, kai mokinys rengią pranešimą, atlieka projektinį darbą ir atsirenka reikiamą informaciją bei ją perteikia, naudojasi savo bendraklasių gautais duomenimis ar kitais padarytais darbais, svarbu atkreipti dėmesį į tinkamą šaltinių citavimą taip ugdant pagarbą kitų darbui, supratimą apie intelektinę nuosavybę.

6. Asmenybės, idėjos

Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas – tai viena iš pasiekimų sričių, kuria siekiama mokiniams padėti suvokti ir kritiškai vertinti gyvybės mokslų poveikį ir svarbą žmogui, bendruomenei, visuomenei; apibūdinti gyvybės mokslų vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje. Todėl realizuojant biologijos programą, svarbu paminėti garsius mokslininkus: K. Linėjų, G. Mendelį, Č. Darviną, T. Ivanauską, R. Kazlauską, S. Podėną ir kt.

7. Socialinė ir ekonominė plėtra

7.1. Pasaulis be skurdo ir bado

Siekiant pagrindinio ugdymo programoje integruoti darnaus vystymosi iškeltų tikslų tematiką yra rekomenduojama skatinti mokinius diskutuoti apie antrąjį tikslą "Sumažinti badą", aptarti, kokios priemonės yra numatytos, kad iki 2030 metų būtų sumažėjęs badaujančių skaičius pasaulyje, kaip prie šio tikslo įgyvendinimo prisideda Lietuva, kokias priemones tikslui realizuoti pateiktų mokiniai.

7.2. Žiedinė ekonomika

Vienas iš Lietuvos tikslų 2021-2027 metais žiedinės ekonomikas sektoriuje yra žaliavos, todėl jau nuo pradinių klasių ugdymo turinyje akcentuojama apie gamtos išteklius, jų tausojimą kasdieninėje aplinkoje, rodant savo pavyzdį kitiems, sudrausminant, ieškant kitų, gamtai draugiškesnių sprendimų. Daug dėmesio

skiriama ir kitam tikslui – rūšiavimui. Mokiniai aiškinsis kaip ir kodėl rūšiuojamos atliekos, įvardijamos medžiagos, kurios rūšiuojant atskiriamos.

7.3. Pažangios technologijos ir inovacijos

Biologijos programoje nemažai dėmesio skiriama naujų ir pažangių technologijų aptarimui. Organizmams atpažinti rekomenduojama dirbti su edukacinėmis-mokomosiomis programėlėmis (pvz. ,,PlantNet", ,,iNaturalist"), tiriamuosius darbus atlikti virtualioje laboratorinėje aplinkoje, užduotis atlikti pildant interaktyvius užrašus, nuolat ieškoti priemonių, kurios leistų naudotis kompiuterinėmis programomis, kuriomis greičiau ir efektyviau vyktų ugdymo procesas ne tik žinių įtvirtinimui, bet ir diagnostikai, pažangos stebėsenai.

8. Aplinkos tvarumas

8.1. Aplinkos apsauga

Atnaujintoje pagrindinio ugdymo biologijos programos turinyje aplinkos apsaugos tematika plėtojama siekiant išugdyti sampratą apie artimos aplinkos pažinimo ir išsaugojimo svarbą, vėliau tematika plėtojama nacionalinės svarbos ekosistemų išsaugojimo lygiu ir galiausiai dėmesys atkreipiamas į visos šalies biologinės įvairovės stabilumo užtikrinimą, nykstančių rūšių išsaugojimą, invazinių augalų plitimą ir prevenciją.

8.2. Ekosistemų, biologinės įvairovės apsauga

Pasiekimų raidos F sritis "Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas" (ypatingai F3) yra skirta suprasti ir paaiškinti gyvybės mokslų svarbą išsaugant biosferą ir užtikrinant visuomenės gyvenimo kokybę, todėl per biologijos pamokas mokiniai ugdosi asmeninę atsakomybę už aplinkos išsaugojimą, savo ir kitų žmonių sveikatos tausojimą. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius. Pavyzdžiui, mokantis apie Lietuvos raudonąją knygą akcentuojama, kad tai teisinis dokumentas, kuriuo remiantis šalyje organizuojama įrašytų rūšių apsauga, sudaromi gamtotvarkos planai joms išsaugoti.

8.3. Klimato kaitos prevencija

Siekiant aprobuoti klimato kaitos prevenciją atnaujintoje biologijos ugdymo programoje siūloma analizuoti intensyvėjančias ir dažnėjančias ekstremalias oro sąlygas (karščio bangos, audros ir potvyniai), klimato pokyčių įtaką augalų ir gyvūnų gyvenimo ciklui, žmogaus sveikatai bei biologinei įvairovei ir ekosistemų stabilumui.

8.4. Tvarūs miestai ir gyvenvietės

Siekiant ugdyti žmogaus ir gamtos darnos sampratą, gamtinio kraštovaizdžio biologinės įvairovės kitimą dėl žmogaus veiklos per biologijos pamokas, viktorinas, olimpiadas, konkursus ir kitas veiklas turi būti skatinama iškelti ir esant galimybei realizuoti įvairias aplinkosaugos idėjas, atsinaujinančius energetikos šaltinius; mokytis argumentuotai diskutuoti, kodėl būtina įgyvendinti darnaus vystymosi nuostatas.

8.5. Tausojantis žemės ūkis

Per biologijos pamokas mokiniams siūloma pasidomėti, kaip didėjant žmonių populiacijai ekologinė žemdirbystė padeda mažinti dirvožemio kartu ir maisto produktų taršą, draugiškų aplinkai ūkininkavimo būdų panaudojimą, įtaką bioįvairovei bei žmogaus sveikatai.

8.6. Atsakingas vartojimas

Atsakingas vartojimas ir tvarus gyvenimo būdas, tvarios aplinkos kūrimas, žaliųjų problemų analizė – tai vieni iš kriterijų, kuriuos siektina pagrįsti veiklomis, sampratos formavimui ugdant jauną asmenybę ne tik realizuojant biologijos programos turinį, bet ir ieškant ryšių tarpdalykiniu kontekstu, gerųjų pavyzdžių šalies ir tarptautiniu mastu.

9. Mokymasis visą gyvenimą

Atnaujintos biologijos programos tikslas, uždaviniai, turinys, kaip ir UNESCO švietimo ir mokymosi principas yra sudaryti sąlygas kiekvienam mokiniui suvokti mokymosi visą gyvenimą reikšmę. Mokymas ir švietimas suteikia žmogui galimybių prisitaikyti prie besikeičiančios aplinkos ir naujų technologijų, rengiantis tolesniam gyvenimui kaip visaverčiam socialiai atsakingam piliečiui, gebančiam

kūrybiškai veikti, sveikai gyventi ir spręsti darnaus vystymosi problemas.

10. Sveikata, sveika gyvensena

10.1. Asmens savybių ugdymas

Siekiant užauginti ir išugdyti socialiai atsakingų piliečių kartą, biologijos programos turinyje akcentuojamas pagarbus požiūris į gyvūnus, įskaitant pagarbą visai gyvybei. Taip pat įvairiomis veiklomis pamokose mokiniai skatinami pasitikėti savo jėgomis, visapusiškai ir lanksčiai reflektuoti bei kūrybiškai taikyti ir plėtoti asmenybėje slypinčius išteklius; prisiimti atsakomybę už savo veiksmus ir įsivertinti savo poelgių pasekmes. Veiklos organizuojamos taip, kad mokiniai galėtų ugdytis bendravimo ir bendradarbiavimo įgūdžius. Per biologijos pamokas organizuojama nemažai praktinių veiklų, per kurias mokiniai dirba grupėse ir atlieka skirtingus vaidmenis – taip natūraliai yra ugdomos tokios savybės kaip empatija, tolerancija kito nuomonei, geranoriškumas, organizuotumas, tikslo siekimas ir kt.

10.2. Streso įveika

Mokantis biologijos svarbu bendradarbiauti su pagalbos specialistais (ypatingai su psichologu), kad mokiniai teisingai suprastų, kas yra stresas ir baimė, koks yra streso poveikis organizmui, siejant mokymosi turinio dalį su endokrinine sistema; ugdyti mokinių supratimą, kad ilgalaikis stresas alina organizmą, silpnina imuninę sistemą.

10.3. Rūpinimasis savo ir kitų sveikata

Per biologijos pamokas nagrinėjant žmogaus organų sistemas, akcentuojamas rūpinimasis savo ir kitų sveikata, formuojami asmens higienos įpročiai, reagavimas suteikiant pirmąją pagalbą įvykus nelaimei ir pan. Taip pat biologijos programoje analizuojama kraujo bankų paskirtis, donorystės reikšmė gelbstint kitų žmonių gyvybes. Komunikuojant su mokiniais ir jų tėvais reikėtų ryžtingai akcentuoti dienos režimo svarbą, kurio laikymasis turi ne mažai įtakos vaiko vystymuisi, darbingumo gerinimui, nuovargio, streso atitolinimui, geros savijautos ir sveikatos palaikymui.

10.4. Saugus elgesys

Biologijos mokymosi turinyje ir pasiekimų raidos reikalavimuose akcentuojama ne tik gamtamokslinio tyrinėjimo svarba, bet ir mokymasis saugiai tyrinėti, etiškai elgtis, suvokti savo vietą ir vaidmenį gamtoje.

10.5. Žalingų įpročių prevencija

Samprata apie žalingų įpročių poveikį sveikatai ir jų prevenciją siekiama išugdyti analizuojant biologijos programos turinį įvairiu kontekstu: mokomasi nurodyti žmogaus sveikatai žalingų medžiagų poveikį smegenims ir visai organizmo veiklai; aptariamas žmogaus dauginimasis ir žalingų įpročių įtaka besivystančiam vaisiui, genetikos temoje akcentuojamos mutacijos.

11. Ugdymas karjerai

Vienas iš biologijos bendrojoje programoje numatytų mokymosi uždavinių – domėdamiesi biologijos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis biologijos, technikos ir technologijų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia biologijos mokslo žinių ir gebėjimų.

Siekiant įgyvendinti šį uždavinį galima organizuoti pažintines ekskursijas į įvairias įstaigas ir įmones, pasikviesti su biologija susietų sričių specialistus į pamokas.

3.2. 7 klasė

Mokymosi turinio sritis	Galimos veiklos	Integravimo su kitais dalykais galimybės
25.1.1. Biologijos mokslo pasiekimai.	Gamtamokslinis pranešimas apie Lietuvos zoologus, botanikus ir jų indėlį mokslui.	Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška pristatant gamtamokslinį pranešimą.
25.2.1. Ląstelės pagrindinis gyvų	Atlieka praktikos darbus pvz., stebi elodėjos lapo, jaučio raumens ląsteles,	Fizika – lęšis, jų panaudojimas (lupa, akiniai, žiūronai, fotoaparatas,

organizmų struktūrinis vienetas.	patys ruošia preparatus, analizuoja ląstelių piešinius, ruošia augalo ir gyvūno ląstelių biologinius piešinius. Mokosi tinkamai naudotis mikroskopu.	mikroskopas, projektorius, teleskopas), lęšio laužiamoji geba, laužiamosios gebos vienetas (dioptrija). Dailė – ląstelių vaizdavimas piešiniuose.
	Modeliuoja bakterijų, augalo ir gyvūno, ląstelių sandarą, paruošia sukurtų modelių parodą. Ruošia trumpą pranešimą – pristato savo sukurtą ląstelę.	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones ląstelės modeliams kurti. Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška pristatant gamtamokslinį pranešimą.
25.2.2. Genai ir paveldimumas.	Modeliuoja chromosomų sandarą. Modeliuoja DNR molekulę.	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones chromosomos ir DNR molekulės modeliams kurti.
	Stebėdami informacinį vaizdo įrašą apie ge netiškai modifikuotus organizmus pasižymi argumentus, kuriais remiantis įvardija GMO naudą ir galimus pavojus.	Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška diskutuojant apie genetiškai modifikuotus organizmus.
25.2.3. Ląstelių dalijimasis.	Mokantis ląstelių dalijimąsi mokiniai dirba su “virtualiu mikroskopu” arba stebi mokomuosius vaizdo įrašus.	Informatika – mokosi dirbti su virtualaus mikroskopo programa. Anglų kalba – panaudoja anglų kalbos žinias dirbdami su virtualaus mikroskopo programa.
	Naudodamiesi įvairia medžiaga (siūlais, vielelėmis, modelinu, spalvotais pieštukais) modeliuoja mitozės ir mejozės eigą, pateiktuose mitozės modeliuose atpažįsta teisingą mitozės eigą.	Technologijos, dailė – pasirenka reikiamas priemones mitozės ir mejozės eigai modeliuoti.
	Mielių ląstelių dalijimąsi tiria atliekant praktikos darbą, fiksuoja ląstelių skaičiaus pokytį, pildo lenteles, braižo grafines diagramas.	Matematika – grafinių diagramų braižymas.
25.3.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus.	Naudojantis vadovais organizmams atpažinti arba kompiuterinėmis programėlėmis, mokosi priskirti artimos aplinkos gyvūnus taksonominiams rangams.	Informatika – mokomasi naudotis kompiuterinėmis programėlėmis ir priskirti gyvūnus taksonominiams rangams.
	Atlieka praktikos darbą „Fermentuotų produktų (jogurto, giros) gaminimas namų sąlygomis“	Technologijos – prisimena per technologijų pamokas įgytas žinias ir jas panaudoja jogurto ir giros gaminimui.
	Modeliuoja viruso sandarą.	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones viruso sandarai modeliuoti.

25.3.2. Gyvūnai.	Tyrinėja pateiktas stuburinių gyvūnų vaizdo iliustracijas / fotogalerijas su aprašais ir mokosi atpažinti labiausiai paplitusius atstovus. Dirbant grupėse pildo interaktyvius užrašus apie stuburinių gyvūnų vaidmenį gamtoje.	Geografija – biomai, gyvūnų paplitimo biogeografiniai regionai. Informatika – mokosi naudotis interaktyviomis programėlėmis gyvūnams pažinti.
	Kuria infografikus, kuriuose apibūdina ir palygina stuburinių gyvūnų išorinę dangą, kvėpavimo ir kraujotakos sistemą.	Informatika – panaudojant infografikų kūri mui skirtą programėlę arba šablonus, kuriamos mokomosios vizualizacijos.
25.3.3. Augalai.	Augalų organus mokosi pažinti modeliuodami, fotografuodami ir kurdami demonstracinius filmukus.	Technologijos, dailė – pasirenka reikiamas priemones augalų organų modelių kūrimui.
	Mokydamiesi braižo schemas, kuriose nurodo, kurie augalo organai atlieka medžiagų pernašą (difuziją, osmosą), fotosintezę.	Fizika – difuzijos ir osmoso reiškinio nagrinėjimas. Chemija – organinių medžiagų gamyba fotosintezės metu.
	Atlieka praktikos darbą „Sėklų prisitaikymai išplisti“ Surenka žinomų augalų vaisių, kurie skirtingai prisitaikę išplatinti savo sėklas, kolekciją. Ruošia trumpą savo kolekcijos pristatymą.	Technologijos – pasirenka tinkamas priemones augalų vaisių ir sėklų eksponavimui. Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška, pristatinėjant paruoštas augalų vaisių ir sėklų kolekcijas, ir pasakojant kaip šie augalai prisitaikę išplisti. Informatika – mokosi naudotis interaktyviomis programėlėmis augalams pažinti.
	Naudojantis interaktyviomis programėlėmis („Pl@nt Net”, „iNaturalist“) , vadovais augalams pažinti mokosi patys sudaryti paprasčiausius augalų rūšių atpažinimo raktus. Rengia pranešimą „Labiausiai paplitęs augalas mano gyvenamoje aplinkoje“	Informatika – pasinaudojant įvairiais informaciniais šaltiniais ir programėlėmis ruošia pranešimą. Lietuvių kalba – kalbos kultūra ir kalbinė raiška pristatant pranešimą.

3.3. 8 klasė

Mokymosi turinio sritis	**Galimos veiklos**	**Integravimo su kitais dalykais galimybės**
26.1.1. Ekosistema.	Praktikos darbas „Populiacijų dydis“ (skaičiuojamas pasirinktų augalų, pvz., kiaulpienių populiacijos dydis,	Matematika – skaičiuojamas individų skaičius tam tikrame ploto vienete. Informatika – pasirenkamas tinkamas būdas praktikos darbo duomenų pateikimui ir

	nustatomas populiacijos paplitimas tam tikrame plote).	analizei (lentelės, grafiko, diagramos braižymas pasinaudojant Excel programa)
	Įvairiuose informaciniuose šaltiniuose ieškoma tarprūšinių veiksnių pavyzdžių.	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas.
	Modeliuojama sausumos ir vandens bendrijų kaita.	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones bendrijų kaitai modeliuoti.
	Projektas „Sezoninė bendrijų kaita“	Menai – modeliuoja filmuoja, fotografuoja, piešia artimos aplinkos bendrijos sezoninę kaitą.
	Nagrinėjant žmonių populiacijos didėjimo priežastis mokiniai renka įvairią informaciją apie žmonių populiacijos augimo reguliavimąsi (badas, potvyniai, karai, epidemijos, įvairios stichinės nelaimės).	Istorija – nagrinėjami žmonių populiacijos pokyčiai skirtingais laikmečiais, analizuojamos žmonių populiacijos kitimo priežastys (badas, potvyniai, karai, epidemijos, įvairios stichinės nelaimės).
	Ruošiamas pranešimas „Lietuvos demografinė politika“	Istorija – nagrinėjama Lietuvos demografinė politika. Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas.
	Nagrinėjant, kokį neigiamą poveikį aplinkai turi didėjanti žmonių populiacija pildomas „Ekologinio pėdsako“ minčių žemėlapis. Modeliuojamas "Ekologinis pėdsakas".	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas. Technologijos – pasirenka reikiamas priemones ekologiniam pėdsakui modeliuoti.
	Nagrinėjant informacines schemas ruošiami pranešimai apie tai, kuo skiriasi pirmykščio ir dabartinio žmogaus poreikiai ir kaip istoriškai kito žmonijos poveikis aplinkai. Braižomos laiko juostos.	Istorija – nagrinėjama, kaip istoriškai kito žmonijos poveikis aplinkai.
	Nagrinėjama žmonių populiacijų kitimo analizė pagal gyventojų amžiaus piramides.	Geografija – nagrinėjamos skirtingų šalių gyventojų amžiaus piramidės.
26.1.2. Ekosistemų stabilumas.	Nagrinėja energijos perdavimą pateiktose mitybos grandinėse, skaičiuoja kiek procentų energijos organizmai sukaupia savo kūne, kiek praranda ir kiek perduoda į kitą mitybos lygmenį.	Matematika – skaičiuoja procentinę energijos dalį.
	Diskusija „už“ ar „prieš“ invazines rūšis atvežtas į Lietuvą.	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas. Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas.

		Geografija – natūralios invazinių rūšių gyvenimo vietos ir paplitimas, klimatinės egzistavimo sąlygos.
	Gamtamokslinis pranešimas apie saugomas rūšis, kurios įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą.	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas. Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas. Geografija – nagrinėjamos saugojamų rūšių paplitimo teritorijos.
26.2.1. Gamtinė atranka.	Gamtamokslinis pranešimas kaip Č. Darvino suprato gyvybės evoliuciją. Diskusija apie kitus gyvybės kilmės ir evoliucijos aiškinimus.	Lietuvių kalba – gamtamokslinio teksto analizė, žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas
	Kūrybinė užduotis, infografiko ruošimas apie artimoje aplinkoje saugomas ir įvairiai prisitaikiusias išlikti organizmų rūšis.	Informatika – panaudojant infografikų kūrimui skirtą programėlę arba šablonus, kuriamos mokomosios vizualizacijos.
	Praktikos darbas „Gamtinės atrankos modeliavimas“	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones gamtinės atrankos modeliams kurti.
	Pasirinktos endeminės rūšies pristatymas.	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas ir apipavidalinimas ruošiant pristatymą PowerPoint programa. Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas. Geografija – endeminių rūšių paplitimo vietos, biogeografiniai regionai.
	Gamtamokslinis pranešimas apie dirbtinės atrankos svarbą žmogui.	Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas. Ekonomika – laukinės augalų, gyvūnų rūšys naudojamos veislių pagerinimui.
26.2.2. Evoliucijos įrodymai.	Nagrinėjamas schemos vaizduojančios „pirminį sultinį“, kuriame atsirado gyvybė. Analizuojamas gyvybės medis, kuris apibūdina augalų ir gyvūnų kilmę.	Chemija – gyvybės egzistavimo kitose planetose galimybė, gyvybei egzistuoti būtinos sąlygos: cheminiai elementai (anglis, azotas, deguonis, silicis, vandenilis), skystas vanduo, santykinai pastovi temperatūra, atmosfera. Fizika – medžiagos būsenų kitimas, elektros iškrova.
	Praktikos darbai: „Fosilijų tyrimas“, „Organizmų atspaudų kūrimas“	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones organizmų atspaudų kūrimui.

3.4. 9 ir I gimnazijos klasės

Mokymosi turinio sritis	Galimos veiklos	Integravimo su kitais dalykais galimybės
27.1.1. Žmogaus organizmas įvairių mokslų tyrimo objektas.	Ruošia gamtamokslinius pranešimus "Žmogaus organizmo pažinimo istorija"	Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška pristatant gamtamokslinį pranešimą. Istorija – istorines asmenybes sieja su jų gyvenimo laikotarpiu, įvykiais. Dailė – šiuolaikinėmis technikomis vaizduoja pasirinktos istorinės asmenybės nuveiktus darbus ir sieja su šiandienos biologijos mokslu.
27.2.2. Kvėpavimo sistema.	Integruota pamoka pagal DVT "Gera sveikata" –"Sergamumas tuberkulioze".	Matematika – statistinių duomenų analizė ir interpretavimas.
	Plaučių modelio gaminimas	Fizika – tūris, slėgis. Technologijos – pasirenka reikiamas priemones gamtinės atrankos modeliams kurti.
	Praktikos darbas "Anglies dioksido nustatymas iškvėptame ore"	Chemija – kalkinio vandens gamyba, CO_2.
27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.	Praktikos darbas "Fizinio krūvio įtaka kvėpavimo dažniui, širdies darbui ir kraujotakai".	Fizinis ugdymas – pratimų fiziniam krūviui parinkimas. Matematika – skaičiuojamas kvėpavimo, pulso dažnis, skaičiuojami vidurkiai. Informatika – pasirenkamas tinkamas būdas praktikos darbo duomenų pateikimui ir analizei (lentelės, grafiko, diagramos braižymas pasinaudojant Excel programa)
27.2.4. Mityba ir virškinimas.	Integruotas praktikos darbas "Fermentų aktyvumo priklausomybė nuo temperatūros / pH terpės".	Chemija – aiškinamasi, kaip vyksta fermentinėms reakcijos kintant temperatūrai arba pH terpei.
	Projektinis darbas "Demografinio sprogimas ir darnus vystymasis"	Geografija – gyventojų skaičiaus kaitos pasaulyje prognozės, planetos tvarumas ir gyventojų mitybos užtikrinimas.
	Integruota pamoka pagal DVT "Kova su badu"	Matematika – analizuojami statistiniai duomenys apie 15 metų ir vyresnių gyventojų, kasdien valgančių daržoves, vaisius, dalis pagal lytį.
27.3.1. Imunitetas.	Projektinis darbas "Didžiosios pandemijos"	Istorija – gamtamokslinis pranešimas apie pandemijas nuo viduramžių iki šių dienų.

	Integruota pamoka “Demografinis sprogimas ir pandemijos”	Geografija – analizuojama gyventojų demografinių rodiklių įtaka ligų plitimui pandemijos, epidemijos atvejais.
27.3.2. Infekcinės ligos.	Integruota pamoka pagal DVT “Gera sveikata” – “Naujai nustatytų ŽIV nešiotojų skaičius”.	Matematika – statistinių duomenų analizė ir interpretavimas
27.4.1. Nervinis organizmo funkcijų reguliavimas, jutimai.	Integruota pamoka pagal DVT “Gera sveikata” – “Legalių alkoholinių gėrimų suvartojimas”	Matematika – statistinių duomenų analizė ir interpretavimas.
27.5.3. Vaisingumas.	Integruota pamoka pagal DVT “Gera sveikata” – “Reproduktyvaus (18–49 metų) amžiaus moterų, kurių šeimos planavimo poreikiai patenkinti šiuolaikiniais metodais, dalis”	Matematika – statistinių duomenų analizė ir interpretavimas.

3.5. 10 ir II gimnazijos klasės

Mokymosi turinio sritis	**Galimos veiklos**	**Integravimo su kitais dalykais galimybės**
28.1.1. Genetika.	Praktikos darbas "Požymio pasireiškimo dažnis"	Informatika – darbas excel programa, pateikiant duomenis, braižant grafikus. Matematika – teisingas x ir y ašių pasirinkimas.
28.1.2. Biotechnologijos.	Projektinis darbas “Bio bakterijų naudojimas namų aplinkoje”	Chemija – naudojamų namų švarai palaikyti bioproduktų tyrimas.
28.2.1. Ekologinės problemos.	Diskusija / integruota pamoka “Atsakingas vartojimas ir darnus vystymasis”	Geografija – ekonomikos išsivystymas Lietuvoje ir pasaulyje, jo įtaka ekologinėms problemoms rastis.
	Gamtamokslinis pranešimas “Biologinės apsaugos priemonės, jų privalumai ir trūkumai”.	Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška pristatant gamtamokslinį pranešimą.
	Praktikos darbas “Aplinkos vertinimas naudojant bioindikatorius”	Informatika – pasirenkamas tinkamas būdas praktikos darbo duomenų pateikimui ir analizei (lentelės, grafiko, diagramos braižymas pasinaudojant Excel programa).
28.2.2. Aplinkosauga.	Gamtamokslinis pranešimas ”Atliekų rūšiavimas”	Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška pristatant gamtamokslinį pranešimą.

		Geografija – klimato kaitos švelninimo priemonės nacionalinėje ir tarptautinėje politikoje

4. Kalbinių gebėjimų ugdymas

Mokantis biologijos, nesvarbu kurioje klasėje, vienas svarbiausių kriterijų yra gebėjimas tinkamai komunikuoti dalykine kalba. Mokiniai turi nuolat mokytis:

- taikyti įvairias kalbines veiklos strategijas;
- įgyti patirties greičiau atlikti užduotį, aiškiai suformuluoti klausimą;
- labiau gilintis į nagrinėjamo objekto, reiškinio ir / arba proceso esmę;
- suprasti, kad kitų dalykų žinios padeda mokytis ir gimtosios kalbos.

Ugdymo(si) procese mokiniams derėtų nuolat akcentuoti klausymo, kalbėjimo, konspektavimo ir kartojimo veiklos rūšis. Biologijos pamokose yra gausu įvairių terminų, sąvokų, kuriuos svarbu mokėti ir tinkamai pritaikyti: juk vos viena pakeista žodyje raidė (osmosas ir kosmosas) ar panašus sąskambis (pvz., mitozė ir mejozė) gali lemti visiškai kito sakinio sampratą. Taip pat labai svarbu taisyklingas žodžių kirčiavimas, pavyzdžiui, labai dažnai klystama kirčiuojant žodį "mėdžiaga". Mokantis taisyklingai kirčiuoti labai patogu užrašyti žodžius ant atskirų lapelių, nes tai leis jau gerai tariamus žodžius nuimti, pakeisti kitais, tuos, kurie ypač dažnai kirčiuojami neteisingai paryškinti. Mokiniai dažnai netaisyklingai kirčiuoja sudurtinius ir tarptautinius žodžius, todėl tarp stende pateiktų žodžių galėtų būti: hipotėzė, kabinėtas, periòdas, procèsas. Galima pasiūlyti mokiniams pasinaudoti kirčiavimo internete programėle Kirčiavimas internetu arba VDU svetaine Kalbu.

Taisyklingas kirčiavimas, rašyba, tarimas turi labai didelė vertę siekiant užtikrinti sėkmę komunikuojant mokiniui ir mokytojui, rengiant pranešimus ir juos pristatant įvairiai auditorijai.

Moksliniais tyrimais yra pagrįsta, kad mokinių skatinimas bendrauti su kitais, raginimas išsakyti mintis, garsiai perskaityti užduoties įvestį ir / arba klausimą padeda labiau sukoncentruoti dėmesį į situacijos esmę, raktinių žodžių / frazių pastebėjimą. Tokia patirtis veiksmingai padeda tobulinti mokinių dalyko ir kalbos gebėjimus, sudaromos sąlygos tapti aktyviais ugdymo(si) dalyviais ir pamažu tapti savarankiškais.

Daugelis mokytojų praktikų, kurie ieško metodų efektyviau įtraukti mokinius į veiklas, drąsiai renkasi mokinį įgalinti tapti aktyviu klausytoju, aktyviu mąstytoju ir problemų sprendėju. Siekiant įveiklinti mokinius taip, kad gebėtų gilintis į nagrinėjamo objekto, reiškinio, proceso esmę, būtina taikyti aktyviojo mokymosi metodus, nes tik klausimų formulavimas, minties įgarsinimas, vartojant biologinės kalbos terminus, frazes, padeda suvokti priežasties ir pasekmės ryšį.

Rašytinės kalbos plėtojimas ir taisyklių laikymasis biologijos pamokų metu turi būti aptariamas kiekvienos pamokos metu, kai pagal programą nagrinėjamos naujos sąvokos, jų galimi trumpiniai ir pan. Vertinant mokinių darbus ir teikiant grįžtamąjį ryšį mokytojas negali nepaminėti tų klaidų, kurios neatitinka tinkamo turinio raiškos, pvz.: dnr (taisytina į DNR), osmasas (taisytina į osmosas) ir kt. Siekiant padėti išvengti rašybos klaidų, rekomenduotina sunkiai įsimenamas sąvokas ar terminus pažymėti, o kabinete gerai matomoje vietoje įruošti stendą, kuriame tiek mokytojas, tiek patys mokiniai galėtų papildyti tais žodžiais, kuriuos prioritetiniu principu būtina išmokti. Galima būtų pabendrauti su lietuvių ar gimtųjų kalbų mokytojais ir paprašyti jų pagalbos, susitarti dėl bendro tam tikrų mokinių darbų vertinimo. Galima iš anksto susitarti su mokiniais, kokios rašybos klaidos turės įtakos bendram jų darbo įvertinimui arba, kas dažniau taikoma, nemažinti pažymių dėl padarytų kalbos klaidų, bet visada jas pažymėti mokinio darbe. Jeigu klasėje yra mokinių iš kita kalba kalbančių šeimų ar atvykusių iš užsienio, būtų naudinga išsiaiškinti, kurių sąvokų jie nesupranta ir pateikti mokiniams jų vertimą į jų gimtąją kalbą, o mokiniams pasiūlyti pasidaryti žodyną, patiems susirasti vertimą pasitelkiant skaitmenines priemones ar kalbų mokytojų pagalbą.

Mokytis biologinės kalbos padeda paveikslai, schemos ir kt. vaizdinės priemonės. Svarbiausia sudaryti mokiniams galimybę nuolat plėtoti savo gebėjimus, kad aptariamas kontekstas neprarastų esmės.

Nacionalinio mokinių pasiekimų tyrimas pagrindžia tai, kad spręsti iškylančias dalyko kalbinių gebėjimų problemas ir pasiekti norimus rezultatus, efektyviausia ugdyti per konkretų turinį ir pamokos įvairius kontekstus.

5. Siūlymai mokytojų nuožiūra skirstomų 30 procentų pamokų

Šiame skyrelyje pateikiami siūlymai laisvai pasirenkamam 30 procentų dalykui skirto laiko mokymosi turiniui.
Pasirenkamąjį mokymosi turinį, atsižvelgdamas į mokyklos, klasės kontekstą, mokinių poreikius ir pasiekimus, planuoja ir modeliuoja mokytojas. Pasirenkamas aktualus turinys gilesniam mokymuisi, plėtojamos tarpdalykinės temos, skiriama daugiau laiko tam tikriems gebėjimams, vertybinėms nuostatoms ugdyti, organizuojamos projektines ir kitos pažintinės kūrybinės veiklos.

5.2. 7 klasė

Tema	Siūlymai
25.1.1. Biologijos mokslo pasiekimai.	Aplankyti mokslinių tyrimų centrus (pvz., Gyvybės mokslų centrą, Gamtos tyrimų centrą), susitikti su Lietuvos mokslininkais, susipažinti su jų vykdomais moksliniais projektais.
25.2.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas.	Nagrinėjamos melsvabakterės, kaip bebranduolės ląstelės, kurios gali vykdyti fotosintezę, paaiškinama jų reikšmė gamtai. Stebint per mikroskopą tradeskantės lapo apatinio epidermio ląsteles, svogūno epidermio ląsteles, mokomasi apibūdinti specializuotas augalo ląsteles, aiškinamasi, kad ne visos augalo ląstelės turi chloroplastus, nagrinėjami ir kiti specializuotų ląstelių pavyzdžiai (šaknies ląstelė su šakniaplaukiu, vandens indų ląstelė), nurodomos jų funkcijos. Stebint per mikroskopą pastoviuosius gyvūnų audinių ir ląstelių preparatus mokomasi apibūdinti specializuotas gyvūnų ląsteles eritrocitą, nervinę, raumeninę ląstelę, spermatozoidą, nurodomos jų funkcijos. Ruošiamas projektas "Šviesinio ir elektroninio mikroskopo galimybės".
25.2.2. Genai ir paveldimumas.	Mokantis paaiškinti, kur saugoma paveldimoji informacija, modeliuoja DNR sandarą. Modeliuose pavaizduoja azotines bazes skirtingomis spalvomis ir nurodo, kad A visada jungiasi su T, o C su G. Galima paruošti klausimus apie DNR ir pasiūlyti pažiūrėti informacinį filmą kuriame paaiškina, kad visa genetinė informacija užkoduota keturiais cheminiais junginiais A, T, G, C (adeninu, timinas, guaninu, citozinu). Šiais keturiais cheminiais junginiais aprašomi visi organizmo požymiai, kad DNR cheminių junginių kalba yra universali, joje aprašytos visos gyvybės formos žemėje nuo bakterijų iki žmonių (pvz., Mokslo sriuba – apie mūsų DNR) Mokantis apie genetiškai modifikuotus organizmus ruošiamas projektas "Produktai pagaminti iš genetiškai modifikuotų organizmų parduotuvių lentynose". Atlikdami projektą moksleiviai turi pasidomėti, kokie produktai yra pagaminti naudojant genetiškai modifikuotus organizmus, kaip skiriasi šių ir produktų be GMO kainos. Jeigu yra galimybė, galima suorganizuoti ekskursiją į valstybinę maisto ir veterinarijos tarnybą, kur moksleivius supažindins su ES sukurta teisine sistema, skirta užtikrinti, kad šiuolaikinės biotechnologijos, o ypač GMO, būtų plėtojamos saugiomis sąlygomis. Jeigu tokios galimybės nėra galima pasiūlyti moksleiviams paruošti pranešimus "Genetiškai modifikuotas maistas" (gali remtis svetainėmis, pvz., svetainė GMO ar valstybinės maisto ir veterinarinės tarnybos svetainės skyrelyje *Maisto sauga* pateikiamoje skiltyje “Genetiškai modifikuotas maistas”).

25.2.3. Ląstelių dalijimasis	Nagrinėjant schemas, modeliuojant mokomasi apibūdinti chromosomas, paaiškinti, kad mitozės būdu besidalijančios ląstelės turi tokį patį chromosomų skaičių, kurio pastovumą lemia genetinės informacijos dvigubėjimas prieš ląstelei dalijantis. Mokomasi paaiškinti, kad daugialąsčiame organizme sutrikusi mitozės eiga gali lemti auglių vystymąsi. Mokomasi nurodyti, kur vyksta mejozė žiedinių augalų ir gyvūnų organizmuose.
25.3.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus.	Mokomasi apibūdinti archėjų domeną, palyginamos bakterijos ir archėjos, mokomasi nurodyti jų vaidmenį gamtoje. Apibūdinama protistų karalystė, pateikiama pirmuonių pavyzdžių: ameba, klumpelė, euglena. Mikroskopu tyrinejant šieno mirkinio arba prūdo vandens lašą stebimi pirmuonys, susipažįstama su jų įvairove; mokomasi paaiškinti, kaip vienaląstis organizmas geba atlikti visas organizmui būdingas funkcijas. Mokomasi paaiškinti, kad kai kurie pirmuonys, kaip ir kiti mikroorganizmai gali būti ligų sukėlėjai, pvz., maliarinis plazmodijus. Stebint pastoviuosius arba laikinus preparatus nagrinėjama vienaląsčių, daugialąsčių ir kolonijinių dumblių įvairovė, pavyzdžiui: mauragimbė, maurakulis, valkčiadumblis; mokomasi paaiškinti, kaip šie dumbliai prisitaikę išlikti, kokia jų funkcija gamtoje Mokomasi apibūdinti vienaląsčių dumblių vaidmenį vandens valymo įrenginiuose. Kuriami infografikai, kuriuose apibūdinami grybai atliekantys skaidytojų ir parazitų vaidmenį gamtoje. Mokomasi atpažinti kepurėtuosius valgomus grybus nuo nevalgomų, nuodingų; aiškinamasi kaip elgtis apsinuodijus grybais. Naudojantis schemomis nagrinėjamas virusų dauginimasis.
25.3.2. Gyvūnai.	Mokomasi apibūdinti įvairiapusę Lietuvos gamtininko zoologo Tado Ivanausko veiklą, švietėjišką biologijos mokslo populiarintojo zoologo Ričardo Kazlausko veiklą. Ruošiami pranešimai apie zoologijos mokslo raidą Lietuvoje. Organizuojamos pamokos-išvykos zoologijos muziejuose. Mokomasi apibūdinti šiltakraujus ir šaltakraujus gyvūnus, šiltakraujų pranašumai ir trūkumai.
25.3.3. Augalai.	Mokomasi apibūdinti samanas, kaip pačios paprasčiausios sandaros augalus, neturinčius šaknų ir apytakos audinių. Aiškinamasi, kaip iš samanų susidaro durpės, kur jos yra naudojamos. Mokomasi apibūdinti sporinių induočių bendruosius požymius, aiškinamasi, kaip jie prisitaikę gyventi jiems būdingoje aplinkoje. Aiškinamasi, kokie augalai ir kodėl vadinami plikasėkliais, kur formuojasi šių augalų sėklos. Mokomasi paaiškinti, kaip plikasėkliai prisitaikę taupyti vandenį, kodėl ši savybė jiems tokia svarbi. Gaubtasėkliai apibūdinami, kaip labiausiai prisitaikę augalai, kurie žydi, brandina vaisius jų viduje bręsta gerai prisitaikiusias išplisti sėklas. Organizuojamos ekskursijos į gamtą, botanikos sodus, herbariumus, kurių metu moksleiviai supažindinami su augalų įvairove.

5.3. 8 klasė

Tema	Siūlymai
26.1.1. Ekosistema	Stebint informacinius filmus (pvz., Keisti ir stebinantys gyvūnų ryšiai: 10 įdomių simbiozės atvejų) apibūdinami organizmų tarprūšiniai santykiai, ruošiami gamtamoksliniai pranešimai, infografikai apie organizmų prisitaikymus išgyventi. Pateikiant pavyzdžių mokomasi apibūdinti demografinius sprogimus. Analizuojami Lietuvos žmonių populiacijos pokyčiai skirtingais laikmečiais, braižomos laiko juostos (pvz., Kaip sukurti laiko juostos šabloną su "Microsoft word"), kuriose nurodomos kaitos priežastys.
26.1.2. Ekosistemų stabilumas.	Nagrinėjamas vandens ekosistemos mitybos tinklas, mokomasi paaiškinti, kodėl jame yra didesni energijos nuostoliai nei sausumos ekosistemose. Mokomasi apibūdinti natūralias ir dirbtines ekosistemas, aiškinamasi, kurios iš jų stabilesnės, nurodomos priežastys. Organizuojamas projektas "Piktžolės – kultūrinių augalų konkurentai". Nagrinėjami invaziniai augalai ir gyvūnai, braižomi jų paplitimo žemėlapiai, kuriami pranešimai apie jų "keliones" į Lietuvą. Vykdomas ekologinis projektas „Nedegink žolės", kurio metu mokiniai mokosi paaiškinti, kaip gaisras gali paveikti atskiras rūšis ir ištisas bendrijas. Vykdomas projektas "Genetiškai modifikuoti augalų grėsmė natūralioms ekosistemoms".
26.2.1. Gamtinė atranka.	Nagrinėjant žmogaus evoliuciją, naudojantis įvairiais informaciniais šaltiniais, moksliniais straipsniais ruošiami projektai "Žmogaus vystymosi etapai ir migracijos priežastys", "Pagrindiniai žmogaus sandaros (kaukolės, stuburo, galūnių, kūno plaukuotumo) pokyčiai jam evoliucionuojant".
26.2.2. Evoliucijos įrodymai	Nagrinėjama gyvybės raida iš vandens pereinant į sausumą, mokomasi paaiškinti deguonies atsiradimo svarbą organizmų persikėlimas gyventi į sausumą, mokomasi susieti šio cheminio elemento atsiradimą su apsauga nuo UV spindulių.

5.4. 9 ir I gimnazijos klasės

Tema	Siūlymai
27.1.1.Žmogaus organizmas įvairių mokslų tyrimo objektas.	Mokantis mokslus tiriančius žmogaus organizmą galima pasiūlyti sudaryti infografikus vaizduojančius šių mokslų tyrimo kryptis ir sąsajas. Organizuoti paskaitą – diskusiją pasirinkta / aktualia paaugliams tema su medicinos srities specialistais. Edukacinės išvykos į Anatomijos muziejus (pvz., Sveikatos mokslų anatomijos muziejuje susipažįsta su žmogaus organizmo anatomija, preparuotų organų pavyzdžiais, Šiaulių ligoninės patologinės anatomijos skyriaus muziejuje stebėdami įvairių patologiškai pakitusių organų pjūvius, aiškinanasi ligų padarinius.
27.2.1. Medžiagų apykaitos svarba.	Mokantis medžiagų apykaitą nagrinėti žmogaus organų, kurie atlieka šalinimo funkciją (oda, plaučiai, inkstai) svarbą, įvardinti, kokie metabolitai šių organų dėka pašalinami iš organizmo.
27.2.2. Kvėpavimo sistema	Naudodamiesi savo sukurtu kvėpavimo modeliu mokosi paaiškinti, kokie organai plaučiuose keičia oro slėgį, kaip vyksta plaučių ventiliacija.

	Analizuoja informacinius šaltinius apie artimosios aplinkos oro taršą kietosiomis ir kitomis dalelėmis, aiškinasi, kokios aplinkoje esančios dalelės yra pavojingos plaučiams ir kitiems organams. Atliekant tiriamąjį darbą „Anglies dioksido kiekio kitimas pamokos metu“, mokomasi gautus rezultatus iliustruoti grafiškai, paaiškinti anglies dioksido kitimo priežastis ir reikšmę organizmo fizinei ir psichinei būsenai. Praktinio užsiėmimo metu „Tiesiog kvėpuokime“ mokomasi įsivertinti savo kvėpavimo būdą, aptariami taisyklingo kvėpavimo privalumai siekiant geresnės fizinės ir psichologinės savijautos. Rekomenduojama perskaityti knygą Dan Brule „Tiesiog kvėpuokite“ ir parengti pranešimą apie sąmoningo kvėpavimo įtaką streso valdymui.
27.2.3. Kraujas ir kraujotaka	Organizuoti “Kraujo dieną”: pakviesti diskusijai / pokalbiui / paskaitai specialistų iš kraujo tyrimo laboratorijos; analizuoti pacientų kraujo tyrimų rezultatus, daryti išvadas apie sveikatos būklę; kurti kraujo ląstelių modelius; diskutuoti apie donorystę ir kt. Modeliuoja kraujo grupės nustatymą laboratorijoje (pasirenka tyrimui reikiamas priemones, reagentus, numatomus rezultatus fiksuoja tyrimų lape, daro išvadas apie nustatytą kraujo grupę). Rekomenduojama mokiniams peržiūrėjus vaizdo pamoką, pvz., Kraujas ir kraujo grupės“ (Mokytojo TV, Kauno tvirtovės VII fortas), sudaryti po 1-2 klausimus apie kiekvieną kraujo ląstelės rūšį. Parengti gamtamokslinį pranešimą apie donorų kraujo poreikį Lietuvoje ir jo panaudojimo galimybes medicinoje.
27.2.4. Mityba ir virškinimas	Naudodamiesi prekybos centrų maisto produktų reklaminių žurnalų iškarpomis (savo mėgstamų maisto produktų), sukuria savo mitybos piramidės plakatus ir juos palyginę su sveikatai palankios mitybos piramide įvertina savo mitybos įpročius. Diskusija / viktorina apie populiarios dietos (pvz., keto, Stoholmo, grikių, vaisių sulčių ir kt.) naudą ir galimą žalą organizmui. Parengia gamtamokslinį pranešimą apie maisto priedų (dažniausiai pasitaikančių vartojamuose maisto produktuose) įtaką organizmo sveikatai. Analizuoja pasirinktuose literatūros šaltiniuose informaciją apie maisto papildų (baltymų kokteiliai, skaidulos ir kt.) pasiūlą, saugumą, kritiškai vertina natūralių maisto produktų keitimą maisto papildais. Atliekant praktikos darbą „Osmoso reiškinio stebėjimas“, mokomasi paaiškinti, kodėl daug druskų turintis vanduo sukelia viduriavimą, dehidrataciją.

27.3.1. Imunitetas.	Foto paroda / diskusija "Kaip Covid – 19 virusas pakeitė pasaulį" (galima analizuoti kaukių panaudojimo istoriją ir „madas" nuo viduramžių iki šių dienų; aptarti kaukių būtinybę atliekant operacijas; siekiant įgyvendinti tvarumo principus, teikti siūlymus, kaip reikėtų elgtis su panaudota kauke). Rekomenduojama peržiūrėti dokumentinį filmą "Mikrobiota. Darbštieji žarnyno stebukladariai", 2019 Prancūzija (rež. Sylvie Gilman, Thierry Vincent de Lestrade) ir parengti gamtamokslinį pranešimą apie mikrobiotos įvairovės svarbą organizmo imuninei sistemai, lėtinių ligų profilaktikai; galima siūlyti mokiniams išskirti dešimt įdomiausių faktų susijusių su organizmo mikrobiota ir juos pristatyti klasėje.
27.3.2. Infekcinės ligos	Analizuoti ir aptarti informaciją apie plintančią infekciją, pvz., COVID-19 ar kt. (kas sukelia infekciją, kokiu būdu plinta, kaip apsisaugoti nuo infekcijos, kokie ligos simptomai, užsikrėtimo skirtingose šalyse dinamika). Rekomenduojama peržiūrėjus, pvz., vaizdo pamoką „COVID-19 vakcinos: sudėtis, veikimo principai, saugumas" (Mokytojo TV, Kauno tvirtovės VII fortas), sudaryti schemą apie organizmo imuninį atsaką po vakcinacijos. Parengia gamtamokslinį pranešimą „Kada trichinomis gali užkrėsti kiaulės".
27.4.1. Nervinis organizmo funkcijų reguliavimas, jutimai	Stebėti vaizdo paskaitas, laidas apie neuromokslus; diskutuoti apie neuromokslų pasiekimus ir perspektyvas Lietuvoje. (pvz., Neuromokslų asociacija. Naujienos; European Journal of Neuroscience (anglų k.) Paruošti gamtamokslinį pranešimą apie pasirinktą nervų sistemos / psichinės veiklos sutrikimą: depresiją, paroksizmų, panikos atakas, Alzhaimerį ar kt. Pavyzdžiui, stebint vaizdo medžiagą Stresas ir smegenys, aiškinamasi, kuo skiriasi nerimas ir stresas.
27.4.2. Humoralinis reguliavimas	Mokomasi paaiškinti skydliaukės išskiriamų hormonų reikšmę medžiagų apykaitai; analizuojamos skydliaukės funkcijų sutrikimo priežastys; aiškinamasi sergančiųjų skydliaukės ligomis dinamika per pasirinktą laiko tarpą. Parengia gamtamokslinį pranešimą apie anabolinių steroidų žalą jauno organizmo fizinei ir psichinei sveikatai. Diskusija apie vis augantį sergančiųjų cukriniu diabetu skaičių; aptariamos šiuolaikinės greitos mitybos sąsajos su diabetu. Mokomasi skirti stresą nuo nerimo, paaiškinant, kad stresas yra fiziologinis pokytis vykstantis kūne dėl netikėtų situacijų (susitikimas su naujais žmonėmis, fizinė grėsmė ir kt.), o nerimas yra susijęs su esamos arba būsimos situacijos bijojimu (nerimavimas dėl testo, egzamino ar kitų svarbių gyvenimo faktų).
27.5.1. Žmogaus gyvenimo ciklas.	Homologinių chromosomų modelių gamyba; mitozės ir mejozės procesų modeliavimas ir lyginimas. Aiškinamasi kas atsitiktų jeigu dėl mejozėje įvykusių klaidų pakistų žmogaus chromosomų rinkinys. Peržiūrėjus vaizdo pamoką, pvz., „Organizmų lytis" (Mokytojo TV, Kauno tvirtovės VII fortas), analizuoti lyties anomalijų priežastis, kai moters kariotipe trūksta vienos X chromosomos, vyro kariotipe yra viena papildoma X chromosoma ir kt. Atliekant praktikos darbą „Kiaušinio tyrimas", mokomasi apibūdinti moteriškos ląstelės sandarą ir ją susieti su prisitaikymu būti apvaisintai; lyginami skirtingų organizmų (žuvies, varlės, roplio, paukščio, žmogaus) kiaušinėliai (dydis, sukauptų maisto medžiagų kiekis, dangalai).

27.5.2. Apvaisinimas ir vystymasis po apvaisinimo.	Diskusija apie pagalbinio apvaisinimo taikymo galimybes Lietuvoje nevaisingoms poroms; aptarti vyro ir moters dažniausiai pasitaikančias nevaisingumo priežastis.
27.5.3. Vaisingumas.	Natūralių šeimos planavimo metodų analizavimas / parengti gamtamokslinį pranešimą apie šiuolaikines priemones moters lytiniam ciklui analizuoti, nurodant jų patikimumą; pranešimas apie ovuliacijos ir nėštumo testo veikimo principus; hormoninių kontraceptinių priemonių įtaka moters lytiniam gimdos ir kiaušidžių ciklui.
27.6.1. Organų donorystė.	Organizuoti susitikimus su atstovais iš Lietuvos asociacijos "Gyvastis", kuri vienija žmones, sergančius inkstų (nefrologinėmis) ligomis, gyvenančius persodintų organų (inkstų, širdies, plaučių, kepenų ar kt.) dėka ar laukiančius transplantacijos, ligonių artimuosius, medikus.

5.5. 10 ir II gimnazijos klasės

Tema	**Siūlymai**
28.1.1. Genetika	Analizuojami Lietuvos genetikos srities mokslininkų pasiekimai (prof. V. Kučinsko V.Rančelio ir kt.); rekomenduojama pakviesti į susitikimą buvusius mokyklos mokinius, kurie studijuoja (-javo) biochemiją, genetiką. Aiškinamasi, kokia yra sintetinės biologijos organizacijos "iGEM" veikla ir pasiekimai. Dalyvauti jaunųjų mokslininkų tarptautinėje konferencijoje "The COINS" (organizatorius VU, Gyvybės mokslų centras); projekte "Studentas vienai dienai", renkantis VU, Gyvybės mokslų centrą.
28.1.2. Biotechnologijos	Aiškinamasi, kuo svarbios biotechnologijų šakos: žalioji (žemės ūkis: naudingų augalų ir gyvūnų kūrimas, kovojant su bado problema pasaulyje), mėlynoji (jūros organizmų biotechnologiniai tyrimai), raudonoji (medicina: vaistinių medžiagų ieškojimas, gamyba, ligų diagnozavimas), baltoji (pramoninė: organinių atliekų nukenksminimas (utilizavimas) išgaunant organines trąšas ir biokurą). Edukacinė pamoka: UAB „Thermo Fisher Scientific Baltics" apie produktus, kurie naudojami tiriant genų sandarą, raišką ir įvairovę. GMO kūrimo istorija ir ateities perspektyvos.
28.2.1. Ekologinės problemos	Apibendrinant ekologines problemas ir žmonijos poveikį aplinkai ir bioįvairovės mažėjimui, rekomenduojamos pasirinktos knygos, dokumentinio filmo apie biologinės įvairovės nykimą aptarimas / gamtamokslinio pranešimo ruošimas / bioįvairovės nykimo pasekmių žmonijai modeliavimas. (pvz., Elizabeth Kolbert "Šeštasis išnykimas: ne vien gamtos istorija" (2018 m.), "Field Notes from a Catastrophe" (2015 m.) arba David Attenborough "Gyvenimas mūsų planetoje"). Išgvildenti artimos aplinkos pasirinktą gamtosauginę problemą ir ją išspręsti. Atliekų perdirbimo įmonių lankymas. Nagrinėti Lietuvos ir įvairių šalių patirtį, kuriose naudojami ekologiškai darnaus projektavimo principai, vystoma ekologinė žemdirbystė. Aptariami privalumai, trūkumai, perspektyvos. Galima pasiūlyti atlikti projektą, kaip laikantis darnaus projektavimo principų ar ekologinės žemdirbystės galima sumažinti ekologinių problemų atsiradimą / arba / apie ekogyvenviečių kūrimąsi Lietuvoje ir pasaulyje.
28.2.2. Aplinkosauga	Nagrinėti, aktualius aplinkosaugos įstatymus, aiškintis CITES konvencijos reikšmę biologinės įvairovės išsaugojimui.

	Mokomasi paaiškinti, kaip klimato pokyčiai daro įtaką organizmų biotinių ryšių palaikymui ir ekosistemų stabilumui; kaip sezoniškumo pokyčiai lemia augalų vegetacinį, vaisių nokimo ir derliaus nuėmimo laikotarpį; kaip vandens lygis upėse, ežeruose lemia pokyčius žuvų ir kitų vandens organizmų generacijai ir išsaugojimui. Ugdymo įstaigoje organizuoti ir vykdyti ilgalaikį projektą "Nešvaistykime energijos", pasidomėti DVT 13 tikslo "Kova su klimato kaita" įžvelgiamas sąsajas su atsirandančiomis švietimo ir informavimo problemomis; analizuoti duomenis apie klimato kaitos pokyčius Lietuvoje per pasirinktą laikotarpį, apibendrinti duomenis, daryti pagrįstas išvadas; parengti gamtamokslinį pranešimą apie rūšinės įvairovės prognozuojamą pasikeitimą Lietuvoje dar labiau šylant klimatui. Diskusija "Klimato kaita – klimato krizė?". Aiškinamasi, kuo svarbi biologinė įvairovė dėl moralinių ir etninių, ekologinių, socialinių ir ekonominių priežasčių. Draustinių, nacionalinių, regioninių parkų lankymas su ten vykstančiomis įvairiomis edukacijomis (pvz. pažintinė ekskursija: „Atrask ir pažink Lietuvos saugomas teritorijas" (Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos. Edukacijos/ Ekskursijos) Konferencija tema "Kaip aš saugau Žemę".

6. Veiklų planavimo pavyzdžiai

Šiame skyrelyje pateikiami ilgalaikių veiklų ir projektinių planavimo, kompetencijų ugdymo pavyzdžiai su nuorodomis į šaltinius ir patarimais mokytojams.

Ugdymo proceso kokybė didele dalimi priklauso nuo kokybiško edukacinių veiklų planavimo, todėl svarbu planuojant pasitelkti integracinius ryšius, įvairius šaltinius, netradicines aplinkas įgalinti mokinius įvairiapusiam ir motyvuojančiam mokymuisi. Įgyvendinimo rekomendacijose planavimo aspektai pateikiami kaip darbo įrankis, kuris paskatintų ieškoti naujų idėjų, netradicinių ugdymo proceso organizavimo formų, kurios sudaro galimybes kartu su mokiniais kurti lankstų, besimokančiųjų poreikius ir mokymosi galimybes atitinkantį mokymosi „kelią" ir siekti Bendrosiose programose apibrėžtų mokinių pasiekimų.

6.1. 7 klasė

ILGALAIKIS PLANAS

Mokymosi turinio sritis	**Tema**	**Potemė / BP**	**Val. sk.**	**Galimos mokinių veiklos**
25.1. Biologija kaip mokslas	**25.1.1. Biologijos mokslo pasiekimai.**	**Biologijos mokslininkai ir jų pasiekimai** Aiškinamasi, ką tiria biologijos mokslas, pagrindinės biologijos mokslo šakos. Aptariami žymiausi Lietuvos mokslininkai (botanikai, zoologai), jų indėlis į mokslą.	1	Pranešimai apie Lietuvos mokslininkus (botanikus, zoologus)
25.2. Nuo ląstelės iki	**25.2.1. Ląstelė pagrindinis gyvų organizmų**	**Bakterijos ląstelė** Mokomasi atpažinti bakterijų, [...] ląsteles. Mokomasi nurodyti bakterijos ląstelės struktūras ir pagrindines jų funkcijas (kapsulė ir	1	Schemose / piešiniuose ir naudojantis kompiuteriniais demonstraciniais objektais mokosi atpažinti bakterijų ląsteles.

organizmo (11 pam.)	**struktūrinis vienetas** (5 val.)	sienelė − apsauginė funkcija, plazminė membrana − medžiagų pernaša, citozolis − ląstelės užpildas, nukleoidas − paveldimos informacijos saugojimas), [...]		Modeliuoja bakterijos ląstelės sandarą.
		Augalo ir gyvūno ląstelės Mokomasi atpažinti [...], augalų ir gyvūnų ląsteles. Mokomasi nurodyti [...] augalų ir gyvūnų ląstelių struktūras ir jų pagrindines funkcijas (branduolys − paveldimos informacijos saugojimas, chloroplastai − fotosintezė, mitochondrijos − ląstelinis kvėpavimas, plazminė membrana − medžiagų pernaša, sienelė − apsauginė funkcija, centrinė vakuolė − ląstelinių sulčių kaupimas, citozolis − ląstelės užpildas). Apibūdinami augalų ir gyvūnų tipinių ląstelių struktūros panašumai (branduolys, mitochondrijos, plazminė membrana, citozolis) ir skirtumai (ląstelės sienelė, chloroplastai, centrinė vakuolė), siejant su ląstelių prisitaikymu atlikti funkcijas. Mokomasi paruošti laikinuosius augalo ir gyvūno ląstelių preparatus, aptariama mikroskopo sandara ir tinkamas naudojimasis juo. Tyrinėjami laikinieji ir pastovieji (augalų ir gyvūnų) ląstelių preparatai, mikrofotografijos; mokomasi atpažinti stebimas ląstelių struktūras, biologiniu piešiniu pavaizduoti ląsteles su jose matomomis struktūromis ir paaiškinti jų funkcijas.	2	Analizuoja ląstelių piešinius, demonstracinius vaizdo įrašus, ieško augalo ir gyvūno ląstelių skirtumų ir panašumų, pildo mokytojo pateiktas schemas. Atlieka praktikos darbus, pvz., stebi elodėjos lapo, jaučio raumens ląsteles, patys ruošia preparatus.
		Organizmo struktūriniai lygmenys Mokomasi atpažinti ir apibūdinti organizmo struktūrinius lygmenis (ląstelė, audinys, organas, organų sistema, organizmas) ir pateikti pavyzdžių	1	Analizuoja schemas, mokosi atpažinti organizmo struktūrinius lygmenys.

		Ląstelių palyginimas Lyginamos bakterijų ląstelės su augalų ir gyvūnų ląstelėmis ir nurodomi jų sandaros panašumai ir skirtumai.	1	Modeliuoja augalo ir gyvūno ląstelių sandarą, paruošia sukurtų modelių parodą. Ruošia trumpą pranešimą – pristato savo sukurtą ląstelę.
	25.2.2. Genai ir paveldimumas. (2 val.)	**Chromosomos – paveldimosios informacijos saugotojos. DNR.** Aiškinamasi, kad paveldimoji informacija yra chromosomose. Modeliuojant chromosomas mokosi apibūdinti geną, kaip chromosomos dalį, kurioje užkoduota informacija apie organizmo požymius. Nurodoma, kad chromosomos sudarytos iš DNR.	1	Modeliuoja chromosomų sandarą.
		Genetiškai modifikuoti organizmai Remiantis schemomis mokomasi apibūdinti, kaip perkeliant vienų organizmų genus kitiems kuriami genetiškai modifikuoti organizmai; nurodoma šios biotechnologijos nauda ir galimi pavojai.	1	Stebėdami informacinį vaizdo įrašą apie genetiškai modifikuotus organizmus pasižymi argumentus, kuriais remiantis įvardija GMO naudą ir galimus pavojus.
	25.2.3. Ląstelių dalijimasis. 4 val.)	**Mitozė – nelytinių ląstelių dalijimosi būdas** Modeliuojant mitozę, mokomasi ją apibūdinti kaip nelytinių branduolį turinčių ląstelių dalijimosi būdą, kurio metu susidaro identiškos ląstelės; aiškinamasi mitozinio dalijimosi svarba organizmų nelytiniam dauginimuisi, daugialąsčio organizmo augimui, audinių atsinaujinimui. Tyrinėjant vienaląsčius grybus − mieles, mokomasi paaiškinti nelytinį dauginimąsi pumpuravimo būdu.	2	Mokantis ląstelių dalijimąsi mokiniai dirba su “virtualiu mikroskopu” arba stebi mokomuosius vaizdo įrašus. Analizuoja mitozės procesą tyrinėdami augalo ir / arba gyvūno pastoviuosius preparatus, atpažįsta ląstelėse vykstančią mitozę. Naudodamiesi įvairia medžiaga (siūlais, vielelėmis, modelinu, spalvotais pieštukais) modeliuoja mitozės eigą, pateiktuose mitozės modeliuose atpažįsta teisingą mitozės eigą. Mielių ląstelių dalijimąsi tiria atliekant praktikos darbą, fiksuoja ląstelių skaičiaus pokytį, pildo lenteles, braižo grafines diagramas.
		Mejozė – lytinių ląstelių susidarymo būdas.	1	Modeliuoja mejozę.

		Modeliuojant mejozę, mokomasi apibūdinti ją, kaip lytinių ląstelių susidarymo būdą.		
		Vertinimas	1	
25.3. Gyvybės įvairovė (41 pam.)	**25.3.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus.** (12 val.)	**Organizmų klasifikavimas** **Augalų ir gyvūnų taksonominiai vienetai** Mokomasi apibūdinti organizmų klasifikavimo paskirtį; modeliuojant aiškinamasi pagrindiniai klasifikavimo principai; [...]; supažindinama su augalų ir gyvūnų taksonominiais rangais (domenas, karalystė, tipas ar skyrius, klasė, būrys ar eilė, šeima, gentis, rūšis); tyrinėjant mokomasi priskirti artimos aplinkos augalus ir gyvūnus taksonominiams rangams.	3	Praktikos darbas "Grupuojame objektus pagal požymius" Naudojantis vadovais organizmams atpažinti arba kompiuterinėmis programėlėmis, mokosi priskirti artimos aplinkos augalus ir gyvūnus taksonominiams rangams.
		Domenas – aukščiausias klasifikacinis vienetas [...] domenas apibūdinamas kaip aukščiausias klasifikacinis vienetas; nurodomi ir apibūdinami trys organizmų domenai (bakterijų, archėjų, eukarijų); [...].	1	Kuria infografikus: "Bakterijų, archėjų, eukarijų domenai".
		Bakterijos – nematomas pasaulis Apibūdinamas bakterijų vaidmuo gamtoje.	1	Rengia pranešimus apie bakterijų vaidmenį gamtoje.
		Eukarijų domeno karalystės. Mokomasi atpažinti eukarijų domeno grybų, protistų, augalų ir gyvūnų karalysčių atstovus pagal karalystėms būdingus požymius. Apibūdinamas protistų, grybų vaidmuo gamtoje.	3	Darbas grupėse „Atpažink organizmą ir priskirk tam tikrai karalystei" Projektas: surinkti informaciją (aprašas, foto nuotraukos, garso įrašai ir t.t) apie vieną artimoje aplinkoje esantį organizmą, kuris priklauso tam tikrai karalystei.
		Mikroorganizmų panaudojimas biotechnologijose Tyrinėjant mokomasi paaiškinti kaip bakterijos ir vienaląsčiai grybai – mielės panaudojami klasikinėse biotechnologijose, fermentuotų	2	Atlieka praktikos darbą „Fermentuotų produktų (jogurto, giros) gaminimas namų sąlygomis"

		produktų (duonos, sūrio, acto, jogurto, giros) gamyboje.		
		Virusai Modeliuojant viruso sandarą, mokomasi apibūdinti virusus; paaiškinti jų vaidmenį gamtoje.	1	Modeliuoja viruso sandarą.
		Vertinimas	1	
	25.3.2. Gyvūnai (16 val.)	**Bestuburiai: duobagyviai, kirmėlės, moliuskai, nariuotakojai (vėžiagyviai, voragyviai, vabzdžiai)** Mokomasi atpažinti Lietuvoje gyvenančių bestuburių gyvūnų tipų (duobagyvių, plokščiųjų, apvaliųjų, žieduotųjų kirmėlių, moliuskų, nariuotakojų) ir nariuotakojų (vėžiagyvių, voragyvių, vabzdžių) klasių atstovus, tyrinėjant apibūdinti šių gyvūnų grupių išorinius sandaros požymius leidžiančius jiems prisitaikyti gyventi skirtingoje aplinkoje, nurodyti jų vaidmenį gamtoje.	7	Tyrinėja pateiktas bestuburių gyvūnų vaizdo iliustracijas / fotogalerijas su aprašais ir mokosi atpažinti labiausiai paplitusius atstovus. Sudaro minčių žemėlapį skirtą bestuburiams atpažinti ir apibūdinti. Dirbant grupėse pildo interaktyvius užrašus apie bestuburių gyvūnų vaidmenį gamtoje.
		Stuburiniai: žuvys, varliagyviai, ropliai, paukščiai, žinduoliai Mokomasi atpažinti Lietuvoje gyvenančių stuburinių gyvūnų klasių (kaulinių žuvų, varliagyvių, roplių, paukščių, žinduolių) atstovus, apibūdinti jų išorinę kūno dangą, kvėpavimo ir kraujotakos sistemą, dauginimąsi ir vystymąsi. Nurodomas stuburinių gyvūnų vaidmuo gamtoje.	7	Tyrinėja pateiktas stuburinių gyvūnų vaizdo iliustracijas / fotogalerijas su aprašais ir mokosi atpažinti labiausiai paplitusius atstovus. Dirbant grupėse pildo interaktyvius užrašus apie stuburinių gyvūnų reikšmę gamtai ir žmogui. Kuria infografikus, kuriuose apibūdina ir palygina stuburinių gyvūnų išorinę kūno sandarą, dangą, kvėpavimo sistemą. Paruošia pristatymą apie skirtingas stuburinių gyvūnų kvėpavimo sistemas. Atlieka tiriamąjį darbą „Varlės vystymosi stebėjimas“. Susipažįstant su labiausiai paplitusių bestuburių ir stuburinių gyvūnų bioįvairove ir mokantis įvardinti rūšį (mokslinį pavadinimą), pamoką rekomenduojama pravesti

				zoologijos muziejuje, moksleiviams pateikiamas gyvūnų sąrašas (su bendriniais pavadinimais), kuriuos jie turi surasti muziejuje, nufotografuoti, įvardinti tikslų gyvūno rūšies pavadinimą.
		Žinduolių mityba Mokomasi palyginti žinduolių (augalėdžių ir plėšrūnų) virškinimo sistemas.	1	Pildo interaktyvius užrašus apie žinduolių mitybą ir jų virškinimo sistemos prisitaikymą misti skirtingu maistu.
		Vertinimas	1	
	25.3.3. Augalai (13 val.)	**Augalų audiniai** Tyrinėjant mokomasi atpažinti augalų dengiamąjį, asimiliacinį ir apytakinį audinius, augalų organus, nurodyti jų funkcijas.	2	Atlieka praktikos darbą, mokosi atpažinti augalų audinius. Ruošia lapo preparatus ir mikroskopu stebi lapo audinius, lygina matomą vaizdą su virtualia demonstracija.
		Vegetatyviniai augalų organai ir jų atliekamos funkcijos Mokomasi susieti augalų vegetatyvinius organus su juose vykstančiais medžiagų pernašos procesais (difuzija, osmosas), fotosinteze; [...]	2	Augalų organus mokosi pažinti modeliuodami, fotografuodami ir kurdami demonstracinius filmukus.
		Augalų organų prisitaikymai. [...] mokomasi paaiškinti šaknų ir lapų prisitaikymą vykdyti funkcijas skirtingomis augimo sąlygomis.	1	Paruošia keleto augalų herbarus, kuriuose yra įvairiai pakitę, prie aplinkos sąlygų prisitaikę augalų organai.
		Žiedas – augalų lytinio dauginimosi organas Tyrinėjant augalo žiedą, žiedas apibūdinamas, kaip augalų lytinio dauginimosi organas, kuriame susidaro lytinės ląstelės, vyksta apdulkinimas ir apvaisinimas, [...]	1	Augalo žiedo sandarą analizuojama pildant mokytojo pateiktus interaktyvius užrašus.
		Žiedinių augalų dauginimasis ir vystymasis [...] aiškinamasi, kaip susidaro sėkla. Aiškinamasi apdulkinimo, sėklų platinimo svarba augalams ir ekosistemoms; tyrinėjant įvairius	1	Atlieka praktikos darbą „Sėklų prisitaikymai išplisti“ Surenka dešimties žinomų augalų vaisių, kurie skirtingai prisitaikę išplatinti savo sėklas, kolekciją.

		vaisius ir sėklas, mokomasi apibūdinti augalų prisitaikymus išplisti.		Ruošia trumpą savo kolekcijos pristatymą.
		Augalų nelytinis dauginimasis. Klonavimas Mokomasi apibūdinti augalų nelytinį (vegetatyvinį) dauginimąsi, naudojantis schemomis aptariamas augalų klonavimas (mikrodauginimas, dauginimas audinių kultūromis), kaip vienas iš nelytinio dauginimosi būdų.	2	Praktikos darbas "Augalų nelytinis dauginimas"
		Samanos, sporiniai induočiai, plikasėkliai, gaubtasėkliai Tyrinėjant mokomasi atpažinti Lietuvos augalų (samanų, sporinių induočių, plikasėklių, gaubtasėklių) atstovus ir apibūdinti jų vaidmenį gamtoje.	3	Naudojantis interaktyviomis programėlėmis („Pl@nt Net", „iNaturalist"), vadovais augalams pažinti mokosi patys sudaryti paprasčiausius augalų rūšių atpažinimo raktus. Naudojantis organizmų atpažinimo raktais mokosi nustatyti augalo rūšį. Rengia pranešimą „Labiausiai paplitęs mano gyvenamoje aplinkoje augalas"
		Vertinimas	1	
Viso val.			**53**	

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

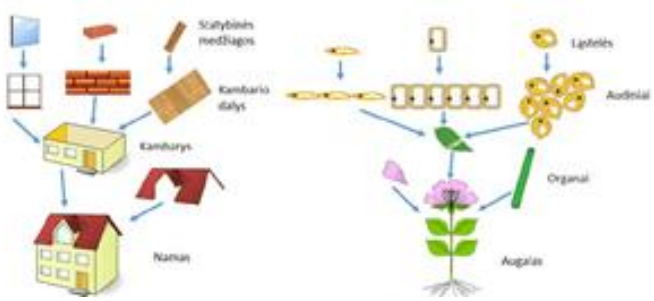
25.1.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas.

BP. Mokomasi paruošti laikinuosius augalo ir gyvūno ląstelių preparatus, aptariama mikroskopo sandara ir kaip tinkamai juo naudotis; tyrinėjami laikinieji ir pastovieji (augalų ir gyvūnų) ląstelių preparatai, mikrofotografijos; mokomasi atpažinti stebimas ląstelių struktūras, nupiešti ląsteles su jose matomomis struktūromis ir paaiškinti jų funkcijas.

Panaudota informacija Integruoto gamtos mokslų kurso 5-8 klasėms metodinės rekomendacijos.

Veiklos tema. Praktikos darbas: Augalo ir gyvūno ląstelių mikroskopavimas.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti augalinės ir gyvūninės ląstelės kaip gyvosios sistemos sandaros ir funkcionavimo ypatumus.

Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Augalinės ir gyvūninės ląstelės sandara. Ląstelės organelės sandara ir funkcijos (sienelės, plazminės membranos, branduolio, mitochondrijos, vakuolės, chloroplasto). Fotosintezė, kvėpavimas (ląstelės lygmeniu).
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Mokiniai stebėdami augalų ir gyvūnų ląsteles pro mikroskopą, nustato jų sandaros panašumus ir skirtumus. (*Atsarginis variantas neturint galimybės stebėti – pasidaryti augalinės ir gyvūninės ląstelės modelį)* 2. Remdamiesi sisteminiu požiūriu, paaiškina ląstelės sandaros ir funkcijų tarpusavio priklausomybę, energijos ir medžiagų apytaką ląstelėje, įvardija ląstelėje vykstančių procesų produktus.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą, motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, formuluoti pagrįstas išvadas. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas, mokosi rasti ir atsirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Stebėjimas (arba modelių kūrimas). Problemos analizė ir sprendimas (kaip įrodyti, kad ląstelė – gyvoji sistema).
Priemonės	Mikroskopas, lupa, skalpelis, objektiniai stikleliai, dengiamieji stikleliai, pipetės, vanduo, apelsino skiltelės, elodėjos arba samanos lapelis, jaučio raumens nuopjova.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mokiniams pateikiamas paveikslas su namo ir augalo struktūrinėmis dalimis.  Namas – negyvas daiktas, tačiau jį sudarančias medžiagas galima grupuoti panašiai kaip organizmą sudarančias dalis. (Iliustracija parengta remiantis J. Martin, S. Ellis, *Science Extension 7,* Cambridge University Press, 2008.) Klausimai diskusijai: 1. Ir namas, ir augalas turi sudėtingą struktūrą, tačiau namą apibūdiname kaip negyvą daiktą, o augalą – kaip gyvą organizmą. Paaiškinkite, kodėl. 2. Ką galima pavadinti smulkiausiu gyvojo organizmo statybiniu vienetu? 3. Kaip įrodyti, kad ląstelė yra gyvoji sistema? 4. Ar visos organizmą sudarančios ląstelės yra vienodos? (Turėtų pabrėžti, kad nors ir skiriasi savo forma ar atliekama funkcija, tačiau pagrindinės dalys ir organelės yra tokios pačios.)

Eiga	Tiriamoji veikla augalinės ir gyvūninės ląstelės palyginimas. Darbas poromis. 1. Prieš atliekant tyrimą, reikia aptarti, kokias ląstelės dalis ir organeles mokiniai žino, kokias funkcijas jos atlieka. Aptarti, kaip gaminami mikropreparatai . 2. Suformuluojama hipotezė, kokios ląstelės dalys ir organelės bus matomos pagamintuose mikropreparatuose. 3. Paruošiami elodėjos arba samanos lapelio ir gyvūno pvz., jaučio raumens labai plonos nuopjovos preparatai, lupos pagalba apžiūrimos apelsino ląstelės. 4. Mikropreparatai stebimi pro mikroskopą. 5. Mokiniai, naudodamiesi turima informacija arba remdamiesi įvairiais informacijos šaltiniais, atpažįsta matomas pagamintuose mikropreparatuose ląstelės dalis ir organeles, įvardija jų funkcijas. Patartina matomą vaizdą nusipiešti ir sužymėti ląstelės dalis. 6. Palygina tirtų ląstelių sandarą ir funkcijas, suformuluoja išvadas.
Refleksija	1. Įvardija augalo ir gyvūno ląstelių dalis matomas per mikroskopą. 2. Apibūdina mikroskopu matomų ląstelių dalių atliekamas funkcijas. 3. Palygina augalo ir gyvūno ląsteles, įvardija jų panašumus ir skirtumus. 4. Paaiškina augalinės ir gyvūninės ląstelės kaip gyvosios sistemos sandaros ir funkcionavimo ypatumus.
Veiklos plėtotė	*Pastaba.* Neturint galimybės stebėti mikroskopu, galima pasidaryti augalinės ir gyvūninės ląstelės modelį. Darbas grupėmis – vieni mokiniai gamina augalinės, kiti – gyvūninės ląstelės modelį. Pasirenkamos medžiagos (gamtinės, pvz., pupelės – mitochondrijoms atvaizduoti, popierius, plastilinas). Galima modeliuoti pasitelkiant kompiuterines technologijas. Modeliai pristatomi klasėje. Palyginama augalinės ir gyvūninės ląstelės sandara. Mokiniai paaiškina, kodėl ląstelės dalims ir organelėms gaminti pasirinko būtent tokias medžiagas. Formuluojamos išvados apie augalinės ir gyvūninės ląstelės sandaros ir funkcijų panašumus ir skirtumus.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Prieš pradedant tiriamąjį darbą reikia priminti moksleiviams, kaip teisingai naudotis šviesiniu mikroskopu, išmokti teisingai padėti mėginį ir sureguliuoti mikroskopą optimaliam naudojimui, išsiaiškinti, kaip apskaičiuoti mėginio padidinimą. Turint kabinete augalų ir (ar) gyvūnų įvairių tipų ląstelių jau pagamintų mikropreparatų, galima juos apžiūrėti pro mikroskopą, palyginti, aptarti skirtumus ir panašumus.

25.2.3. Ląstelių dalijimasis

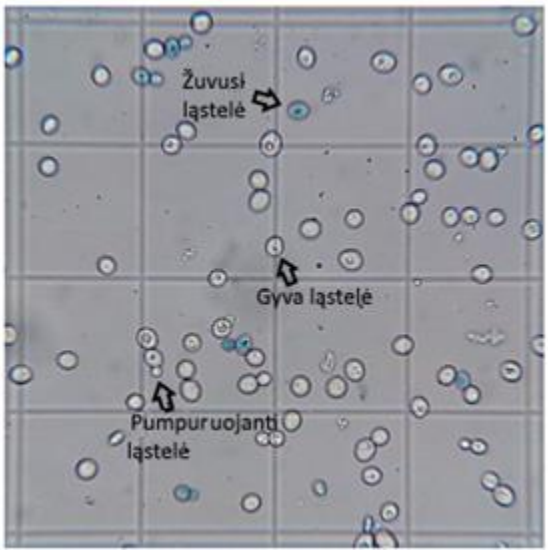
BP. Modeliuojant mitozę, mokomasi ją apibūdinti, kaip nelytinių branduolį turinčių ląstelių dalijimosi būdą, kurio metu susidaro identiškos ląstelės; aiškinamasi mitozinio dalijimosi svarba organizmų nelytiniam dauginimuisi, daugialąsčio organizmo augimui, audinių atsinaujinimui.

Panaudota informacija "Mielių auginimas ir jų dauginimosi tyrimas" (Projektas „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis" svetainė "Vedlys")

Veiklos tema. Praktikos darbas. Mielių dauginimosi tyrimas.

Veiklos tikslas	Atliekant tyrimą, vienaląsčių grybų – mielių – pavyzdžiu išnagrinėti nelytinį organizmų dauginimąsi pumpuravimo būdu, apibūdinti sąlygas reikalingas mielėms daugintis.

Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Mielės, mitozė, pumpuravimas, nelytinis dauginimasis,
Gamtamoksliniai pasiekimai	1.Mokiniai apibūdina mitozę, kaip nelytinių ląstelių dalijimosi būdą, kurio metu susidaro identiškos ląstelės. 2. Atlikdami tyrimą analizuoja vienaląsčių grybų – mielių nelytinį dauginimąsi. 3. Paaiškina mitozinio dalijimosi reikšmę vienaląsčių organizmų nelytiniam dauginimuisi.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą, motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, formuluoti pagrįstas išvadas. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas, mokosi rasti ir atsirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tiriamasis darbas
Priemonės	Lupa, mikroskopas, dengiamieji ir objektiniai stikleliai, preparavimo įrankių rinkinys, termometras, stikliniai indai, metileno mėlis, mielių kultūra, cukrus, vanduo, kaitinimo plytelė, popierinės servetėlės.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mielės yra naudojamos konditerijoje. Ruošiant tešlą duonai kepti įberiama miltų, cukraus, druskos, įpilama šilto vandens ir įdedama mielių, viskas gerai išmaišoma ir tešla kelias valandas laikoma šiltai. Tešlos tūris kelis kartus padidėja, kodėl taip atsitinka?
Eiga	*Pasiruošimas tyrimui* Parduotuvėje įsigyjama sausų ar presuotų šviežių mielių. Likus valandai iki pamokos pradžios ruošiamas mielių mėginys: į stiklinę įpilama 100 ml šilto vandens (30–35 ^{0}C), įdedama pusė šaukštelio mielių, du šaukšteliai cukraus. Mišinys išmaišomas ir dedamas į vandens vonelę ant kaitinimo plytelės. Palaikoma pastovi mėginio temperatūra (30–35 ^{0}C). Laikoma, kol mėginys suputos. Ruošiamas metileno mėlio 0,01 proc. tirpalas. Patariama jį ruošti praskiedžiant 1 proc. (1 g / 100 ml vandens) metileno mėlio tirpalą vandeniu 100 kartų. *Tyrimas* 1. Apžiūrima stiklinėje auganti mielių kultūra, matomas vaizdas apibūdinamas. Atkreipiamas dėmesys į susidariusias putas, paaiškinamos putų susidarymo priežastys (vykstant alkoholiniam rūgimui išsiskiria anglies dioksidas, kuris sukelia putojimą). 2. Gaminamas mielių preparatas. Pipete ar stikline lazdele paimamas mielių kultūros lašelis ir dedamas į 0,01 proc. metileno mėlio vandeninio tirpalo lašą ant objektinio stiklelio. Uždengiama dengiamuoju stikleliu. Metileno mėlio tirpalo perteklius nušluostomas popierine servetėle. 3. Preparatas tiriamas šviesiniu mikroskopu. Sukiojant mikroskopo fokusavimo sraigtus, randamas ryškus ir aiškus mielių ląstelių vaizdas. Apibūdinama ląstelių forma. Mielės – vienaląsčiai organizmai, kurie gali būti rutulio, elipsės, cilindro, kiaušinio ar citrinos formos. Nagrinėjamas nelytinis dauginimasis pumpuravimo būdu – stebimos

	pumpuruojančios ląstelės, kurios vadinamos motininėmis, ir iš jų išaugančios ląstelės, vadinamos dukterinėmis. Surandamos mielių grandinėlės, susidariusios joms dauginantis pumpuravimo būdu. 4. Preparate matomas vaizdas pavaizduojamas biologiniu piešiniu arba nufotografuojamas, pažymimos motininės ir dukterinės ląstelės, mielių grandinėlės. Taip pat pažymimos gyvos ir negyvos mielės. Reikėtų atkreipti dėmesį, kad gyvos ląstelės išblukina metileno mėlio tirpalą, o negyvos lieka nusidažiusios mėlyna spalva (žr. 1 pav.). 1 pav**.** Metileno mėliu dažytos mielių ląstelės stebimos pro mikroskopą.  5. Analizuojami tyrimo rezultatai, aptariamos sąlygos, reikalingos mielėms daugintis.
Refleksija / užduotys	**Slenkstinis lygis** Mokytojo padedamas paruošia preparatą, apibūdina mielių ląstelių formą ir tiria jų nelytinį dauginimąsi pumpuravimo būdu. **Patenkinamas lygis** *Pagal pateiktą vaizdo filmą paruošia preparatą,* apibūdina mielių kultūrą, pro mikroskopą matomą vaizdą pavaizduoja biologiniu piešiniu, jame rodyklėmis pažymi motinines, dukterines ląsteles, mielių grandinėles. **Pagrindinis lygis** Savarankiškai paruošia preparatą, apibūdina mielių kultūrą, pro mikroskopą matomą vaizdą pavaizduoja biologiniu piešiniu, Sistemina ir apibendrina gautus rezultatus ir duomenis, lygina su kitų mokinių atlikto tyrimo surinktais duomenimis **Aukštesnysis lygis** Remdamasis tyrimo rezultatais ir kita informacija siūlo būdų, kaip galima skatinti arba slopinti mielių dauginimąsi, paaiškina, kaip atskirti gyvas mielių ląsteles nuo žuvusių. Refleksijai galima pasiūlyti atlikti užduotis, kurios sukurtos skirtingiems pasiekimų lygiams (Žr. 9. Užduočių pavyzdžiai 7 kl. „Mielių ląstelių stebėjimas“)
Veiklos plėtotė	1. Ištirti ir palyginti įvairių (šviežių ir sausų) parduotuvėje pirktų mielių gyvybingumą ir aktyvumą. 2. Mielių populiacijos augimo priklausomybės nuo įvairių veiksnių (temperatūros, cukraus kiekio ir kt.) tyrimai.

	3. Mielių dauginimosi skatinimo ar slopinimo tyrimai.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Mokiniams primenama mikroskopijos ir biologinio piešinio vaizdavimo metodika. Demonstracinis filmas kaip paruošti mielių mėginį ir stebėti mielių dalijimąsi: Vegetative Vermehrung - Teilung und Sprossung von Mikroorgansimen (vokiečių kalba)

6.2. 8 klasė

ILGALAIKIS PLANAS

Mokymosi turinio sritis	**Tema**	**Potemė / BP**	**Val. sk.**	**Galimos mokinių veiklos**
26.1. Organizmas ir aplinka (16 pam.)	**26.1.1. Ekosistema.** (8 pam.)	**Ekologija. Ekologijos struktūriniai lygmenys** Mokomasi apibūdinti ekologiją, kaip mokslą apie gyvų organizmų tarpusavio santykius ir jų ryšius su negyvąja aplinka, ekologijos struktūrinius lygmenis.	1	Naudojantis schemomis, nuotraukomis mokomasi atpažinti ekologijos struktūrinius lygmenis.
		Populiacija ir jos gausumo savireguliacija. Tyrinėjant pasirinktą populiaciją, mokomasi apibūdinti populiacijos dydį ir tankį; remiantis pavyzdžiais, paaiškinti, kaip populiacijos augimui priešinasi aplinka.	1	Praktikos darbas „Populiacijų dydis“ (skaičiuojamas pasirinktų augalų, pvz., kiaulpienių populiacijos dydis, nustatomas populiacijos paplitimas tam tikrame plote).
		Rūšių tarpusavio santykiai Mokomasi apibūdinti tarprūšinius veiksnius (plėšrūnas ir auka, parazitas ir šeimininkas, augalai ir apdulkintojai); [...]	2	Įvairiuose informaciniuose šaltiniuose ieškoma tarprūšinių veiksnių pavyzdžių.
		Bendrijų kaita [...] modeliuojant aiškinamasi sausumos ir vandens bendrijų kaita, nagrinėjama, kaip kinta bendrijos dėl sezoninių pokyčių, krūmų ar miškų kirtimo, gaisrų, sausros, potvynių.	1	Projektas „Sezoninė bendrijų kaita“
		Žmonių populiacija Mokomasi apibūdinti žmonių populiacijos augimo priežastis ir veiksnius, ribojančius žmonių	2	Ruošiamas pranešimas „Demografinė politika“. Nagrinėjant informacines schemas ruošiami pranešimai apie

		populiacijos augimą. Aiškinamasi, kokį poveikį aplinkai turi didėjanti žmonių populiacija; pateikiami siūlymai, mažinantys didėjančios populiacijos neigiamą poveikį aplinkai.		tai, kuo skiriasi pirmykščio ir dabartinio žmogaus poreikiai ir kaip istoriškai kito žmonijos poveikis aplinkai. Pildomas „Ekologinio pėdsako“ minčių žemėlapis. Modeliuojamas ekologinis pėdsakas. Nagrinėjama žmonių populiacijų kitimo analizė pagal gyventojų amžiaus piramides.
		Vertinimas /įsivertinimas	1	
	26.1.2. Ekosistemų stabilumas (8 pam.)	**Mitybos grandinės, tinklai ir lygmenys** Mokomasi sudaryti sausumos ir vandens ekosistemose gyvenančių organizmų mitybos grandines ir tinklus; apibūdinti mitybos lygmenis; [...].	2	Darbas grupėse, pasirinkti ekosistemą, nubraižyti jos mitybos tinklą, suskirstyti organizmus į mitybos lygmenis.
		Organizmų mitybiniai ryšiai – ekosistemose Mokomasi [...] paaiškinti organizmų mitybos ryšių įtaką ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui.	1	Darbas grupėse: analizuoja pateiktus skirtingų ekosistemų mitybos tinklus, mokosi paaiškinti mitybinių ryšių vaidmenį konkrečios ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui. Savo argumentus pristato klasėje.
		Energijos kelias mitybos grandinėmis Nagrinėjant sausumos ekosistemos energijos piramidę, mokomasi paaiškinti, kodėl tik dalis energijos pereina iš vieno mitybos lygmens į kitą.	1	Nagrinėja energijos perdavimą pateiktose mitybos grandinėse, skaičiuoja kiek procentų energijos organizmai sukaupia savo kūne, kiek praranda ir kiek perduoda į kitą mitybos lygmenį.
		Bioįvairovės išsaugojimo reikšmė. Remiantis Lietuvoje paplitusių invazinių augalų (Sosnovskio barštis, lubinai, elodėja) ir gyvūnų (kanadinė audinė, meškėnai) rūšių pavyzdžiais, aiškinamasi jų poveikis mitybiniams ryšiams ekosistemose. Mokomasi apibūdinti genetiškai modifikuotų augalų įtaką natūralių ekosistemų stabilumui.	3	Pasiruošia argumentų diskusijai „už“ ar „prieš“ invazines rūšis atvežtas į Lietuvą. Pamokos metu diskutuoja apie invazinių rūšių poveikį mitybiniams ryšiams ekosistemose. Ruošiami pranešimai apie saugomas rūšis, kurios įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą.

		Mokomasi paaiškinti biologinės įvairovės išsaugojimo svarbą ekosistemoms, pateikiant konkrečių pavyzdžių; nurodyti Lietuvos raudonosios knygos paskirtį**.**		
		Vertinimas / įsivertinimas	1	
26.2. Evoliucija (10 pam.)	**26.2.1. Gamtinė atranka.** (6 pam.)	**Evoliucija.** Mokomasi apibūdinti evoliuciją kaip nuolat vykstantį procesą; aiškinamasi Č. Darvino pasiūlyta teorija, kad naujos rūšys atsiranda dėl gamtinės atrankos.	1	Rengia pranešimą kaip Č. Darvino suprato gyvybės evoliuciją: nagrinėdami įvairius paveikslus ir tekstus, stebėdami pasirinktą dokumentinį filmą apie mokslininko gyvenimą. Pasiruošia diskusijai apie kitus gyvybės kilmės ir evoliucijos aiškinimus.
		Gamtinė atranka Modeliuojant gamtinės atrankos procesą, aiškinamasi, kad dažniausiai išgyvena organizmai, turintys adaptyvių požymių.	2	Praktikos darbas „Gamtinės atrankos modeliavimas“
		Naujų rūšių susidarymas Aiškinamasi, kad naujos rūšys gali atsirasti dėl populiaciją padalijusių fizinių barjerų. Mokomasi paaiškinti endeminių rūšių (echidnų, ančiasnapio, Galapagų salų iguanų) atsiradimo priežastis, biogeografinių barjerų įtaką organizmų paplitimui. Aiškinamasi, kaip atsirado Rytų Baltijos pakrantės endeminės augalų rūšys ir kokios yra jų išsaugojimo galimybės.	2	Kūrybinė užduotis, infografiko ruošimas apie artimoje aplinkoje saugomas ir įvairiai prisitaikiusias išlikti organizmų rūšis.
		Dirbtinė atranka. Apibūdinama veislė, kaip dirbtinės atrankos rezultatas; palyginamos dirbtinė ir gamtinė atrankos.	1	Parengia pranešimą apie dirbtinės atrankos svarbą žmogui.
	26.2.2. Evoliucijos įrodymai (4 pam.)	**Gyvybės kilmė ir raida.** Nagrinėjamos gyvybės atsiradimo vandenyje ir sausumoje priežastys, aiškinamasi, kad gyvybės kilmės	1	Nagrinėjamas gyvybės kilmės medis.

		medis tiksliai atspindi organizmų evoliucinę raidą.		
		Evoliucijos įrodymai. Mokomasi apibūdinti, kaip paleontologijos duomenys įrodo evoliucijos procesą; tyrinėjant fosilijas aiškinamasi jų svarba; remiantis lyginamosios anatomijos pavyzdžiais (banginio, paukščio, šikšnosparnio, arklio, žmogaus viršutinių ar priekinių galūnių prisitaikymas atlikti funkciją) įvardijama, kad rūšys, kilusios iš bendro protėvio, turi bendrų požymių.	2	Praktikos darbai: „Fosilijų tyrimas“, „Organizmų atspaudų kūrimas“. Nagrinėjami įvairių fosilijų pavyzdžiai muziejuose ar naudojantis mokykloje sukauptomis kolekcijomis.
		Vertinimas / įsivertinimas	1	
Viso val.			**26**	

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

26.2.1. Gamtinė atranka.

BP. Modeliuojant gamtinės atrankos procesą, aiškinamasi, kad dažniausiai išgyvena organizmai, turintys adaptyvių požymių.

Veiklos tema. Praktikos darbas. Gamtinės atrankos modeliavimas.

Veiklos tikslas	Imituoti kaip vyksta gamtinė atranka
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Gamtinė atranka, organizmų prisitaikymai, gamtinės atrankos prielaidos.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra gamtinė atranka, nurodo prielaidas, kurios gamtoje paskatina vykti šį procesą. Modeliuojant prognozuoja organizmų išlikimo tikimybes skirtingose aplinkose.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	15min.
Veiklos tipas	Modeliavimas
Priemonės	Žalios ir baltos spalvos popieriaus lapai, žalios ir baltos spalvos mediniai krapštukai, pincetas, laikrodis laikui matuoti, apsauginiai akiniai, burbulinė plėvelė, vienkartiniai puodeliai.

<table>
<tr><td>Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)</td><td>Sraigės gyvenančios laukuose ir gyvatvorėse yra šviesesniais kiauteliais, o gyvenančios miškuose tamsesniais, tokie sraigių kiautelių atspalviai leidžia joms prisitaikyti, todėl tik turinčios tam tikros spalvos kiautelius skirtingose sąlygose lieka nepastebėtos plėšrūnų ir turi didesnę galimybę išgyventi.</td></tr>
<tr><td>Eiga</td><td>Pamokos pradžioje prisimenama, kas yra gamtinė atranka. Moksleiviai apibūdina gamtinės atrankos prielaidas:
1. Populiacijos požymių įvairovė;
2. Populiacijos individų gausa (gimsta daugiau individų negu turi galimybę išgyventi);
3. Adaptyvių požymių turėjimas (tie individai, kurie geriausiai prisitaikę prie gyvenamosios aplinkos išlieka ir susilaukia palikuonių, kuriems perduoda adaptyvius požymius, taip šie požymiai leidžiantys išlikti įsitvirtina populiacijoje).
Modeliuojant kaip vyksta gamtinė atranka moksleiviai dirba poromis. Priemonės modeliavimo tyrimui: du popieriaus lapai: žalios ir baltos spalvos (Baltos spalvos popierius imituoja smėlį, o žalios – žolę / pievą). Taip pat reikia pasiruošti medinių krapštukų – 20 žalios ir 20 natūralios spalvos (krapštukai imituoja žalios ir šviesios spalvos vikšrus), pincetas, kuriuo turėsite "sulesti" vikšrus, nes imituosite jais mintantį paukštį.
• Krapštukus išpilame ant šviesaus popieriaus ir tarpusavyje sumaišome;
• prieš pradedant rinkti krapštukus, keletą sekundžių žiūrime į žalios spalvos lapą ir pradedame "lesti" vikšrus nustatytą laiką – 20 sekundžių; tikslas – nesirenkant dantų krapštukų spalvos, sulesti kuo daugiau vikšrų. Po 20 sekundžių surinktus krapštukus suskaičiuojame (pvz., 10 vnt. – normalios spalvos vikšrų ir 8 vnt. – žalios spalvos).
• Tyrimą pakartojame ant žalio lapo, tačiau tam, kad įsitikintume, jog sąmoningai nesirenkame popieriaus lapą atitinkančių krapštukų, reikia užsidėti akinius, o ant jų, pvz., burbulinės plėvelės, kad sunkiau matytume. Tada vėl 20 sek. "lesate" vikšrus.
• Rekomenduojame tokį tyrimą kartoti kelis kartus be akinių ir su akiniais, tyrimą turi atlikti tas pats žmogus.
• Po to visą tyrimo eigą atlieka kitas moksleivis.
• Palyginami rezultatai, daromos išvados.
Tyrimo rezultatai fiksuojami lentelėje:
<table>
<tr><td>1 moksleivis</td><td>Baltas</td><td>lapas</td><td>Žalias</td><td>lapas</td></tr>
<tr><td></td><td>Natūralios spalvos vikšrų skaičius</td><td>Žalios spalvos vikšrų skaičius</td><td>Natūralios spalvos vikšrų skaičius</td><td>Žalios spalvos vikšrų skaičius</td></tr>
<tr><td>1 bandymas</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2 bandymas</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1 bandymas su akiniais</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	<table><tr><td>2 bandymas su akiniais</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2 moksleivis</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td><td>////////////</td></tr><tr><td>1 bandymas</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2 bandymas</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1 bandymas su akiniais</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2 bandymas su akiniais</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
Refleksija	**Slenkstinis lygis** 1. Apibrėžkite, kas yra gamtinė atranka. 2. Pateikite gamtinės atrankos pavyzdžių. **Patenkinamas lygis** 1. Apibūdinkite gamtinę atranką, nurodykite, kokie yra gamtinės atrankos veiksniai. 2. Pateikite gamtinės atrankos pavyzdžių. **Pagrindinis lygis** 1. Apibūdinkite prielaidas reikalingas gamtinei atrankai vykti. 2. Paaiškinkite, koks yra gamtinės atrankos rezultatas. 3. Pateikite gamtinės atrankos pavyzdžių. **Aukštesnysis lygis** 1. Paaiškinkite, kaip gamtinė atranka veikia populiaciją. 2. Paaiškinkite, kokią įtaką mutacijos turi gamtinei atrankai. 3. Pateikite gamtinės atrankos pavyzdžių.
Veiklos plėtotė	Pasiūlyti moksleiviams patiems sugalvoti, kaip galima būtų modeliuoti gamtinę atranką.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Modelling Natural Selection gamtinės atrankos modeliavimas (anglų kalba).

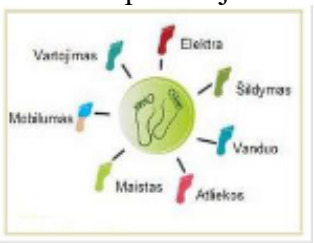
26.1.1. Ekosistema.

BP. Aiškinamasi, kokį poveikį aplinkai turi didėjanti žmonių populiacija; pateikiami siūlymai, mažinantys didėjančios populiacijos neigiamą poveikį aplinkai.

Panaudota informacija Integruoto gamtos mokslų kurso 5-8 klasėms metodinės rekomendacijos.

Veiklos tema. Ekologinio pėdsako kūrimas.

Veiklos tikslas	Įvertinti savo ekologinį pėdsaką ir pateikti jį mažinančių pasiūlymų.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Atsinaujinantieji, neatsinaujinantieji ištekliai, ekologinis pėdsakas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija svarbiausius ekologinio pėdsako komponentus ir susieja juos su gamtos išteklių vartojimu.

	Įvertina savo ekologinį pėdsaką, paaiškina galimas savo vartojimo įpročių pasekmes aplinkos apsaugos aspektu.
Kompetencijos	Pilietiškumo – prisidėti prie gamtos išteklių tausojimo. Pažinimo – formuluoti klausimus, kurie padėtų išsamiai apibūdinti praktinio sprendimo ar gamtamokslinio tyrimo reikalaujančią situaciją ir prognozuoja (numato), koks galėtų būti rezultatas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Problemos atpažinimas ir sprendimas.
Priemonės	Dideli popieriaus lapai, flomasteriai, IT priemonės su internetine prieiga, žinynai, enciklopedijos, žurnalai, laikraščiai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Pamokos pradžioje mokiniams pateikiamas ekologinio pėdsako aiškinamasis paveikslas.  Iliustracijos šaltinis: http://www.bernardinai.lt/straipsnis/2014-02-24-mokyklos-rodys-pavyzdi-kaip-gyventi-ekologiskai/114431
Eiga	**Pokalbis / „Minčių lietus“** Mokiniams pateikiama sąvoka *ekologinis pėdsakas* ir prašoma išsakyti savo mintis, kaip jie supranta šią sąvoką („Minčių lietus“). Jų pagrindinės mintys užrašomos ir prašoma suformuluoti ekologinio pėdsako apibūdinimą. Jeigu mokiniams nesiseka apibūdinti, galima pateikti ekologinio pėdsako apibrėžimą (Ekologinis pėdsakas – žmogaus poreikių ir Žemės ekosistemų matas, kuris yra naudojamas palyginti žmonių poreikius su ekosistemų gebėjimu atkurti išteklius ir toliau sėkmingai funkcionuoti.) ir paprašyti šį apibrėžimą apibūdinti savais žodžiais. Mokinių paklausiama, kaip susiję ekologinio pėdsako apibrėžimas ir paveikslas. Aiškinamasi, kaip jie supranta, kas pavaizduota paveiksle. Siūloma kilusias mintis surašyti minčių žemėlapyje. **2. Informacijos paieška medijų šaltiniuose** Organizuojamas darbas grupėmis. Pasiūloma mokiniams paieškoti informacijos internete, spaudoje, enciklopedijose, žinynuose ir papildyti minčių žemėlapį. Reikėtų, kad mokiniai atkreiptų dėmesį į šiuos klausimus: - Kokią įtaką ekologiniam pėdsakui daro kiekvienas iš septynių paveiksle pavaizduotų elementų? - Kokie veiksniai daro įtaką kiekvienam iš septynių elementų, vertinant jo poveikį aplinkai, pavyzdžiui, atsivežtinių ir vietinių produktų vartojimas? - Kaip kiekvienas iš septynių elementų veikia vienas kitą? - Kaip reikia keisti vartojimo įpročius, kad kiekvienas iš septynių elementų darytų kiek galima mažesnę įtaką ekologinio pėdsako didėjimui? - Susieti kiekvieną iš septynių elementų su gamtos išteklių vartojimu.

	- Paaiškinti galimas savo vartojimo įpročių pasekmes aplinkos apsaugos aspektu kiekvienam iš septynių elementų. **3. Minčių žemėlapio pildymas ir aptarimas** Atsižvelgdamos į surinktą medžiagą, grupės pildo minčių žemėlapius ir pasirengia juos pristatyti. Galima taikyti įvairius metodus informacijai išanalizuoti, apibendrinti ir pateikti, pvz., „Durstinio“ metodą. Po to visi žemėlapiai pakabinami ant sienos ir surengiama mini konferencija, per kurią grupės pristato savo darbą. Mokiniams pasiūloma per pristatymą užsirašyti kylančius klausimus ir klausti tam skirtu laiku. Aptariant šiuos klausimus, reikia pokalbį kreipti į tai, kad mūsų vartojimo įpročiams patenkinti reikia pagaminti energijos, o energiją gaminti iš atsinaujinančiųjų energijos šaltinių yra ekologiškas sprendimas. Verta pasiaiškinti, ar mokiniai supranta, ką laikome atsinaujinančiaisiais energijos šaltiniais. Su mokiniais reikėtų aptarti, kokios kasdienės prekės ir paslaugos yra svarbios gyvenimo kokybei ir kokios nesvarbios, kaip koreguoti savo įpročius, kad jie darytų kuo mažesnę įtaką ekologiniams pėdsakui. **4. Ekologinio pėdsako modeliavimas** Jį atlikdami mokiniai gali išsiaiškinti, kaip anglies dioksido išskyrimas į aplinką priklauso nuo energijos sąnaudų buityje; kokie buitiniai prietaisai naudoja daugiausia energijos. Jie tai gali atlikti modeliuodami ekologiškus namus ir kartu aiškintis energijos taupymo galimybes namuose. Taip pat reikėtų aptarti ir kitą tinkamą elgseną, pvz., keliones dviračiu, visuomeniniu transportu, dėl kurios mažėja ekologinis pėdsakas. Svarbi išvada turėtų būti, kaip ir kodėl taupydami energiją jie prisideda prie šiltnamio reiškinio mažinimo. **5. Gyvensenos pokyčių, nukreiptų sumažinti ekologinį pėdsaką, planavimas** Mokiniai, remdamiesi visų veiklų rezultatais, suplanuoja gyvensenos pokyčius, nukreiptus sumažinti ekologinį pėdsaką – tausoti Žemės išteklius. Tai surašo ant didelių lapų ir pakabina klasėje ant sienos. Reikia pabrėžti, kad net menkiausi pokyčiai tausojimo linkme vienoje šeimoje – jei taip elgtųsi kiekvienas žmogus ir šeima, turėtų didelį poveikį pasauliniu mastu.
Refleksija	Mokinių sukurti minčių žemėlapiai turėtų būti vertinami pagal tai, kaip juose aptarta nagrinėtų veiksnių įtaka ekologiniam pėdsakui, veiksnių tarpusavio įtaka, kaip veiksniai susieti su gamtos išteklių vartojimu. Turėtų būti vertinama, kokių gyvensenos pokyčių mokiniai nusprendė laikytis, kaip jie supranta, ką kiekvienas iš jų gali nuveikti, siekdami tausoti aplinką ir laikytis darniosios plėtros nuostatų. **Slenkstinis lygis** Aptaria gamtos saugojimo, racionalaus išteklių vartojimo ir antrinio žaliavų perdirbimo svarbą. **Patenkinamas lygis** Paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, racionaliai vartoti išteklius ir perdirbti antrines žaliavas. **Pagrindinis lygis** Apibūdina gamtos išteklių ribotumą. Argumentuotai siūlo kaip mažinti vartojimo apimtis, vengti vienkartinių daiktų, rūšiuoti atliekas ir jas perdirbti. **Aukštesnysis lygis** Siedamas su socialinėmis pasekmėmis žmonijai argumentuotai paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, racionaliai vartoti išteklius ir perdirbti antrines žaliavas.

Veiklos plėtotė	Mokiniai galėtų kurti patarimų rinkinius, kaip ugdytis ekologišką elgseną. Galima pasiūlyti kelionės maršruto planavimo veiklą, naudojant maps.lt ir rasti maršrutą, kurio anglies dioksido pėdsakas būtų mažiausias. Vertinant kasdienius įpročius, galima atlikti testą Ekologinis pėdsakas: kiek žemės planetų reikia mūsų gyvenimui palaikyti, taip pat reikėtų mokiniams pasakyti, kad tai tik apytikris būdas įvertinti savo ekologinį pėdsaką. Galima pasiūlyti mokiniams sukurti lankstinuką apie ekologinio pėdsako mažinimą. Jį galima būtų dalyti mokyklos kitų klasių mokiniams ar parsinešti į namus. Mokiniai galėtų įvertinti mokyklos ekologinį pėdsaką ir apie jį parengti straipsnelį mokyklos interneto svetainei. Galima į ekologinio pėdsako mažinimo akciją įtraukti mokinių tėvus ar visą šeimą ir sutarti su jais, kad tam tikrą laikotarpį (bent mėnesį ar du) jie stengtųsi sumažinti savo ekologinį pėdsaką. Užbaigti tokią akciją vertėtų apibendrinamuoju renginiu, o šeimą, kuriai pavyko labiausiai sumažinti savo ekologinį pėdsaką, pagerbti, apdovanoti ar kaip kitaip įvertinti. Būtų naudinga išanalizuoti tos šeimos pasirinktus tausaus elgesio būdus.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Per visas veiklas reikėtų mokinius kreipti ekologinio požiūrio į aplinką formavimo link. Patartina nagrinėjamus klausimus užrašyti lentoje, kad mokiniai, atlikdami darbą, juos nuolat matytų.

26.1.2. Ekosistemų stabilumas.

BP. Remiantis Lietuvoje paplitusių invazinių augalų (Sosnovskio barštis, lubinai, elodėja) ir gyvūnų (kanadinė audinė, meškėnai) rūšių pavyzdžiais, aiškinamas jų poveikis mitybos ryšiams ekosistemose.

Veiklos tema. Invaziniai augalai ir gyvūnai

Veiklos tikslas	Susipažinti su Lietuvoje paplitusias invaziniais organizmais, mokėti paaiškinti jų poveikį mitybiniams ryšiams ekosistemose.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Invaziniai organizmai, ekosistemos stabilumas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina, kokie organizmai vadinami invaziniais, iš pateikto sąrašo atpažįsta invazinius organizmui, paaiškina, kaip jie pateko į Lietuvą ir kokią įtaką daro vietinių populiacijų gausumui.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas. Kūrybiškumo – tyrinėja, vertina, reflektuoja.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Darbas grupėse – vaidinimas „Invazinių rūšių teismas“.

Priemonės	Invazinių augalų ir gyvūnų sąrašai su iliustracijomis / nuotraukomis. Teismo veikėjų vaidmenys ir veiklos.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Sosnovskio barščiai invaziniai augalas, kurie kelia realų pavojų žmogaus sveikatai ir net gyvybei. Barščių sultyse yra furokumarinų. Patekę ant odos ir veikiami saulės spindulių jie sukelia nudegimus: ne šiaip paraudimus, o labai rimtas traumas – III laipsnio nudegimus, kuriuos sukelia šio augalo sultys. Yra žinoma net mirties atvejų – dažniausiai mažų vaikų, kurių oda buvo pažeista daugelyje vietų. „Lengvesniais“ atvejais, toje vietoje, kur pateko sultys, atsiranda pūslės, ilgainiui virstančios tamsiai rudomis dėmėmis, kurios išlieka kelis mėnesius (iki pusės metų). Kokių priemonių reikia imtis, kaip kovoti su šiais augalais?
Eiga	Darbas grupėse. Prieš savaitę mokiniai paskirstomi į grupes. Kiekvienos grupės atstovas burtų keliu išsitraukia invazinio augalo arba gyvūno pavadinimą, apie kurį reikia surinkti informaciją (Iš kokios šalies organizmas atkeliavo į Lietuvą? Kaip atkeliavo į Lietuvą? Kur Lietuvoje yra paplitęs? Kuo minta? Ar turi konkurentų? Kokią žalą daro vietinėms ekosistemoms? Kokia jo įtaka vietinių populiacijų gausumui? Kokia jo nauda vietinėms ekosistemoms? ... ir t.t.) Moksleiviai pamokai „Invazinių rūšių teismas“ pasiruošia, renka ir susistemina informaciją iš įvairių šaltinių apie invazinius augalus ir gyvūnus. Grupėse moksleiviai pasiskirsto vaidmenimis: teisėjas, prokuroras, advokatas, kaltinamieji, teismo sekretorė ir kiti... Galimas scenarijus: sekretorė paskelbia teismo pradžią, teisėjas prašo, pvz., Sosnovskio barštį prisistatyti, prokuroras perskaito nuosprendį, siūlo prisipažinti kaltu, invaziniai organizmai neprisipažįsta, tuomet teisėjas suteikia žodį advokatui, kuris sako ginamąją kalbą ir nurodo invazinių organizmų naudą. Prokuroras prieštarauja, į diskusiją įsitraukia kiti grupės nariai, visi balsuoja prieš paskelbiant nuosprendį. Kiekviena grupė paruošia trumpą pranešimą apie jiems paskirtą invazinį organizmą, pristato jį visai klasei.
Refleksija	Savarankiškas darbas, atlieka užduotį apie invazinius organizmus (Žr. 9. Užduočių pavyzdžiai. 8 klasė Invaziniai organizmai)
Veiklos plėtotė	Paruošia stendinius pranešimus, apie invazinius organizmus ir juos eksponuoja mokykloje.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	2016 m. liepos 13 dieną patvirtintas Europos Komisijos įgyvendinimo reglamentas (ES) Nr. 2016/1141, kuriuo pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (ES) Nr. 1143/2014 nustatomas Europos Sąjungai (ES) susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašas (OL 2016 L 189/4). Į šį pirmąjį sąrašą yra įrašytos 37 gyvūnų ir augalų rūšys. 2017 m. liepos 12 d. Komisijos įgyvendinimo reglamentu (ES) 2017/1263, kuriuo atnaujinamas Komisijos įgyvendinimo reglamentu (ES) 2016/1141 pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (ES) Nr. 1143/2014 nustatytas Sąjungai susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašas (OL L 182, 2017 7 12, p. 37), Europos Sąjungos invazinių rūšių sąrašas buvo papildytas dar 12 rūšių. Rūšių sąrašas: Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnybos svetainė: Invaziniai augalai ir gyvūnai Leidinys "Lietuvos ir Latvijos pasienio regiono invaziniai organizmai"

6.3. 9 ir I gimnazijos klasės

ILGALAIKIS PLANAS

Mokymosi turinio sritis	Tema	Potemė / BP	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
27.1. Žmogaus organizmas – vieninga sistema 1 val.	**27.1.1. Žmogaus organizmas įvairių mokslų tyrimo objektas.** 1 val.	**Žmogaus organizmas įvairių mokslų tyrimo objektas.** Aiškinamasi žmogaus organizmo pažinimo istorija. Mokomasi nurodyti, kurie mokslai tiria žmogaus organizmą, apibūdinti šių mokslų tyrimo kryptis.	1	Ruošia gamtamokslinius pranešimus "Žmogaus organizmo pažinimo istorija"
27.2. Medžiagų apykaita 21 val.	**27.2.1. Medžiagų apykaitos svarba.** 1 val.	**Medžiagų apykaitos svarba** Mokomasi paaiškinti medžiagų apykaitos svarbą organizmo funkcionavimui. Naudojantis schemomis, aiškinamasi kraujotakos, kvėpavimo ir virškinimo organų sistemų bendra veikla aprūpinant organizmą reikalingomis medžiagomis ir energija bei šalinant medžiagų apykaitos atliekas.	1	Sudaro apibendrinančius infografikus, vaizduojančius organų sistemų tarpusavio ryšį, būtinų medžiagų aprūpinimu bei metabolitų šalinimu.
	27.2.2. Kvėpavimo sistema 5 val.	**Kvėpavimo sistemos organai** Mokomasi apibūdinti kvėpavimo takų sandaros ypatumus, siejant juos su oro judėjimu į plaučius ir iš jų, bei šiuos takus dengiančio virpamojo epitelinio audinio apsaugine funkcija; modeliuojant mokomasi paaiškinti, kaip vyksta įkvėpimas ir iškvėpimas; mokomasi plaučių sandarą susieti su dujų apykaita (dujų difuzija) alveolėse.	1	Pasigamina plaučių modelį įkvėpimo ir iškvėpimo demonstravimui.
		Viduląstelinis kvėpavimas Mokomasi paaiškinti, kad ląstelių ir viso organizmo gyvybinių funkcijų palaikymui reikalinga energija išsiskiria vykstant ląsteliniam kvėpavimui. Mokomasi apibūdinti aerobinį	1	Sudaryti schemą deguonies ir anglies dioksido „kelio" žmogaus organizme.

		kvėpavimą, kaip energijos gavimo būdą, naudojant deguonį; anaerobinį kvėpavimą, kaip energijos susidarymo būdą nesant deguonies ir nurodyti šių procesų svarbą žmogui.		
		Kvėpavimo dažnio kitimas Tyrinėjant mokomasi paaiškinti, kaip ir kodėl keičiasi iškvėpto oro sudėtis.	1	Tiriamasis darbas "Anglies dioksido nustatymas iškvėptame ore".
		Kvėpavimo organų ligos Mokomasi paaiškinti kvėpavimo sistemos ligų priežastis (mikroorganizmai, aplinkos užterštumas, gyvenimo būdas) ir prevenciją.	1	Rengia pranešimą apie pasirinktą kvėpavimo organų ligą.
		Dirbtinis kvėpavimas Mokomasi atlikti dirbtinį kvėpavimą ir suteikti pirmąją pagalbą užspringus.	1	Atlikti dirbtinį kvėpavimą mokosi saugiai naudodamiesi pirmosios pagalbos torso modeliu. Naudojantis užspringimo modeliu arba stebėdami vaizdo įrašus mokosi kaip teisingai atlikti Heimlicho manevrą.
	27.2.3.Kraujas ir kraujotaka. 7 val.	**Kraujas** Mokomasi apibūdinti kraujo sudėtį (kraujo plazma, eritrocitai, leukocitai, trombocitai) ir susieti kraujo sudedamąsias dalis su jų atliekamomis funkcijomis.	1	Sudaryti schemą / infografiką kuriame būtų susieta kraujo ląstelių sandaros ypatybės su jos atliekamomis funkcijomis.
		Kraujo sudėties pokyčiai Analizuojant kraujo tyrimų rezultatus, mokomasi paaiškinti, kaip kraujo sudėties pokyčiai gali turėti įtakos organizmui. Mokomasi paaiškinti, kaip anglies monoksidas, hemoglobino kiekio	1	Analizuoja pateiktus kraujo tyrimo rezultatus, daro išvadas apie žmogaus sveikatos būklę. Suranda informaciją apie anglies monoksido fizines savybes ir kokiomis sąlygomis į aplinką išsiskiria gyvybei pavojingos dujos.

		sumažėjimas gali sutrikdyti deguonies pernašą.		
		Kraujo donorystė ir kraujo grupės Mokomasi paaiškinti, kodėl žmogui svarbu žinoti savo kraujo grupę; nurodyti, ką reikia žinoti prieš tampant neatlygintinu kraujo donoru; apibūdinti kraujo bankų paskirtį.	1	Suplanuoja tyrimą „Kraujo grupių nustatymas“, pasirenka tyrimui reikalingas priemones ir reagentus.
		Širdis ir kraujagyslės Mokomasi atpažinti ir apibūdinti kraujagysles; tyrinėjant paaiškinti širdies sandarą, apibūdinti širdies skersaruožį raumeninį audinį, paaiškinti, kaip veikia žmogaus širdis; [...].	1	Praktikos darbas „Kiaulės, jaučio ar kalakuto širdies sandaros tyrimas“.
		Kraujo apytaka [...] mokomasi apibūdinti mažojo ir didžiojo kraujo apytakos ratų vaidmenį organizme.	1	Braižo mažojo ir didžiojo kraujo apytakos ratų schemas.
	.	**Fizinis krūvis ir širdies darbas** Tyrinėjant mokomasi paaiškinti fizinio krūvio įtaką kvėpavimo dažniui, širdies darbui ir kraujotakai.	1	Tiriamasis darbas „Fizinio krūvio įtaka širdies darbui ir kvėpavimo dažniui“
		Širdies ir kraujotakos sutrikimai / ligos Mokomasi apibūdinti širdies ir kraujotakos sutrikimus (infarktą, insultą) ir paaiškinti kaip jų išvengti; mokomasis suteikti pirmąją pagalbą pažeidus kraujagysles.	1	Analizuoti informacinius šaltinius apie pasirinktos širdies ar kraujotakos ligos priežastis, statistiką Lietuvoje ir pasiūlyti 2-4 prevencines priemones, kurios padėtų ateityje ligos išvengti.
	27.2.4. Mityba ir virškinimas 7 val.	**Virškinimo sistemos organai ir liaukos** Mokomasi nurodyti virškinimo sistemą sudarančius organus ir virškinimo liaukas (seilių liaukas, kasą ir kepenis) ir jų vaidmenį maisto virškinime; [...].	1	Virškinimo proceso modeliavimas.

		Fermentų aktyvumui būtinos aplinkos sąlygos [...] mokomasi apibūdinti fermentus (seilių amilazė, pepsinas, kasos amilazė ir lipazė); tyrinėjant aiškinamasi, kokių sąlygų (temperatūra, pH) reikia fermentų veikimui.	1	Tiriamasis darbas „Fermentų aktyvumas priklauso nuo aplinkos sąlygų“
		Maisto produktų sudėtis Tyrinėjant aiškinamasi, kokia yra pasirinkto maisto sudėtis.	1	Praktikos darbas „Pasirinktų maisto produktų sudėties tyrimas“
		Vienasluoksnis ir liaukinis epitelis Tyrinėjant mokomasi apibūdinti liaukinio epitelinio audinio funkcijas susijusias su virškinimo liaukų veikla, vienasluoksnio epitelio funkcijas susijusias su suvirškintų maisto medžiagų įsiurbimu, lygiojo raumeninio audinio funkcijas su peristaltika.	1	Sukuria virškinamojo trakto modelį tinkantį peristaltikai demonstruoti. Praktikos darbas „Epitelinių ir lygiojo raumeninio audinio atpažinimas, struktūros ir funkcijų apibūdinimas“
		Medžiagų pernaša Tyrinėjant difuziją ir osmosą mokomasi apibūdinti pasyviąją medžiagų pernašą ir palyginti ją su aktyviąją medžiagų pernaša. Mokomasi susieti pernašos būdus su virškinimo procesui būtinų medžiagų (fermentų) išskyrimu ir organizmui reikalingų medžiagų įsiurbimu į kraują ir limfą.	1	Mokantis apie storojo žarnyno atliekamą vandens ir mineralinių medžiagų į kraują įsiurbimo funkciją, siūloma atlikti difuzijos ir osmoso reiškinio stebėjimą (difuzijos pro pasirinkto audinio ląstelių membraną stebėjimui naudoti jodą, maistinius ar kitus dažus, osmoso – skirtingos koncentracijos tirpalus).
		Vitaminai ir mineralinės medžiagos Mokomasi apibūdinti baltymų, riebalų, angliavandenių, vitaminų (A, B12, C, D), cheminių elementų (Ca, P, Fe, I) ir vandens funkcijas žmogaus organizme ir problemas, kylančias dėl per didelio arba per mažo šių medžiagų vartojimo.	1	Diskusija apie sintetinių ir maisto produktuose esančių vitaminų privalumus ir trūkumus.
		Sveikatai palanki mityba ir mikrobiota Tyrinėjant aiškinamasi, kokia yra pasirinkto maisto sudėtis.	1	Dokumentinio filmo „Mikrobiota – darbštieji žarnyno stebukladariai“ peržiūra ir mokytojo

		Mokomasi apibūdinti sveikatai palankią mitybą, nurodyti, kodėl nesilaikant sveikatai palankios mitybos taisyklių sutrinka sveikata. Aiškinamasi, kaip suteikiama pirmoji pagalba apsinuodijus maistu. Mokomasi paaiškinti, kas yra mikrobiota ir koks jos vaidmuo virškinimo procese.		pateiktų teiginių pagrindimas arba paneigimas.
	Skyriaus apibendrinimas (1 val.)	**Vertinimas/įsivertinimas**	1	
27.3. Infekcinės ligos ir imunitetas 8 val.	**27.3. Imunitetas** 4 val.	**Imunitetas ir organizmo gynybiniai mechanizmai** Mokomasi apibūdinti imunitetą, kaip apsauginę organizmo funkciją; apibūdinti žmogaus organizmo prisitaikymą apsisaugoti nuo infekcinių ligų (oda ir gleivinės; karščiavimas, fagocitozė); [...].	1	Analizuoti imuniteto stiprinimo būdus (fizinis aktyvumas, sveikatai palanki mityba, žalingų įpročių atsisakymas, streso vengimas ir kt.).
		Vakcinos ir kraujo serumas [...] paaiškinti vakcinų svarbą infekcinių ligų profilaktikai, serumų naudojimą gydymui, antikūnų paskirtį infekcinių ligų diagnostikai.	1	Sukurti plakatą „Renkuosi skiepus ar ligą“. Diskusija apie skiepijimo reikšmę ne tik pavieniam asmeniui, bet ir visuomenės saugumui; aptariamos etinės problemos, kurios kyla dėl sąmoningo asmenų nesutikimo patiems skiepytis ar skiepyti savo vaikus.
		Infekcinių ligų plitimas Mokomasi apibūdinti, kuo skiriasi vietinis ligos plitimas (endemija) nuo regioninio (epidemija) ir pasaulinio protrūkio (pandemija), pateikti taip plintančių ligų sukėlėjus, ligos požymius, prevenciją.	1	Siūloma peržiūrėjus Steveno Soderbergo kino filmą apie pandemiją „Užkratas“ („Contagion“), aptarti greitai plintančios infekcinės ligos grėsmę visuomenei. Parengti gamtamokslinį pranešimą apie didžiąsias pandemijas nuo viduramžių iki šių dienų (integracija su istorija); analizuoti pateiktus duomenis apie infekcinių ligų plitimo greitį; prognozuoti infekcijos poveikį žmonių populiacijos dydžiui (modeliuojant vis

				kitus užsikrėtimo ir mirtingumo rodiklius).
		Alergija Apibūdinami galimi alergijos požymiai (ašarojimas, dusimas, čiaudėjimas, kosėjimas, odos paraudimai, bėrimai) ir nurodoma, kokios maiste ir aplinkoje (žiedadulkės, dulkių erkutės) esančios medžiagos gali būti alergenais.	1	Įvairiuose literatūros šaltiniuose analizuoja informaciją apie alerginių susirgimų priežastis.
	27.3.2. Infekcinės ligos 3 val.	**Virusinės infekcijos** Mokomasi apibūdinti krauju perduodamų ir oro lašeliniu būdu plintančių virusų sukeliamas ligas.	1	Analizuoti informaciją apie ŽIV užsikrėtusiųjų dinamiką Lietuvoje; sergančių AIDS gyvenimo kokybę ir trukmę.
		Užkrečiamos / infekcinės ligos [...] pirmuonių (maliarinis plazmodijus), kirmėlių (kaspinuočių, askaridžių, spalinių) sukeliamas ligas ir erkių platinamų sukėlėjų sukeliamas ligas (erkinis encefalitas, Laimo liga); analizuojant statistinius duomenis nagrinėti infekcinių ligų paplitimą Lietuvoje ir pasaulyje, nurodyti jų prevenciją.	1	Nagrinėja statistinius šių ligų paplitimo duomenis Lietuvoje.
		Antibiotikai ir jiems atsparios bakterijos Mokomasi nurodyti, kad antibiotikai skiriami gydant bakterines, o ne virusines ligas; paaiškinti antibiotikų vartojimo principus, nesudarant sąlygų susiformuoti antibiotikams atsparioms bakterijoms.	1	Stebi vaizdo įrašą apie antibiotikus ir atsako į klausimus apie antibiotikų poveikį bakterijoms.
	Skyriaus apibendrinimas (1 val.)	**Vertinimas / įsivertinimas**	1	
27.4. Organizmo funkcijų	**27.4.1. Nervinis organizmo funkcijų**	**Nervų sistemos sandara** Mokomasi atpažinti centrinės ir periferinės nervų sistemos dalis, paaiškinti jų funkcijas, tyrinėjant	1	Daro iš pasirinktų medžiagų neurono modelį, tą patį neurono modelį, atlikus tam tikrus pakeitimus permodeliuoja į kitos rūšies neuroną; lygina

reguliavimas. 14 val.	**reguliavimas, jutimai** 9 val.	atpažinti nervinį audinį ir paaiškinti jo sandarą; modeliuojant apibūdinti nervinę ląstelę, nervinių ląstelių tipus ir jų atliekamas funkcijas.		tarpusavyje skirtingų rūšių neuronus ir jų atliekamas funkcijas.
		Centrinė nervų sistema. Galvos smegenys Mokomasi, apibūdinti galvos smegenų dalis ir jų funkcijas, [...]	1	Atlieka testus padedančius nusistatyti vyraujančios atminties rūšį.
		Centrinė nervų sistema ir refleksai [...] nurodyti nugaros smegenų vaidmenį susidarant reflekso lankui. Mokomasi sudaryti ir analizuoti reflekso lanko schemas, apibūdinti sąlyginius ir nesąlyginius refleksus.	1	Naudodamiesi pasirinktais simboliais, nubraižo reflekso lanko schemą ir sužymi jos dalis. Savarankiškai namuose peržiūri Julian Schnabel kino filmą (trilerį) „Drugelis ir skafandras“ ir atlieka paskirtas užduotis. Analizuoja pavyzdžius, kaip nesąlyginiai refleksai padeda susidaryti sąlyginiams refleksams.
		Periferinė nervų sistema Tyrinėjant aiškinamasi, kaip centrinė ir periferinė nervų sistemos padeda organizmui palaikyti ryšį su aplinka.	1	Atlieka tyrimą „Reflekso laiko nustatymas atmerktomis ir užmerktomis akimis“. Atlieka bandymą "Skonio ir kvapo atpažinimas".
		Akis ir ausis Mokomasi susieti akies ir ausies sandarą su atliekamomis funkcijomis, tyrinėjant aiškinamasi, kaip šie organai pritaikyti regos ir klausos pojūčių susidarymui.	2	Susiplanuoja ir atlieka praktikos darbą „Aklosios dėmės nustatymas“. Sudaro schemą, kurioje susieja šviesos / garso dirgiklį su akies / ausies sandara ir CNS bei paaiškina regos / klausos pojūčio reikšmę aplinkos pažinimui.
		Judėjimas Mokomasi apibūdinti judėjimą, kaip bendrą kaulų, raumenų ir nervų sistemos veiklą.	1	Naudodamiesi rankos raumenų (dvigalvio ir trigalvio) veikimu, paaiškina, kaip raumenys susitraukia reaguodami į nervinį impulsą. Parengia gamtamokslinį pranešimą apie judėjimo reikšmę kaulų, raumenų vystymuisi ar kita su fiziniu aktyvumo įtaka sveikatai tema.
		Analizuojami statistiniai duomenys apie įvairių priklausomybių ligų paplitimą; mokomasi paaiškinti psichiką	1	Gal analizuoja statistinius duomenis apie įvairių priklausomybių paplitimą Lietuvoje.

		veikiančių medžiagų (tabako, alkoholio, vaistų, narkotinių medžiagų) poveikį žmogaus organizmui.		
		Mokomasi apibūdinti homeostazę ir jos valdymo mechanizmą neigiamu grįžtamuoju principu; naudojantis schemomis nurodyti, kaip oda dalyvauja palaikant pastovią temperatūrą.	1	Palygina termostato veikimą su homeostazės valdymu neigiamu grįžtamuoju principu.
	27.4.2. Humoralinis reguliavimas (4 val.)	**Endokrininė sistema ir hormonai** Mokomasi atpažinti endokrinines liaukas (hipofizė, kasa, antinksčiai), apibūdinti jų išskiriamų hormonų (augimo / somatotropino, insulino, gliukagono, adrenalino) poveikį organizmui.	1	Dirba grupėse ir sudaro infografikus apie paskirtą endokrininę liauką, įvardija jos išskiriamus hormonus, apibūdina jų poveikį organizmui.
		Homeostazė Naudojantis schemomis, mokomasi apibūdinti kasos išskiriamų hormonų įtaką palaikant gliukozės pastovią koncentraciją kraujuje. Mokomasi paaiškinti, kodėl svarbu kontroliuoti gliukozės koncentraciją kraujyje, sergant cukriniu diabetu.	2	Analizuoja informaciją apie cukrinio diabeto žalą kraujotakos ir kitų organų veiklai. Susieja teiginius: cukrinis diabetas, osmosas, alkis, didėjantis kraujospūdis, pažeistos kraujagyslės, augantis svoris.
		Organizmo reakcija į stresą Mokomasi apibūdinti neurohumoralinį organizmo reguliavimą, pagrįstą nervų ir endokrininės sistemos veikimu; mokomasi paaiškinti, kaip stresinėse situacijose nervų sistema ir antinksčių išskiriamas hormonas adrenalinas lemia kvėpavimo, kraujotakos, virškinimo sistemų funkcijų pakitimus, elgseną.	1	Parengia gamtamokslinį pranešimą „Stresas – gelbėtojas ar žudikas?“
	Skyriaus apibendrin	**Vertinimas/įsivertinimas**	1	

27.5. Dauginimasis ir vystymasis 9 val.	**imas** (1 val.)			
	27.5.1 Žmogaus gyvenimo ciklas 4 val.	**Vyro ir moters lytinės sistemos** Mokomasi apibūdinti vyro ir moters lytinių organų sandarą ir susieti ją su jų atliekamomis funkcijomis; mokomasi paaiškinti lytinių hormonų svarbą brendimui.	1	Diskusija / debatai "Hormonų audros: mitas ar realybė"
		Lytinių ląstelių susidarymas Aiškinamasi, kodėl svarbu, kad lytinės ląstelės susidariusios mejozės būdu, turi perpus mažesnį chromosomų rinkinį; mokomasi apibūdinti, kaip jos prisitaikiusios apvaisinimui.	1	Lygina moterišką lytinę ląstelę su vyriška lytine ląstele; schemiškai nupiešia kiaušialąstę ir spermatozoidą.
		Chromosomų rinkinys ir lytis Mokomasi apibūdinti, kas yra chromosomų rinkinys ir paaiškinti, kad žmogaus lyties paveldėjimą nulemia lytinės chromosomos (XX – moteris, XY – vyras).	1	Modeliuoja vyriškai ir moteriškai lyčiai būdingus ląstelių chromosomų rinkinius, paaiškina skirtumus tarp X ir Y chromosomų.
		Mitozė ir mejozė žmogaus gyvenimo cikle Nurodyti mitozės ir mejozės svarbą žmogaus gyvenimo cikle.	1	Naudodamiesi pasigamintus homologinių chromosomų modelius, modeliuoja mitozės ir mejozės procesus bei juos lygina.
	27.5.2. Apvaisinimas ir vystymasis po apvaisinimo 2 val.	**Nuo apvaisinimo iki gimimo** Mokomasi apibūdinti apvaisinimą, placentos vaidmenį vaisiaus vystymuisi, būsimos mamos organizme vykstančius pokyčius ir gimdymą.	1	Stebi filmą, pvz., "Nuo pradėjimo iki gimimo", kuriame akcentuojama pagarba užsimezgusiai ir besivystančiai gyvybei, atsako į klausimus.
		Aplinkos įtaka vaisiui Aiškinamasi, kokie veiksniai (motinos ligos, nervinė įtampa, psichiką veikiančios medžiagos) gali turėti įtakos vaisiaus vystymuisi.	1	Sudaro infografikus apie motinos ligų, nervinės įtampos, psichiką veikiančių medžiagų įtaką vaisiaus vystymuisi

	27.5.3. Vaisingumas. Lytiškai plintančios ligos. 2 val.	**Vaisingumo reguliavimas** Mokomasi apibūdinti priemones, kuriomis kontroliuojamas vaisingumas.	1	Parengia gamtamokslinį pranešimą apie vaisingumo mažėjimo Lietuvoje priežastis. Susistemina informaciją apie kontraceptinių priemonių rūšis ir poveikį vaisingumui.
		Lytiškai plintančios ligos Analizuojami lytiškai plintančių ligų paplitimo statistiniai duomenys; mokomasi apibūdinti ligų prevenciją ir nurodyti jų pasekmes.	1	Susistemina informaciją apie pasirinktą lytiškai plintančią ligą (ligos sukėlėjas, užsikrėtimo būdas, gydymas, prevencinės priemonės) ir pristato klasėje.
	Skyriaus apibendrinimas (1 val.)	**Vertinimas / įsivertinimas**	1	
27.6. Transplantacija ir sveikata (1 pam.)	**27.6.1. Organų donorystė.** 1 val.	Mokomasi įvardinti, kas yra transplantacija, kokie audiniai ir organai gali būti persodinami, pakeičiami dirbtiniais organais. Aiškinamasi, kodėl sutrikus inkstų veiklai, žmogui yra būtina inkstų transplantacija. Apibūdinama transplantacijos raida pasaulyje ir Lietuvoje; organų donorystės ir transplantacijos etiniai aspektai.	1	Ruošia pranešimus apie transplantacijos raidą Lietuvoje.
Viso val.			**54**	

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.

BP. Mokomasi paaiškinti, kodėl žmogui svarbu žinoti savo kraujo grupę; nurodyti, ką reikia žinoti prieš tampant neatlygintinu kraujo donoru; apibūdinti kraujo bankų paskirtį.

Veiklos tema. Kraujo grupės ir rezus faktoriaus tyrimo modeliavimas

Veiklos tikslas	Taikant žinias apie antigenų, aptinkamų eritrocitų membranose, ir antikūnų, aptinkamų kraujo plazmoje, sąveiką, modeliuoti bandymą „Kraujo grupės nustatymas“.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Antigenai, antikūnai, agliutinacija, A, B, O kraujo grupių sistema, rezus faktorius, donoras, recipientas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Žinias apie antigenų ir antikūnų sąveiką pritaiko aiškindami agliutinacijos procesą ir modeliuodami kraujo grupės nustatymą. 2. Mokosi planuoti tyrimą: pasirenka priemones, reagentus, tyrimo atlikimo eigą, numato tyrimo rezultatų patikimumo užtikrinimą.

<table>
<tr><td>Kompetencijos</td><td>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą, motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, formuluoti pagrįstas išvadas.
Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas, mokosi rasti ir atsirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose.</td></tr>
<tr><td>Trukmė</td><td>1 pamoka</td></tr>
<tr><td>Veiklos tipas</td><td>Kraujo grupės tyrimo modeliavimas.
Problemos analizė ir sprendimas (kaip pasirinkti tinkamus reagentus ir nustatyti teisingai kraujo grupę).</td></tr>
<tr><td>Priemonės</td><td>Tyrimo modeliavimui mokiniai savarankiškai pasirenka priemones iš mokytojo pateikto sąrašo arba savarankiškai patys sudaro reikiamų priemonių ir reagentų sąrašą.
Nuotraukos / iliustracijos / vaizdo įrašai, kuriuose matomas kraujo mėginys su aglutinavusiais ir neaglutinavusiais eritrocitais.</td></tr>
<tr><td>Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)</td><td>Atradus A, B ir O kraujo grupes, perpilant recipientui tos pačios grupės donoro kraują iki 1940 metų pasitaikydavo komplikacijų: kraujas agliutinuodavo ir ligonis mirdavo. Kokio fakto apie kraujo grupes XX amžiaus viduryje gydytojai apie kraujo grupes nežinojo?
ARBA
Laboratorijos nepasiekė reagentų, reikalingų kraujo grupei nustatyti siunta. Žmonių kraujo mėginiai su anksčiau nustatytomis kraujo grupėmis (O, A, B ir O rezus neigiama) saugomi kraujo banko saugykloje. Kaip, pasinaudojant turimais duomenimis, teisingai nustatyti kraujo grupę ir Rh faktorių?</td></tr>
<tr><td>Eiga</td><td>1. Prisimenamos teorinės žinios apie eritrocituose esančius antigenus ir jų sąveiką su antikūnais, aptariamas agliutinacijos procesas.
2. Mokiniai, dirbdami individualiai arba poromis su papildomais informacijos šaltiniais, modeliuoja kraujo grupės tyrimą:
a) iškelia tikslą (pvz. “Nustatyti X žmogaus kraujo grupę ir rezus faktorių”);
b) suformuluoja hipotezę (pvz., “Kraujo mėginiai neagliutinuos veikiami skirtingais antikūnais anti-A, anti- B, anti-Rh, esant O, Rh- žmogaus kraujo grupei”);
c) pasirenka tyrimo modeliavimui reikiamas priemones ir reagentus (mikroskopą, objektinį ir dengiamąjį stikliukus, fiziologinį tirpalą, reagentus anti-A, anti-B, anti-Rh);
d) planuoja tyrimo eigą;
e) lentelėje schemiškai iliustruoja įvykusią arba neįvykusią eritrocitų agliutinaciją mėginį paveikus, pvz., anti-A;

<table>
<tr><th>Anti - A</th><th>Anti - B</th><th>Anti - AB</th><th>Anti - Rh</th><th>Kontrolė</th><th>Nustatyta Kraujo grupė</th></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> f) daro išvadą apie nustatytą kraujo grupę ir rezus faktorių; g) argumentuoja, kaip užtikrinti gautų rezultatų patikimumą.
Refleksija	Atlieka užduotį: **Kraujo grupės nustatymas** (žiūrėti aukštesnių pasiekimų ugdymas 9 klasė, 27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.). Atsako klausimus: Kokie antigenai ir antikūnai yra būdingi kiekvienai kraujo grupei? Kokie antigenai ir antikūnai yra būdingi kiekvienai kraujo grupei? Paaiškinti, kada įvyksta eritrocitų agliutinacija? Nustatyti mėginio kraujo grupę, esant antikūnams anti-A, anti-B ir anti-Rh? Kodėl svarbu žinoti kraujo grupę ir rezus faktorių?
Veiklos plėtotė	Aukštesniems gebėjimams ugdyti siūloma atlikti užduotį: **Rezus faktorius ir nėštumas** (žiūrėti aukštesnių pasiekimų ugdymas 9 klasė, 27.2.3. Kraujas ir kraujotaka)**.** Mokiniai analizuodami informaciją apie vaisiaus ir motinos skirtingą kraujo rezus faktorių, aiškinasi, kodėl svarbu žinoti savo kraujo grupę ruošiantis tėvystei.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Jei klasėje yra žemesnių gebėjimų mokinių, paruošti iš anksto užduoties lapą tyrimo modeliavimui (1 priedas). Pasiūlyti prieš pamoką namuose pažiūrėti ir paanalizuoti vaizdo medžiagą apie testus, kurie skirti kraujo grupei nustatyti namų sąlygomis. Žemiau pateikta iliustracija su priemonėmis, kurios skirtos kraujo grupės tyrimo modeliavimui (iliustraciją galima panaudoti užduoties lape, siekiant palengvinti užduotį).

1 priedas. **27.2.3. Kraujas ir kraujotaka**
Mokinio veiklos lapas. Kraujo grupės ir rezus faktoriaus tyrimo modeliavimas
1. Tyrimo tikslas
.....
2. Hipotezė
.....
3. Tyrimo modeliavimui priemonės
.....
.....

4. Veiklos eiga

.....
.....
.....
.....
.....

5. Tyrimo rezultatai

Anti - A	Anti - B	Anti - AB	Anti - Rh	Kontrolė

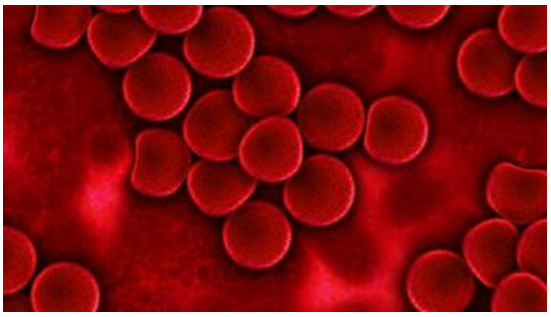
6. Tyrimo išvada

.....

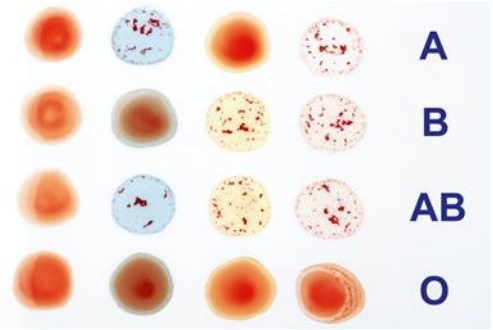
7. Įsivertinimas

Kokie antigenai ir antikūnai yra būdingi kiekvienai kraujo grupei?
Kokie antigenai ir antikūnai yra būdingi kiekvienai kraujo grupei?
Paaiškinti, kada įvyksta eritrocitų agliutinacija?
Nustatyti mėginio kraujo grupę, esant antikūnams anti-A, anti-B ir anti-Rh?
Kodėl svarbu žinoti kraujo grupę ir rezus faktorių?

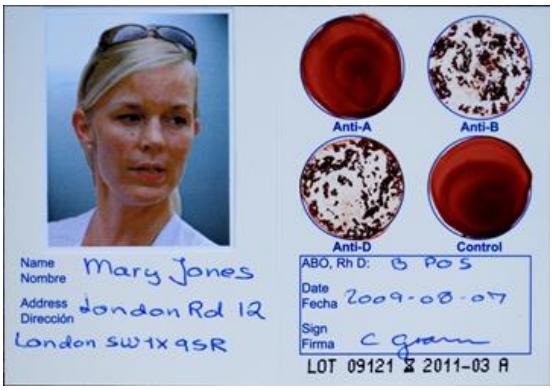
8. Papildoma informacija.



Pav. 1. Agliutinavę eritrocitai



Pav. 2. Kraujo mėginiai paveikti reagentais, skirtais kraujo grupei nustatyti



Pav. 3. Nustatyta moters Mary kraujo grupė ir rezus faktorius

Pav. 4. Priemonės kraujo grupės ir rezus faktoriaus tyrimo modeliavimui

27.2.3. Kraujas ir kraujotaka

BP. Tyrinėjant mokomasi paaiškinti fizinio krūvio įtaką kvėpavimo dažniui, širdies darbui ir kraujotakai.

VEIKLOS TEMA. Tiriamasis darbas. Pulso ir kvėpavimo dažnio priklausomybės nuo fizinio krūvio ir lyties tyrimas

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kaip kinta pulso ir kvėpavimo dažnis užlipus į bokštą, kalną ar daugiaaukštį namą. Ar pokytis priklauso nuo lyties?
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Pulsas, kvėpavimo dažnis
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Įvardija, kas yra pulsas. 2. Atlikdamas tyrimą, paaiškina, kaip kinta širdies darbas ar kvėpavimo dažnis priklausomai nuo fizinio krūvio ir nuo lyties. 3. Geba palyginti savo ir visos grupės pulso pokyčius ar kvėpavimo dažnį ramybės būsenoje ir užkopus į bokštą, kalną ar daugiaaukštį namą ir tyrimo rezultatus pavaizduoti grafiškai. 4. Analizuoja tyrimo metu gautus rezultatus ir daro apibendrintas išvadas.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą, motyvuojami tyrinėti žmogaus organizmo procesus, formuluoti pagrįstas išvadas. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas apibendrindami tyrimo rezultatus.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tiriamasis darbas
Priemonės	Laikrodis pulso dažniui matuoti.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė	Ramybės būsenoje regis visai nejaučiame, kad plaka mūsų širdis ir kvėpuojame, o atlikus fizinį krūvį širdis plaka stipriai ir dažnai bei dažniau kvėpuojame. Kodėl?

<table>
<tr><td>situacija, sudominimas)</td><td></td></tr>
<tr><td>Eiga</td><td>Tyrimas atliekamas prie artimiausio bokšto, kalno, daugiaaukščio namo. Vieni moksleiviai tiria kaip kinta pulso dažnis, kiti kaip kinta kvėpavimo dažnis užlipus į bokštą, kalną ar daugiaaukštį namą.
Tyrimas:
1. Suskaičiuojamas ir užrašomas pulso tvinksnių skaičius ar įkvėpimų skaičius per minutę ramybės būsenoje. Pulsas skaičiuojamas pirštų galais, pavyzdžiui, riešo arterijoje, smilkinio srityje ar kakle.
2. Skaičiavimai atliekami kelis kartus. Kartojama 3 kartus ir išvedamas vidurkis. Duomenys surašomi lentelėje.
3. Užlipama į pasirinktą bokštą, kalną ar daugiaaukštį namą. Po fizinio krūvio tuojau pat skaičiuojama, kiek yra pulso tvinksnių ir įkvėpimų per minutę. Duomenys surašomi lentelėje.

Kiekvieno mokinio duomenys:

<table>
<tr><td colspan="9">Pulso dažnis / kvėpavimo dažnis</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ramybės metu</td><td>Iškart užlipus į bokštą</td><td colspan="4">Po fizinio krūvio</td></tr>
<tr><td>Pirmas skaičiavimas</td><td>Antras skaičiavimas</td><td>Trečias skaičiavimas</td><td>Vidurkis</td><td></td><td>1 min.</td><td>2 min.</td><td>3 min.</td><td>4 min.</td><td>5 min.</td></tr>
</table>

4. Paskui skaičiuojamas pulsas ar įkvėpimų skaičius ilsintis kas minutę, kol jis pasieks pradinį tašką.
5. Gauti tyrimo rezultatai surašomi į lentelę, vaizduojami grafiškai.

Komandos duomenys

<table>
<tr><td rowspan="3">Mokinys</td><td colspan="8">Pulso / kvėpavimo dažnis</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ramybės metu</td><td rowspan="2">Iškart užlipus į bokštą</td><td colspan="4">Po fizinio krūvio</td></tr>
<tr><td>Pirmas skaičiavimas</td><td>Antras skaičiavimas</td><td>Trečias skaičiavimas</td><td>Vidurkis</td><td>1 min</td><td>2 min</td><td>3 min</td><td>4 min</td><td>5 min</td><td>6 min</td></tr>
</table>

Duomenis pavaizduokite grafiškai (nurodykite koordinačių ašis: Y ašyje – pulso dažnis / įkvėpimų skaičius nuo 0 kas 10 iki 140. X ašyje – ramybės metu, užlipus į bokštą, po 1 min., po 2 min.,..., po 6 min.)</td></tr>
</table>

Refleksija	**Slenkstinis lygis** 1. Įvardinkite, kas yra pulsas. 2. Nurodykite, nuo ko priklauso pulso dažnis / įkvėpimų dažnis. 3. Remiantis tyrimo duomenimis nubraižykite kreivę vaizduojančią jūsų pulso / įkvėpimų dažnio pokyčius. Nurodykite koordinačių ašis: Y ašyje – pulso dažnis / Įkvėpimų dažnis nuo 0 kas 10 iki 140. X ašyje ramybės metu, užlipus į bokštą / kalną / daugiaaukštį namą po 1 min. , po 2 min.,..., po 6 min. 4. Remiantis grafiko duomenimis suformuluokite išvadą. **Patenkinamas lygis** 1. Nurodykite, kuriose kūno vietose yra geriausiai jaučiamas pulsas. 2. Paaiškinkite, kaip keičiasi pulso dažnis / įkvėpimų dažnis priklausomai nuo fizinio krūvio. 3. Remiantis tyrimo duomenimis nubraižykite kreives, kurios vaizduos jūsų ir pasirinkto klasės draugo pulso / įkvėpimų dažnio pokyčius. Nurodykite koordinačių ašis: Y ašyje- pulso dažnis / įkvėpimų dažnis nuo 0 kas 10 iki 140. X ašyje ramybės metu, užlipus į bokštą / kalną / daugiaaukštį namą po 1 min. , po 2 min.,..., po 6 min. 4. Remiantis grafiko duomenimis suformuluokite išvadą. **Pagrindinis lygis** 1. Paaiškinkite, kodėl pulsas geriausiai juntamas kaklo, riešo ar smilkinių srityse. 2. Įvardykite du veiksnius, kurie gali lemti pulso / kvėpavimo dažnio pokyčius. 3. Remiantis tyrimo duomenimis apskaičiuokite vidutinį berniukų ir mergaičių pulsą/kvėpavimo dažnį ramybės būsenoje ir kopiant į bokštą / kalną / daugiaaukštį namą, duomenis pavaizduokite grafiškai. 4. Remiantis grafiko duomenimis suformuluokite išvadą. **Aukštesnysis lygis** 1. Paaiškinkite, kodėl keičiasi pulso / kvėpavimo dažnis sportuojant. 2.1. Kokia būtų tyrimo hipotezė, jeigu tyrime dalyvautų sportuojantys ir nesportuojantys mokiniai. 2.2. Kurių mokinių pulsas / kvėpavimo dažnis po fizinio krūvio bus didesnis? Kurių mokinių pulsas / kvėpavimo dažnis po fizinio krūvio į ramybės būseną grįš greičiau? Atsakymus pagrįskite. 2.3. Kodėl matuojant pulsą/kvėpavimo dažnį ramybės būsenoje skaičiavimai buvo atliekami 3 kartus ir išvedamas vidurkis? 3. Atlikto tyrimo duomenis pavaizduokite grafiškai.
Veiklos plėtotė	Galima pasiūlyti analizuoti tyrimo duomenis ir nustatyti, kaip kito pulso / kvėpavimo dažnis sportuojančių ir nesportuojančių mokinių. Galima šį tyrimą pasiūlyti atlikti panašaus amžiaus mokinių tėvams ir nustatyti jų pulso / kvėpavimo dažnio pokyčius ramybės būsenoje ir kylant į bokštą / kalną / daugiaaukštį namą, palyginti jaunuolių ir suaugusių žmonių pulso / kvėpavimo dažnio pokyčius.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Tyrimą galima atlikti ir pasinaudojus kompiuterine laboratorija "Einstein LabMate+ (su integruotais jutikliais)

6.4. 10 ir II gimnazijos klasės

ILGALAIKIS PLANAS

Mokymosi turinio sritis	Tema	Potemė / BP	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
28.1. Paveldėjimas ir biotechnologijos 15 val.	**28.1.1. Genetika** 11 val.	**Genetika šiuolaikiniame pasaulyje** Mokomasi apibūdinti genetiką kaip biologijos mokslo šaką, tiriančią paveldimumo ir kintamumo dėsningumus; nurodyti genetikos pritaikymą (diagnozuojant ligas, nustatant tapatybę ir tėvystę, išvedant naujas augalų ir gyvūnų veisles) šiuolaikiniame pasaulyje.	1	Parengia gamtamokslinį pranešimą apie genetikos mokslo pritaikomumą pasirinktoje srityje (medicinoje, evoliucijoje, teismo medicinoje, žemės ūkyje, aplinkos apsaugoje).
		DNR – paveldimoji informacija Mokomasi apibūdinti ryšį tarp DNR, genų ir chromosomų; aiškinamasi, kad homologinėse chromosomose to paties geno formos vadinamos aleliais, kuriuose užkoduota informacija apie organizmo vystymąsi ir požymius.	1	Daro DNR molekulių, homologinių chromosomų modelius, įtvirtina alelinių genų sąvoką.
		DNR dvigubėjimas Modeliuojant mokomasi paaiškinti, kaip prieš ląstelėms dalijantis dvigubėja DNR molekulė ir kokia šio proceso paskirtis.	1	Modeliuoja DNR dvigubėjimą.
		Kariotipas Analizuojant skirtingų organizmų kariotipus, mokomasi nurodyti, kad eukariotinėse ląstelėse aptinkamas chromosomų skaičius yra specifinis organizmų rūšims.	1	Analizuoja skirtingų organizmų rūšių kariotipus (žmogaus, šimpanzės, katės ar kt.) ir juos lygina.
		Mutacijos Mokomasi apibūdinti mutacijas ir nurodyti jas sukeliančių mutagenų pavyzdžių. Remiantis Dauno sindromo pavyzdžiu analizuojamos chromosomų skaičiaus mutacijos, albinizmo pavyzdžiu – geno mutacijos.	1	Remdamiesi turimomis žiniomis apie mejozę, sudaro schemą iliustruojančią chromosomų skaičiaus pakitimą zigotoje.

		Mutacijos sukelia įvairovę Mokomasi apibūdinti mutacijų svarbą organizmų prisitaikymui prie aplinkos.	1	Analizuoja mutacijų svarbą evoliucijai ir selekcijai.
		Genotipas ir fenotipas Mokomasi apibūdinti ir užrašyti dominuojančius bei recesyvinius alelius; heterozigotinius ir homozigotinius genotipus, sieti organizmo genotipą su fenotipu; mokomasi spręsti monohibridinio kryžminimo uždavinius.	1	Sprendžia monohibridinio kryžminimo uždavinius, sudaro schemas, kaip aleliniai genai lemia genotipą ir atitinkamą požymį.
		Genealoginiai medžiai Naudojant sutartinius simbolius mokomasi nubraižyti ir analizuoti 3 kartų genealoginio medžio schemą.	1	Naudojantis internetine programėle nubraižyti savo šeimos genealoginį medį.
		Požymio pasireiškimo dažnis Atliekant tyrimą nustatomas pasirinktų požymių pasireiškimo dažnis (antakių lenktumo, ausų lezgelio priaugimo ir pan.) paveldėjimas savo šeimoje, giminėje arba tarp draugų.	1	Praktikos darbas „Požymio pasireiškimo dažnio nustatymas”.
		Kintamumo reikšmė gamtai ir žmogui Modeliuojant atsitiktinį chromosomų išsiskyrimą mejozės proceso metu, mokomasi apibūdinti kombinacinį kintamumą kaip organizmų savybę įgyti naujų požymių. Aiškinamasi, kokia kombinacinio ir mutacinio kintamumo įtaka gamtinei atrankai.	1	Modeliuoja atsitiktinį chromosomų pasiskirstymą mejozės proceso metu. Analizuoja statistinius duomenis apie odos vėžinius susirgimus Lietuvoje, paeikia prevencinių priemonių pavyzdžių.
		Vertinimas / įsivertinimas	1	
	28.1.2. Biotechnologijos 4 val.	**Biotechnologijų pritaikomumas** Mokomasi apibūdinti biotechnologijų kaip biologinių sistemų (virusų, ląstelių, jų dalių) pritaikymą kurti įvairius žmogui aktualius žemės ūkio (augalai ir gyvūnai), medicinos (vakcinos, insulinas) produktus. Mokomasi apibūdinti biologinių sistemų (bakterijų, dumblių) pritaikymą aplinkosaugoje.	2	Naudojant apibendrintas schemas mokosi paaiškinti, kaip panaudojant genų inžinerijos metodus gaunamos genetiškai modifikuotos bakterijos gaminančios baltymą insuliną.

		GMO Mokomasi nurodyti genetiškai modifikuotų organizmų poveikį gamtai. Aptariami V. Šikšnio ir jo mokslinės komandos tyrimai, atveriantys galimybes gydyti žmonių genetines ligas, kurti naujas augalų ir gyvūnų veisles.	1	Diskutuoja apie genetiškai modifikuotų organizmų poveikį gamtai.
		Vertinimas / įsivertinimas	1	
28.2. Žmogaus poveikis aplinkai	**28.2.1. Ekologinės problemos** 6 val.	**Žmogaus poveikis aplinkai** Įvardijamos žmogaus poveikio aplinkai problemos: šiltnamio efektas, rūgštieji krituliai, vandens (eutrofikacija) ir dirvožemio tarša; tyrinėjant mokomasi susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nurodyti jų priežastis, poveikį organizmams ir sprendimo būdus.	3	Vertina artimosios aplinkos ekologinę būklę, siūlo sprendimo būdus esamai problemai spręsti. Sumodeliuotoje dirbtinėje vandens ekosistemoje atlieka eutrofikacijos proceso stebėjimą ir vertinimą.
		Aplinkos taršos bioindikatoriai Tyrinėjant aiškinamasi, kaip naudojant bioindikatorius galima įvertinti aplinkos taršą.	1	Tiriamasis darbas „Aplinkos taršos vertinimas naudojant bioindikatorius“.
		Kenksmingos medžiagos mitybos grandinėse Mokomasi paaiškinti, kad cheminės medžiagos (sunkieji metalai, pesticidai) patenka į mitybos grandines, kaupiasi organizmuose ir jiems kenkia.	1	Parengia gamtamokslinį pranešimą apie pesticidų rūšis ir jų panaudojimą žemės ūkyje; nurodo jų privalumus ir trūkumus.
		Vertinimas / įsivertinimas	1	
	28.2.2. Aplinkosauga 5 val.	**Klimato kaitos priežastys** Mokomasi paaiškinti žmogaus veiklos (miškų kirtimas, gaisrai, iškastinio kuro naudojimas) įtaką klimato kaitai.	1	Organizuoja ir dalyvauja miško sodinimo akcijoje. Rengia ugdymo įstaigoje projektą „Nešvaistykime energijos“ Diskutuoja apie alternatyvios energijos iškastiniam kurui privalumus ir trūkumus.
		Klimato kaitos įtaka bioįvairovei ir žmogaus sveikatai	1	Analizuoja duomenis apie klimato kaitos pokyčius Lietuvoje per

		Analizuojant statistinius duomenis, mokomasi paaiškinti, kokią įtaką klimato pokyčiai turi organizmų bioįvairovei, augalų ir gyvūnų gyvenimo ciklo pokyčiams ir ekosistemų stabilumui; aiškinamasi, kaip klimato kaita veikia ekosistemų funkcionavimo sąlygas ir žmogaus sveikatą.		pasirinktą laikotarpį, apibendrina duomenis, daro pagrįstas išvadas. Parengia gamtamokslinį pranešimą apie rūšinės įvairovės prognozuojamą pasikeitimą Lietuvoje dar labiau šylant klimatui. Parengia gamtamokslinį pranešimą „Kaip klimato kaita veikia žmogaus organizmą“
		Aplinkos apsaugos priemonės Mokomasi apibūdinti darnaus vystymosi tikslus ir jų įgyvendinimo galimybes Lietuvoje ir pasaulyje; aptariama pusiausvyra tarp biologinių išteklių saugojimo ir naudojimo socialiniams ekonominiams poreikiams tenkinti, racionalaus gamtos išteklių naudojimo ir neatsinaujinančių išteklių keitimo atsinaujinančiais svarba, atliekų mažinimo ar modernaus tvarkymo būdai.	2	Filmo "Plastiko istorija" peržiūra ir diskusija apie plastiką aplinkosaugoje. Parengia gamtamokslinį pranešimą apie atliekų rūšiavimą. Ekskursija į modernią atliekų rūšiavimo įmonę.
		Vertinimas / įsivertinimas	1	

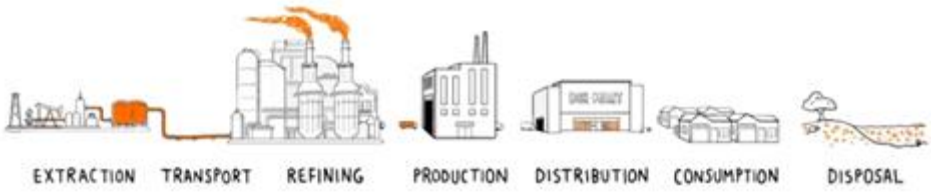
VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

28.2.2. Aplinkosauga.

BP. Mokomasi apibūdinti darnaus vystymosi tikslus ir jų įgyvendinimo galimybes Lietuvoje ir pasaulyje; aptariama pusiausvyra tarp biologinių išteklių saugojimo ir naudojimo socialiniams ekonominiams poreikiams tenkinti, racionalaus gamtos išteklių naudojimo ir neatsinaujinančių išteklių keitimo atsinaujinančiais svarba, atliekų mažinimo ar modernaus tvarkymo būdai.

Veiklos tema. Ar plastiko atliekos yra globali ekologinė problema?

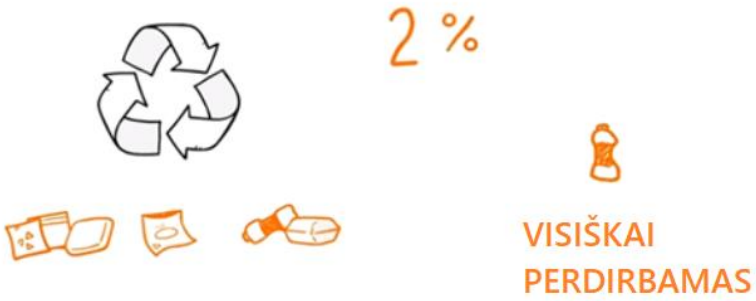
Veiklos tikslas	Dokumentinio filmo „Plastiko istorija“ analizė, siekiant gilesnio supratimo apie plastiko atliekų keliamą pavojų bioįvairovei ir žmogaus sveikatai.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Neatsinaujinantys energijos ištekliai, sintetiniai polimerai, plastikas, globali ekologinė problema.
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Susipažins su darnaus vystymosi nuostatomis. 2. Mokysis diskutuoti, kelti probleminius klausimus, pateikti pagrįstus sprendimo būdus, kurie padėtų įveikti globalią plastiko atliekų krizę gamintojo, vartotojo, politiko lygmenyje.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą, motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, formuluoti pagrįstas išvadas.

	Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas, mokosi rasti ir atsirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose. Pilietiškumo – per darnaus vystymosi tematiką plėtojamas socialinis atsakingumas, puoselėjama meilė gamtai, mokoma būti išteklius tausojančiu vartotoju.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Dokumentinio filmo „Plastiko istorija“ analizė, iškėlimas / sudarymas probleminių klausimų diskusijai; gamtamokslinio pranešimo apie plastiko atliekų krizės keliamą pavojų aplinkai ir žmogaus sveikatai parengimas ir skaitymas.
Priemonės	Dokumentinis filmas „Plastiko istorija“; mokytojo sudaryti klausimai / užduotys diskusijai apie plastiko atliekų krizės keliamą pavojų aplinkai ir žmogaus sveikatai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Apsidairykite aplink. Kiek plastiko pakuočių, plastikinių daiktų yra netoli jūsų. Parduotuvėse viskas supakuota į plastikines pakuotes: maistas, valymo ir higienos priemonės ir t.t. Namuose išpakuojam daiktus, plastikinę pakuotę metam į jam skirtą atliekų konteinerį ir jaučiamės „švarūs“ ir draugiški gamtai. Peržiūrėkite kartu su draugais, šeima dokumentinį filmą „Plastiko istorija“ ir atsakykite į klausimą „Ar galime jaustis draugiški aplinkai, jei tik plastiko atliekas metame į tam skirtą konteinerį?“
Eiga	Veiklą galima organizuoti skirtingai, priklausomai nuo ugdomų mokinių gebėjimų: 1. Mokiniai žiūrėdami dokumentinį filmą „Plastiko istorija“ sudarytų probleminius klausimus (10 – 20) ir juos pateiktų kitiems klasės draugams diskusijai; 2. Sudaryti infografiką, schemą, kuri iliustruotų žaliavų gavimą ir naudojimą plastiko gamybai – plastiko panaudojimas – plastiko atliekų „keliai“ (sąvartynai, gamtinė aplinka, perdirbimas, deginimas);  3. Prieš dokumentinio filmo peržiūrą, mokytojas duoda mokiniams klausimus, teiginius (klausimų / teiginių pavyzdžiai pateikti 1 priede), kurie padės pasirengti diskusijai apie plastiko atliekų keliamą žalą aplinkai (gyvūnams, sugadinamas gamtos grožis, netenkama švarios aplinkos) ir žmogaus sveikatai. Diskusijos pabaigoje pasiaiškinti, kokias darnaus vystymosi pagrindinės nuostatos buvo analizuojamos dokumentiniame filme „Plastiko istorija“ ir pasiūlyti mokiniams pateikti plastiko atliekų krizės sprendimo būdus vartotojo, gamintojo ir politiko lygmenyje.
Refleksija	Ką naujo sužinojau apie plastiko kelią nuo žaliavų iki panaudojimo ir utilizavimo? Kaip pasikeitė mano požiūris į atliekas iš plastiko? Kaip keisiu savo vartojimo įpročius, kad sumažinčiau plastiko atliekų krizę vartotojo lygmenyje?
Veiklos plėtotė	Galima parengti gamtamokslinį pranešimą apie plastiko atliekų krizę ir daromą žalą gamtai bei pristatyti ugdymo įstaigos bendruomenei.

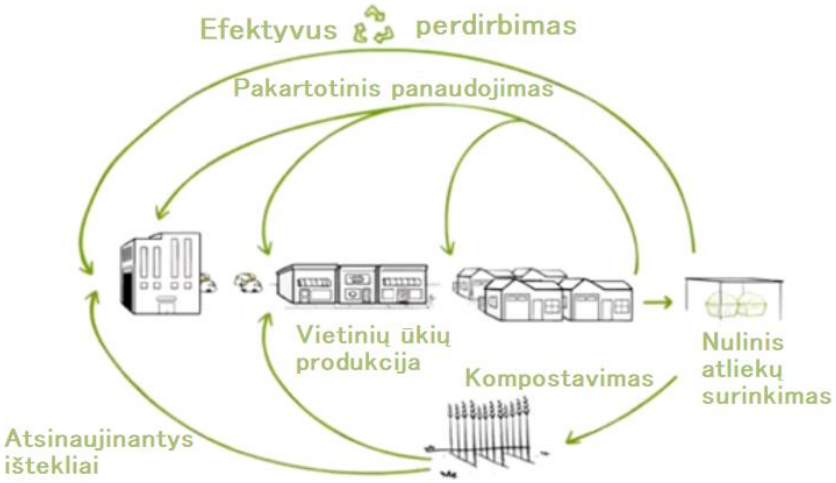
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Deia Schlosberg dokumentinis filmas "Plastiko istorija", 2019 m. Galima peržiūrėti „ Amazon“ , „ iTunes“ ir „Xfinity“. Jį taip pat gali įsigyti / licencijuoti mokyklos ir kitos institucijos per “Outcast Films“. 2019 THE STORY OF PLASTIC (rusų kalba)

1 priedas (teiginiai / klausimai diskusijai).

Ar plastiko pakuotę išmetę į jam skirtą atliekų konteinerį neteršiam ir nenuodijam aplinkos?
Paaiškinkite žemiau pateiktą schemą. Ką reiškia trijų besisukančių rodyklių ženklas ant plastikinės pakuotės ir ką – jei to ženklo nėra?



Ar gali ateityje pasitvirtinti teiginys „Mūsų ateitis plastiko sąvartyne“?
Teiginys „Šiandien visiems geriau dėl plastiko“.
Teiginys „Organinis stiklas į namus atnešė patogumą ir grožį“.
Teiginys „Plastiko istorija prasidėjo prieš 30 milijonų metų“.
Pradžioje plastikas buvo tik kaip kitų produktų gamybos atlieka.
Kas gaminama iš naftos ir plastiko?
Plastikas labai ilgai tarnauja, bet labai pavojingas aplinkai.
Teiginys „Dabar gimę vaikai nebepažins gražaus ir švaraus pasaulio“ – ar gali pasitvirtinti?
Teiginys „Plastiką panaudojam vieną kartą, o jis lieka amžiams, nuo jo negalima išsivaduoti.“ Kaip siūlytum išsivaduoti iš plastiko?
Daugumą plastiko atliekų neįmanoma perdirbti ypač kelis kartus. Kodėl?
91 procentas plastiko lieka neperdirbta. Koks tolimesnis nereikalingų plastiko atliekų kelias?
„Surinkti visą plastiką perdirbimui“. Ar tai įmanoma ir ar išspręs plastiko atliekų didėjančią krizę?
Kodėl visi plastikinių pakuočių gamintojai nori, kad visi žmonės patikėtų, kad jų pakuotės yra perdirbamos?
Kaip plastikas susijęs su klimato kaita?
Kokie kenksmingi junginiai išsiskiria plastiką deginant? Kaip jie kenkia žmonių sveikatai?
„Nuodai nepaiso politinių sienų“.
Kaip plastiko rūšiavimas, perdirbimas pažeidžia socialiai mažiau išsivysčiusių šalių žmonių teises gyventi švarioje, sveikatai saugioje aplinkoje?
Teigiama, kad daugiausiai Azijos šalys kaltos dėl vandenyno teršimo plastiko atliekomis. Ar tai neginčijama tiesa?
Kieno pagalba būtų galima pasiekti gamybą ir vartojimą be atliekų, kaip pavaizduota iliustracijoje?



7. Skaitmeninės mokymo priemonės

Šiame skyrelyje pateikiamos trumpos anotacijos ir nuorodos į skaitmenines mokymo priemones, skirtas BP įgyvendinti. Jeigu priemonė yra anglų ar kita kalba, jos pavadinimas pateikiamas originalo kalba. Skaitmeninės mokymosi priemonės yra multimodalios (informacija pateikiama įvairiomis verbalinėmis ir vizualinėmis formomis) ir adaptyvios (mokymosi turinys automatiškai pritaikomas prie besimokančiojo m okymosi galimybių ir pasiekimų).

Su mokiniais svarbu aptarti saugumo internete aktualius klausimus, pateikti naudingų nuorodų apie draugi šką internetą mokiniams ir jų tėvams:

https://mokytojotv.emokykla.lt/search?q=draugi%C5%A1kas+internetas
https://www.draugiskasinternetas.lt/

7.1. 7 klasė

Nr.	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.	Skaitmeninių mokymo priemonių sąrašai	Rekomenduojamų skaitmeninių mokymosi priemonių, tinkančių ir nuotoliniam mokymui organizuoti sąrašas. Skaitmeninės mokymo priemonės suskirstytos pagal ugdymo sritis, dalykus, klases ir mokymo priemonių tipą.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Lietuva Kompiuterinė enciklopedija Žemė. Augalai. Gyvūnai.	Tai populiariai parašyta, gausiai iliustruota enciklopedija, skirta visai šeimai, jos adresatas ir jaunimas, kuris domisi istorija, kultūra, mokslu, gamta, ir tėvų bei senelių kartos žmonės, plečiantys savo akiratį, norintys žinoti daugiau apie savo šalį, jos gamtą ir kita. Tai pirmasis elektroninis enciklopedijos žanro leidinys Lietuvai ir apie Lietuvą	https://flash.puffin.com/http://mkp.emokykla.lt/enciklopedija/lt/straipsniai/zeme/gyvunija/bestuburiai

3.	Nelytinis dauginimasis. Mikroorganizmų dalijimasis.	Demonstracinis filmas kaip paruošti mielių mėginį ir stebėti mielių dalijimąsi (vokiečių kalba)	Vegetative Vermehrung - Teilung und Sprossung von Mikroorgansimen
4.	„iNaturalist“	Tai programėlė, kuri leidžia atpažinti nematytus augalus ir miško gyvūnus. Tiesiog reikia nufotografuoti dominantį augalą ar gyvūną, įkelti nuotrauką ir sužinosite jo pavadinimą. Atsakymus pateikia mokslininkai iš įvairiausių pasaulio šalių.	https://www.inaturalist.org/
5.	"Pl@ntNet"	Pl @ ntNet yra programa, kuri leidžia identifikuoti augalus tiesiog fotografuojant juos išmaniajame telefone. Labai naudinga, kai neturite vadovo augalams pažinti. „Pl @ ntNet“ taip pat yra puikus pilietiškumo mokslo projektas: visi fotografuojantys augalai yra renkami ir analizuojami visame pasaulyje, kad jie geriau suprastų augalų biologinės įvairovės raidą ir geriau ją išsaugotų.	https://apps.apple.com/us/app/plantnet/id600547573
6.	Go-Lab – interaktyvios laboratorijos ir mokymosi tyrinėjant aplinkos	„Go-Lab“ sistemoje yra pateikiamos interaktyvios laboratorijos, kuriose galima patiems susikurti virtualias mokymosi tyrinėjant aplinkas. Siūloma naudotis kitų mokytojų jau sukurtomis ir pasidalintomis tokiomis aplinkomis. Mokymosi tyrinėjant aplinkas galima taikyti tiesiogiai klasėje arba mokantis nuotoliniu būdu.	https://www.golabz.eu/
7.	Mozaik education	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams ir mokykloms. Skaitmeninės priemonės yra suskirstytos pagal dalykus: fizika, chemija, biologija ir kt. Siūlomi skaitmeniniai vadovėliai, kurie yra praturtinti interaktyviaisiais 3D vaizdais ir simuliacijomis, siūlomos interaktyvios pamokos, vaizdo įrašai ir įvairios užduotys.	https://www.mozaweb.com/lt/index.php
8.	PhET interactive simulations – interaktyvūs gamtos mokslų ir matematikos modeliavimai	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/

9.	Angstrom images – mokslinė animacija	Interaktyvi mokslinė 3D animacija: biomolekulių sintezė, antikūnų ir kt. animacija. Ši aplinka rekomenduojama papildomo (30%) turinio įgyvendinimui.	https://angstrom3d.com/projects
10.	Britannica school	Rekomenduojama Britannica school mokymosi aplinka, kurioje pateikiama daug gamtamokslinių straipsnių, enciklopedijos, įvairios daugialypės terpės, mokomieji žaidimai ir kiti mokymosi ištekliai.	https://britannicalearn.com/product/britannica-school/
11.	Ląstelės sandara. Bakterijos, augalo ir gyvūno ląstelės.	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams, kurioje pateikiami vaizdo įrašai apie bakterijos, augalo ir gyvūno ląstelės sandarą, užduotys refleksijai.	https://app.education.nsw.gov.au/rap/resource/access/e39bdf61-58a4-4cdd-9c33-320c379f46b6/1

7.2. 8 klasė

Nr.	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.	Skaitmeninių mokymo priemonių sąrašai	Rekomenduojamų skaitmeninių mokymosi priemonių, tinkančių ir nuotoliniam mokymui organizuoti sąrašas. Skaitmeninės mokymo priemonės suskirstytos pagal ugdymo sritis, dalykus, klases ir mokymo priemonių tipą.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Go-Lab – interaktyvios laboratorijos ir mokymosi tyrinėjant aplinkos	„Go-Lab“ sistemoje yra pateikiamos interaktyvios laboratorijos, kuriose galima patiems susikurti virtualias mokymosi tyrinėjant aplinkas. Siūloma naudotis kitų mokytojų jau sukurtomis ir pasidalintomis tokiomis aplinkomis. Mokymosi tyrinėjant aplinkas galima taikyti tiesiogiai klasėje arba mokantis nuotoliniu būdu.	https://www.golabz.eu/
3.	Mozaik education	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams ir mokykloms. Skaitmeninės priemonės yra suskirstytos pagal dalykus: fizika, chemija, biologija ir kt. Siūlomi skaitmeniniai vadovėliai, kurie yra praturtinti interaktyviaisiais 3D vaizdais ir simuliacijomis, siūlomos	https://www.mozaweb.com/lt/index.php

		interaktyvios pamokos, vaizdo įrašai ir įvairios užduotys.	
4.	PhET interactive simulations – interaktyvūs gamtos mokslų ir matematikos modeliavimai	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/
5.	Angstrom images – mokslinė animacija	Interaktyvi mokslinė 3D animacija: biomolekulių sintezė, antikūnų ir kt. animacija. Ši aplinka rekomenduojama papildomo (30%) turinio įgyvendinimui.	https://angstrom3d.com/projects
6.	Britannica school	Rekomenduojama Britannica school mokymosi aplinka, kurioje pateikiama daug gamtamokslinių straipsnių, enciklopedijos, įvairios daugialypės terpės, mokomieji žaidimai ir kiti mokymosi ištekliai.	https://britannicalearn.com/product/britannica-school/

7.3. 9 ir I gimnazijos klasės

Nr.	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.	Skaitmeninių mokymo priemonių sąrašai	Rekomenduojamų nuotoliniam mokymui organizuoti skaitmeninių mokymo priemonių sąrašas. Skaitmeninės mokymo priemonės suskirstytos pagal ugdymo sritis, dalykus, klases ir mokymo priemonių tipą.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Britannica school (STEAM)	Rekomenduojama Britannica school mokymosi aplinka, kurioje pateikiama daug gamtamokslinių straipsnių, enciklopedijos, įvairios daugialypės terpės, mokomieji žaidimai ir kiti mokymosi ištekliai.	https://britannicalearn.com/product/britannica-school/
3	Go-Lab – interaktyvios laboratorijos ir mokymosi tyrinėjant aplinkos (biologija)	„Go-Lab“ sistemoje yra pateikiamos interaktyvios laboratorijos, kuriose galima patiems susikurti virtualias mokymosi tyrinėjant aplinkas. Siūloma naudotis kitų mokytojų jau sukurtomis ir pasidalintomis tokiomis aplinkomis. Mokymosi tyrinėjant aplinkas galima taikyti tiesiogiai klasėje arba mokantis nuotoliniu būdu.	https://www.golabz.eu/
4.	Mozaik education (mokama)	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams ir mokykloms. Skaitmeninės priemonės yra suskirstytos pagal dalykus: fizika, chemija, biologija ir kt. Siūlomi skaitmeniniai vadovėliai, kurie yra praturtinti interaktyviaisiais 3D vaizdais ir	https://www.mozaweb.com/lt/index.php

		simuliacijomis, siūlomos interaktyvios pamokos, vaizdo įrašai ir įvairios užduotys.	
5	PhET interactive simulations – interaktyvūs gamtos mokslų ir matematikos modeliavimai (biologija)	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/

7.4. 10 ir II gimnazijos klasės

Nr.	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.	Skaitmeninių mokymo priemonių sąrašai	Rekomenduojamų nuotoliniam mokymui organizuoti skaitmeninių mokymo priemonių sąrašas. Skaitmeninės mokymo priemonės suskirstytos pagal ugdymo sritis, dalykus, klases ir mokymo priemonių tipą.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Britannica school (STEAM)	Rekomenduojama Britannica school mokymosi aplinka, kurioje pateikiama daug gamtamokslinių straipsnių, enciklopedijos, įvairios daugialypės terpės, mokomieji žaidimai ir kiti mokymosi ištekliai.	https://britannicalearn.com/product/britannica-school/
3.	Go-Lab – interaktyvios laboratorijos ir mokymosi tyrinėjant aplinkos (biologija)	„Go-Lab“ sistemoje yra pateikiamos interaktyvios laboratorijos, kuriose galima patiems susikurti virtualias mokymosi tyrinėjant aplinkas. Siūloma naudotis kitų mokytojų jau sukurtomis ir pasidalintomis tokiomis aplinkomis. Mokymosi tyrinėjant aplinkas galima taikyti tiesiogiai klasėje arba mokantis nuotoliniu būdu.	https://www.golabz.eu/
4.	Mozaik education (mokama)	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams ir mokykloms. Skaitmeninės priemonės yra suskirstytos pagal dalykus: fizika, chemija, biologija ir kt. Siūlomi skaitmeniniai vadovėliai, kurie yra praturtinti interaktyviaisiais 3D vaizdais ir simuliacijomis, siūlomos interaktyvios pamokos, vaizdo įrašai ir įvairios užduotys.	https://www.mozaweb.com/lt/index.php
5.	PhET interactive simulations - interaktyvūs gamtos mokslų ir matematikos	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/

	modeliavimai (biologija)		

8. Literatūros ir šaltinių sąrašas

Šiame skyrelyje pateikiamos trumpos anotacijos ir nuorodos į literatūros ir kitų šaltinių sąrašus, reikalingus įgyvendinant bendrąsias programas.

Pateikti šaltiniai apima įvairiais būdais pateiktą dalykinę ir metodinę su skirtingomis dalyko temomis susijusią medžiagą. Sąrašuose pateikiami šaltiniai ne tik lietuvių, bet ir kitomis kalbomis.

8.1. 7 klasė

Nr.	BP tema	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.		Bendrojo ugdymo dalykų vadovėlių duomenų bazė	Švietimo portalo informacinės sistemos duomenų bazė, kurioje kaupiama informacija apie įvertintus vadovėlius	https://www.emokykla.lt/bendrasis/vadoveliai/vadoveliu-duomenu-baze
2		Vedlys	Gamtos ir technologinių mokslų mokymo priemonių ir veiklų aprašai 5–8 klasėms parengti įgyvendinant ES struktūrinių fondų finansuojamą projektą „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“	http://www.vedlys.smm.lt/medziaga_mokytojams.html#5-8
3.		Infografikas	Metodika, kaip sukurti infografiką.	https://create.piktochart.com/
4.		Carol Vorderman. Gamtos mokslai vaizdžiai ir pažingsniui. Didžioji Britanija, 2012. Vertimas į lietuvių kalbą, 2019.	Vaizdžiai ir pažingsniui pateikiama biologijos, chemijos ir fizikos medžiaga. Kuri padės mokiniams suprasti net sudėtingiausius reiškinius.	Knygos aprašymas čia
5.	25.2.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas.	Interaktyvus šaltinis "Ląstelių struktūra, ląstelių funkcijos, bakterijos"	Interaktyvus šaltinis "Ląstelių struktūra, ląstelių funkcijos, bakterijos" skirtas pagilinti žinias apie ląstelės sandarą ir funkcijas bei įsivertinti įgytas žinias, atliekant interaktyvias užduotis	https://sites.google.com/education.nsw.gov.au/cellstructureandfunction/home

6.	25.2.2. Genai ir paveldimumas**.**	Vaizdo medžiaga apie žmogaus DNR	Chromosomos, genai, DNR ir organizmo požymiai	Mokslo sriuba: apie mūsų DNR
7.		Vaizdo medžiaga apie GMO naudą ir žalą	Paaiškinama, kas yra GMO, kaip jie kuriami, kokia jų reikšmė. Nurodomas GMO paplitimas Lietuvoje ir kitose šalyse. Pateikiami argumentai už ir prieš GMO.	https://www.youtube.com/watch?v=G-nO1IBs0bg
8.		Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba	Informacija apie ES sukurtą teisinę sistemą, skirtą užtikrinti, kad šiuolaikinės biotechnologijos, o ypač GMO, būtų plėtojamos saugiomis sąlygomis.	https://vmvt.lt/kontaktai/valstybines-maisto-ir-veterinarijos-tarnybos-vilniaus-departamentas
9.		Genetiškai modifikuotas maistas	Informacija apie maisto saugą ir genetiškai modifikuotą maistą.	https://vmvt.lt/maisto-sauga/maisto-produktai/genetiskai-modifikuotas-maistas
10.	25.2.3. Ląstelių dalijimasis.	Darbas su virtualiu mikroskopu	Mokymasis stebėti ląstelių dalijimąsi naudojantis virtualiu mikroskopu virtualioje laboratorijoje	http://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/
11.		Vienaląsčių dalijimasis	Stebėdami vaizdinę medžiagą išsiaiškina, kodėl vienaląsčių palikuonys po mitozės yra genetiškai nesiskiriantys vieni nuo kitų.	Vegetative Vermehrung - Teilung und Sprossung von Mikroorgansimen
12.	25.3.2. Gyvūnai	Mokomės gamtoje ir iš gamtos 2 dalis (Žaliosios mokymosi aplinkos)	Mokomės gamtoje ir iš gamtos. Tyrimų žaliosiose mokymosi aplinkose metodinė priemonė. 2 dalis (7–8 klasių mokiniams). Šiauliai: Titnagas, 2013.	http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2013_Mokomes_gamtoje_2_dalis_7_8_kl.pdf

13.		Interaktyvūs užrašai	Mokymosi priemonė, skatinanti sisteminti mokymosi turinį.	https://www.biologijoskabinetas.lt/2018/01/31/interaktyvus-uzrasai/
14.	25.3.3. Augalai.	Mokomės gamtoje ir iš gamtos 2 dalis (Žaliosios mokymosi aplinkos)	Mokomės gamtoje ir iš gamtos. Tyrimų žaliosiose mokymosi aplinkose metodinė priemonė. 2 dalis (7–8 klasių mokiniams). Šiauliai: Titnagas, 2013.	http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESF produktai/2013_Mokomes_gamtoje_2_dalis_7_8_kl.pdf
15.		A. Lekavičius Vadovas augalams pažinti. 1989, pdf.	Knygoje apibūdinama apie 2000 Lietuvoje augančių laukinių augalų rūšių. Nurodomos jų pagrindinės augimvietės, aptariamas paplitimas, žydėjimo laikas. Vadovas iliustruotas augalų ir jų dalių štrichiniais piešiniais. Į vadovą įtrauktos visos dabar savaime augančios Lietuvoje žiedinių augalų ir sporinių induočių rūšys bei kai kurie plačiau auginami ir sulaukėję augalai.	http://lt.lujzaihnacak.xyz/download/NduxAAAACAAJ-vadovas-augalams-pazinti
16.		Interaktyvūs užrašai	Augalo žiedo sandarai analizuoti pildomi mokytojo pateikti interaktyvūs užrašus	https://www.biologijoskabinetas.lt/2018/01/31/interaktyvus-uzrasai/.
17.		Interaktyvi programėlė	Vadovas augalams pažinti	Pl@ntNet identify (plantnet.org)
18.		Interaktyvi programėlė	Vadovas augalams pažinti	iNaturalist

8.2. 8 klasė

Nr.	BP tema	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.		Bendrojo ugdymo dalykų vadovėlių duomenų bazė	Švietimo portalo informacinės sistemos duomenų bazė, kurioje kaupiama informacija apie įvertintus vadovėlius	https://www.emokykla.lt/bendrasis/vadoveliai/vadoveliu-duomenu-baze

2		Vedlys	Gamtos ir technologinių mokslų mokymo priemonių ir veiklų aprašai 5–8 klasėms parengti įgyvendinant ES struktūrinių fondų finansuojamą projektą „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“	http://www.vedlys.smm.lt/medziaga_mokytojams.htm#5-8
3		Carol Vorderman. Gamtos mokslai vaizdžiai ir pažingsniui. Didžioji Britanija, 2012. Vertimas į lietuvių kalbą, 2019.	Vaizdžiai ir pažingsniui pateikiama biologijos, chemijos ir fizikos medžiaga, kuri padės mokiniams suprasti net sudėtingiausius reiškinius.	Knygos aprašymas čia
4.	26.1.1. Ekosistema.	Modeliavimas	Modeliuojamas "Ekologinis pėdsakas"	http://www.bernardinai.lt/straipsnis/2014-02-24-mokyklos-rodys-pavyzdi-kaip-gyventi-ekologiskai/114431.
5.		Lietuvos raudonoji knyga	Aprašytos retos ir saugojamos Lietuvos gyūnų, augalų ir grybų rūšys (2021 m. leidimas) Aplinkos apsaugos ministerijos atstovės trumpas 2021 metų Lietuvos raudonosios knygos pristatymas	https://drive.google.com/file/d/1dEa4sZe9v8ZYJkgXbIzjb_aG2V6tDhtU/view (724) Po 14 metų išleista nauja Raudonoji knyga: sutrumpėjo saugomų gyvūnų, augalų ir grybų sąrašas - YouTube
6.		Invazinių rūšių sąrašas	Europos sąjungai susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašas	https://vmvt.lt/gyvunu-sveikata-ir-gerove/gyvunu-sveikata/invaziniai-gyvunai-ir-augalai
7.		Invazinių rūšių sąrašas	Lietuvos ir Latvijos pasienio invazinių organizmų sąrašas.	https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/gamtos-apsauga/invazines-rusys/porubrikes-leidiniai-ir-plakatai-apie-invazines-rusis/leidinys-lietuvos-ir-latvijos-pasienio-regiono-invaziniai-organizmai

8.	26.2.1. Gamtinė atranka.	Dokumentinis filmas	Dokumentinis filmas apie Č. Darvino gyvenimą.	http://dokumentika.weebly.com/filmai/c-darvino-kova-rusiu-atsiradimo-evoliucija-darwins-struggle-the-evolution-of-the-origin-of-species
9.		Gamtinė atranka	Gamtinės atrankos modeliavimas (anglų kalba)	Modelling Natural Selection
10.		Infografikas	Metodika kaip sukurti infografiką	https://create.piktochart.com/

8.3. 9 ir I gimnazijos klasės

Nr.	BP tema	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1		Bendrojo ugdymo dalykų vadovėlių duomenų bazė	Švietimo portalo informacinės sistemos duomenų bazė, kurioje kaupiama informacija apie įvertintus vadovėlius	https://www.emokykla.lt/bendrasis/vadoveliai/vadoveliu-duomenu-baze
2		Infografikas	Metodika, kaip sukurti infografiką.	https://create.piktochart.com/
3		Mokyklinių biologijos eksperimentų praktika (Mokinio knyga)	Metodinę priemonę sudaro trys skyriai. Pirmajame skyriuje aprašytos kompiuterizuotos mokymo sistemos, pritaikytos gamtamoksliniam ugdymui. Antrasis knygos skyrius yra praktinio pobūdžio, susijęs su dalyko laboratoriniais darbais. Tyrimai laboratorijoje, konkrečios situacijos analizė, problemų sprendimas padeda nuo mokymo pereiti prie mokymosi, gamtos mokslus daro patrauklius, o patį mokymosi procesą įdomesnį ir prasmingesnį. Aprašomos tyrimų metodikos skiriasi tyrimo objektais, veiklų apimtimi ir sudėtingumu, todėl kiekvienas mokytojas, priklausomai nuo moksleivių pasirengimo lygio, gali pasirinkti tinkamus tyrimus. Trečiasis knygos skyrius yra praktinio tarpdalykinio pobūdžio.	http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2014_Mokykliniu_biologijos_eksperimentu_praktika_Mokinio_knyga_ok.pdf
4		Kauno tvirtovės VII fortas - gamtos ir	Vaizdo pamokos įvairiomis biologijos dalyko temomis.	https://www.youtube.com/c/Kaunotvirtov%C4%97sVIIfortas/videos

		tiksliųjų mokslų mokykla		
5	27.1.1. Žmogaus organizmas įvairių mokslų tyrimo objektas.	Anatomijos instituto muziejus	Edukacinė veikla Anatomijos instituto muziejuje (susipažinti su žmogaus organizmo anatomija, preparuotų organų pavyzdžiais).	https://lsmuni.lt/lt/struktura/kiti-padaliniai-ir-organizacijos/muziejai/anatomijos-instituto-muziejus/
6		Šiaulių ligoninės patalogi nės anatomijos skyriaus muziejus	Edukacinė veikla, kurios metu stebint įvairių patologiškai pakitusių organų pjūviai, aptariamos tokių pakitimų priežastys.	https://www.visitsiauliai.lt/lankytinos-vietos/siauliu-ligonines-patologines-anatomijos-skyriaus-muziejus/
7	27.2.2. Kvėpavimo sistema.	Plaučių modelis	Metodika, kaip pasigaminti plaučių modelį įkvėpimo ir iškvėpimo demonstravimui.	*(https://lt.kyaaml.org/how-to-make-a-lung-model-373319-14518)*
8		Heimlicho manevras	Vaizdo medžiaga, kaip teisingai atlikti Heimlicho manevrą.	http://www.technologijos.lt/n/mokslas/zmogus_ir_medicina/S-61241/straipsnis/Tai-gali-isgelbeti-gyvybe-kaip-paspringus-sau-paciam-atlikti-Heimlicho-manevra-Video *How to Give the Heimlich Maneuver*
9		Knyga Dan Brule „Tiesiog kvėpuokite“	Knygoje aprašomi pratimai, kurie padeda susikaupti, valdyti stresą.	Knyga Dan Brule „Tiesiog kvėpuokite“, Mijalba, 2017 m.
10	27.2.3. Kraujas	Fagocitai ir jų veikla.	Pamoką veda VU JGMC mokslo darbuotoja Urtė Neniškytė. Mokslininkė	https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/200

	ir kraujotaka.		vaizdžiai papasakoja, kokie procesai ląstelių lygmenyje vyksta mitybos metu.	0130819/urtes-neniskytes-pamoka-kaip-maitinasi-lasteles
11		Širdies elektrokardiograma	Informacija apie širdies elektrokardiogramą. Tinklapis parengtas pagal Zofijos Onos Markienės - Šilinskaitės monografiją "Klinikinė elektrokardiografija" (2000 m.).	*http://ekg.lt/index.php*
12		Vaizdo pamoka "Kraujas ir kraujo grupės"	Vaizdo pamokoje nagrinėjama kraujo sudėtis, kraujo atliekamos funkcijos bei aiškinama apie kraujo grupes.	https://mokytojotv.emokykla.lt/2021/03/kauno-tvirtoves-vii-fortas-vaizdo_7.html
13	27.2.4. Mityba ir virškinimas.	Dokumentinis filmas „Mikrobiota – darbštieji žarnyno stebukladariai“	Dokumentiniame filme įdomiai ir patraukliai pateikta informacija apie žarnyno mikrobiotos reikšmę ne tik virškinimo procesui, bet ir svarbą lėtinių ligų profilaktikai.	https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000138480/dokumentinis-filmas-mikrobiota-darbstieji-zarnyno-stebukladariai
14	27.3.1. Imunitetas.	Įrašas-pamoka apie virusus ir imuninę sistemą: kaip skiepai kuria apsaugą?	Profesorės A. Žvirblienės pamoka apie virusus ir imuninę sistemą: kaip skiepai kuria apsaugą?	https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000132402/profesores-zvirblienes-pamoka-apie-virusus-ir-imunine-sistema-kaip-skiepai-kuria-apsauga
15		Vaizdo pamoka "Covid-19 vakcinos: sudėtis, veikimo principai, saugumas"	Vaizdo pamokoje analizuojamos skirtingos vakcinos, jų veikimo principas organizme.	https://mokytojotv.emokykla.lt/2021/03/kauno-tvirtoves-vii-fortas-vaizdo.html
16		Steveno Soderbergo kino filmas „Užkratas“(„Contagion“)	Kino filme vaizdžiai atskleidžiama plintančios infekcijos, kuri sukėlė pandemiją, grėsmė visuomenei.	Steveno Soderbergo kino filmas „Užkratas“ („Contagion“), 2011.
17		Alergijos	Informacija apie alerginių susirgimų priežastis, analizuojama pelėsių reikšmė alerginėms ligoms.	https://allergomedica.lt/blogas/p-alergija-pelesiams-ndash-reiksme-

				alerginems-ligoms-ir-paplitimas-lietuvoje
18	27.3.2. Infekcinės ligos.	ŽIV ir AIDS	Paskaitoje pateikiama informacija apie ŽIV užsikrėtimo kelius, simtomus, gydymą.	http://www.ulac.lt/ligos/%C5%BD/ziv-zmogaus-imunodeficito-virusas
19		Erkinis encefalitas	Informacija apie erkinį encefalitą, ligos simptomus ir profilaktiką.	http://www.ulac.lt/ligos/E/erkinis-encefalitas
20		Antibiotikai ir jiems atsparios bakterijos	Vaizdo įrašas apie antibiotikų poveikį bakterijoms. Aiškinama, kodėl kartais bakterijos tampa atsparios antibiotikų poveikiui.	Mokslo sriuba: apie antibiotikus Biologija. Antibiotikai
21	27.4.1. Nervinis organizmo funkcijų reguliavimas, jutimai.	Julian Schnabel kino filmas (trileris) „Drugelis ir skafandras“.	Kino filmas paremtas dokumentiniais faktais, pasakoja apie žmogų, kuriam nugaros smegenys nebepalaikė ryšio su galvos smegenimis. Kino filmo peržiūra padės suprasti nugaros smegenų laidinės funkcijos svarbą įvairioms funkcijoms.	Julian Schnabel kino filmas (trileris) „Drugelis ir skafandras“, 2007 m.
22		Straipsniai ir naujienos apie neuromokslų pasiekimus	Informacija apie neuromokslų pasiekimus ir perspektyvas Lietuvoje.	http://www.neuromokslai.lt/lt/naujienos/
23		Moksliniai straipsniai	Moksliniai straipsniai apie nervų sistemos / psichinės veiklos sutrikimus: depresiją, paroksizmą, panikos atakas, Alzhaimerį ar kt.	https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14609568
24		Vaizdo pamoka "Lęšiai. Šviesos kelias per lęšius"	Vaizdo pamoka apie lęšius padės prisiminti, kokie būna lęšiai, kada pas žmogų akyje netinkamai lūžtant šviesai išsivysto trumparegystė arba toliaregystė.	https://clil4steam.pixel-online.org/video-library-sch.php?id_asch=10
25	27.4.2. Humoralinis reguliavimas.	Mokslinis straipsnis	Mokslinis straipsnis apie streso biologiją, streso galimus padarinius žmogaus sveikatai.	https://letstalkscience.ca/educational-resources/backgrounders/stress-and-brain

26	27.5.2. Apvaisinimas ir vystymasis po apvaisinimo	Vaizdo medžiaga “Nuo pradėjimo iki gimimo”	FVaizdo medžiagoje “Nuo pradėjimo iki gimimo” akcentuojama pagarba užsimezgusiai ir besivystančiai gyvybei; aiškinama apie apvaisinimo procesą, gemalo, vaisiaus vystymąsi bei gimimą.	(498) Nuo pradėjimo iki gimimo Ted.com - YouTube
27	27.6.1. Organų donorystė.	Transplantacija	Nuolat atnaujinama informacija apie donorystę ir transplantaciją.	https://ntb.lrv.lt/lt/statistika/transplantacija

8.4. 10 ir II gimnazijos klasės

Nr.	BP tema	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.		Bendrojo ugdymo dalykų vadovėlių duomenų bazė	Švietimo portalo informacinės sistemos duomenų bazė, kurioje kaupiama informacija apie įvertintus vadovėlius	https://www.emokykla.lt/bendrasis/vadoveliai/vadoveliu-duomenu-baze
2		Infografikas	Metodika, kaip sukurti infografiką.	https://create.piktochart.com/
3		Kauno tvirtovės VII fortas - gamtos ir tiksliųjų mokslų mokykla	Vaizdo pamokos įvairiomis biologijos ir chemijos dalyko temomis.	https://www.youtube.com/c/KaunotvirtovC4%97sVIIfortas/videos
4	28.1.1. Genetika.	Donatas Žvingila ir kt. "Genetikos uždavinynas", mokomoji priemonė, Vilniaus universiteto leidykla, 2017 m.	Genetikos uždavinyne didelis, skirtingo sunkumo genetikos užduočių pasirinkimas.	Donatas Žvingila ir kt. "Genetikos uždavinynas", mokomoji priemonė, Vilniaus universiteto leidykla, 2017 m.
5		Vaizdo medžiaga (nuotolinė pamoka) "Monohibridinis kryžminimas"	Aiškinama apie monohibridinį kryžminimą.	https://lit.sciencedevices.com/chto-takoe-allelnie-geni-page-547825
6	28.1.2. Biotechnologijos.	Genetiškai modifikuoti organizmai	Teisės aktai, aktualijos, nuorodos	https://zum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/maisto-sauga-ir-kokybe/genetiskai-modifikuoti-organizmai

7		Tyrimas "Naujais mutagenezės metodais gautų organizmų panaudojimo Lietuvos žemės ūkyje perspektyvos“	Tyrimo vienas iš uždavinių buvo palyginti Lietuvos vartotojų, ūkininkų ir gamintojų požiūrį į transgeninius ir naujais mutagenezės metodais gautus organizmus.	https://zum.lrv.lt/uploads/zum/documents/files/LT_versija/Veiklos_sritys/Maisto_sauga_ir_kokybe/GMO/NMM%20gaut%C5%B3%20organizm%C5%B3%20panaudojimo%20Lietuvos%20%C5%BEem%C4%97s%20%C5%ABkyje%20perspektyvos.pdf
8		Doc. Algimantas Paulauskas straipsnis "Genetiškai Modifikuoti organizmai"	1989 m. buvo įkurtas Šiaurės šalių bioetikos komitetas (Nordic Committee on Bioethics), kurio vienas iš tikslų - nustatyti ir įvertinti etines problemas, susijusias su genų inžinerija ir mikroorganizmų, augalų, gyvūnų bei žmogaus biotechnologiniais tyrimais, vystymu ir modifikavimu. Šis komitetas kasmet organizuoja simpoziumus, seminarus iškylančiais aktualiais GMO klausimais.	http://bioetika.sam.lt/index.php?3521527304
9		Diana Kamarauskaitė "Genetiškai modifikuoti organizmai maisto produktuose Lietuvoje", pdf	Baigiamasis magistrinis darbas apie genetiškai modifikuotus organizmus maisto produktuose.	https://www.vdu.lt/cris/bitstream/20.500.12259/108058/1/diana_kamarauskaite_md.pdf
10		Straipsnis ir vaizdo medžiaga "Žemdirbystė ir genetiškai modifikuoti organizmai"	Straipsnyje ir vaizdo medžiagoje pateikiama informacija apie genetiškai modifikuotų organizmų panaudojimą žemės ūkyje.	https://vilniusigem.lt/zemdirbyste-ir-genetiskai-modifikuoti-organizmai/
11		Animacinis filmukas „Genetiškai modifikuoti organizmai"	Animacinis filmukas „Genetiškai modifikuoti organizmai" pasakoja apie genetiškai modifikuoto kukurūzo istoriją.	https://www.facebook.com/watch/?v=914406604698

12	28.2.1. Ekologinės problemos.	Elizabeth Kolbert knyga	Leidinys skirtas nagrinėti masinį išnykimą, kurį sukėlė žmonijos veikla.	Elizabeth Kolbert knyga „Šeštasis išnykimas: ne vien gamtos istorija“, 2014m.
13		Wickremasinghe ir kt. Climate Change and Malaria - A Complex Relationship, Jungtinių tautų kronikos, 2010 m.	Mokslinis straipsnis apie maliarijos arealo plitimą ir poveikį visuomenės sveikatai.	https://www.un-ilibrary.org/content/journals/15643913/47/2/6
14		Roger D. ir kt. Toward a Quantitative Estimate of Future Heat Wave Mortality under Global Climate Change, Environmental Health Perspectives, 2011m.	Mokslinis straipsnis apie klimato kaitos poveikį ir su juo susijusių karščio bangų įtaką žmonių sveikatai bei pertekliniam mirtingumui.	https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1002430
15		Arūnas Bukantis ir kt. „100 klausimų apie klimato kaitą“, 2017.	Lietuvos mokslininkų ilgalaikiais tyrimais grįsta knyga, kurioje atsakoma į 100 aktualių klausimų apie klimato kaitą, jos priežastis, poveikį ūkiui ir gamtai.	https://www.researchgate.net/publication/330358892_100_klausimu_apie_klimato_kaita
16		Mokytojo TV	Vaizdo medžiaga klimato kaitos tematika	https://mokytojotv.emokykla.lt/search/label/Klimato%20kaita
17		Deia Schlosberg dokumentinis filmas "Plastiko istorija", 2019 m.	Filmo anotacija "Nepaprastai išsamus kino kūrėjo Deia Schlosberg tyrimas dėl plastiko gamybos <...> sukrės, šiurpins ir amžinai pakeis jūsų požiūrį į jo perdirbimą".	Galima peržiūrėti „DiscoveryGo“ , taip pat „ Amazon“ , „ iTunes“ ir „Xfinity“. Jį taip pat gali įsigyti / licencijuoti mokyklos ir kitos institucijos per „Outcast Films“: https://outcast-films.com/the-story-of-plastic/

				История пластика 2019 THE STORY OF PLASTIC
18		LR Aplinkos apsaugos agentūra	LR Aplinkos apsaugos agentūros pateikiami duomenys apie sutvarkytų atliekų kiekius Lietuvoje.	http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=dd43d07e-1697-428b-9b05-2c418e5047b6 https://www.europarl.europa.eu/news/lt/headlines/society/20180328STO00751/atliekų-tvarkymas-es-faktai-ir-skaiciai-infografikas (atliekų susidarymas ES 2016 m.) [interaktyvus 2020-11-29] http://www.statybunaujienos.lt/naujiena/Per-metus-kiekvienas-Lietuvos-gyventojas-ismeta-apie-50-kg-maisto-atlieku/4205 (maisto atliekos) [interaktyvus 2020-11-29] http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=dd43d07e-1697-428b-9b05-2c418e5047b6 (Mišrių komunalinių atliekų sudėties tyrimai ir biologiškai skaidžių atliekų vertinimas) [interaktyvus 2020-11-29]
19	28.2.2. Aplinkosauga.	Atliekų rūšiavimas	Pateikiama informacija apie atliekų rūšiavimo galimybes ir svarbą saugant aplinką.	*http://zaliasistaskas.lt/index.html* žalias taškas; rūšiavimas

20		CITES konvencija	CITES konvencija dėl laukinės faunos ir floros rūšių apsaugos kontroliuojant jų prekybą.	https://www.lrmuitine.lt/web/guest/verslui/apribojimai/cites
21		Lietuvos saugomos teritorijos	Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos savo tinklalapyje pateikia galimas edukacijas – ekskursijas, kurios padės susipažinti su saugomų teritorijų bioįvairove bei aplinkos sąlygų ypatumais.	https://vstt.lrv.lt/lt/nacionalinis-st-lankytoju-centras/edukacijos-ekskursijos
22		„Frost & Sullivan“ Šiaurės Europos tyrimai, susiję su tvarumo praktika architektūroje, inžinerijoje, statybose, dizaino ir gamybos srityse.	Šiaurės Europos įmonės iniciatyvos, kurios mažintų savo ekologinį pėdsaką.	https://www.autodesk.eu/industry/accelerate-sustainability?mktvar002=4538630_SEM_GGL_Cross_Cross_EMEA_EU_Form-Fills_GDN_NA_New_NA_ADSK_4538630_EN&gclid=Cj0KCQjwub-HBhCyARIsAPctr7x2jNPBXWRM1pxxCeUNTsb9tazRGpzONEVuQ_emc6uF74pGy3iTdHAaAruCEALw_wcB
23		Amerikos istorijos muziejaus sukurta vaizdinė medžiaga “Žmonių populiacija”	Rodomas žmonių populiacijos augimas ir jį lėmusios pagrindinės priežastys.	Human Population Through Time
24		Vaizdinė medžiaga “Per didelis gyventojų skaičius” (anglų k.)	Rodomos galimos grėsmės, kurias sukelia didėjanti žmonių populiacija.	Overpopulation – The Human Explosion Explained
25		Lietuvos statistikos departamento puslapis	Galima išsamiau susipažinti su darnaus vystymosi tikslais. Lietuvos statistikos departamentas su ministrijomis ir kitomis institucijomis parengė nacionalinį darnaus vystymosi rodiklių sąrašą. Dalis rodiklių jau šiandien skaičiuojami šalyje,	https://lithuaniasdg-ls-osp-sdg.hub.arcgis.com/

			kiti numatomi skaičiuoti ateityje. Rodiklių reikšmės paimtos iš įvairių šaltinių – Oficialiosios statistikos portalo, nacionalinių institucijų duomenų bazių, Jungtinių Tautų darnaus vystymosi tikslų duomenų bazių ir kitų tarptautinių organizacijų duomenų bazių.	

9. Užduočių pavyzdžiai

Šiame skyrelyje pateikiami užduočių skirtingiems pasiekimų lygiams, skirtingoms kompetencijoms ugdyti, įvairių poreikių mokiniams pavyzdžiai, taip pat mokinių darbų pavyzdžiai. Užduočių pavyzdžiai suskirstyti pagal pasiekimų sritis. Dalis pateiktų užduočių pavyzdžių padeda ugdyti ir vertinti kelis skirtingų sričių pasiekimus, todėl šalia jų skliaustuose nurodomi ir kitų pasiekimų žymėjimai pagal Bendrąsias programas, tokie pavyzdžiai pateikiami keliuose šių metodinių rekomendacijų pasiekimų sričių skyreliuose.
Kartu su dalies šių užduočių pavyzdžiais pateikiamos ir metodinės rekomendacijos (ko konkrečiai užduotimi siekiama, ką ugdome, ko mokome, kaip ir kokiomis priemonėmis ugdomos kompetencijos).
Dalyje užduočių pavyzdžių pateikiami pasiekimų lygių paaiškinimai, pritaikant Bendrosiose programose pateiktus pasiekimų lygių požymius konkrečiam mokymosi turiniui.
Kartu su užduotimis, kurios skirtos mokinių tiriamajai veiklai, pateikiami ir mokinių veiklos lapai.
Dalis pateiktų užduočių pavyzdžių padeda ugdyti ir vertinti kelis skirtingų sričių pasiekimus, todėl šalia jų skliaustuose nurodomi ir kitų pasiekimų žymėjimai pagal Bendrąsias programas, tokie pavyzdžiai pateikiami keliuose šių metodinių rekomendacijų pasiekimų sričių skyreliuose.

9.1. 7–8 klasė

9.1.1. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A).

25.2.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus
Tema. Klasifikacija.
BP. Mokomasi apibūdinti organizmų klasifikavimo paskirtį; modeliuojant aiškinamasi pagrindiniai klasifikavimo principai; domenas apibūdinamas kaip aukščiausias klasifikacinis vienetas; nurodomi ir apibūdinami trys organizmų domenai (bakterijų, archėjų, eukarijų); supažindinama su augalų ir gyvūnų taksonominiais rangais (domenas, karalystė, tipas ar skyrius, klasė, būrys ar eilė, šeima, gentis, rūšis); tyrinėjant mokomasi priskirti artimos aplinkos augalus ir gyvūnus taksonominiams rangams. [...]. Mokomasi atpažinti eukarijų domeno grybų, protistų, augalų ir gyvūnų karalysčių atstovus pagal karalystėms būdingus požymius.

A.4. Apibūdina ir kritiškai vertina biologijos mokslo poveikį ir svarbą žmogui, bendruomenei, visuomenei. Apibūdina biologijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje: įvardija žymiausius biologijos mokslo atstovus ir aptaria svarbiausius jų pasiekimus.

Pasiekimų lygių požymiai:

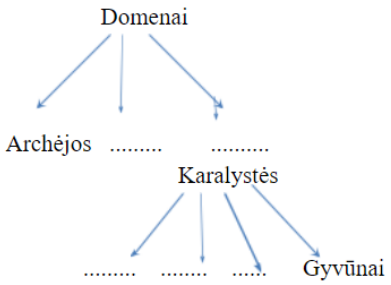
Pasinaudodamas informaciniais	Pateikia biologijos mokslo šakos –	Pateikia biologijos mokslo šakos –	Apibūdina biologijos mokslo šakos – taksonomijos

šaltiniais, pateikia biologijos mokslo šakos – taksonomijos vystymosi istorijos pavyzdžių (A4.1).	taksonomijos vystymosi ir taikymo pavyzdžių. Aptaria taksonomijos taikymą (A4.2).	taksonomijos taikymo pavyzdžių, nagrinėja jos svarbą (A4.3).	vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje: įvardija žymiausius taksonomijos atstovus ir svarbiausius pasiekimus. Apibūdina ir vertina klasifikacijos paskirtį (A4.4).

Mokslinė klasifikacija padeda grupuoti organizmus pagal jų giminingumo ryšius nuo žemiausio lygmens – rūšies – iki aukščiausio – domeno. Grupuodami organizmus mokslininkai remiasi kiekvieno iš jų aprašu. Organizmų klasifikavimas padeda juos surašyti, taip pat nustatyti, kurie organizmai gyveno seniau, kurie gyvena dabar, o kurie niekada negyveno ir yra tik mistinės būtybės.

Slenkstinis lygis

1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, įvardinkite, kaip vadinama biologijos mokslo šaka nagrinėjanti gyvų organizmų klasifikavimą.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite, koks mokslininkas pirmasis pasaulyje pradėjo klasifikuoti gyvus organizmus.
3. Užbaikite pildyti pateiktą schemą.



4. Įvardinkite, koks mokslininkas sukūrė dvinarį rūšies pavadinimą.
5. Nurodykite, kuris žodis moksliniame žmogaus rūšies (Homo sapiens) pavadinime nurodo gentį.

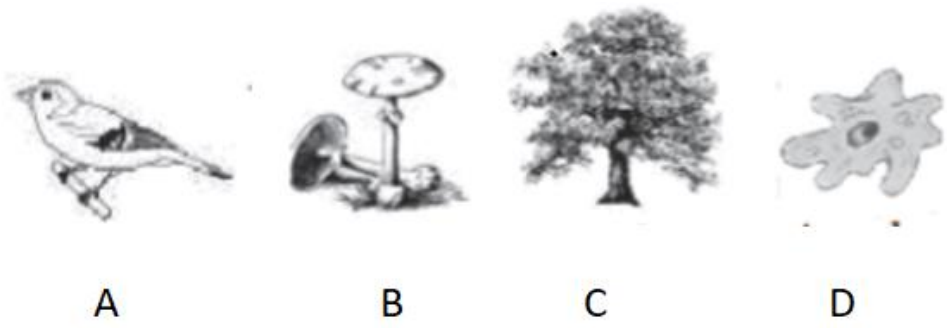
Patenkinamas lygis

1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite du mokslininkus, kurie pirmieji bandė klasifikuoti gyvus organizmus.
2. Šiuo metu organizmai klasifikuojami pagal jų giminingumo ryšius.

2.1. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir pateikite bent vieną pavyzdį, kokiu principu anksčiau buvo klasifikuojami organizmai.

2.2. Nurodykite priežastį, kodėl tokia klasifikacija buvo nepriimtina.

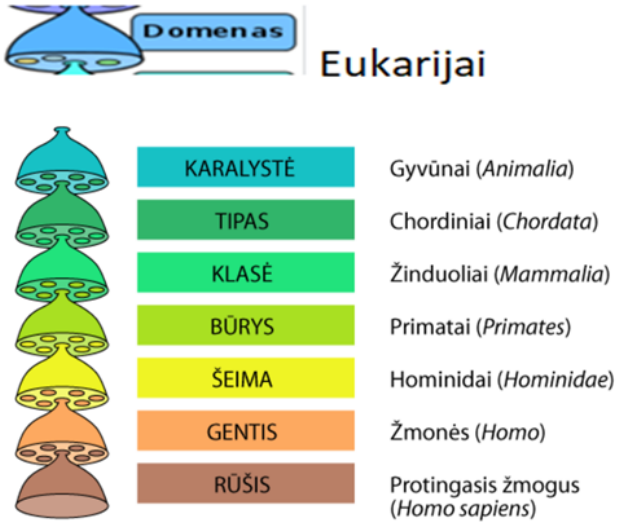
3.1. Nurodykite, kurioms eukarijų karalystėms priklauso raidėmis pažymėti organizmai.



3.2. Apibūdinkite vieną 3.1. klausime įvardytą karalystę pagal šiuos požymius: ląstelės tipas, ląstelių skaičius, mityba, judrumas.
4. Paaiškinkite, ką nurodo moksliniame rūšies pavadinime pirmasis ir antrasis žodis.

Pagrindinis lygis

1. Įvardinkite, kokia yra klasifikacijos paskirtis.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite augalų ir gyvūnų klasifikacijos pradininkus Lietuvoje.
2. Schemoje pateikta dabartinio žmogaus mokslinė klasifikacija.

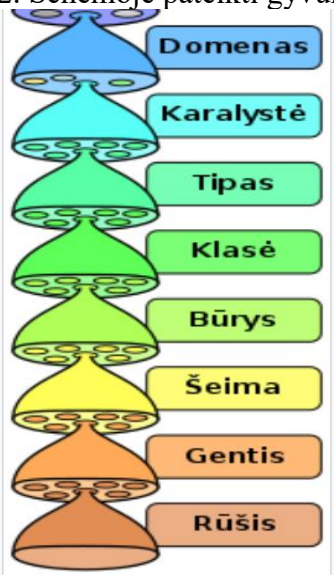


Iliustracija pagal https://sodas.ugdome.lt/mokymo-priemones/5621

3. Pasinaudodami pateikta dabartinio žmogaus moksline klasifikacija ir informaciniais šaltiniais nurodykite, kokiems klasifikacijos vienetams priskirtumėte lygumų gorilą.
4. Paaiškinkite, kaip yra sudarytas mokslinis rūšies pavadinimas.

Aukštesnysis lygis

1. Paaiškinkite, kodėl visų šalių biologai-mokslininkai naudoja ne bendrinius, o mokslinius rūšies pavadinimus.
2. Schemoje pateikti gyvūnų klasifikavimo vienetai.



Iliustracijos šaltinis: https://lt.wikipedia.org/wiki/Karalyst%C4%97_(biologija)

2.1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais įvardinkite, kokiems klasifikavimo vienetams priskirtumėte rudąją lapę.
3. Užpildykite lentelę. Suskirstykite pateiktus paukščius į tris gentis, nurodykite jų bendrinius ir mokslinius pavadinimus: gulbė giesmininkė (*Cygnus cygnus),* smailiauodegė antis (*Anas acuta*), baltnugaris genys (*Dendrocopos leucotos*), didžioji antis (*Anas platyrhynchos*), gulbė nebylė (*Cygnus olor*), rudakaklė kryklė (*Anas crecca),* juodoji gulbė (*Cygnus atratus*), didysis margasis genys (*Dendrocopos major*), vidutinis margasis genys (*Dendrocopos medius*)

Gentis	*Bendrinis rūšies pavadinimas*	*Mokslinis rūšies pavadinimas*
1.		
2.		
3.		

4. Sudėkite teiginius tokia tvarka, kad gautumėte pasakojimą, kaip mokslininkai atrado naują dinozaurų rūšį *Baryonyx walkeri.*

A. Mėgindami suprasti, kaip atrodė gyvūnas, mokslininkai nupiešė ir aprašė kiekvieną rastą jo dalį.
B. Mokslininkai liekanas atsargiai išlaisvino iš jas sukausčiusių uolienų ir sutvirtino.
C. Apie radinį jis pranešė mokslininkams.
D. Iš unikalių ypatybių, ypač žandikaulio, nuspręsta, kad tai nauja dinozaurų rūšis.
E. Fosilijų kolekcionierius mėgėjas Viljamas Volkeris (William Walker) molyne netoli Londono aptiko didžiulį dinozauro nagą.
F. Lenktas, labai panašus į krokodilo žandikaulis piršo mintį, kad gyvūnas veikiausiai buvo maitėda ir galėjo misti žuvimi.
G. Dinozauras buvo pavadintas *Baryonyx walkeri* (*Volkerio sunkioji letena*).
H. 54 uolienų luitai su dinozauro liekanomis buvo iškasti, supakuoti ir atvežti į Londono gamtos istorijos muziejų.

9.1.2. Gamtamokslinis komunikavimas (B).

25.3.3. Augalai
Tema. Augalų organai.

BP. Tyrinėjant mokomasi atpažinti [...], augalų organus, nurodyti jų funkcijas. Tyrinėjant mokomasi susieti augalų vegetatyvinius organus su juose vykstančiais medžiagų pernašos procesais (difuzija, osmosas), fotosinteze; mokomasi paaiškinti šaknų ir lapų prisitaikymą vykdyti funkcijas skirtingomis augimo sąlygomis. Tyrinėjant augalo žiedą, žiedas apibūdinamas kaip augalų lytinio dauginimosi organas, kuriame susidaro lytinės ląstelės, vyksta apdulkinimas ir apvaisinimas, aiškinamasi, kaip susidaro sėkla.

B1. Skiria ir tinkamai vartoja biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, simbolius, matavimo vienetus.

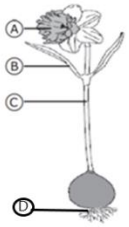
Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas įvardina augalo organus (taiko sąvokas), nurodydamas organų atliekamas funkcijas (B1.1).	Patariamas įvardina augalo organus (taiko sąvokas), nurodydamas organų atliekamas funkcijas (B1.2).	Skiria ir tinkamai įvardina augalo organus (taiko sąvokas), nurodydamas organų atliekamas funkcijas. Apibūdina augalo žiedą kaip augalų lytinio dauginimosi organą (B1.3).	Skiria ir tinkamai įvardina augalo organus (taiko sąvokas), nurodydamas organų atliekamas funkcijas. Paaiškina ir apibūdina augalo organų prisitaikymo svarbą pateiktose neįprastose situacijose (B1.4).

UŽDUOTIS

Slenkstinis lygmuo (B1.1)

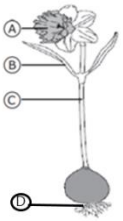
Schemoje raidėmis pažymėti augalo organai.



Kuria raide pažymėtas augalo žiedas, lapas, stiebas, šaknis?

Patenkinamas lygmuo (B1.2)

Schemoje raidėmis pažymėti augalo organai.

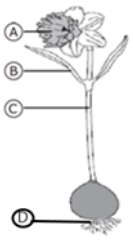


1. Nurodykite, kokia raide pažymėtas stiebas ir žiedas.
2. Įrašykite augalo organą, kuris atlieka nurodytą funkciją.

..... padeda augalui įsitvirtinti.
..... vyksta fotosintezė.
..... link lapų juda vanduo ir maisto medžiagos.
.....vyksta apdulkinimas ir apvaisinimas.

Pagrindinis lygmuo (B1.3)

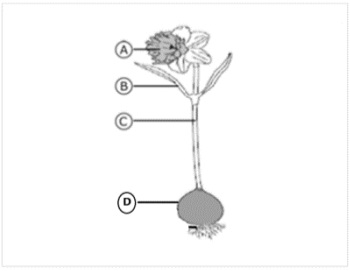
Schemoje pavaizduotas dekoratyvinis augalas narcizas.



1. Nurodykite, kokie augalo organai pažymėti raidėmis
2. Įvardinkite po vieną A , B ir C organų funkciją.

Aukštesnysis lygmuo (B1.4)

Schemoje pavaizduotas dekoratyvinis augalas narcizas.



1. Kokie augalo organai schemoje pažymėti raidėmis A, B, C, D?
2.1. Kuria raide pažymėtas augalo organas naudojamas narcizus dauginti nelytiniu būdu?
2.2. Kaip vadinamas šis vegetatyvinis augalo organas?
3. Kuria raide pažymėtas augalo organas, kurio dėka narcizas dauginasi lytiškai?
4. Paaiškinkite, kam narcizui reikalingi dideli ir spalvoti žiedai.
5. Parašykite vieną tikslą, kodėl šie augalai kartais dauginami lytiniu būdu.

26.1.2. Ekosistemų stabilumas.

Organizmas ir aplinka

BP. Mokomasi apibūdinti genetiškai modifikuotų augalų įtaką natūralių ekosistemų stabilumui.

B4. Tinkamai ir tikslingai, laikydamasis etikos normų, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems gyvybės mokslų informaciją, atlikdamas užduotis, ruošdamas pranešimus tinkamai cituoja šaltinius, naudoja skaitmenines technologijas.

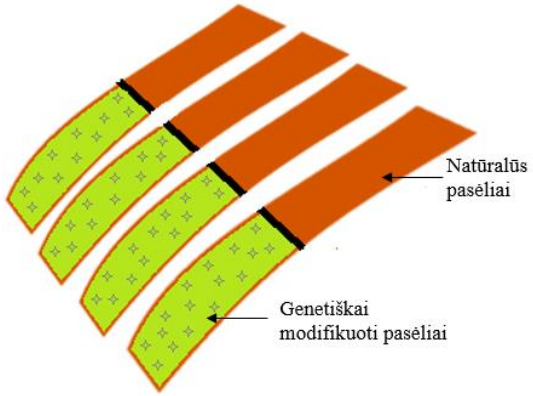
E3. Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą (žr. 7-8 klasė. E. Problemų sprendimas ir refleksija).

Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas perteikia informaciją apie pateiktos situacijos tekstą (apibūdina, kas yra genetiškai modifikuotus organizmai, herbicidai) (B4.1).	Konsultuodamasis perteikia informaciją apie pateiktos situacijos tekstą, jį apibūdinantį piešinį (apibūdina, kas yra genetiškai modifikuotus organizmai, herbicidai) (B4.2).	Sklandžiai ir suprantamai, perteikia informaciją apie pateiktos situacijos tekstą, sieja jį su piešiniu (apibūdina, kas yra genetiškai modifikuotus organizmai, herbicidai). Pasirenka tinkamus argumentų apie genetiškai modifikuotų organizmų įtaką	Atsižvelgdamas į adresatą sklandžiai ir suprantamai, perteikia informaciją apie pateiktos situacijos tekstą, sieja jį su piešiniu (apibūdina, kas yra genetiškai modifikuotus organizmai, herbicidai). Pasirenka ir tikslingai taiko skaitmenines technologijas informacijos radimui, tinkamai argumentuoja apie

		biologinei įvairovei (B4.3).	genetiškai modifikuotų organizmų įtaką biologinei įvairovei (B4.4).

Mokslininkai bendradarbiaudami su ūkininkais atliko bandymą, norėdami išsiaiškinti, kokį poveikį natūraliai gamtai gali sukelti atsparūs herbicidams genetiškai modifikuoti augalai.
Auginimo vietoje jie naudojo 4 rūšių pasėlius. Kiekvienu atveju ūkininkas savo dirbamą lauką padalino pusiau: vienoje dalyje pasėjo normalius pasėlius, o kitoje – genetiškai modifikuotų augalų pasėlius. Genetiškai modifikuotų pasėlių laukuose ūkininkai herbicidus naudojo pagal mokslininkų nurodytą instrukciją, o normalių pasėlių laukuose – įprastu metu. Pasėliams suaugus mokslininkai vykdė vabzdžių, šliužų, vorų ir kitų gyvių populiacijų monitoringą kiekviename lauke.
Mokslininkai nustatė, kad trijuose pasėlių laukuose, kur buvo auginami normalūs pasėliai, aptiko žymiai daugiau drugių ir bičių nei aplink genetiškai modifikuotus pasėlius.



Slenkstinis lygmuo (B4.1)

1. Apibūdinkite, kas yra genetiškai modifikuoti organizmai.
2. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais apibūdinkite, kas yra herbicidai.
3. Pateikite vieną argumentą, kodėl mokslininkai šį bandymą atliko ne laboratorijoje, bet bendradarbiaujant su ūkininkais?

Patenkinamas lygmuo (B4.2)

1. Apibūdinkite, kas yra genetiškai modifikuoti organizmai.
2. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais apibūdinkite, kas yra herbicidai.
3. Pateikite vieną argumentą, kodėl mokslininkai šį bandymą atliko ne laboratorijoje, bet bendradarbiaujant su ūkininkais?
4. Pateikite vieną sąlygą, kurios mokslininkai turėjo laikytis, norėdami užtikrinti bandymo patikimumą.

Pagrindinis lygmuo (B4.3)

1. Apibūdinkite, kas yra genetiškai modifikuoti organizmai.
2. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais apibūdinkite, kas yra herbicidai.
3. Dalis žmonių nerimauja dėl genetiškai modifikuotų pasėlių įtakos mažėjančiai biologinei įvairovei. Remiantis informacija apie bandymo rezultatus pateikite argumentą, patvirtinantį šią nuomonę.
4. Nurodykite, kokiu tikslu kiekvienas laukas buvo padalintas pusiau, vietoj to, kad bandymo metu natūralūs pasėliai būtų auginami atskirai nuo genetiškai modifikuotų?
5. Pateikite dvi sąlygas, kurios mokslininkai turėjo laikytis, norėdami užtikrinti bandymo patikimumą.

Aukštesnysis lygmuo (B4.4)

1. Apibūdinkite, kas yra genetiškai modifikuoti organizmai.
2. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais apibūdinkite, kas yra herbicidai. Pateikite herbicidų pavyzdžių.
3. Dalis žmonių nerimauja dėl genetiškai modifikuotų pasėlių įtakos mažėjančiai biologinei įvairovei. Remiantis pateikta informacija apie bandymo rezultatus pateikite argumentą, patvirtinantį šią nuomonę.
4. Nurodykite, kokiu tikslu kiekvienas laukas buvo padalintas pusiau, vietoj to, kad bandymo metu natūralūs pasėliai būtų auginami atskirai nuo genetiškai modifikuotų?
5. Pateikite tris sąlygas, kurių mokslininkai turėjo laikytis, norėdami užtikrinti bandymo patikimumą.

9.1.3. Gamtamokslinis tyrinėjimas (C).
25.2.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas.

Tema. Augalo ir gyvūno ląstelės. Laikinojo preparato paruošimas ir ląstelių stebėjimas mikroskopu

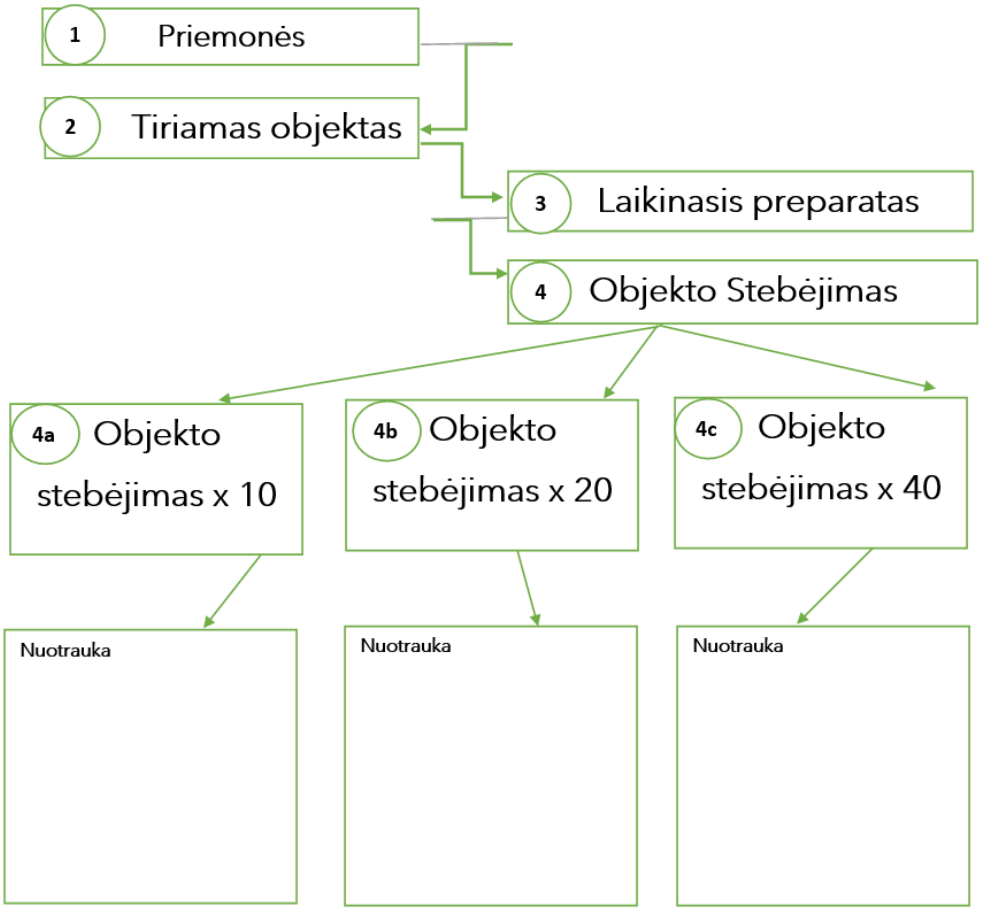
BP. Mokomasi paruošti laikinuosius augalo ir gyvūno ląstelių preparatus, aptariama mikroskopo sandara ir tinkamas naudojimasis juo. Tyrinėjami laikinieji ir pastovieji (augalų ir gyvūnų) ląstelių preparatai, mikrofotografijos; mokomasi atpažinti stebimas ląstelių struktūras, biologiniu piešiniu pavaizduoti ląsteles su jose matomomis struktūromis ir paaiškinti jų funkcijas.

C4. Atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamasis bioetikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, tiksliai nuskaito matavimo priemonių rodmenis.
E4. Reflektuoja asmeninę pažangą mokantis biologijos, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kelia tolesnius mokymosi tikslus. (Žr. 7-8 klasė. E. Problemų sprendimas ir refleksija).

Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis šviesiniu mikroskopu ir naudodamas paruoštus laikinuosius preparatus stebi tiriamuosius objektus / tiriamąjį objektą atlieka numatytas veiklas (į paruoštą schemoje laukelį, pagal nurodymus įkelia augalo ląstelių nuotrauką) (C4.1).	Konsultuodamasis atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis šviesiniu mikroskopu ir naudodamas paruoštus laikinuosius bei pastoviuosius (gyvūno) preparatus stebi tiriamuosius objektus, atlieka numatytas veiklas į paruoštą schemoje laukelį, pagal nurodymus įkelia augalo ir gyvūno ląstelių nuotraukas (C4.2).	Savarankiškai atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis šviesiniu mikroskopu ir pagal aprašą pasiruošęs laikinuosius preparatus (augalų) bei atsirinkęs pastoviuosius pastoviuosius preparatus (gyvūno) stebi tiriamuosius objektus, atlieka numatytas veiklas (įkelia preparatų nuotraukas) (C4.3).	Savarankiškai atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis šviesiniu mikroskopu ir pagal aprašą pasiruošęs laikinuosius preparatus (augalų) bei atsirinkęs pastoviuosius pastoviuosius preparatus (gyvūno) stebi tiriamuosius objektus, atlieka numatytas veiklas (įkelia preparatų nuotraukas, palyginimui nupiešia matomas augalo ir gyvūno ląsteles) (C4.4).

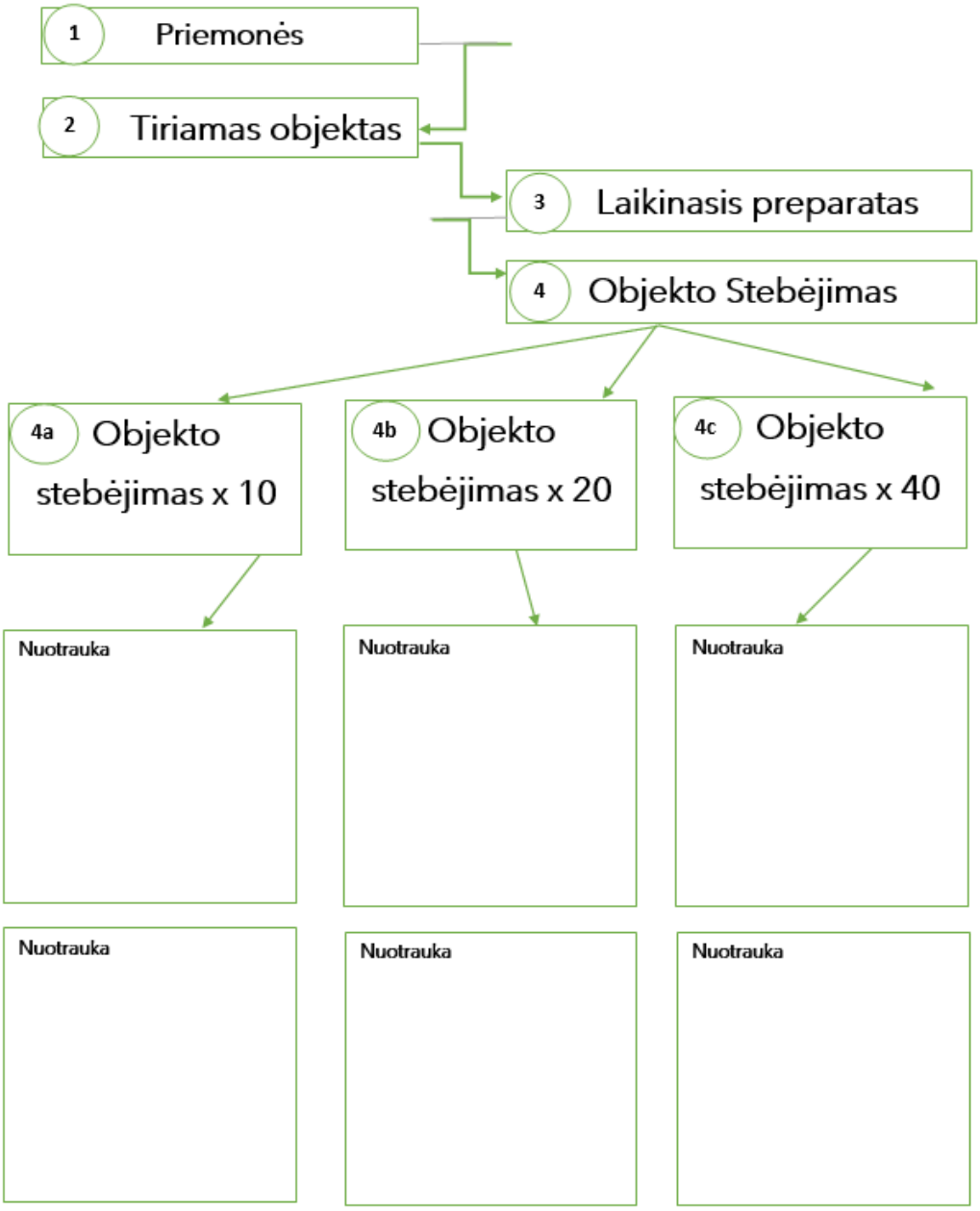
Slenkstinis lygis
Mokinys, padedamas mokytojo, skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.
Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina.



Įvardinti, kokias augalo ląstelės struktūras atpažįsta stebėdamas preparatą šviesiniu mikroskopu.

Patenkinamas lygis

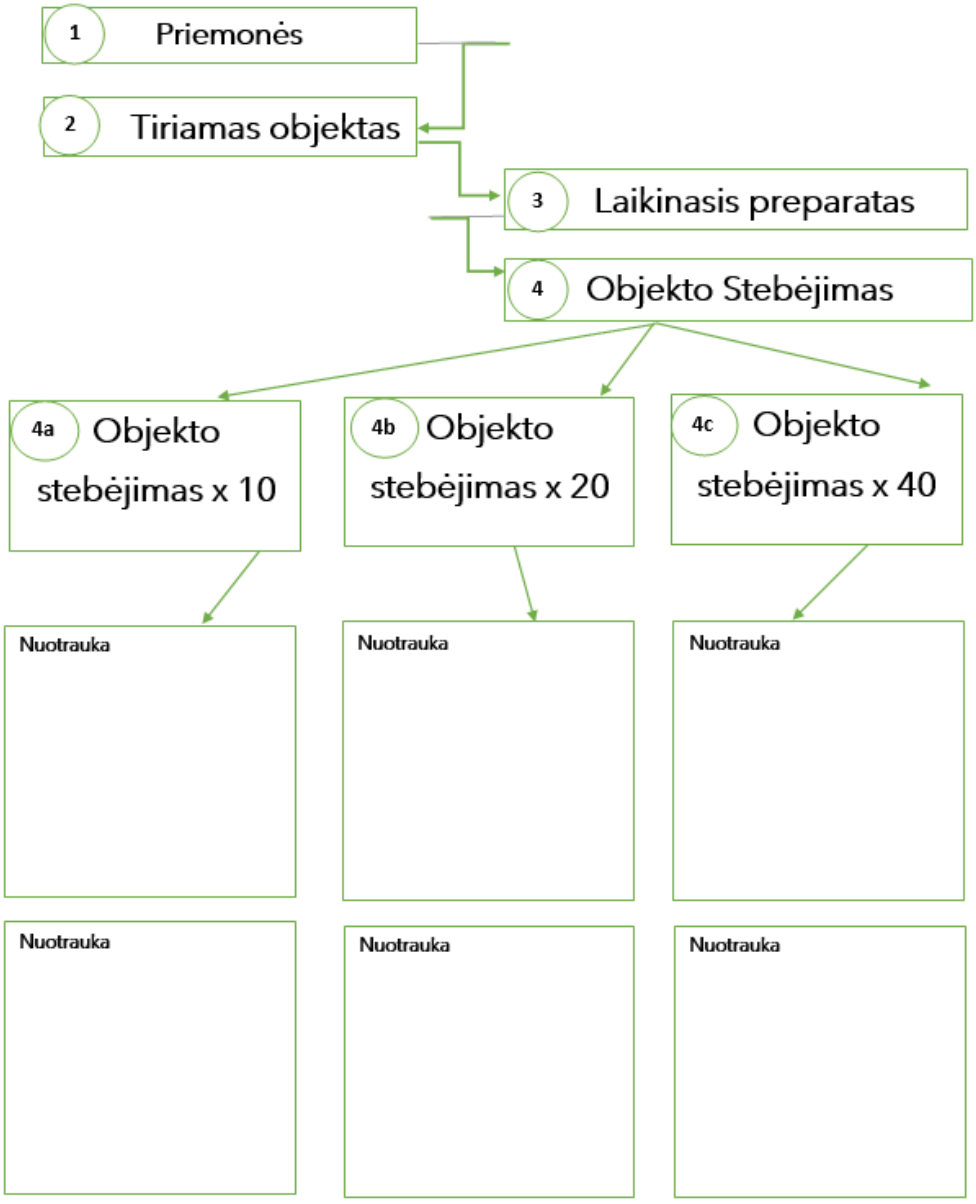
Mokinys, konsultuodamasis arba dirbdamas poroje, skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą. Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina.



Įvardinti, kokias augalo ląstelės struktūras atpažįsta stebėdamas preparatą šviesiniu mikroskopu. Įvardinti, kokias gyvūno ląstelės struktūras atpažįsta stebėdamas preparatą šviesiniu mikroskopu.

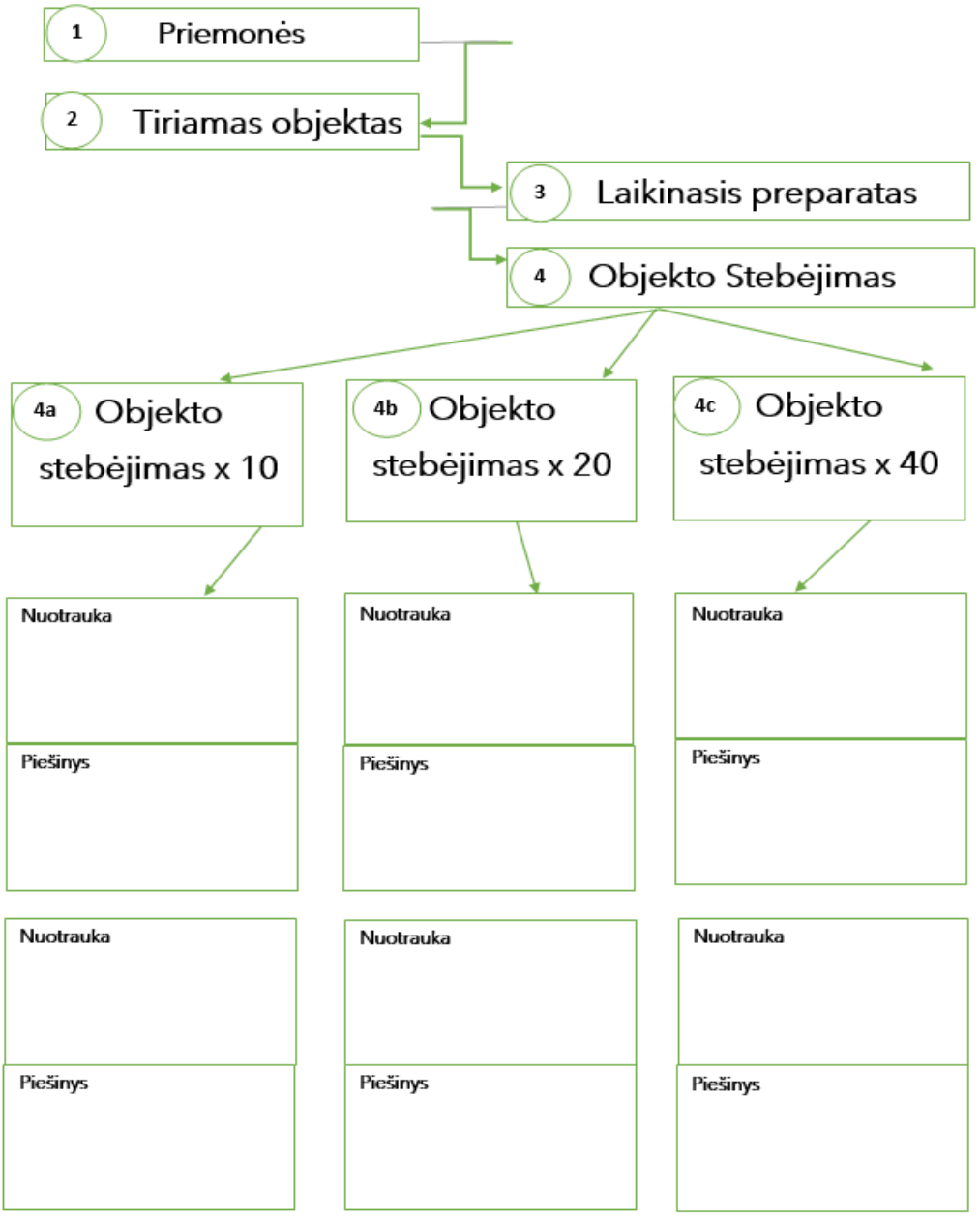
Pagrindinis lygis

Mokinys savarankiškai skaito schemą ir pagal pavyzdį pasiruošia / atlieka praktikos darbą.
Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina.



Įvardinti, kokias augalo ląstelės struktūras atpažįsta stebėdamas preparatą šviesiniu mikroskopu. Įvardinti, kokias gyvūno ląstelės struktūras atpažįsta stebėdamas preparatą šviesiniu mikroskopu. Pateikite vieną argumentą, kodėl organizmų ląstelių preparatai šviesiniu mikroskopu yra stebimi keičiant objektyvą?

Aukštesnysis lygis
Mokinys savarankiškai skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.
Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą. Greta stebėtas ląsteles nusipiešia.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina.



Argumentuokite, kodėl yra svarbu tiksliai pavaizduoti stebimą objektą?
Nurodykite, kokiu tikslu, atliekant tyrimą, schemoje jums reikėjo pateikti ir stebimo objekto nuotrauką, ir piešinį?

25.2.3. Ląstelių dalijimasis

Tema. Mitozė – nelytinių ląstelių dalijimosi būdas. Mielių ląstelių stebėjimas

BP. Modeliuojant mitozę, mokomasi ją apibūdinti, kaip nelytinių branduolį turinčių ląstelių dalijimosi būdą, kurio metu susidaro identiškos ląstelės; aiškinamasi mitozinio dalijimosi svarba organizmų nelytiniam dauginimuisi, daugialąsčio organizmo augimui, audinių atsinaujinimui.

C5. Analizuoja gautus duomenis, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia juos tinkamais būdais. Interpretuoja rezultatus, įvertina jų patikimumą.

E3. Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą. (Žr. 7-8 klasė. E. Problemų sprendimas ir refleksija).

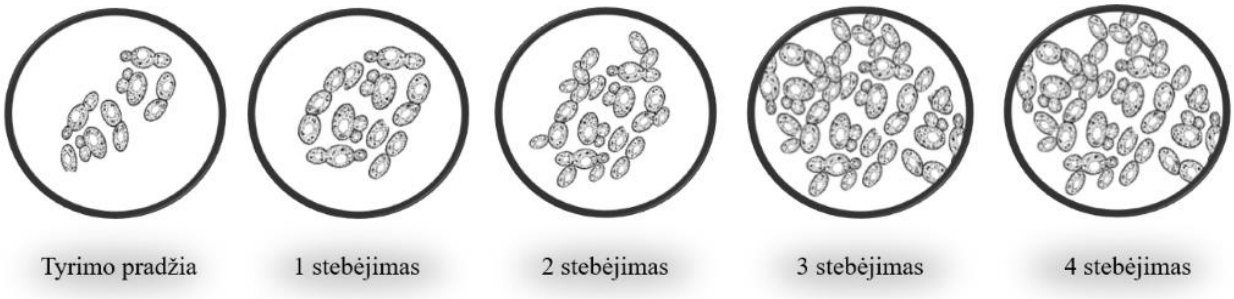
Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas užpildo pateiktą lentelę, nurodydamas mielių ląstelių skaičių; apskaičiuoja mielių ląstelių skaičiaus vidurkį (C5.1).	Konsultuodamasis lentelėje pateikia užfiksuotus tyrimo metu duomenis ir juos apibendrina. Duomenis pateikia pasirinktu būdu (diagrama arba grafiku) (C5.2).	Savarankiškai nubraižo lentelę tyrimo metu užfiksuotiems duomenimis pateikti. Apibendrina gautus duomenis. Pasirenka tinkamiausią būdą tyrimo duomenimis pavaizduoti (C5.3).	Savarankiškai nubraižo lentelę tyrimo metu užfiksuotiems duomenimis pateikti. Apibendrina gautus duomenis. Pasirenka du būdus tyrimo duomenimis pavaizduoti (C5.4).

Užduotis.

Pastaba: Įvestis visiems pasiekimų lygiams vienoda.

Mokinys atliko tyrimą: pasiruošė penkis mielių tešlos preparatus ir mikroskopu stebėjo, kaip dalijasi mielių ląstelės. Kiekvieno stebėjimo metu nupiešė matomą vaizdą, taip fiksuodamas ląstelių skaičių.

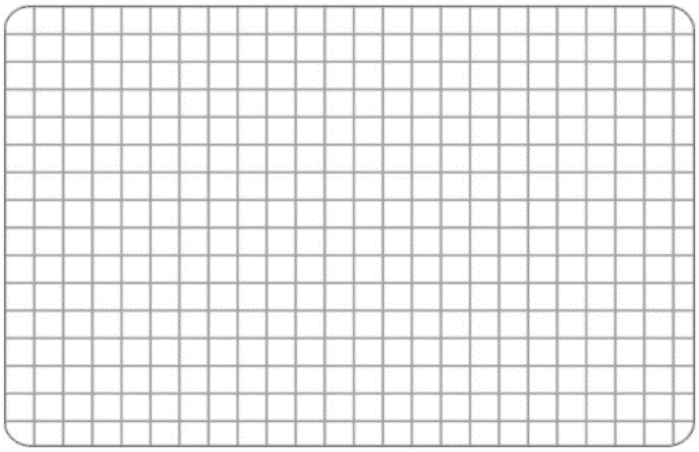


Slenkstinis lygis (C5.1)

1. Užpildykite lentelę, suskaičiuodami mielių ląstelių skaičių.

Tyrimo pradžia	1 stebėjimas	2 stebėjimas	3 stebėjimas	4 stebėjimas

2. Apskaičiuokite mielių ląstelių skaičiaus vidurkį nuo tyrimo pradžios iki pabaigos.
3. Koks mielių ląstelės sandaros požymis leidžia suskaičiuoti tikslų jų skaičių?
4. Pagal užpildytos lentelės duomenis nubraižykite diagramą.



Patenkinamas lygis (C5.2)

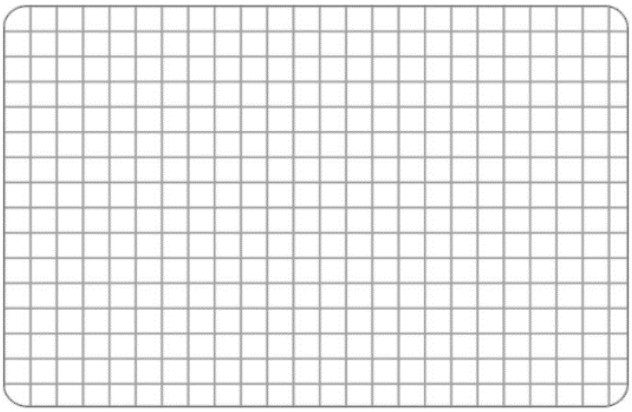
1. Užpildykite lentelę, suskaičiuodami mielių ląstelių skaičių.

Tyrimo pradžia	1 stebėjimas	2 stebėjimas	3 stebėjimas	4 stebėjimas

2. Užpildytą lentelę pasitikrinkite su suolo draugu ir, jeigu reikia, pasiūlykite kaip ištaisyti klaidas.

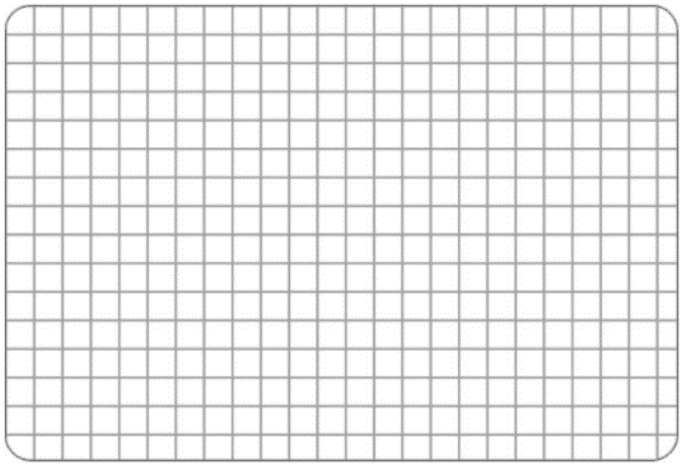
Pasiūlymas:

3. Koks mielių ląstelės sandaros požymis leidžia suskaičiuoti tikslų jų skaičių?
4. Pagal užpildytos lentelės duomenis nubraižykite diagramą arba grafiką.



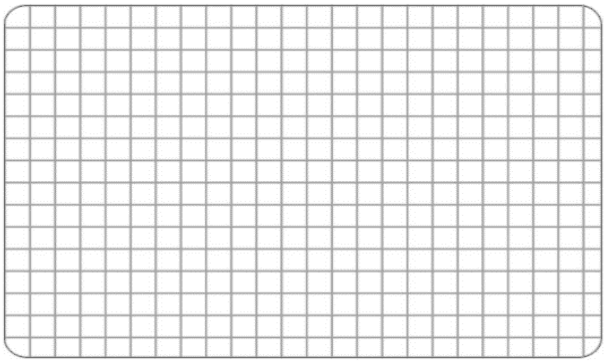
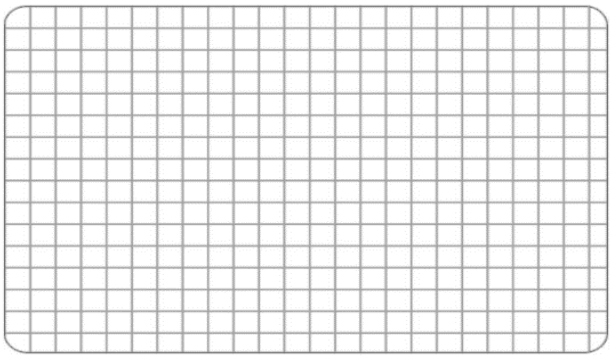
Pagrindinis lygis (C5.3)

1. Nubraižykite lentelę ir ją užpildykite, suskaičiuodami mielių ląstelių skaičių.
2. Kokiu būdu įsitikinsite, kad lentelę užpildėte teisingai?
3. Koks mielių ląstelės sandaros požymis leidžia jas tiksliai suskaičiuoti?
4. Pagal užpildytos lentelės duomenis pasirinkite tinkamiausią būdą pavaizduoti tyrimo rezultatus.



Aukštesnysis lygis (C5.4)

1. Nubraižykite lentelę ir ją užpildykite, suskaičiuodami mielių ląstelių skaičių.
2. Kokiu būdu įsitikinsite, kad lentelę užpildėte teisingai?
3. Koks mielių ląstelės sandaros požymis leidžia jas tiksliai suskaičiuoti?
4. Pagal užpildytos lentelės duomenis pavaizduokite tyrimo rezultatus dviem būdais.

9.1.4. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D).

26.1.2. Ekosistemų stabilumas.

Tema. Bioįvairovės išsaugojimo reikšmė. Invaziniai organizmai

BP. Remiantis Lietuvoje paplitusių invazinių augalų (pvz., Sosnovskio barštis, lubinai, elodėja) ir gyvūnų (pvz., kanadinė audinė, meškėnai) rūšių pavyzdžiais, aiškinamasi jų poveikis vietinei biologinei įvairovei.

D3. Aiškina reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gyvosios gamtos dėsnius.

Pasiekimų lygių požymiai:

Mokytojo padedamas iš pateikto gyvūnų ir augalų sąrašo atrenka invazinius Lietuvai organizmus ir paaiškina, kokie organizmai vadinami invaziniais (D3.1).	Savarankiškai pasirenka keletą Lietuvoje gyvenančių invazinių rūšių atstovus ir paaiškina, kaip jie pateko į Lietuvą (D3.2).	Paaiškina invazinių rūšių įtaką vietinių populiacijų gausumui. Aplinkos sąlygas susieja su populiacijos dydžio kitimu (D.3.3).	Paaiškina invazinio gyvūno, pvz., luzitaninio ariono, poveikį vietinėms gyvūnų rūšims, prognozuoja galimus skirtingų organizmų populiacijų dydžių pokyčius (D.3.4).

Slenkstinis lygis (D3.1)

1. Pabraukite, kuris iš šių dažnai Lietuvoje aptinkamų gyvūnų: gandras, šernas, meškėnas, lūšis yra **invazinis.**
2. Kuris iš šių augalų: lubinas, tujos, Sosnovskio barštis, elodėja **nėra** Lietuvoje invazinis?
3. Paaiškinkite, kokie organizmai yra vadinami invaziniais?

Patenkinamas lygis (D3.2)

1. Remiantis papildomais informacijos šaltiniais įvardinkite Lietuvoje paplitusius 3 invazinius gyvūnus.
2. Paaiškinkite, kaip anksčiau Lietuvoje negyvenę gyvūnai patenka į Lietuvos ekosistemas.

Pagrindinis lygis (D3.3)

1. Nuotraukose matomi plėšrūs žvėreliai: kanadinė ir europinė audinės. Europinė audinė – išnykusi rūšis.

1.1. Įvardykite ir paaiškinkite dvi priežastis, dėl kurių išnyko europinė audinė .

1.2. Remiantis kanadinės audinės pavyzdžiu, paaiškinkite, kaip invazinio gyvūno populiacijos dydį keičia:

a. palankios abiotinės aplinkos sąlygos.
b. konkurentų mažas kiekis.
c. parazitai.
d. plėšrūnų nebuvimas.

Aukštesnysis lygis (D3.4)
Luzitaninis arionas (*Arion lusitanicus*, sinonimas *A. vulgaris*) yra didelis (7 – 15 cm ilgio) oranžinės arba rusvos spalvos šliužas. Lietuvoje pirmą kartą aptiktas 2008 metais Kaune. Ši rūšis sparčiai plinta gabenant augalus ir dirvožemį, į kurį patenka šliužai ir jų kiaušiniai.

1. Remiantis Lietuvos ir Ispanijos klimato sąlygų ypatumais /skirtumais, paaiškinkite, kodėl luzitaninis arionas nedaro žalos vietinėms Ispanijos ekosistemoms.
2. Įvardinkite kelis gyvūnus, kurie maitinasi vietinėmis šliužų rūšimis, bet neėda luzitaninių orionų.
3. Prognozuokite, kaip ir kodėl ateityje gali keistis vietinių šliužų ir jais mintančių gyvūnų populiacijų dydis, išplitus invaziniams šliužams.
4. Pasiūlykite du būdus, kurie padėtų neišplisti dar labiau invaziniams šliužams.

25.3.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus.
Tema. Organizmų klasifikavimas. Domenas – aukščiausias klasifikacinis vienetas
BP. Mokomasi atpažinti eukarijų domeno grybų, protistų, augalų ir gyvūnų karalysčių atstovus pagal karalystėms būdingus požymius.
D4. Lygina, klasifikuoja, objektus, procesus, reiškinius, remdamasis jų savybėmis ir požymiais.

Pasiekimų lygių požymiai:

Lygina eukarijų karalystės atstovus remdamasis nurodytomis jų savybėmis ir požymiais (D4.1).	Lygina, klasifikuoja eukarijų karalystės atstovus, remdamasis jų pagrindinėmis bei kai kuriomis antrinėmis savybėmis ir požymiais (D4.2).	Lygina, klasifikuoja eukarijų karalystės atstovus , remdamasis jų savybėmis ir požymiais (D4.3).	Lygina, klasifikuoja eukarijų karalystės atstovus siedamas ir apibendrindamas jų savybes ir požymius (D4.4).

Slenkstinis lygis (D4.1)
Paveiksle pavaizduoti organizmai priklausantys eukarijų karalystėms.

Yra keturios eukarijų karalystės: grybai, protistai, augalai, gyvūnai. Nurodyk, kuriai karalystei priklauso paveiksle pavaizduoti organizmai.

Patenkinamas lygis (D4.2)
Kurie du organizmai priklauso tai pačiai karalystei?

A. Paukštis ir musmirė
B. Medis ir ameba
C. Voras ir paukštis
D. Musmirė ir medis

Pagrindinis lygis (D4.3)
Įvardinkite, kurie du organizmai priklauso tai pačiai karalystei?

Aukštesnysis lygis (D4.4)
Paveiksle pavaizduoti organizmai priklausantys eukarijų karalystėms.

1. Nurodykite, kokioms karalystėms priskiriami pavaizduoti organizmai.
2. Pasirinkite vieną karalystę ir nurodykite du požymius, pagal kuriuos organizmai yra priskiriami šiai karalystei.
3. Įvardinkite du medžiui būdingus požymius, pagal kuriuos šis organizmas priskiriamas tam tikrai karalystei.

26.1.2. Ekosistemų stabilumas.

Tema. Organizmų mitybos ryšiai bei jų svarba ekosistemų stabilumui

BP. Mokomasi sudaryti sausumos ir vandens ekosistemose gyvenančių organizmų mitybos grandines ir tinklus; apibūdinti mitybos lygmenis; paaiškinti organizmų mitybos ryšių įtaką ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui.

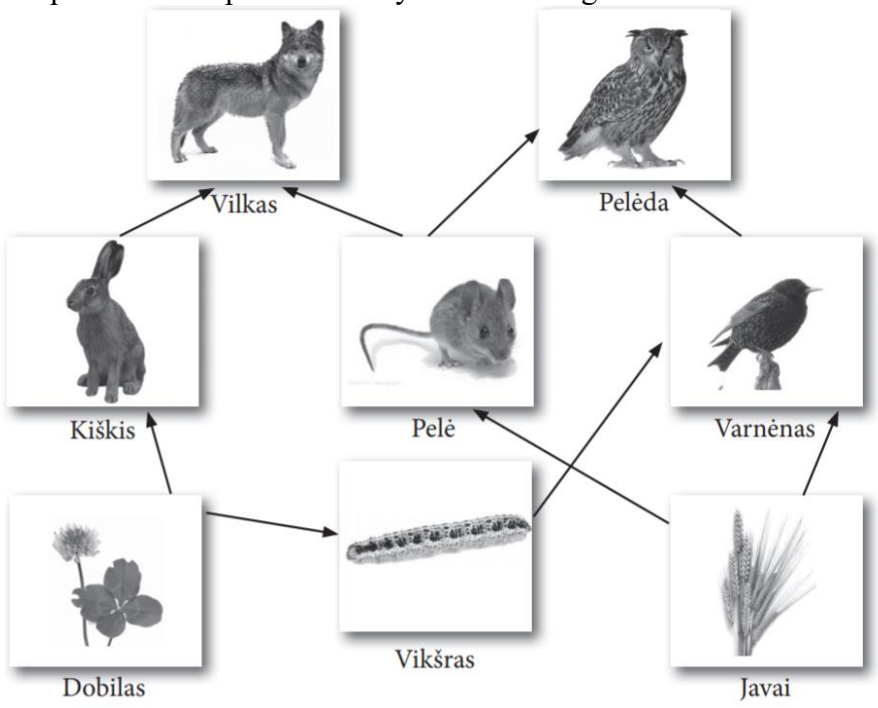
D5. Modeliuoja įvairius procesus ir reiškinius, įvardija bendrus dėsningumus.

Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas modeliuoja sausumos ekosistemose gyvenančių organizmų mitybines grandines ir tinklus, pastebi ir įvardija organizmų mitybinių ryšių vaidmenį ekosistemų biologinei įvairovei ir stabilumui (D5.1).	Konsultuodamasis modeliuoja sausumos ekosistemose gyvenančių organizmų mitybines grandines ir tinklus, pastebi ir įvardija organizmų mitybinių ryšių vaidmenį ekosistemų biologinei įvairovei ir stabilumui. Nurodo ekosistemų išsaugojimo pagrindinius dėsningumus (D5.2).	Modeliuoja sausumos ekosistemose gyvenančių organizmų mitybines grandines ir tinklus, taikydamas turimas biologines žinias, pastebi ir įvardija mitybinių ryšių vaidmenį ekosistemų biologinei įvairovei ir stabilumui. Paaiškina ekosistemų išsaugojimo svarbą (D5.3).	Modeliuoja sausumos ekosistemose gyvenančių organizmų mitybines grandines ir tinklus, paaiškina mitybinių ryšių vaidmenį ekosistemų biologinei įvairovei ir stabilumui. Paaiškina ekosistemų išsaugojimo svarbą (D5.4).

Pastaba: Įvestis visiems pasiekimų lygiams vienoda.

Paveiksle pavaizduotas pamiškės mitybos tinklo fragmentas.



Slenkstinis lygis (D5.1)

1. Nurodykite, kuris organizmas: vikšras, dobilas ar pelė yra gamintojas.
2. Pasinaudokite šiuo mitybos tinklu ir sudarykite vieną mitybos grandinę iš trijų organizmų.
3. Kuris organizmas yra varnėno konkurentas?

4. Nurodykite vieną šio mitybos tinklo plėšrūną.

Patenkinamas lygis (D5. 2)

1. Nurodykite šio mitybos tinklo gamintojus.
2. Pasinaudokite šiuo mitybos tinklu ir sudarykite vieną mitybos grandinę iš trijų organizmų.
3. Įvardinkite, kas yra mitybos lygmuo.
4. Nurodykite, kurie šio mitybos tinklo gyvūnai konkuruoja dėl maisto.
5. Nurodykite, kas yra pelės plėšrūnai.

Pagrindinis lygis (D5.3)

1.Nurodykite, vieną šio mitybos tinklo gamintoją, pirminį ir antrinį vartotoją.
2.1. Pasinaudokite šiuo mitybos tinklu ir sudarykite vieną mitybos grandinesę iš keturių organizmų.
2.2. Nurodykite, kokiam mitybos lygmeniui priklauso kiekvienas organizmas.
3. Nurodykite, kurie organizmai yra konkurentai.

Aukštesnysis lygis (D5.4)

1. Priskirkite šio mitybos tinklo organizmus mitybos lygmenims.
2. Užrašykite dvi ilgiausias šio mitybos tinklo grandines.
3. Paaiškinkite, ką mitybos grandinėse vaizduoja rodyklės.
4.1. Nurodykite, kurie organizmai maitinasi įvairiausiu maistu.
4.2. Paaiškinkite kokį pranašumą teikia maitinimasis įvairiu maistu.
5. Nurodykite, kurios organizmų grupės šiame mitybos tinkle nėra.
a) gamintojų,
b) augalėdžių,
c) plėšrūnų,
d) skaidytojų.
6.1. Paaiškinkite, kaip pakis vikšrų populiacijos dydis, padidėjus varnėnų populiacijai.
6.2. Paaiškinkite, kokią įtaką vikšrų populiacijos pokytis padarys dobilų populiacijai.

9.1.5. Problemų sprendimas ir refleksija (E).

25.2.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas.

Tema. Augalo ir gyvūno ląstelės. Laikinojo preparato paruošimas ir ląstelių stebėjimas mikroskopu

BP. Mokomasi paruošti laikinuosius augalo ir gyvūno ląstelių preparatus, aptariama mikroskopo sandara ir kaip tinkamai juo naudotis; tyrinėjami laikinieji ir pastovieji (augalų ir gyvūnų) ląstelių preparatai, mikrofotografijos; mokomasi atpažinti stebimas ląstelių struktūras, nupiešti ląsteles su jose matomomis struktūromis ir paaiškinti jų funkcijas.

C4. Atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamasis bioetikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, tiksliai nuskaito matavimo priemonių rodmenis. (Žr. 7-8 klasė. C. Gamtamokslinis tyrinėjimas)

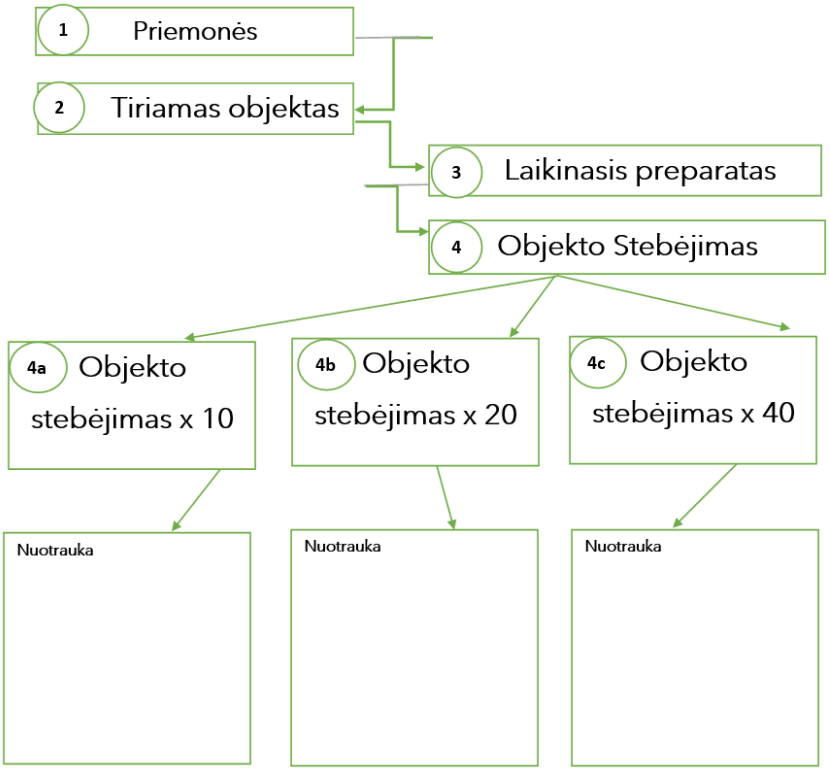
E4. Reflektuoja asmeninę pažangą mokantis biologijos, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kelia tolesnius mokymosi tikslus.

Pasiekimų lygių požymiai:

Pagal pateiktus kriterijus aptaria asmeninę pažangą, įvardija bent vieną savo stiprybę ir tobulintiną sritį mokantis biologijos (E4.1).	Pagal pateiktus kriterijus stebi, fiksuoja ir aptaria asmeninę pažangą, įvardija bent vieną savo stiprybę ir tobulintiną sritį mokantis biologijos (E4.2).	Reflektuoja asmeninę pažangą mokantis biologijos, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kelia tolesnius mokymosi tikslus (E4.3).	Reflektuoja asmeninę pažangą, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis mokantis biologijos, analizuoja savo pasiekimų priežasties-pasekmės ryšius, kelia tolesnius mokymosi tikslus, numatydamas konkretų laikotarpį (E4.4).

Slenkstinis lygis

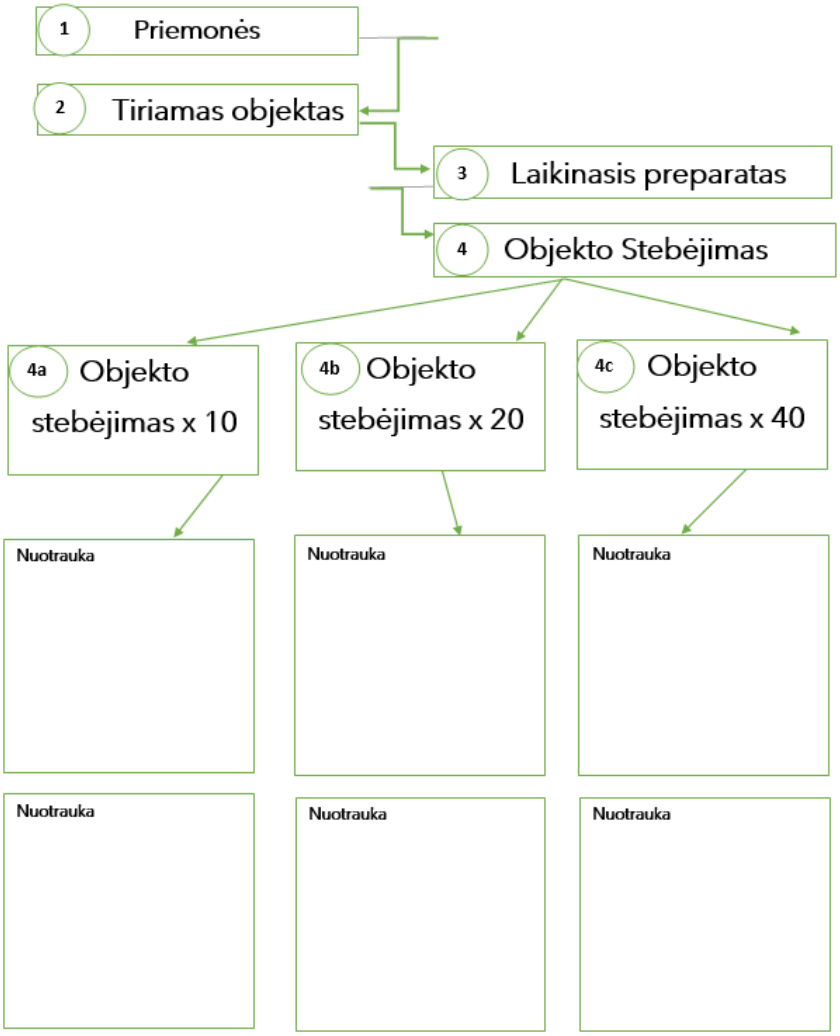
Mokinys, padedamas mokytojo, skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.
Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina, atsakydami į klausimus.



1. Išvardinkite, kokias augalo ląstelės struktūras atpažinote stebėdami preparatą šviesiniu mikroskopu.

Patenkinamas lygis

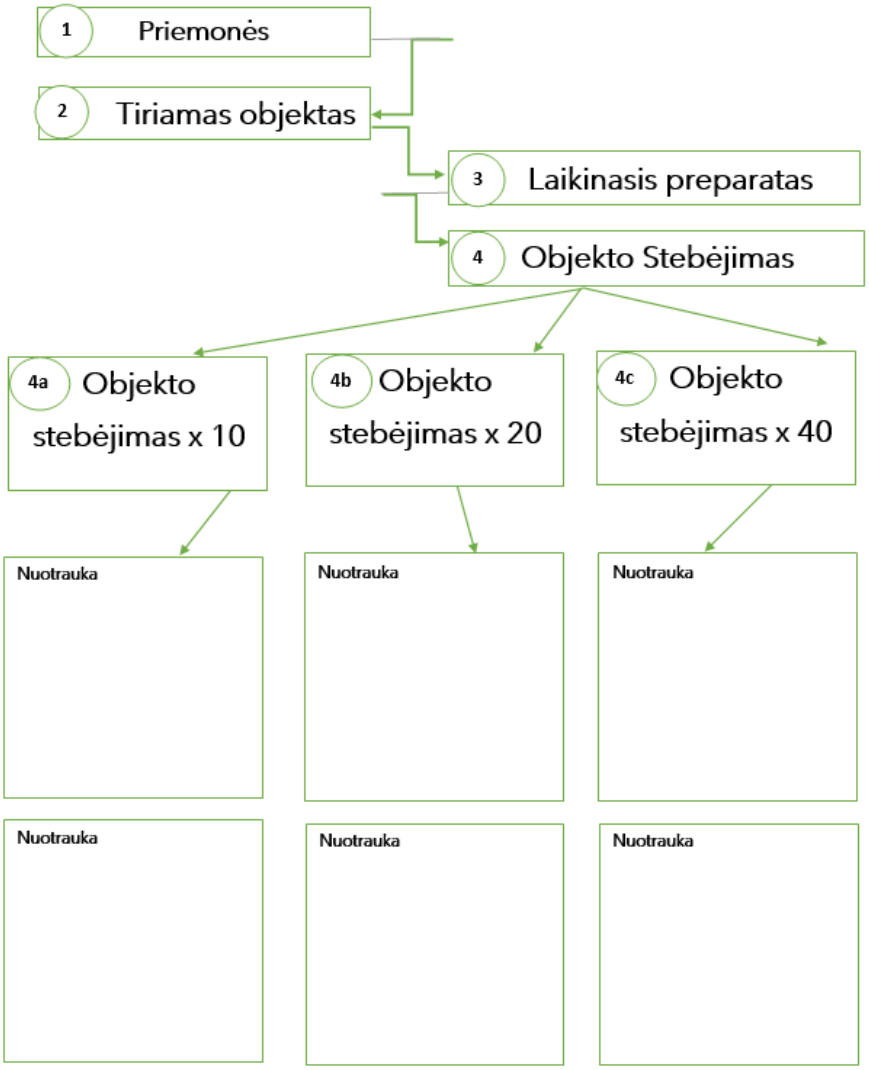
Mokinys, konsultuodamasis arba dirbdamas poroje, skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.
Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina.



1. Išvardinkite, kokias augalo ląstelės struktūras atpažinote stebėdami preparatą šviesiniu mikroskopu.
2. Išvardinkite, kokias gyvūno ląstelės struktūras atpažinote stebėdami preparatą šviesiniu mikroskopu.

Pagrindinis lygis

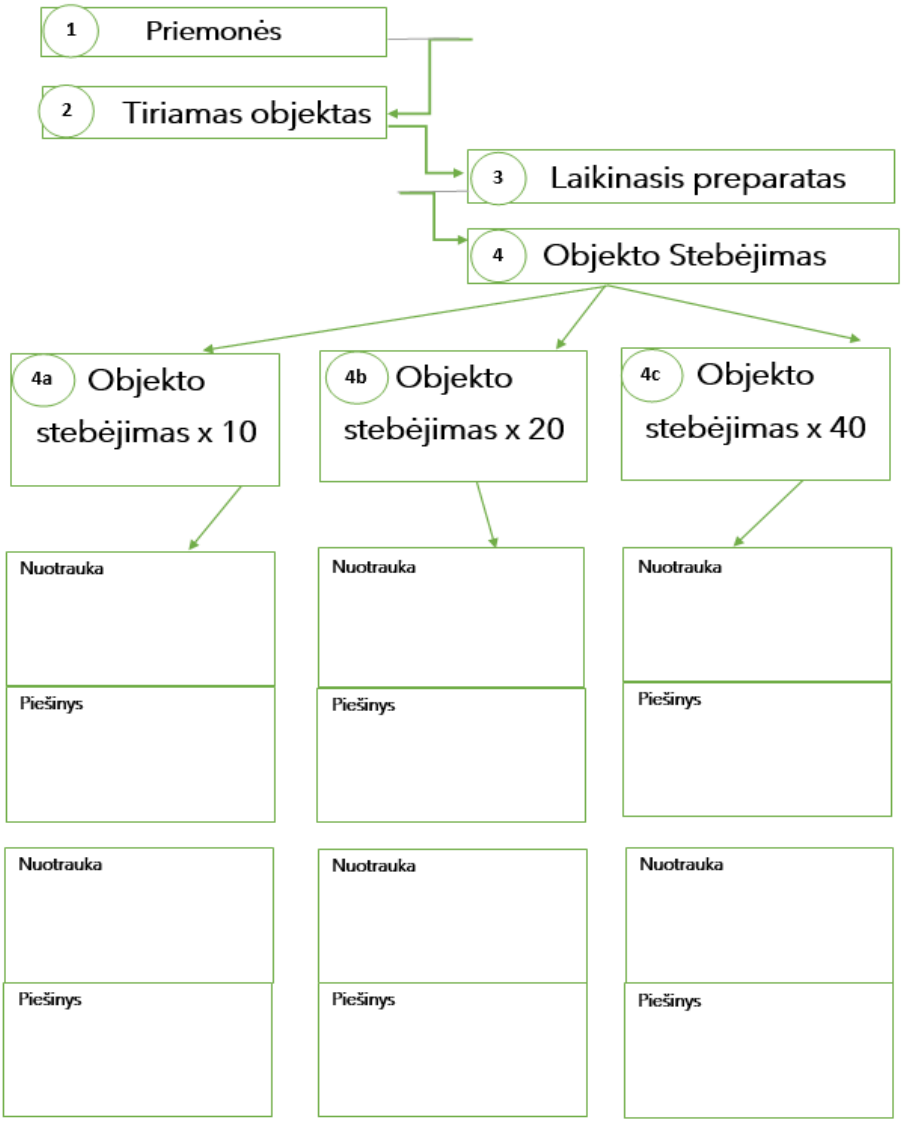
Mokinys savarankiškai skaito schemą ir pagal pavyzdį pasiruošia / atlieka praktikos darbą.
Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina.



1. Išvardinkite, kokias augalo ląstelės struktūras atpažinote stebėdami preparatą šviesiniu mikroskopu.
2. Išvardinkite, kokias gyvūno ląstelės struktūras atpažinote stebėdami preparatą šviesiniu mikroskopu.
3. Pateikite vieną argumentą, kodėl organizmų ląstelių preparatai šviesiniu mikroskopu yra stebimi keičiant objektyvą?

Aukštesnysis lygis

Mokinys savarankiškai skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.
Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląsteles nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą. Greta stebėtas ląsteles nusipiešia.
Praktikos darbo pabaigoje įsivertina.



1. Argumentuokite, kodėl yra svarbu tiksliai pavaizduoti stebimą objektą?
2. Nurodykite, kokiu tikslu, atliekant tyrimą, schemoje jums reikėjo pateikti ir stebimo objekto nuotrauką, ir piešinį?

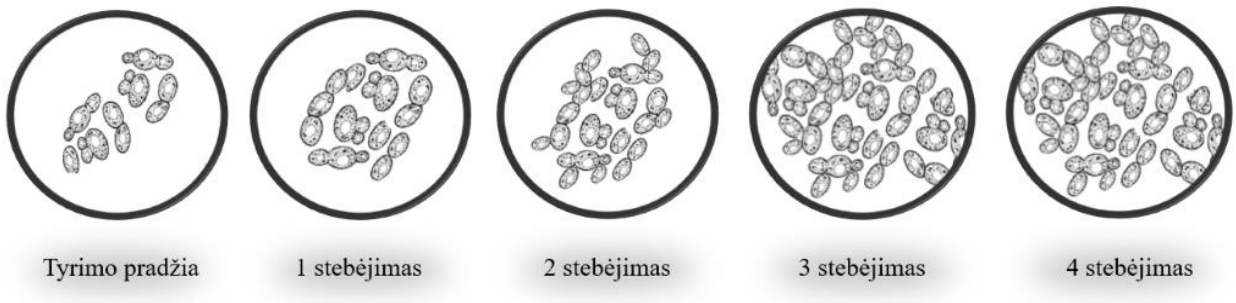
25.2.3. Ląstelių dalijimasis.
Tema. Mitozė – nelytinių ląstelių dalijimosi būdas. Mielių ląstelių stebėjimas
BP. Modeliuojant mitozę, mokomasi ją apibūdinti, kaip nelytinių branduolį turinčių ląstelių dalijimosi būdą, kurio metu susidaro identiškos ląstelės; aiškinamasi mitozinio dalijimosi svarba organizmų nelytiniam dauginimuisi, daugialąsčio organizmo augimui, audinių atsinaujinimui.
C5. Analizuoja gautus duomenis, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia juos tinkamais būdais. Interpretuoja rezultatus, įvertina jų patikimumą (Žr. 7-8 klasė. C. Gamtamokslinis tyrinėjimas)
E3. Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą.
Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas ir naudodamasis pateiktu pavyzdžiu vertina problemos sprendimą ir atliktos užduoties rezultatus, daro išvadas atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3.1).	Kritiškai vertina gautus rezultatus, juos apibendrina, daro išvadas atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3.2).	Kritiškai vertina savo ir kitų gautus rezultatus, lygina juos tarpusavyje, apibendrina, daro išvadas atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3.3).	Analizuoja ir kritiškai vertina savo ir kitų gautus rezultatus, lygina juos tarpusavyje, apibendrindamas pagrindžia argumentais, daro išvadas atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3.4).

Užduotis

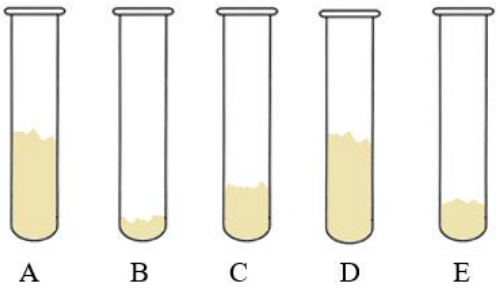
Pastaba: Įvestis visiems pasiekimų lygiams vienoda.

Mokinys atliko tyrimą: pasiruošė penkis mielių tešlos preparatus ir mikroskopu stebėjo, kaip dalijasi mielių ląstelės. Kiekvieno stebėjimo metu nupiešė matomą vaizdą, taip fiksuodamas rezultatus.



Slenkstinis lygis (E3.1)

Paveiksle pavaizduoti 5 mėgintuvėliai.



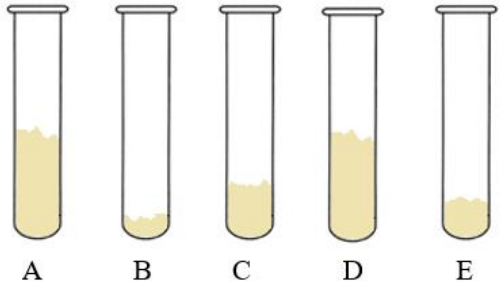
1. Iš kurio mėgintuvėlio pasidarytumėte mėginį, kuris atitiktų mokinio stebėtą 3 mielių ląstelių preparatą?
2. Įrašykite praleistus žodžius (*kiekis, dydis, skaičius, nepakito, sumažėjo, padvigubėjo, didėjo, išliko toks pat*) teiginiui užbaigti:

Mielių ląstelių …….. tyrimo pradžioje ……., o pabaigoje ……..

3. Kaip vadinasi mielių ląstelių dalijimasis, kurio metu susidaro identiškos ląstelės?

Patenkinamas lygis (E3.2)

Paveiksle pavaizduoti 5 mėgintuvėliai.



1. Iš kurių mėgintuvėlių pasidarytumėte mėginius, atitinkančius mokinio stebėtus mielių ląstelių preparatus?

Mėgintuvėlis	Stebėtas preparatas
A	
B	
C	
D	
E	

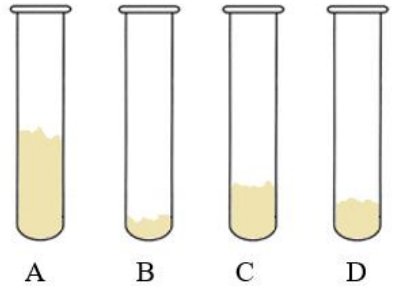
2. Kuris iš pateiktų teiginių nusako atlikto tyrimo tendenciją:

- Mielių ląstelių skaičius tyrimo pradžioje ir pabaigoje pakito, bet nežymiai;
- Mielių ląstelių skaičius kiekvieno stebėjimo metu dvigubėjo;
- Mielių ląstelių skaičius po 4 stebėjimo išliko nepakitęs;
- Mielių ląstelių skaičius tyrimo pradžioje didėjo, o pabaigoje sumažėjo.

3. Nurodykite, koks dalijimasis yra būdingas mielių ląstelėms?

Pagrindinis lygis (E3.2)

Paveiksle pavaizduoti 5 mėgintuvėliai.

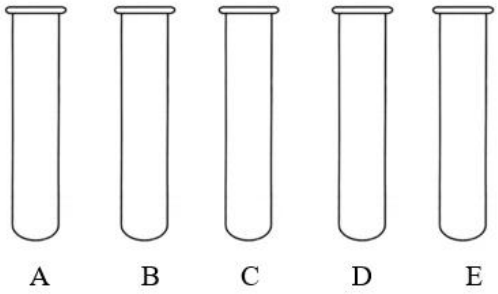


1. Tarkim mokinys atlikdamas tyrimą ne tik stebėjo mielių ląsteles mikroskopu, bet ir matavo mielinės tešlos aukštį kas 3 minutes. Kokia eilės tvarka jis turėjo pasiruošti mėginius sėkmingam tyrimui atlikti?

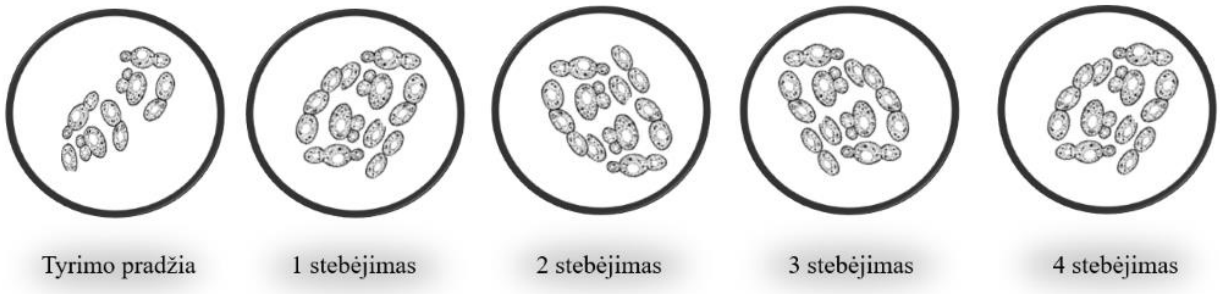
2. Suformuluokite apibendrintą išvadą, nusakančia tyrimo rezultatų tendenciją.
3. Nurodykite, koks dalijimasis yra būdingas mielių ląstelėms. Atsakymą pagrįskite vienu argumentu.

Aukštesnysis lygis (E3.4)

Tarkim mokinys atlikdamas tyrimą ne tik stebėjo mielių ląsteles mikroskopu, bet ir matavo mielinės tešlos aukštį kas 3 minutes. Pavaizduokite, kaip galėjo kisti mielių ląstelių skaičius mėgintuvėliuose.



1. Suformuluokite apibendrintą išvadą, nusakančia tyrimo rezultatų tendenciją.
2. Susiekite stebimų mielių ląstelių prisitaikymą dalytis.
3. Mokinys savo bandymą pakartojo, tačiau stebėdamas mielių ląsteles visus 4 kartus mate tik tą patį vaizdą.



Remdamiesi įvairiais šaltiniais nurodykite, kas galėjo turėti įtakos tokiems tyrimo rezultatams.

26.1.2. Ekosistemų stabilumas.
Tema. Organizmas ir aplinka
BP. Mokomasi apibūdinti genetiškai modifikuotų augalų įtaką natūralių ekosistemų stabilumui.
E3. Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą

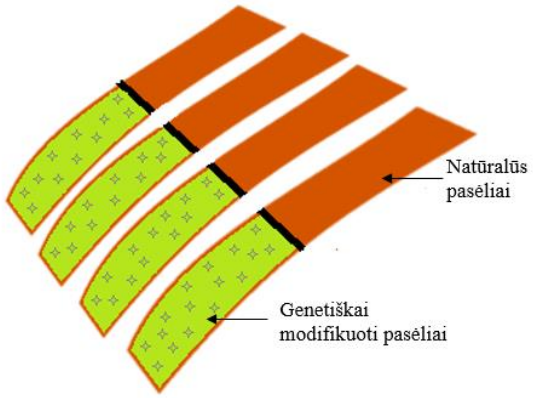
B4. Tinkamai ir tikslingai, laikydamasis etikos normų, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems gyvybės mokslų informaciją, atlikdamas užduotis, ruošdamas pranešimus tinkamai cituoja šaltinius, naudoja skaitmenines technologijas. (žr. 7-8 klasė. Gamtamokslinis komunikavimas (B).).

Pasiekimų lygių požymiai:

Pagal pateiktą situaciją apie genetiškai modifikuotų organizmų įtaką biologinei įvairovei, mokinys	Pagal pateiktą situaciją mokinys vertina problemos grėsmes, jas argumentuoja, lygindamas tyrimo	Kritiškai vertina pateiktos situacijos problemos grėsmes, lygindamas tyrimo rezultatus sprendimą ir atliktos užduoties rezultatus, lygindamas juos su	Analizuoja, kritiškai vertina ir apibendrina GMO problemos sprendimą ir analizuotos užduoties rezultatus, lygindamas juos su teoriniais duomenimis ir atsižvelgdamas į realų kontekstą, pateikia

vertina tyrimo rezultatus, pateikdamas vieną argumentą (E3.1).	rezultatus, daro išvadas (E3.2).	teoriniais duomenimis ir atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3.3).	galimas situacijos pasekmes/grėsmes, auginant genetiškai modifikuotus organizmus (E3.4.)

Mokslininkai bendradarbiaudami su ūkininkais atliko bandymą, norėdami išsiaiškinti, kokį poveikį natūraliai gamtai gali sukelti atsparūs herbicidams genetiškai modifikuoti augalai.
Auginimo vietoje jie naudojo 4 rūšių pasėlius. Kiekvienu atveju ūkininkas savo dirbamą lauką padalino pusiau: vienoje dalyje pasėjo normalius pasėlius, o kitoje – genetiškai modifikuotų augalų pasėlius. Genetiškai modifikuotų pasėlių laukuose ūkininkai herbicidus naudojo pagal mokslininkų nurodytą instrukciją, o normalių pasėlių laukuose – įprastu metu. Pasėliams suaugus mokslininkai vykdė vabzdžių, šliužų, vorų ir kitų gyvių populiacijų monitoringą kiekviename lauke.
Mokslininkai nustatė, kad trijuose pasėlių laukuose, kur buvo auginami normalūs pasėliai, aptiko žymiai daugiau drugių ir bičių nei aplink genetiškai modifikuotus pasėlius.



Slenkstinis lygmuo (E3.1)

1. Dalis žmonių nerimauja dėl genetiškai modifikuotų pasėlių įtakos mažėjančiai biologinei įvairovei. Remiantis informacija apie bandymo rezultatus pateikite argumentą, patvirtinantį šią nuomonę.

Patenkinamas lygmuo (E3.2)

1. Pagal pateiktus tyrimo rezultatus padarykite apibendrintą išvadą.
2. Dalis žmonių nerimauja dėl genetiškai modifikuotų pasėlių įtakos mažėjančiai biologinei įvairovei. Remiantis informacija apie bandymo rezultatus pateikite argumentą, patvirtinantį šią nuomonę.

Pagrindinis lygmuo (E3.3)

1. Dalis žmonių nerimauja dėl genetiškai modifikuotų pasėlių įtakos mažėjančiai organizmų įvairovei. Remiantis informacija apie bandymo rezultatus pateikite argumentą, patvirtinantį šią nuomonę.
2. Pateikite vieną priežastį ir ją pagrįskite, kodėl žmonės taip pat turėtų nerimauti, auginant genetiškai modifikuotus pasėlius.

Aukštesnysis lygmuo (E3.4)

1. Dalis žmonių nerimauja dėl genetiškai modifikuotų pasėlių įtakos mažėjančiai organizmų įvairovei. Remiantis informacija apie bandymo rezultatus pateikite argumentą, patvirtinantį šią nuomonę. Atsakymą paaiškinkite.

2. Pateikite dvi priežastis, dėl kurių žmonės taip pat turėtų nerimauti, auginant genetiškai modifikuotus pasėlius.
3. Paaiškinkite, kodėl kenkėjams atsparių pasėlių auginimas ūkininkams yra naudingas.
4. Kai kurie ūkininkai, norėdami apsaugoti savo pasėlius, pritaiko draugiškus aplinkai kovos būdus prieš galimus kenkėjus. Pasidomėkite, kokie natūralūs kovos būdai yra naudojami Lietuvoje ir pasaulyje.

9.1.6. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F).

26.1.2. Ekosistemų stabilumas.
Tema. Bioįvairovės išsaugojimo reikšmė. Baliniai vėžliai ir jų apsauga Lietuvoje.
BP. Mokomasi paaiškinti biologinės įvairovės išsaugojimo svarbą ekosistemoms, pateikiant konkrečių pavyzdžių; nurodyti Lietuvos raudonosios knygos paskirtį.
F3. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius.

Pasiekimų lygių požymiai:

Aptaria gamtos saugojimo svarbą. Pateikia Lietuvoje gyvenančių balinių vėžlių apsaugos būdų pavyzdžių (F3.1).	Paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą. Aptaria Lietuvoje gyvenančių balinių vėžlių apsaugos būdus ir taikomas priemones (F3.2).	Laikosi aplinkos apsaugos taisyklių, aktualių norminių dokumentų. Nurodo raudonosios knygos svarbą balinių vėžlių pažinimui ir išsaugojimui (F3.3).	Siedamas su socialinėmis pasekmėmis žmonijai argumentuotai paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą. Vertina balinių vėžlių apsaugos būdus ir pagrįsdamas pasirenka tinkamiausią (F3.4)

Vėžliai viena seniausių pasaulyje gyvūnų grupių. Remiantis fosiliniais radiniais jie egzistavo dar prieš 220 mln. metų ar seniau. Iš viso žemėje šiandien skaičiuojama apie 360 vėžlių rūšių. Deja, pagal pasaulinės raudonosios knygos duomenis beveik 50 proc. iš visų vėžlių rūšių pasaulyje gresia išnykimas. Pagrindinės grėsmės sukeltos žmogaus. Lietuvoje gyvena ir yra saugoma viena vėžlių rūšis – balinis vėžlys, dėl kieto išorinio šarvo dzūkų „gelažine varle“ vadinama.

Žydrūno Sinkevičiaus nuotr. /Balinis vėžlys

Slenkstinis lygis (F3.1)
1. Įvairiomis priemonėmis siekiama išsaugoti šią retą rūšį. Nurodykite, kuri iš išvardytų priemonių yra mažiausiai veiksminga?
A. Kiaušinių dirbtinis inkubavimas ir jauniklių paleidimas į laisvę.
B. Medžių kirtimas mišku užaugančiose pievose vėžlių gyvenamose teritorijose.
C. Naujų vandens telkinių kasimas vėžlių gyvenamose teritorijose.
D. Visuomenės informavimas apie vėžlių išlikimui kylančius pavojus.
1.1. Savo atsakymą argumentuotai paaiškinkite.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite, kurio miesto ir regioninio parko emblemoje yra pavaizduotas balinis vėžlys. Paaiškinkite kodėl?

Patenkinamas lygis (F3.2)
1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais apibūdinkite balinių vėžlių gyvenimo sąlygas ir mitybą.

2. Remiantis gauta informacija apie balinių vėžlių gyvenimo sąlygas ir mitybą nurodykite, kokios žmogaus veiklos gali sukelti balinių vėžlių populiacijos mažėjimą.
3. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite, kokie balinių vėžlių apsaugos būdai įgyvendinami Lietuvoje.
4. Paaiškinkite, kodėl svarbu saugoti balinius vėžlius.

Pagrindinis lygis (F3.3)

1. Įvairiomis priemonėmis siekiama išsaugoti šią retą rūšį. Nurodykite, kurios iš išvardytų priemonių yra veiksmingiausios, o kurios mažiausiai veiksmingos.
A. Kiaušinių dirbtinis inkubavimas ir jauniklių paleidimas į laisvę.
B. Medžių kirtimas mišku užaugančiose pievose vėžlių gyvenamose teritorijose.
C. Naujų vandens telkinių kasimas vėžlių gyvenamose teritorijose.
D. Visuomenės informavimas apie vėžlių išlikimui kylančius pavojus.
1.1. Savo atsakymą argumentuotai paaiškinkite.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais žemėlapyje pažymėkite balinių vėžlių buveines Lietuvoje.

3. Baliniai vėžliai gyvena zoologiniuose draustiniuose, pasinaudodamas informaciniais šaltiniais apibūdinkite, kokios taisyklės galioja tokiose teritorijose.
4. Kokių priemonių imasi Lietuvos gamtosaugininkai, kad kuo daugiau vėžliukų išgyventų.
5. Nurodykite, kuo svarbi Lietuvos raudonoji knyga.

Aukštesnysis lygis (F3.4)

1. Nurodykite, kuri Lietuvos gamtosaugininkų vykdoma priemonė yra pati efektyviausia išsaugant balinius vėžlius.
2. Pateikite vieną priemonę, kurią jūs pats galėtumėt įgyvendinti prisidėdamas prie balinių vėžlių išsaugojimo.
3. Tradiciškai Lietuvoje vėžliai aptinkami būtent pietinėje šalies dalyje – Dzūkijoje, smėlio, neužsenkančių balučių ir miškų krašte. 2021 metų birželio 19 d. į Dzūkijos balas buvo sugrąžinti net 108 rudenį gamtosaugininkų iš smėlio išsikasti vėžliukai, kurie pirmą savo žiemą praleido Kauno zoologijos sode. Jeigu tokios tendencijos išliktų 5 metus, bet apie 20 procentų vėžliukų suėstų plėšrūnai, paskaičiuokite kiek vėžlių būtų išgelbėta.
4. Pasiūlykite akcijos (renginio) planą, kurią galima būtų suorganizuoti mokykloje apie balinių vėžlių ir kitų nykstančių rūšių įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą išsaugojimą.
5. Kai kurie žmonės namuose laiko vėžlius kaip naminius gyvūnus, tačiau nelegalus vėžlių auginimas yra vienas iš būdų plisti invazinėms rūšims šalyje. Paaiškinkite, kuo invazinės rūšys pavojingos vietinėms ekosistemoms.

9.2. 9–10 klasė

9.2.1. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A).

27.3.1. Imunitetas.

Tema. Vakcinos ir kraujo serumas. Infekcinių ligų plitimas

BP. Mokomasi apibūdinti imunitetą, kaip apsauginę organizmo funkciją; apibūdinti žmogaus organizmo prisitaikymą apsisaugoti nuo infekcinių ligų (oda ir gleivinės; karščiavimas, fagocitozė); paaiškinti vakcinų svarbą infekcinių ligų profilaktikai, serumų naudojimą gydymui, antikūnų paskirtį infekcinių ligų diagnostikai. Mokomasi apibūdinti, kuo skiriasi vietinis ligos plitimas (endemija) nuo regioninio (epidemija) ir pasaulinio protrūkio (pandemija), pateikti taip plintančių ligų sukėlėjus, ligos požymius, prevenciją.
A4. Apibūdina ir kritiškai vertina biologijos mokslo poveikį ir svarbą žmogui, bendruomenei, visuomenei. Apibūdina biologijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje: įvardija žymiausius biologijos mokslo atstovus ir aptaria svarbiausius jų pasiekimus.
B2. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją. (Žr. 9-10 klasė. Gamtamokslinis komunikavimas (B))

Pasiekimų lygių požymiai:

Pateikia imunologijos (biologijos ir medicinos mokslo) vystymosi istoriją, nurodo vakcinavimo svarbą (A4.1).	Aptaria imunologijos vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje, pateikia vakcinavimo istorijos pavyzdžių. Nurodo vakcinavimo teigiamas ir nenoro vakcinuotis neigiamas pasekmes (A4.2)	Aptaria imunologijos vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje, įvardija žymiausius pasaulio ir Lietuvos imunologus ir jų pasiekimų įtaką imunologijos raidai. Apibūdina imunoprofilaktikos svarbą žmogui, bendruomenei ir visuomenei (A4.3).	Apibūdina imunologijos vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje, įvardija žymiausius pasaulio ir Lietuvos imunologus ir jų pasiekimų įtaką imunologijos raidai. Apibūdina ir kritiškai vertina imunoprafilaktikos svarbą žmogui, bendruomenei ir visuomenei (A4.4).

Imunologijos istorija
Šiuolaikinės imunoprofilaktikos pradžia yra siejama su anglų gydytoju Edvardu Dženeriu, kuris 1780 metais pastebėjo, panašumą tarp žmonių ir karvių raupų, kai melžėjos papasakojo, kad užsikrėtusios karvių raupais, jos nesusirgdavo žmonių raupais. Jis aštuonmečiui įterpė nuo melžėjos S. Nelms rankos pūslelės gautą turinį. Po 6 savaičių atliko pakartotinį įterpimą su žmogaus raupais. Berniukui neišsivystė jokia reakcija. E. Dženeris įrodė, kad skiepai apsaugo nuo raupų ir nuodugniai aprašė bei išpopuliarino šio skiepijimo metodus ir informaciją, kaip apsisaugoti nuo infekcijos. E. Dženerio sukurtas raupų profilaktikos metodas pavadintas vakcinacija (lot. „vacca“ – karvė).
(Parengta pagal: Nacionalinio visuomenės sveikatos centro prie Sveikatos apsaugos ministerijos informaciją: Susipažinkite su vakcinacijos istorija.
Slenkstinis lygis (A4.1)
1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą, apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi.
2. Nurodykite, kokių ligų pasaulyje plitimas yra sustabdytas dėka vakcinacijos.
3. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, nurodykite tris ligas nuo kurių Lietuvoje yra skiepijama.
Patenkinamas lygis (A4.2)
1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje.

2. Paaiškinkite, kokia yra vakcinacijos reikšmė.
3.1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, nurodykite tris ligas nuo kurių Lietuvoje yra skiepijami vaikai.
3.2. Įvardinkite (3.1 kl.) nurodytų ligų sukėlėjus.

Pagrindinis lygis (A4.3)

1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje, įvardinkite žymiausius pasaulio ir Lietuvos imunologus ir jų pasiekimų įtaką imunologijos raidai.
2. Argumentuotai paaiškinkite, kokia yra vakcinacijos reikšmė.
3.1. Nurodykite tris ligas nuo kurių yra skiepijama Lietuvoje.
3.2. Įvardinkite (3.1 kl.) nurodytų ligų sukėlėjus.
3.3. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir nurodykite dvi ligas nuo kurių reikia pasiskiepyti vykstant į kitas šalis.

Aukštesnysis lygis (A4.4)

1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje, įvardinkite žymiausius pasaulio ir Lietuvos imunologus ir jų pasiekimų įtaką imunologijos raidai.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paaiškinkite sąvoką „kolektyvinis“ imunitetas.
3. Pasidomėkite informaciniuose šaltiniuose, koks Lietuvoje yra imunoprofilaktikos kalendorius, nurodykite tris infekcines ligas, nuo kurių pirmiausia siūloma paskiepyti vaikus.
4. Vakcinos negarantuoja šimtaprocentinio veiksmingumo. Kai kuriems žmonės pasireiškia neigiami vakcinų poveikiai, todėl ne visi žmonės nori skiepytis.
4.1. Paaiškinkite, su kokia grėsme susiduria žmonės nenorintys skiepytis.
4.2. Ar teisingai elgiasi žmonės, kurie neskiepija savo vaikų? Atsakymą išsamiai pagrįskite.
5. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir išsakykite savo nuomonę apie vakcinavimo privalumus ir trūkumus.

9.2.2. Gamtamokslinis komunikavimas (B).

Tema. Vandens užterštumas

28.2.1. Ekologinės problemos.

BP. Įvardijamos žmogaus poveikio aplinkai problemos: šiltnamio efektas, rūgštieji krituliai, vandens (eutrofikacija) ir dirvožemio tarša; tyrinėjant mokomasi susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nurodyti jų priežastis, poveikį organizmams ir sprendimo būdus. Tyrinėjant aiškinamasi, kaip naudojant bioindikatorius galima įvertinti aplinkos taršą.

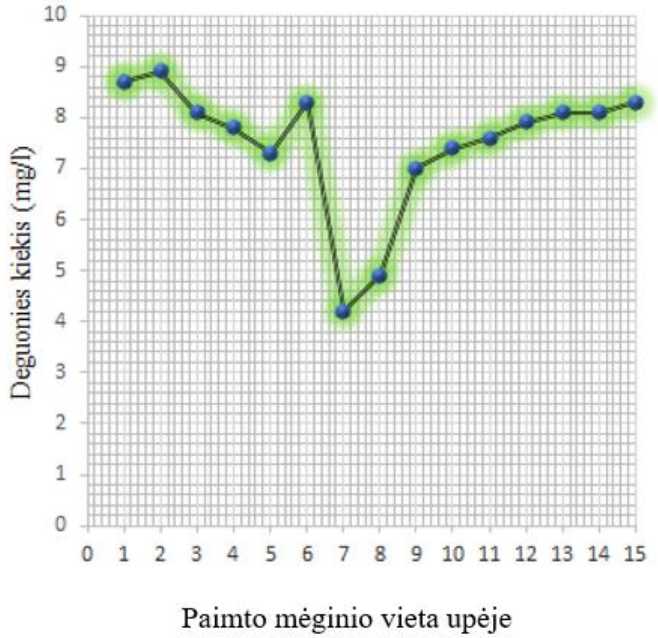
28.2.2. Aplinkosauga.

BP. Mokomasi apibūdinti darnaus vystymosi tikslus ir jų įgyvendinimo galimybes Lietuvoje ir pasaulyje; aptariama pusiausvyra tarp biologinių išteklių saugojimo ir naudojimo socialiniams ekonominiams poreikiams tenkinti, racionalaus gamtos išteklių naudojimo ir neatsinaujinančių išteklių keitimo atsinaujinančiais svarba, atliekų mažinimo ar modernaus tvarkymo būdai.
B1. Skiria ir tinkamai vartoja biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, simbolius, matavimo vienetus.
B2. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.
D3. Aiškina reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gyvosios gamtos dėsnius. (Žr. 9-10 klasė. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D).)
F3. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius. (Žr. 9-10 klasė. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F).)

Pasiekimų lygių požymiai:

Pagal pateiktas užuominas įvardina biologinę sąvoką (bioindikatoriai), susijusią su analizuojama situacija (B1.1).	Pagal pateiktas užuominas pritaiko biologinę sąvoką (bioindikatoriai) ir panaudodamas pagalbinius įrankius nurodo reikiamą pavyzdį, atitinkantį analizuojamą situaciją (B1.2).	Skiria ir taiko biologinę sąvoką (bioindikatoriai), aiškindamasis situaciją pateikia ją atitinkančių pavyzdžių (B1.3).	Skiria ir taiko biologinę sąvoką (bioindikatoriai), aiškindamasis situaciją pagal nestandartinius rodiklius, pateikia ją atitinkančių pavyzdžių (B1.4).
Naudodamas reikšminius žodžius pagal pateiktą grafiką vertina tyrimo rezultatus, nurodydamas vieną esminę įžvalgą (B2.1).	Naudodamas reikšminius žodžius pagal pateiktą grafiką vertina tyrimo rezultatus, nurodydamas vieną esminę įžvalgą. Pateiktą atsakymą apibendrina, pateikiant argumentą (B2.2).	Naudodamas reikšminius žodžius pagal pateiktą grafiką vertina tyrimo rezultatus, nurodydamas vieną esminę įžvalgą. Pateiktą atsakymą apibendrina, pateikiant du argumentus (B2.3).	Naudodamas reikšminius žodžius pagal pateiktą grafiką kritiškai vertina, analizuoja tyrimo rezultatus, nurodydamas vieną esminę įžvalgą. Pateiktą atsakymą apibendrina, pateikiant du argumentus (B2.4).

Užduotis. Aplinkosaugos atstovai aiškinosi upės užterštumą dėl išleidžiamų nuotekų. Jie išmatavo ištirpusio deguonies kiekį vandenyje paimdami mėginius skirtinguose taškuose per visą upės ilgį. Iš viso buvo ištirta 15 mėginių, kas 1 km atstumą. Gauti rezultatai pateikti grafike.



Slenkstinis lygis (B1.1), (B2.1)

1. Naudodamiesi grafiku nustatykite, kurioje upės vietoje buvo užfiksuota didžiausia vandens tarša.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Įvardykite, kaip yra vadinami organizmai, kurių buvimas arba nebuvimas tiriamoje aplinkoje leidžia įvertinti taršos lygį.

3. Įvardykite, koks procesas gali pasireikšti upėje tarp 6 ir 9 mėginių paėmimo vietų.
4. Apskaičiuokite ištirpusio vandenyje deguonies kiekio vidurkį per visą tirtos upės ilgį.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kuri sumažintų patenkančių teršalų kiekį į upę ir nekiltų pavojus ten gyvenantiems organizmams.

Patenkinamas lygis (B1.2), (B2.2)

1. Naudodamiesi grafiku nustatykite, kurioje upės vietoje buvo užfiksuota didžiausia vandens tarša. Atsakymą pagrįskite vienu argumentu.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais, įvardykite vieną vabzdžių rūšį, kurių lervos vystosi švariame vandenyje.
3. Esant vandens užterštumui prasideda eutrofikacija. Įvardykite dar du požymius (neminint deguonies kiekio), kurie vizualiai, remiantis vandens fizinėmis savybėmis, leistų daryti prielaidą, kad upės vanduo nešvarus.
4. Apibūdinkite vandenyje ištirpusio deguonies kiekio pokytį nuo 1 iki 7 mėginio paėmimo vietos upėje.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kad į upę išleidžiamos nuotekos nedarytų žalos upėje gyvenantiems organizmams.

Pagrindinis lygis (B1.3), (B2.3)

1. Naudodamiesi grafiku, nurodykite upės vietas, kuriuose nustatytas mažiausias deguonies kiekis. Atsakymą pagrįskite dviem argumentais.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais įvardykite po vieną vabzdžių rūšį, kurių lervos vystosi švariame ir užterštame vandenyje.
3. Esant vandens užterštumui prasideda eutrofikacija. Apibūdinkite vandens organizmų rūšinės įvairovės pokytį dėl prasidėjusios eutrofikacijos.
4. Apibūdinkite vandenyje ištirpusio deguonies kiekio pokytį upės atkarpoje nuo 1 mėginio paėmimo vietos iki 15.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kad į ją išleidžiamos nuotekos nedarytų žalos upėje gyvenantiems organizmams. Atsakymą paaiškinkite.
6. Naudodamiesi papildomais informaciniais šaltiniais išsiaiškinkite, kuris darnaus vystymosi tikslas labiausiai atitinka aprašytą situaciją ir kaip Lietuva yra įsipareigojusi šį tikslą įgyvendinti.

Aukštesnysis lygis (B1.4), (B2.4)

1. Remdamiesi grafiko duomenimis, nurodykite, kurioje tirtos upės atkarpoje buvo nustatytas mažiausias deguonies kiekis. Atsakymą pagrįskite dviem argumentais.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais informaciniais šaltiniais, įvardykite, kokias vabzdžių rūšis aptiktumėte upės vandenyje, kai deguonies kiekis yra 8,1 mg/l ir kokias - kai dvigubai mažesnis.
3. Jeigu jūs būtumėte vienas iš aplinkosaugos atstovų, kaip neatliekant jokių laboratorinių tyrimų, nustatytumėte, kuriose upės vietose yra didžiausias užterštumas.
4. Nurodykite, ties kuria upės vieta galėjo į upės vandenį patekti nuotėkos? Atsakymą pagrįskite.

5.1. Naudodamiesi informaciniais šaltiniais išsiaiškinkite, kurie du darnaus vystymosi tikslai labiausiai atitinka aprašytą situaciją ir kaip Lietuva yra įsipareigojusi šį tikslą įgyvendinti.

5.2 Įvardykite vieną darnaus vystymosi tikslo uždavinį, kurį galėtumėte įgyvendinti, siekiant apsaugoti vidaus vandenų ekosistemų išsaugojimą ir tausojimą.

27.3.1. Imunitetas.

Tema. Vakcinos ir kraujo serumas. Infekcinių ligų plitimas

BP. Mokomasi apibūdinti imunitetą, kaip apsauginę organizmo funkciją; apibūdinti žmogaus organizmo prisitaikymą apsisaugoti nuo infekcinių ligų (oda ir gleivinės; karščiavimas, fagocitozė); paaiškinti vakcinų svarbą infekcinių ligų profilaktikai, serumų naudojimą gydymui, antikūnų paskirtį infekcinių ligų diagnostikai. Mokomasi apibūdinti, kuo skiriasi vietinis ligos plitimas (endemija) nuo regioninio (epidemija) ir pasaulinio protrūkio (pandemija), pateikti taip plintančių ligų sukėlėjus, ligos požymius, prevenciją.

A4. Apibūdina ir kritiškai vertina biologijos mokslo poveikį ir svarbą žmogui, bendruomenei, visuomenei. Apibūdina biologijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje: įvardija žymiausius biologijos mokslo atstovus ir aptaria svarbiausius jų pasiekimus (Žr. 9-10 klasė. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A)).

B2. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.

Pasiekimų lygių požymiai:

Pasinaudodamas įvairiais informaciniais šaltiniais paruošia pranešimą apie imunologijos istoriją, padedamas pateiktą informaciją apibendrina (B2.1).	Pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių ir paruošia pranešimą apie imunologijos istoriją, padedamas jungia kelių šaltinių informaciją ir ją apibendrina (B2.2).	Tikslingai pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių ir paruošia pranešimą apie imunologijos istoriją. Ruošiant pranešimą jungia kelių šaltinių informaciją ir ją apibendrina, bei kritiškai vertina (B2.3).	Tikslingai pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių ir paruošia pranešimą apie imunologijos istoriją. Ruošiant pranešimą jungia kelių šaltinių informaciją ir ją apibendrina, analizuoja, kritiškai vertina (B2.4).

Imunologijos istorija

Šiuolaikinės imunoprofilaktikos pradžia yra siejama su anglų gydytoju Edvardu Dženeriu, kuris 1780 metais pastebėjo, panašumą tarp žmonių ir karvių raupų, kai melžėjos papasakojo, kad užsikrėtusios karvių raupais, jos nesusirgdavo žmonių raupais. Jis aštuonmečiui įterpė nuo melžėjos S. Nelms rankos pūslelės gautą turinį. Po 6 savaičių atliko pakartotinį įterpimą su žmogaus raupais. Berniukui neišsivystė jokia reakcija. E. Dženeris įrodė, kad skiepai apsaugo nuo raupų ir nuodugniai aprašė bei išpopuliarino šio skiepijimo metodus ir informaciją, kaip apsisaugoti nuo infekcijos. E. Dženerio sukurtas raupų profilaktikos metodas pavadintas vakcinacija (lot. „vacca“ – karvė).

(Parengta pagal: Nacionalinio visuomenės sveikatos centro prie Sveikatos apsaugos ministerijos informaciją: Susipažinkite su vakcinacijos istorija.

Slenkstinis lygis (B2.1)

1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą, apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi.
2. Nurodykite, kokių ligų pasaulyje plitimas yra sustabdytas dėka vakcinacijos.
3. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, nurodykite tris ligas nuo kurių Lietuvoje yra skiepijama.

Patenkinamas lygis (B2.2)

1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje.
2. Paaiškinkite, kokia yra vakcinacijos reikšmė.
3.1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, nurodykite tris ligas nuo kurių Lietuvoje yra skiepijami vaikai.
3.2. Įvardinkite (3.1 kl.) nurodytų ligų sukėlėjus.

Pagrindinis lygis (B2.3)

1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje, įvardinkite žymiausius pasaulio ir Lietuvos imunologus ir jų pasiekimų įtaką imunologijos raidai.
2. Argumentuotai paaiškinkite, kokia yra vakcinacijos reikšmė.
3.1. Nurodykite tris ligas nuo kurių yra skiepijama Lietuvoje.
3.2. Įvardinkite (3.1 kl.) nurodytų ligų sukėlėjus.
3.3. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir nurodykite dvi ligas nuo kurių reikia pasiskiepyti vykstant į kitas šalis.

Aukštesnysis lygis (B2.4)

1. Tekste yra pateikta imunoprofilaktikos vystymosi pradžios istorija. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite pranešimą apie imunoprofilaktikos tolimesnį vystymąsi pasaulyje ir Lietuvoje, įvardinkite žymiausius pasaulio ir Lietuvos imunologus ir jų pasiekimų įtaką imunologijos raidai.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paaiškinkite sąvoką „kolektyvinis“ imunitetas.
3. Pasidomėkite informaciniuose šaltiniuose, koks Lietuvoje yra imunoprofilaktikos kalendorius, nurodykite tris infekcines ligas, nuo kurių pirmiausia siūloma paskiepyti vaikus.
4. Vakcinos negarantuoja šimtaprocentinio veiksmingumo. Kai kuriems žmonės pasireiškia neigiami vakcinų poveikiai, todėl ne visi žmonės nori skiepytis.
4.1. Paaiškinkite, su kokia grėsme susiduria žmonės nenorintys skiepytis.
4.2. Ar teisingai elgiasi žmonės, kurie neskiepija savo vaikų? Atsakymą išsamiai pagrįskite.
5. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir išsakykite savo nuomonę apie vakcinavimo privalumus ir trūkumus.

28.2.2. Aplinkosauga.

Tema. Klimato kaitos įtaka bioįvairovei ir žmogaus sveikatai

BP. Mokomasi paaiškinti žmogaus veiklos (miškų kirtimas, gaisrai, iškastinio kuro naudojimas) įtaką klimato kaitai. Analizuojant statistinius duomenis, mokomasi paaiškinti, kokią įtaką klimato pokyčiai turi organizmų bioįvairovei, augalų ir gyvūnų gyvenimo ciklo pokyčiams ir ekosistemų stabilumui; aiškinamasi, kaip klimato kaita veikia ekosistemų funkcionavimo sąlygas ir žmogaus sveikatą.

B5. Formuluoja klausimus, argumentais grindžia savo atsakymus.

F3. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius. (Žr. 9-10 klasė. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F).).

Pasiekimų lygių požymiai:

Konsultuodamasis formuluoja klausimus padėsiančius išsiaiškinti, kaip išspręsti ekologines problemas. Pateikdamas atsakymus, juos paaiškina (B5.1).	Formuluoja klausimus padėsiančius išsiaiškinti, kaip išspręsti ekologines problemas. Pateikdamas atsakymus, juos argumentuoja (B5.2).	Nagrinėdamas gamtamokslinę informaciją tikslingai formuluoja klausimus, kaip išspręsti ekologines problemas, argumentais grindžia savo atsakymus, pateikia argumentų kitiems galimiems atsakymams pagrįsti (B5.3).	Nagrinėdamas gamtamokslinę informaciją tikslingai formuluoja klausimus kaip išspręsti ekologines problemas, tinkamai argumentuoja savo atsakymus, pateikia argumentų kitiems galimiems atsakymams pagrįsti (B5.4).

Slenkstinis lygis

Moksleiviams pateikiamas gamtamokslinis tekstas:

Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti. Viena iš perspektyviausių idėjų yra gluosnių auginimas ir jų naudojimas kurui, gaminant elektros energiją. Yra daug argumentų, kodėl gluosnių auginimas gali būti naudingas saugant aplinką. Pavyzdžiui, deginant gluosnius išsiskiria tik tiek anglies dioksido, kiek šie medžiai augdami pasisavino iš atmosferos. Gluosnynuose dauginasi vabzdžiai – paukščių giesmininkų maistas. Gluosniai gali augti šlapiose žemėse, kurias sunku panaudoti kitiems tikslams. Jie gali padėti išsaugoti pelkes. Kitos šalys, tokios kaip Švedija, jau suprato gluosnių auginimo kurui naudą. Mes turime sekti šių šalių pavyzdžiu.

P.S. (Tekste yra minimos kelios ekologinės problemos, moksleiviai gali pasirinkti vieną pvz., klimato kaita)

(B5.1)

1. Dirbdami poromis arba grupėje išsiaiškinkite apie kokią ekologinę problemą rašoma tekste ir suformuluokite du klausimus šiai ekologinei problemai spręsti.

(F3.1)

1. Apsikeiskite suformuluotais klausimais ir atsakydami į juos paaiškinkite tekste nurodytą ekologinę problemą.
2. Piešiniuose pavaizduotos kelios ekologinės problemos. Kuris piešinys simbolizuoja tekste minimą ekologinę problemą?

1 piešinys 2 piešinys 3 piešinys

Patenkinamas lygis

Moksleiviams pateikiamas gamtamokslinis tekstas.

Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti. Viena iš perspektyviausių idėjų yra gluosnių auginimas ir jų naudojimas kurui, gaminant elektros energiją. Yra daug argumentų, kodėl gluosnių auginimas gali būti naudingas saugant aplinką. Pavyzdžiui, deginant gluosnius išsiskiria tik tiek anglies dioksido, kiek šie medžiai augdami pasisavino iš atmosferos. Gluosnynuose dauginasi vabzdžiai – paukščių giesmininkų maistas. Gluosniai gali augti šlapiose žemėse, kurias sunku panaudoti kitiems tikslams. Jie gali padėti išsaugoti pelkes. Kitos šalys, tokios kaip Švedija, jau suprato gluosnių auginimo kurui naudą. Mes turime sekti šių šalių pavyzdžiu.

P.S. (Tekste yra minimos kelios ekologinės problemos, moksleiviai gali pasirinkti vieną pvz., klimato kaita)

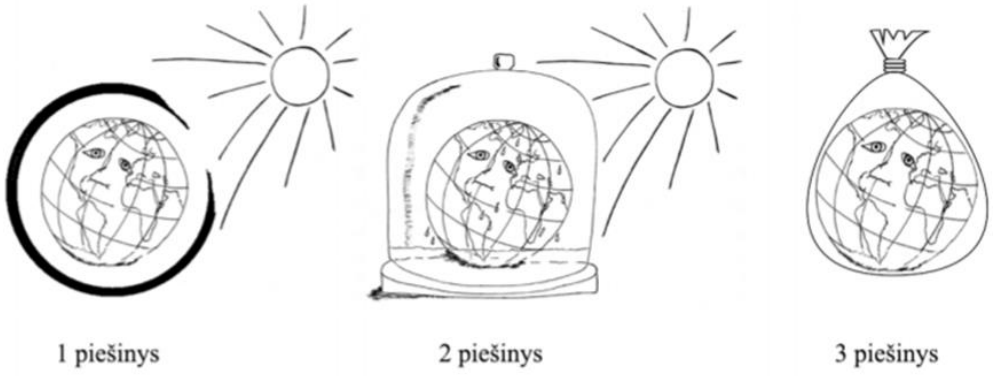
(B5.2)

1. Perskaitykite tekstą ir suformuluokite du klausimus, į kuriuos atsakydami galėtumėte pateikti argumentus, kaip sumažinti tekste minimą ekologinę problemą.

(F3.2)

1. Užduokit suformuluotus klausimus savo suolo draugui, abu aptarkite, kodėl gluosniai siūlomi naudoti kurui, energijai gauti.

2. Piešiniuose pavaizduotos kelios ekologinės problemos. Kuriuo atveju teisingai eilės tvarka nurodytos piešiniuose pavaizduotos ekologinės problemos?



1 piešinys 2 piešinys 3 piešinys

A. 1 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas, 2 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas, 3 piešinys – atliekų kiekio didėjimas;
B. 1 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas, 2 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas, 3 piešinys – atliekų kiekio didėjimas;
C. 1 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas, 2 piešinys – atliekų kiekio didėjimas, 3 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas;
D. 1 piešinys – atliekų kiekio didėjimas, 2 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas, 3 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas.

Pagrindinis lygis

Moksleiviams pateikiamas gamtamokslinis tekstas .

Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti. Viena iš perspektyviausių idėjų yra gluosnių auginimas ir jų naudojimas kurui, gaminant elektros energiją. Yra daug argumentų, kodėl gluosnių auginimas gali būti naudingas saugant aplinką. Pavyzdžiui, deginant gluosnius išsiskiria tik tiek anglies dioksido, kiek šie medžiai augdami pasisavino iš atmosferos. Gluosnynuose dauginasi vabzdžiai – paukščių giesmininkų maistas. Gluosniai gali augti šlapiose žemėse, kurias sunku panaudoti kitiems tikslams. Jie gali padėti išsaugoti pelkes. Kitos šalys, tokios kaip Švedija, jau suprato gluosnių auginimo kurui naudą. Mes turime sekti šių šalių pavyzdžiu.

P.S. (Tekste yra minimos kelios ekologinės problemos, moksleiviai gali pasirinkti vieną pvz., klimato kaita)

(B5.3)

1. Perskaitykite tekstą ir suformuluokite du klausimus, į kuriuos atsakydami galėtumėte pateikti argumentus, kaip sumažinti tekste minimą ekologinę problemą ir išsaugoti tekste minimas ekosistemas.
2. Kuris iš teiginių tiksliausiai atitinka pagrindinę išvadą, išsakytą pateiktame tekste?

A. Turime sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį.
B. Turime panaudoti gluosnius kurui kaip priemonę elektros energijai gaminti.
C. Gluosnių auginimas sumažins anglies dioksido, išskiriamo į Žemės atmosferą, kiekį.
D. Auginami kurui gluosniai teikia prieglobstį įvairiems organizmams.

(F3.3)

1. Nurodykite dar dvi ekologines problemas ir pasiūlykite po vieną sprendimo būdą, kaip jas galima sumažinti.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais argumentuokite, kokios yra jūsų pasiūlytų ekologinių problemų sprendimo būdų įgyvendinimo galimybės.

Aukštesnysis lygis
Moksleiviams pateikiama užuomina apie vieną ekologinę problemą:
Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti.
(B5.4)
1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite trumpą pranešimą, kuriame atsispindėtų keletą perspektyviausių idėjų šiai ekologinei problemai spręsti.
2. Pagal informaciniuose šaltiniuose rastą informaciją, apie tai kaip sumažinti išskiriamo anglies dioksido kiekį, suformuluokite keletą klausimų, kuriuos užduosi klasės draugams po pranešimo pristatymo.
3. Įvardinkite keletą veiklų, kurių dėka jūs patys galite prisidėti prie klimato kaitos mažinimo, jas argumentuotai paaiškinkite.
(F3.4)
1. Pasiūlykite akciją skirtą klimato kaitos mažinimui, kurią galima būtų įgyvendinti mokykloje.
2. Kokių priemonių reikia imtis, kad į organizuojamą akciją įsitrauktų kuo didesnis bendruomenės narių skaičius?

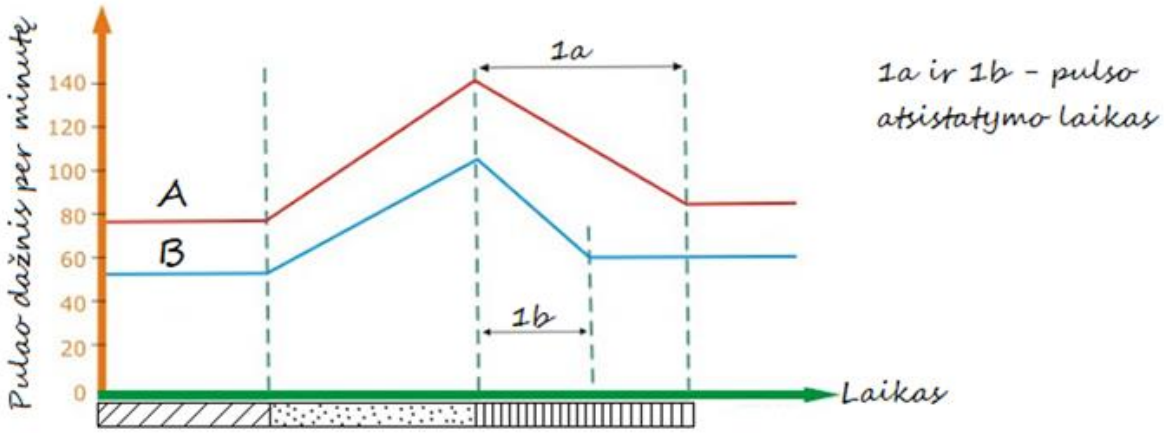
9.2.3. Gamtamokslinis tyrinėjimas (C).

27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.
Tema. Pulso dažnio priklausomybė nuo fizinio krūvio
BP. Tyrinėjant mokomasi paaiškinti fizinio krūvio įtaką kvėpavimo dažniui, širdies darbui ir kraujotakai.
C1. Paaiškina, kas yra tyrimas, įvardija tyrimų atlikimo etapus.
C2. Formuluoja probleminius klausimus, su jais susietą tyrimo tikslą, hipotezę
C6. Formuluoja išvadas atsižvelgdamas į tyrimo hipotezę, apmąsto atliktas veiklas, numato tyrimo tobulinimo ir plėtotės galimybes
Pasiekimų lygių požymiai:

Pagal pateiktą pagalbinę medžiagą (grafiką ir legendas) įvardija tyrimo etapų seką (C1.1).	Pavaizduoja tyrimo etapų seką grafike pagal pateiktas legendas ir jų paaiškinimus (C1.2).	Naudodamasis pateiktomis legendomis grafike pavaizduoja jų rėžius ir įvardina tyrimo etapų seką (C1.3).	Grafike užbaigia žymėti tyrimo etapų rėžius, sukuria legendas, užrašo jų paaiškinimus ir pavaizduoja grafike (C1.4).
Pagal suformuluotą hipotezę, siedamas tyrimo rezultatus, pateiktus grafike, ją patvirtina arba paneigia (C2.1.)	Konsultuodamasis suformuluoja tyrimo probleminį klausimą ir hipotezę, įvardina grafike pateiktų legendų reikšmes (C2.2.)	Pastebi ir įvardija probleminę situacija, formuluoja probleminius klausimus, su jais susietus tyrimo tikslus, hipotezes (C2.3).	Suformuluoja probleminį klausimą, jį sieja su tyrimo tikslu ir hipoteze (C2.4).
Patikrina pasitvirtino ar nepasitvirtina hipotezė, siejant su grafike pateiktu pulso atsistatymo laiku (C6.1).	Formuluoja apibendrintą išvadą, įvardija vieną kriterijų, kuris leidžia patikrinti ar pasitvirtino hipotezė (C6.2).	Formuluoja gautais rezultatais pagrįstas išvadas atsižvelgdamas į tyrimo hipotezę. Vertina atliktą tiriamąją veiklą, numato jos tobulinimą (C6.3).	Palyginus pulso dažnio atsistatymo laiką tarp A ir B mokinio, formuluoja pagrįstą išvadą, sieja su tikslu, hipotezės patvirtinimu. Pateikia tyrimo alternatyvą (C6.4).

Užduotis. Trys draugai atliko pulso dažnio priklausomybės tyrimą nuo fizinio krūvio. Vienas vaikinas yra reguliariai sportuojantis, o kitas – nesportuojantis. Trečiasis draugas fizinės veiklos neatliko, jis fiksavo tyrime dalyvaujančių vaikinų pulso dažnius prieš bėgimą, bėgimo metu ir po bėgimo. Gautus rezultatus pateikė grafike.

Slenkstinis lygis



1. Naudodamiesi pateiktu grafiku ir legendomis sudėliokite tyrimo etapus eilės tvarka.

Legenda Tyrimo etapas

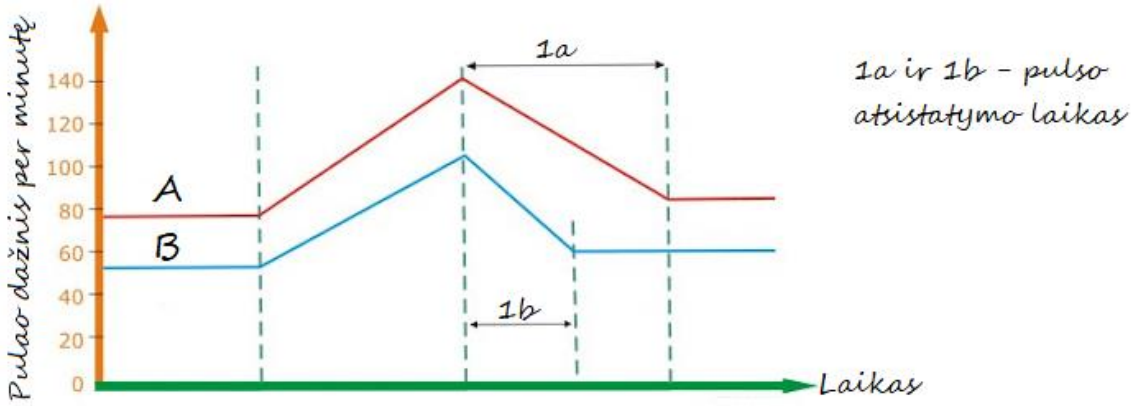
Pulso dažnio fiksavimas po fizinio krūvio

Pulso dažnio fiksavimas prieš fizinį krūvį

Pulso dažnio fiksavimas per fizinį krūvį

2. Pagrįskite arba paneikite hipotezę: A mokinys yra labiau prisitaikęs prie fizinio krūvio nei B mokinys.
3. Siedami 2 klausimo atsakymą paaiškinkite, kodėl pateikiant tyrimo duomenis grafike svarbu pažymėti pulso atsistatymo laiką.
4.1. Remdamiesi papildomais informaciniais šaltiniais nurodykite, kurio mokinio kraujo pH pakito labiausiai.
4.2. Įvardykite, su kuria organų sistema siejasi kraujo pH pokytis.

Patenkinamas lygis



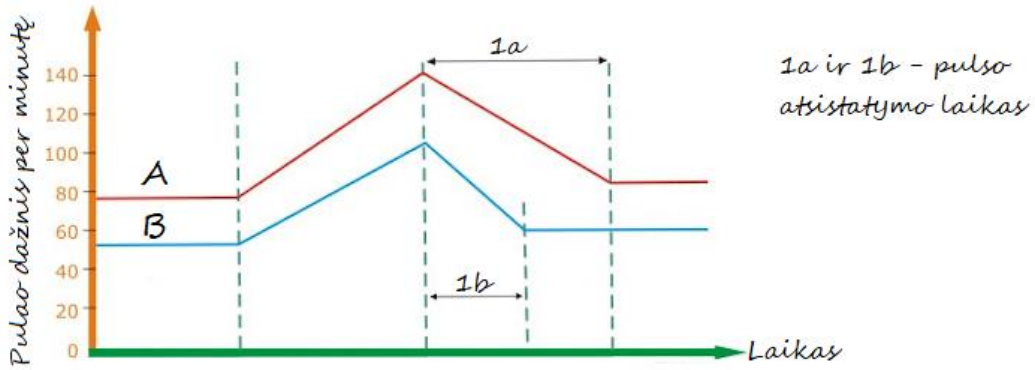
1. Užrašykite šio tyrimo hipotezę.
2. Užrašykite šio tyrimo probleminį klausimą.

3. Naudodamiesi legendomis grafike pavaizduokite jų rėžius atitinkamo tyrimo etapo metu.

Pulso dažnio fiksavimas prieš fizinį krūvį
Pulso dažnio fiksavimas per fizinį krūvį
Pulso dažnio fiksavimas po fizinio krūvio

4. Naudodamiesi grafiku suformuluokite apibendrintą išvadą.
5. Įvardykite vieną kriterijų, kuris leidžia patikrinti hipotezės patvirtinimą.
6. Remdamiesi papildomais informaciniais šaltiniais apibūdinkite, kaip, atliekant fizinius pratimus, kinta kraujo pH.

Pagrindinis lygis

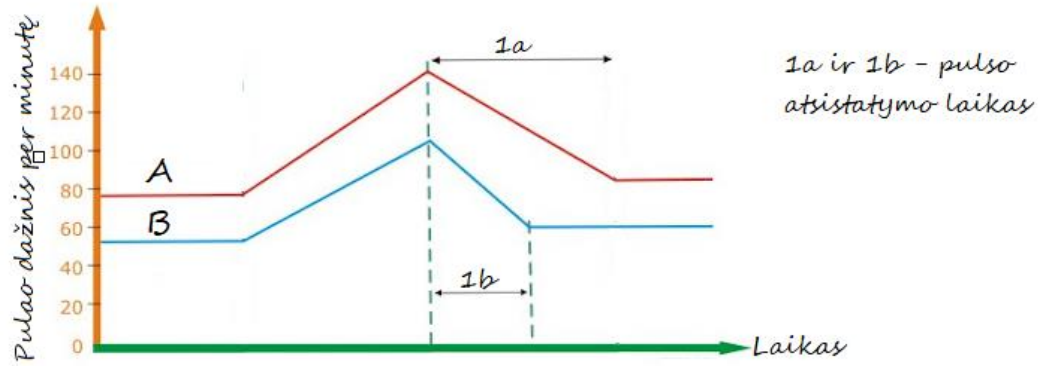


1. Naudodamiesi legendomis grafike pavaizduokite jų rėžius ir įvardykite tyrimo etapus, kurių metu buvo fiksuojamas pulso dažnis.

Legenda	Tyrimo etapas

2. Atliekant fizinius pratimus pakinta kraujo pH. Paaiškinkite, kaip tai veikia kvėpavimo dažnį.

Aukštesnysis lygis



1. Grafike punktyrinėmis linijomis yra pažymėtas paskutinis tyrimo etapas – mokinio A ir B pulso atsistatymo laikas po fizinio krūvio. Pabaikite grafike pavaizduotus rezultatus suskirstyti į tris tyrimo etapus, sukurkite tris legendas, jas įvardinkite ir pažymėkite grafike.
2. Suformuluokite tyrimo probleminį klausimą, tikslą ir hipotezę.
3. Nurodykite vieną sąlygą, kad gauti rezultatai būtų patikimi.
4. Pateikite šiam tyrimui alternatyvą, siekiant gauti tikslesnius ir patikimesnius rezultatus.
5. Palyginkite A ir B mokinio pulso dažnio atsistatymo laiką po fizinio krūvio.
6. Suformulavę tyrimo išvadą.
7. Paaiškinkite, kodėl atliekant šį tyrimą reikėjo trijų asmenų, nors bėgo tik du.
8. Atliekant fizinius pratimus pakinta kraujo pH. Paaiškinkite, kaip ir kodėl tai veikia kvėpavimo dažnį.

9.2.4. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D).

27.4.2. Humoralinis reguliavimas.

Tema. Homeostazė

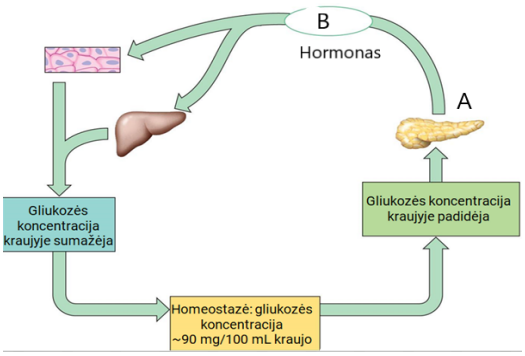
BP. Mokomasi atpažinti endokrinines liaukas (hipofizė, kasa, antinksčiai), apibūdinti jų išskiriamų hormonų (augimo / somatotropino, insulino, gliukagono, adrenalino) poveikį organizmui. Naudojantis schemomis, mokomasi apibūdinti kasos išskiriamų hormonų įtaką palaikant gliukozės pastovią koncentraciją kraujuje. Mokomasi paaiškinti, kodėl svarbu kontroliuoti gliukozės koncentraciją kraujyje, sergant cukriniu diabetu.
D1. Atpažįsta biologijos mokslo objektus ir reiškinius, juos apibūdina.
F1. Įvardija save kaip gamtos dalį, apibūdina organizme vykstančius procesus ir pokyčius. (Žr. 9-10 klasė. Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas (F).).

Pasiekimų lygių požymiai:

Įprastame kontekste atpažįsta homeostazės valdymo mechanizmą neigiamu grįžtamuoju principu ir įvardija kasos išskiriamus hormonus, kurie palaiko pastovią gliukozės koncentraciją kraujyje; nurodo jų atliekamas funkcijas (D1.1).	Įprastame kontekste atpažįsta homeostazės valdymo mechanizmą neigiamu grįžtamuoju principu ir įvardija kasos išskiriamus hormonus, kurie palaiko pastovią gliukozės koncentraciją kraujyje; nurodo jų atliekamas funkcijas, vartodamas tinkamus terminus ir sąvokas (D1.2).	Atpažįsta naujame kontekste homeostazės valdymo mechanizmą neigiamu grįžtamuoju principu įvardija ir apibūdina kasos išskiriamus hormonus, kurie palaiko pastovią gliukozės koncentraciją kraujyje; nurodo jų atliekamas funkcijas, vartodamas tinkamus terminus ir sąvokas (D1.3).	Atpažįsta homeostazės valdymo mechanizmą neigiamu grįžtamuoju principu ir įvardija kasos išskiriamus hormonus, kurie palaiko pastovią gliukozės koncentraciją kraujyje; Nagrinėdami naują kontekstą, nurodo kasos hormonų atliekamas funkcijas, tikslingai vartodamas terminus ir sąvokas juos apibūdina siedamas jų funkcijas (D1.4).

Slenkstinis lygis

Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.1)

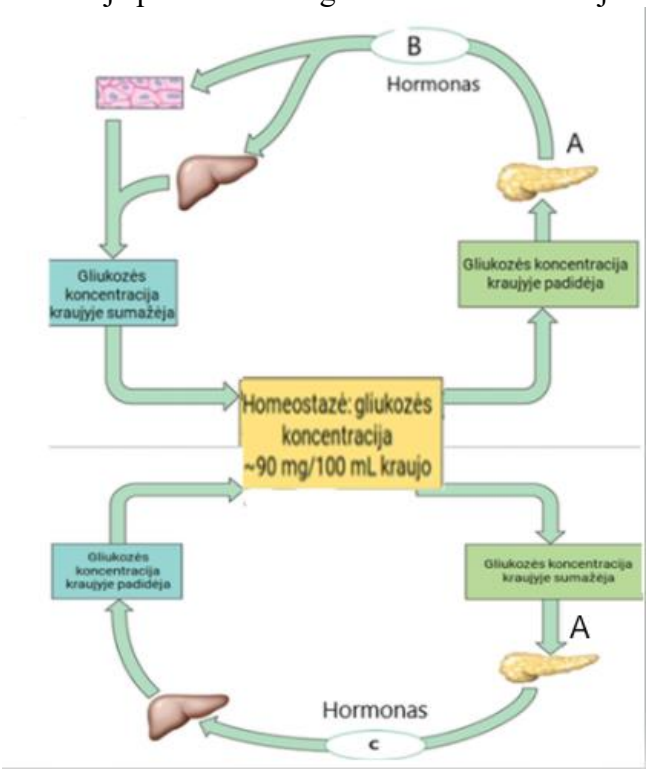
1. Nurodykite, kada sveiko žmogaus organizme padidėja gliukozės koncentracija kraujyje.
2. Kaip vadinama A liauka, kurios išskiriami hormonai padeda palaikyti pastovią gliukozės koncentraciją kraujyje?
3. Įvardinkite hormoną (B), kuris išsiskiria, kai padidėja gliukozės koncentracija kraujyje.

(F1.1)

4. Jeigu sutrinka A liaukos veikla galima susirgti cukriniu diabetu. Nurodykite vieną priežastį, kaip galima sumažinti riziką susirgti II tipo cukriniu diabetu.

Patenkinamas lygis

Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.2)

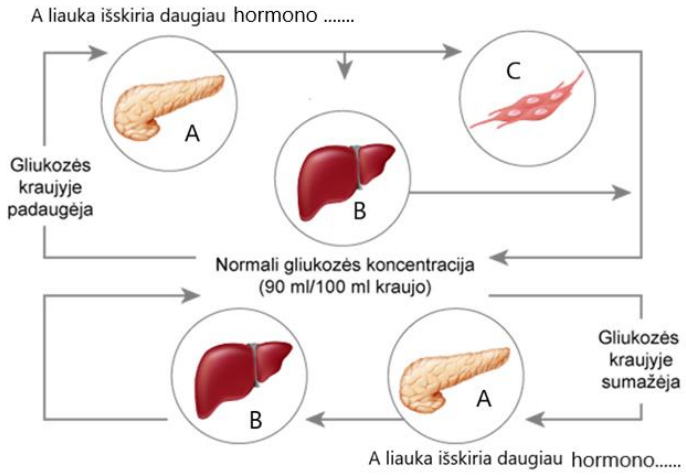
1. Nurodykite, kada sveiko žmogaus organizme padidėja ir kada sumažėja gliukozės koncentracija kraujyje.
2. Kokia gliukozės reikšmė organizmui?
3. Kaip vadinama A liauka išskirianti hormonus, kurie reguliuoja gliukozės koncentraciją kraujyje?
4. Įvardinkite B hormoną, kuris mažina gliukozės koncentraciją kraujyje ir C, kuris didina gliukozės koncentraciją kraujyje.

(F1.2)

5. Sutrikus liaukos veiklai susergama cukriniu diabetu. Dieta ir intensyvus judėjimas svarbiausi veiksniai gydant šią ligą. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite keletą taisyklių, kurių turi laikytis diabetikas.

Pagrindinis lygis

Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.3)

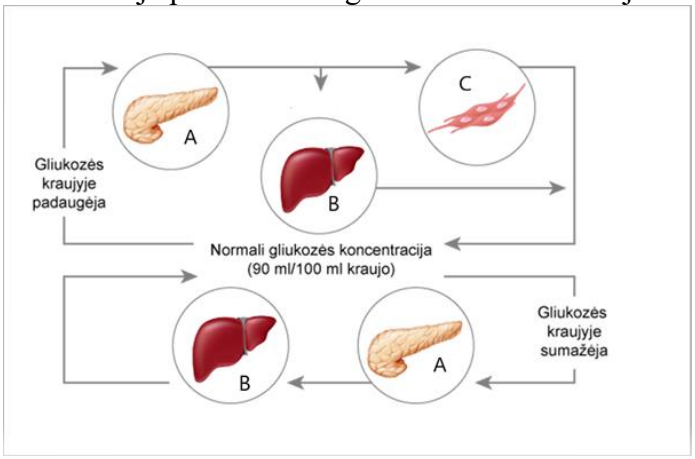
1. Įvardinkite liauką, kurios išskiriami hormonai reguliuoja gliukozės koncentraciją kraujyje.
2. Įrašykite į schemą hormonus, kuriuos išskiria ši liauka, kai gliukozės koncentracija kraujyje padidėja ir kai sumažėja.
3. Paaiškinkite, kaip kepenys (B) ir raumenų ląstelės (C) padeda sumažinti gliukozės koncentraciją kraujyje.
4. Kas nutiktų žmogui, jeigu gliukozės koncentracija kraujyje nukristų žemiau normos?

(F1.3)

5. Kokių sveikos gyvensenos taisyklių reikia laikytis, kad tinkamai veiktų A liauka?

Aukštesnysis lygis

1. Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.4)

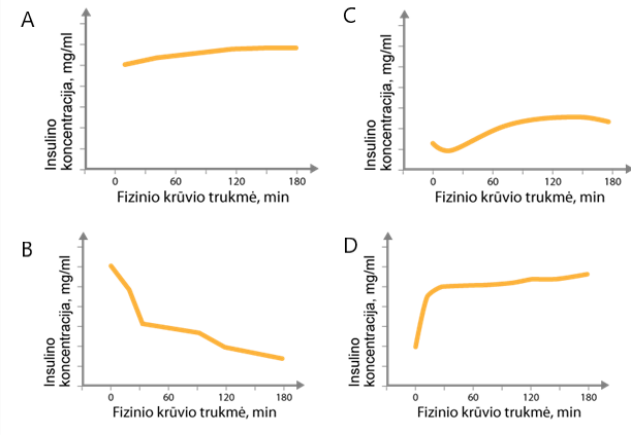
1.1. Nurodykite raidę ir įvardykite liauką, kuri išskiria hormonus, reguliuojančius gliukozės koncentraciją kraujyje.

1.2. Paaiškinkite, kaip veikia šios liaukos išskiriami hormonai.

2. 1. Ryte Rugilė papusryčiavo ir išvyko į darbą. Lentelėje pateiktas jos gliukozės koncentracijos kitimas kraujyje bėgant laikui. Remdamiesi pateiktais duomenimis lentelėje, parašykite, per kiek minučių insulinas sureguliavo gliukozės kiekį kraujyje.

Laikas, min	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Gliukozės koncentracija kraujyje, mmol/l	4,6	5,9	7,3	6,7	6,4	5,2	4,5	4,3	4,0	4,8	5,3

2.2. Po darbo Rugilė apsilankė sporto klube ir visą valandą intensyviai sportavo. Kuris grafikas rodo, kaip per tą laiką kito insulino koncentracija kraujyje?



3.1.Savais žodžiais apibūdinkite ligą – cukrinis diabetas.

(F1.4)

3.2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, paaiškinkite, kodėl diabetu sergantys žmonės turėtų vengti aukšto GI (Glikeminio indekso) turinčio maisto. Kokius produktus patartumėte jiems vartoti?

27.2.3. Kraujas ir kraujotaka.

Tema. Kraujo donorystė ir kraujo grupė.

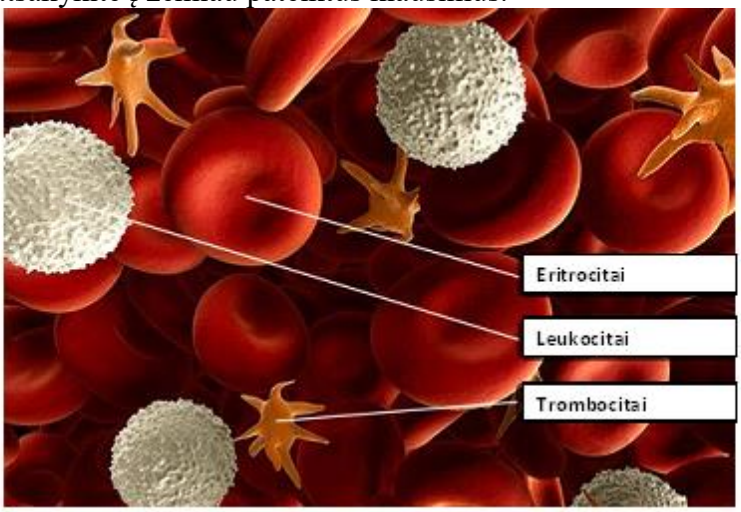
BP. Kraujotakos sistema. Mokomasi paaiškinti, kodėl žmogui svarbu žinoti savo kraujo grupę; nurodyti, ką reikia žinoti prieš tampant neatlygintinu kraujo donoru; apibūdinti kraujo bankų paskirtį.

D2. Tikslingai taiko turimas biologijos mokslo žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.

Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas aiškina, kokios kraujo ląstelės lemia kraujo grupę; kaip imuninė sistema reaguoja į svetimus antigenus (D2.1).	Taikydamas biologijos mokslo žinias aiškina, kokios antigeninės medžiagos būdingos tam tikrai kraujo grupei; paaiškina agliutinacijos procesą; argumentuoja neatlygintinos donorystės svarbą visuomenei (D2.2).	Siedamas biologijos mokslo žinias aiškina, kas vyksta organizme perpylus netinkamos grupės kraują; žinias apie imunitetą pritaiko analizuodamas rezus faktoriaus reikšmę besivystančiam vaisiui; pagrindžia kraujo bankų svarbą visuomenei (D2.3).	Siedamas skirtingų mokslų žinias savarankiškai analizuoja informacinius šaltinius apie procesus vykstančius besilaukiančios moters organizme, kai nesutampa motinos ir vaisiaus rezus faktorius; prognozuoja galimą vaisiaus pažeidimą; remiantis medicinos pasiekimais siūlo problemos sprendimo būdą (D2.4).

Slenkstinis lygis (D2.1)
Nuotraukoje matomos kraujo ląstelės: eritrocitai, leukocitai, trombocitai. Remdamiesi žiniomis apie kraujo grupes, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.



1. Kurių kraujo ląstelių membranose aptinkami antigenai lemia kraujo grupę ir rezus faktorių?
2. Kurios kraujo ląstelės geba atpažinti svetimus, organizmui nuo gimimo nebūdingus, antigenus?
3. Patekus į organizmą antigenams, tam tikros rūšies leukocitai pradeda gaminti ir išskirti specifines medžiagas, kurios neutralizuoja antigenus. Įvardinkite, kaip tos medžiagos yra vadinamos.
4. Parašykite vieną - dvi priežastis, dėl kurių žmogui svarbu žinoti savo kraujo grupę.

Patenkinamas lygis (D2.2)
Naudodamiesi lentelėje pateikta informacija apie kraujo grupes (ABO) bei žiniomis apie antigeno ir antikūno sąveiką, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

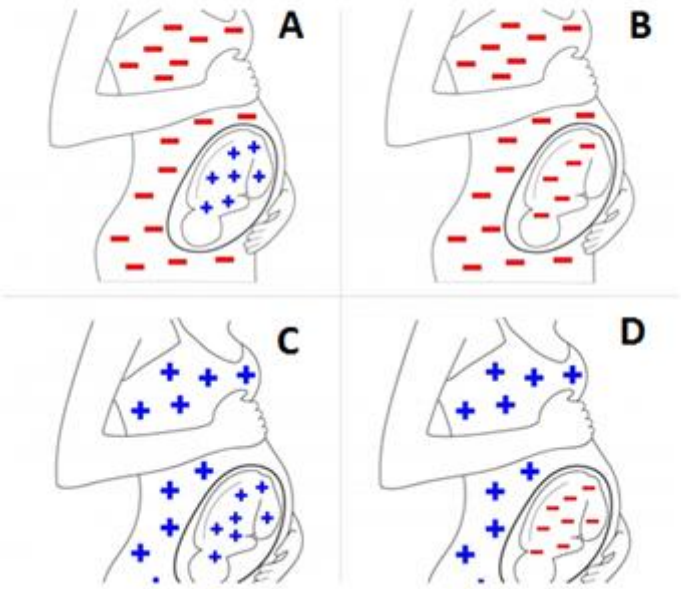
ABO kraujo grupės				
Kraujo grupė	**A**	**B**	**AB**	**O**
Antigenas	Antigenas A	Antigenas B	Antigenai A ir B	Nėra antigenų
Antikūnas	Anti-B antikūnai	Anti-A antikūnai	Nėra antikūnų	Anti-A ir anti-B antikūnai

1. Kurios kraujo grupės eritrocitai neturi antigenų?

2. Kurie antikūnai atitinka B antigenų formą ir gali su jais susijungti?
3. Paaiškinkite, kas nutiktų eritrocitams, turintiems antigenų A, jei toje pačioje terpėje būtų anti-A antikūnų.
4. Paaiškinkite, kaip reaguoja leukocitai į organizmą patekus svetimiems antigenams.
5. Parašykite vieną – du argumentus „UŽ“ arba „PRIEŠ“ neatlygintiną kraujo donorystę.

Pagrindinis lygis (D2.3)

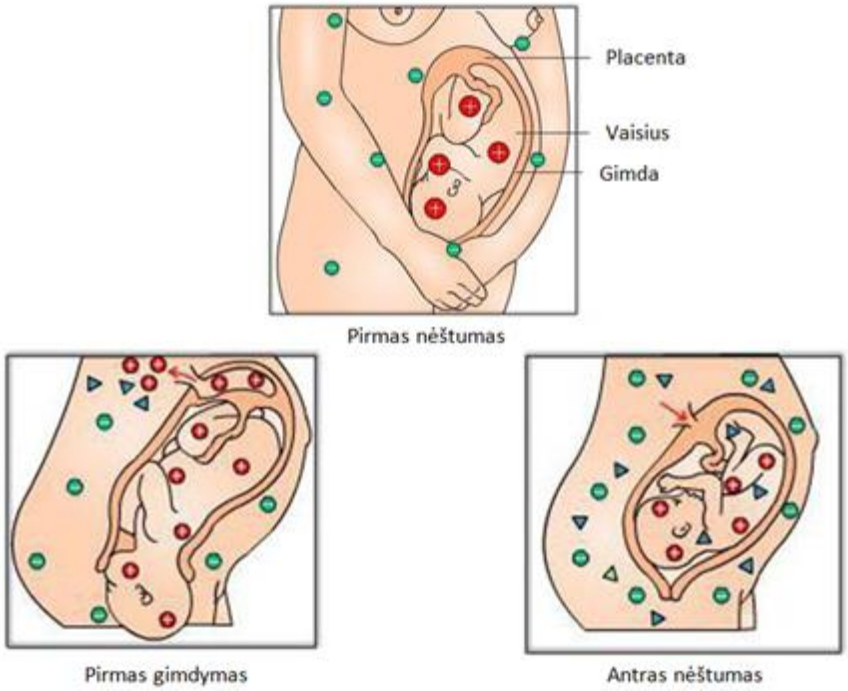
Iliustracijoje vaizduojama besilaukiančios moters ir jos vaisiaus kraujo rezus faktorius. Minuso ženklu pažymėtas rezus neigiamas kraujas, o pliuso ženklu – rezus teigiamas.



1.1. Kuriomis raidėmis pažymėtose iliustracijoje vaisiui nėra pavojaus, kad jo eritrocitus gali pradėti naikinti besilaukiančios moters organizme pradėję gamintis antikūnai anti – Rh .
1.2. Jei gimusiam kūdikiui, sergančiam naujagimių kraujo hemolizinė liga, tektų skubiai perpilti kraują, ar tiktų jam tėčio I (O) rezus teigiamas kraujas? Savo atsakymą pagrįsk vienu teiginiu.
2. Paaiškinkite, kas vyktų žmogaus, turinčio O kraujo grupę, organizme, jei jam būtų perpiltas B grupės kraujas.
3. Nurodykite 2-3 požymius, kurie būtini žmogui, norinčiam būti kraujo donoru.
4. Paaiškinkite, kaip kraujo bankai prisideda gelbstint žmonių gyvybes. ARBA Paaiškinkite, kodėl svarbu, kad kraujo bankas nuolat turėtų visų kraujo grupių kraujo atsargų.

Aukštesnysis lygis (D2.4)

1. Paveikslėlyje vaizduojama besilaukiančios moters imuninė reakcija į besivystančio vaisiaus rezus teigiamus eritrocitus. Remdamiesi iliustracija ir papildomais informacijos šaltiniais, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.



1.1. Koks kraujo rezus faktorius yra būsimos mamos ir koks kraujo rezus faktorius yra dar negimusio kūdikio?
1.2. Paaiškinkite kaip suprantate rezus teigiamas kraujas ir rezus neigiamas kraujas.
1.3. Kokios medžiagos vykstant pirmajam gimdymui iš vaisiaus organizmo pro placentą pateko į motinos kraujotakos sistemą ir sukėlė imuninį atsaką?
1.4. Mamos ir jos būsimo kūdikio kraujo rezus faktorius skiriasi. Vykstant pirmajam gimdymui pro placentą į mamos organizmą pateko vaisiaus eritrocitų. Moteris laukiasi antro kūdikio. Naudodamiesi iliustracija, paaiškinkite, kaip mamos imuninė sistema antrojo nėštumo metu reaguoja į besivystančio vaisiaus kraujo ląsteles ir kuo tai pavojinga vaisiui.
1.5. Paaiškinkite, kaip šiuolaikinė medicina padeda išvengti motinos imuninio atsako į besivystančio vaisiaus rezus teigiamą kraują.

Tema. Vandens užterštumas

28.2.1. Ekologinės problemos.

BP: Įvardijamos žmogaus poveikio aplinkai problemos: šiltnamio efektas, rūgštieji krituliai, vandens (eutrofikacija) ir dirvožemio tarša; tyrinėjant mokomasi susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nurodyti jų priežastis, poveikį organizmams ir sprendimo būdus. Tyrinėjant aiškinamasi, kaip naudojant bioindikatorius galima įvertinti aplinkos taršą.

28.2.2. Aplinkosauga.

BP: Mokomasi apibūdinti darnaus vystymosi tikslus ir jų įgyvendinimo galimybes Lietuvoje ir pasaulyje; aptariama pusiausvyra tarp biologinių išteklių saugojimo ir naudojimo socialiniams ekonominiams poreikiams tenkinti, racionalaus gamtos išteklių naudojimo ir neatsinaujinančių išteklių keitimo atsinaujinančiais svarba, atliekų mažinimo ar modernaus tvarkymo būdai.

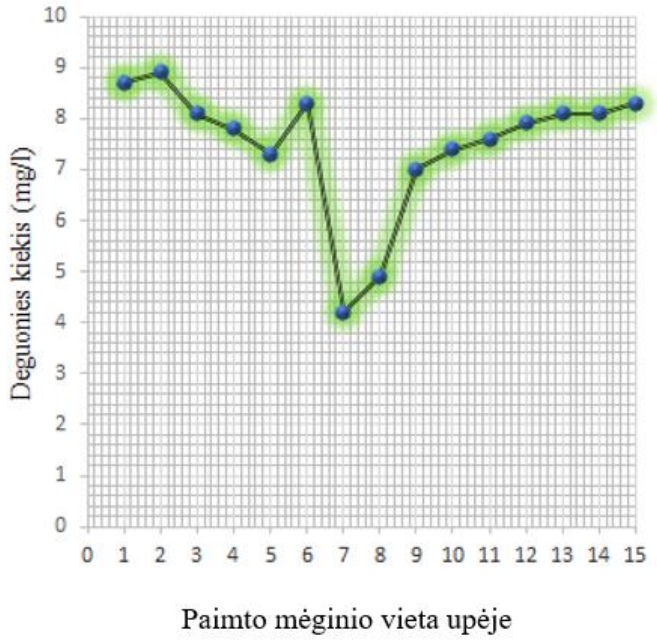
B1. Skiria ir tinkamai vartoja biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, simbolius, matavimo vienetus. (Žr. 9-10 klasė. Gamtamokslinis komunikavimas (B).)

B2. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją. (Žr. 9-10 klasė. Gamtamokslinis komunikavimas (B).)
D3. Aiškina reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gyvosios gamtos dėsnius.
F3. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius. (Žr. 9-10 klasė. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F).)

Pasiekimų lygių požymiai:

Padedamas pagal pateiktą įvestį ir rezultatų grafiką įvardina galimą pasekmę dėl išleidžiamų nuotekų į upę priežasties (D3.1).	Konsultuodamasis pagal pateiktą įvestį ir rezultatų grafiką papildomai įvardina požymius, kurie atitinka pasekmę dėl išleidžiamų nuotekų į upę priežasties (D3.2).	Pagal pateiktą įvestį ir rezultatų grafiką apibūdina galimas priežasties pasekmės ryšius (vandens organizmų pokytį su išleidžiamomis nuotekomis) (D3.3).	Paaiškina reiškinių dėsningumus (upės užterštumo nustatymas pagal mėginius, siekiant įvertinti deguonies kiekį skirtinguose tyrimo vietose) (D3.4).

Užduotis. Aplinkosaugos atstovai aiškinosi upės užterštumą dėl išleidžiamų nuotekų. Jie išmatavo ištirpusio deguonies kiekį vandenyje paimdami mėginius skirtinguose taškuose per visą upės ilgį. Iš viso buvo ištirta 15 mėginių, kas 1 km atstumą. Gauti rezultatai pateikti grafike.



Slenkstinis lygis (D3.1.).

1. Naudodamiesi grafiku nustatykite, kurioje upės vietoje buvo užfiksuota didžiausia vandens tarša.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Įvardykite, kaip yra vadinami organizmai, kurių buvimas arba nebuvimas tiriamoje aplinkoje leidžia įvertinti taršos lygį.
3. Įvardykite, koks procesas gali pasireikšti upėje tarp 6 ir 9 mėginių paėmimo vietų.
4. Apskaičiuokite ištirpusio vandenyje deguonies kiekio vidurkį per visą tirtos upės ilgį.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kuri sumažintų patenkančių teršalų kiekį į upę ir nekiltų pavojus ten gyvenantiems organizmams.

Patenkinamas lygis (D3.2.).

1. Naudodamiesi grafiku nustatykite, kurioje upės vietoje buvo užfiksuota didžiausia vandens tarša. Atsakymą pagrįskite vienu argumentu.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais, įvardykite vieną vabzdžių rūšį, kurių lervos vystosi švariame vandenyje.
3. Esant vandens užterštumui prasideda eutrofikacija. Įvardykite dar du požymius (neminint deguonies kiekio), kurie vizualiai, remiantis vandens fizinėmis savybėmis, leistų daryti prielaidą, kad upės vanduo nešvarus.
4. Apibūdinkite vandenyje ištirpusio deguonies kiekio pokytį nuo 1 iki 7 mėginio paėmimo vietos upėje.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kad į upę išleidžiamos nuotekos nedarytų žalos upėje gyvenantiems organizmams.

Pagrindinis lygis (D3.3.).

1. Naudodamiesi grafiku, nurodykite upės vietas, kuriuose nustatytas mažiausias deguonies kiekis. Atsakymą pagrįskite dviem argumentais.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais įvardykite po vieną vabzdžių rūšį, kurių lervos vystosi švariame ir užterštame vandenyje.
3. Esant vandens užterštumui prasideda eutrofikacija. Apibūdinkite vandens organizmų rūšinės įvairovės pokytį dėl prasidėjusios eutrofikacijos.
4. Apibūdinkite vandenyje ištirpusio deguonies kiekio pokytį upės atkarpoje nuo 1 mėginio paėmimo vietos iki 15.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kad į ją išleidžiamos nuotekos nedarytų žalos upėje gyvenantiems organizmams. Atsakymą paaiškinkite.
6. Naudodamiesi papildomais informaciniais šaltiniais išsiaiškinkite, kuris darnaus vystymosi tikslas labiausiai atitinka aprašytą situaciją ir kaip Lietuva yra įsipareigojusi šį tikslą įgyvendinti.

Aukštesnysis lygis (D3.4.).

1. Remdamiesi grafiko duomenimis, nurodykite, kurioje tirtos upės atkarpoje buvo nustatytas mažiausias deguonies kiekis. Atsakymą pagrįskite dviem argumentais.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais informaciniais šaltiniais, įvardykite, kokias vabzdžių rūšis aptiktumėte upės vandenyje, kai deguonies kiekis yra 8,1 mg/l ir kokias - kai dvigubai mažesnis.
3. Jeigu jūs būtumėte vienas iš aplinkosaugos atstovų, kaip neatliekant jokių laboratorinių tyrimų, nustatytumėte, kuriose upės vietose yra didžiausias užterštumas.
4. Nurodykite, ties kuria upės vieta galėjo į upės vandenį patekti nuotėkos? Atsakymą pagrįskite.

5.1. Naudodamiesi informaciniais šaltiniais išsiaiškinkite, kurie du darnaus vystymosi tikslai labiausiai atitinka aprašytą situaciją ir kaip Lietuva yra įsipareigojusi šį tikslą įgyvendinti.

5.2 Įvardykite vieną darnaus vystymosi tikslo uždavinį, kurį galėtumėte įgyvendinti, siekiant apsaugoti vidaus vandenų ekosistemų išsaugojimą ir tausojimą.

28.2.1. Ekologinės problemos.

Tema. Eutrofikacija

BP: Įvardijamos žmogaus poveikio aplinkai problemos: šiltnamio efektas, rūgštieji krituliai, vandens (eutrofikacija) ir dirvožemio tarša;

D1. Atpažįsta biologijos mokslo objektus ir reiškinius, juos apibūdina.

Pasiekimų lygių požymiai:

Pagal lentelėje pateiktus tyrimo duomenis apskaičiuoja nitratų koncentracijos vidurkį upės vandenyje (C5.1).	Pagal lentelėje pateiktus tyrimo duomenis apskaičiuoja nitratų koncentracijos pokytį upės vandenyje (C5.2).	Pagal lentelėje pateiktus tyrimo duomenis apskaičiuoja nitratų koncentracijos pokytį upės vandenyje. Pasirinktinai nubraižo grafiką arba diagramą (C5.3).	Pagal lentelėje pateiktus tyrimo duomenis apskaičiuoja nitratų koncentracijos pokytį upės vandenyje. Nubraižo grafiką (C5.3).
Atpažįsta ir įvardija upės vandenyje fiksuojamą reiškinį aptariamame kontekste (lentelėje) (D1.1).	Atpažįsta ir įvardija upės vandenyje fiksuojamą reiškinį aptariamame kontekste (lentelėje). Įvardija reiškinį vartodamas tinkamą sąvoką (D1.2).	Atpažįsta ir įvardija upės vandenyje fiksuojamą reiškinį aptariamame kontekste (lentelėje). Įvardija reiškinį vartodamas tinkamą sąvoką. Atpažintą reiškinį sieja su galimomis priežastimis, jas įvardija (D1.3).	Atpažįsta ir įvardija upės vandenyje fiksuojamą reiškinį aptariamame kontekste (lentelėje). Įvardija reiškinį vartodamas tinkamą sąvoką. Atpažintą reiškinį sieja su galimomis priežastimis, jas išvardija ir paaiškina jų pasekmes ekologiniu aspektu. Pateikia kitų analizuojamam reiškiniui atpažinti alternatyvių būdų (D1.4).

Lentelėje pateiktas nitratų koncentracijos kiekis upėje, lyginant su žuvies skaičiumi kubiniame metre 2002-2010 metais.

	2012	**2014**	**2016**	**2018**	**2020**
Nitratų koncentracija (mg/l)	22	33	48	63	74
Žuvies kiekis m3	23	21	10	1	0

Slenkstinis lygmuo
(D1.1) Įvardykite, ką rodo nuolat didėjantis nitratų koncentracijos kiekis upės vandenyje.
(C5.1) Apskaičiuokite, nitratų koncentracijos vidurkį per 8 tyrimo metus.

Patenkinamas lygmuo
(D1.2) Įvardykite, kaip vadinasi procesas vykstantis upėje dėl didėjančios nitratų koncentracijos.
(D1.1) Įvardykite, ką rodo nuolat didėjantis nitratų koncentracijos kiekis upės vandenyje.
(C5.2.) Apskaičiuokite, kiek kartų nitratų koncentracija padidėjo per 8 tyrimo metus.

Pagrindinis lygmuo
(D1.2) Įvardykite, kaip vadinasi procesas vykstantis upėje dėl didėjančios nitratų koncentracijos.
(D1.1) Įvardykite, ką rodo nuolat didėjantis nitratų koncentracijos kiekis upės vandenyje.
(C5.1) Apskaičiuokite, kiek kartų nitratų koncentracija padidėjo per 8 tyrimo metus.
(C5.3) Remiantis lentelėje pateiktais tyrimo rezultatais nubraižykite grafiką arba diagramą.
(C6.3) Pagal pateiktus duomenis padarykite apibendrinamąją išvadą apie nitratų koncentracijos ir žuvies skaičiaus pokytį nuo 2012 iki 2020 metų.
(D1.3) Pateikite galimas tris priežastis, dėl kurių upėje per 8 metus nuolat didėjo nitratų koncentracija.

1 priežastis:
2 priežastis:
3 priežastis:

Aukštesnysis lygmuo

(D1.2) Įvardykite, kaip vadinasi procesas vykstantis upėje dėl didėjančios nitratų koncentracijos.
(D1.1) Įvardykite, ką rodo nuolat didėjantis nitratų koncentracijos kiekis upės vandenyje.
(C5.1) Apskaičiuokite, kiek kartų nitratų koncentracija padidėjo per 8 tyrimo metus.
(C5.4) Remiantis lentelėje pateiktais tyrimo rezultatais nubraižykite grafiką arba diagramą.
(C6.3) Pagal pateiktus duomenis padarykite apibendrinamąją išvadą apie nitratų koncentracijos ir žuvies skaičiaus pokytį nuo 2012 iki 2020 metų.
(D1.3) Pateikite galimas tris priežastis, dėl kurių upėje per 8 metus nuolat didėjo nitratų koncentracija.
1 priežastis:
2 priežastis:
3 priežastis:
(D1.4)Paaiškinkite, kaip ir kodėl kito organizmų rūšių įvairovė upėje didėjant nitratų koncentracijai.
Kaip:
Kodėl:
(D1.4) Remdamiesi papildomais informacijos šaltiniais nurodykite, kokių dar bioindikatorių, įrodančių upės vandens taršą, aptiktumėte tyrimui paimtame mėginyje.

9.2.5. Problemų sprendimas ir refleksija (E).

27.5.1. Žmogaus gyvenimo ciklas.

Tema. Chromosomų rinkiniai ir lyties paveldėjimas

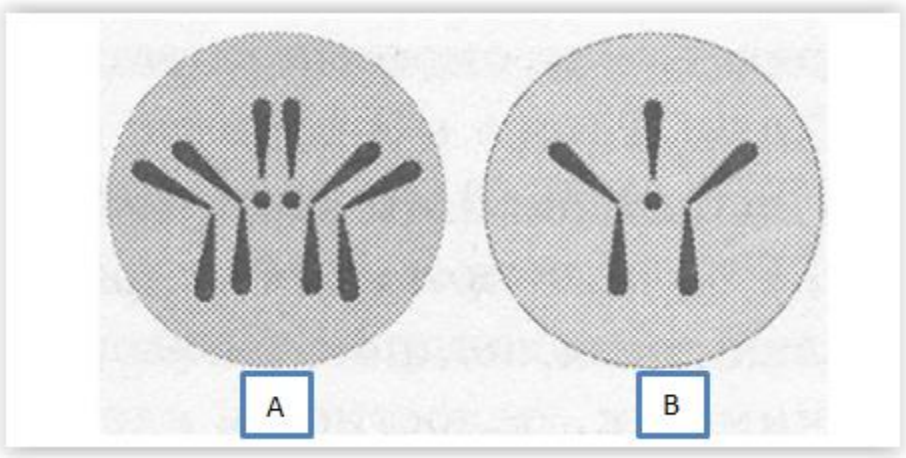
BP. Mokomasi apibūdinti, kas yra chromosomų rinkinys ir paaiškinti, kad žmogaus lyties paveldėjimą nulemia lytinės chromosomos (XX – moteris, XY – vyras).
E2. Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas biologijos mokslo žinias ir gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus įvairiose situacijose.

Pasiekimų lygių požymiai:

Nurodo, kad žmogaus lytį lemia paveldėtos lytinės chromosomos. Įprastoje situacijoje atskiria žmogaus vyriškos lyties kariotipą nuo moteriškos lyties kariotipo (E2.1).	Įvardija moteriškos ir vyriškos lyties kariotipo skirtumą. Įprastoje situacijoje pagal lytines chromosomas, atpažįsta moteriškos ir vyriškos lyties kariotipus (E2.2).	Apibūdina, kaip paveldima žmogaus lytis. Tikslingai nustato kokios lyties organizmo chromosomų rinkinys vaizduojamas įvairiose iliustracijose, palygina diploidinį chromosomų rinkinį su haploidiniu (E2.3).	Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas žinias apie lyties paveldėjimą įvairiose situacijose. Analizuoja žmogaus diploidinį ir haploidinį chromosomų rinkinius, analizuoja papildomus literatūros šaltinius konstruodamas atsakymus į pateiktus klausimus (E2.4).

Slenkstinis lygmuo (E2.1)

Kiekvienai rūšiai yra būdingas unikalus / specifinis chromosomų rinkinys, t.y. chromosomų skaičius, dydis, forma. Paprastai žmogaus ir gyvūnų somatinėse ląstelėse būna diploidinis chromosomų rinkinys, o lytinėse ląstelėse – haploidinis chromosomų rinkinys.
Paveikslėlyje pavaizduotos vaisinės muselės drozofilos lytinės ir somatinės ląstelės chromosomų rinkiniai.

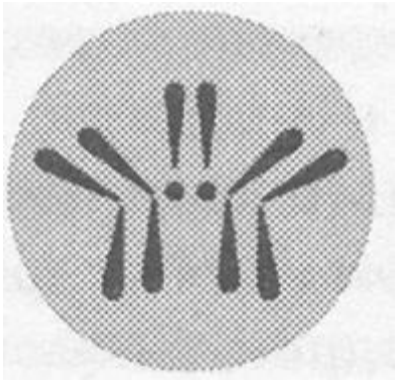


1. Paaiškinkite, koks chromosomų rinkinys vadinamas diploidiniu .
2. Paaiškinkite, koks chromosomų rinkinys vadinamas haploidiniu arba viengubuoju.
3. Kokia raide pažymėtas lytinės ląstelės, o kokia – somatinės ląstelės chromosomų rinkinys?
3.1. Savo pasirinkimą paaiškinkite.
4. Paaiškinkite, kuo skiriasi haploidinis chromosomų rinkinys nuo diploidinio chromosomų rinkinio.
5. Kaip vadinamos chromosomos, kurios nulemia žmogaus organizmo lytį?

Patenkinamas lygmuo (E2.2)

Kiekvienai rūšiai yra būdingas specifinis chromosomų rinkinys, t. y. chromosomų skaičius, dydis, forma. Paprastai žmogaus ir gyvūnų somatinėse ląstelėse būna diploidinis chromosomų rinkinys, o lytinėse ląstelėse – haploidinis chromosomų rinkinys.

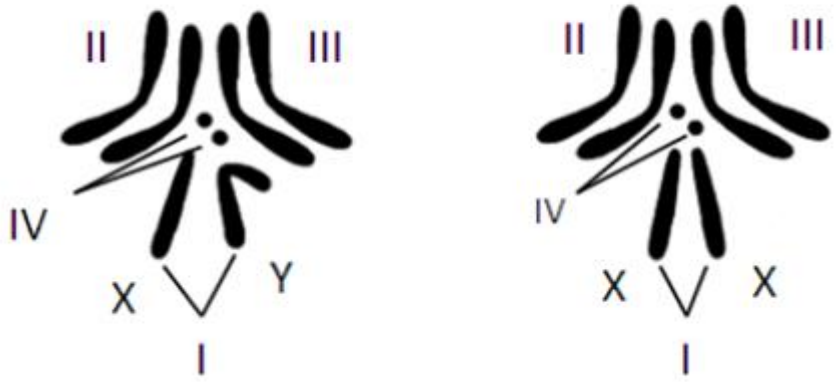
Iliustracijoje pateiktas žmogaus ir vaisinės muselės chromosomų rinkiniai.

	
Vaisinės muselės chromosomų rinkinys	**Žmogaus chromosomų rinkinys**

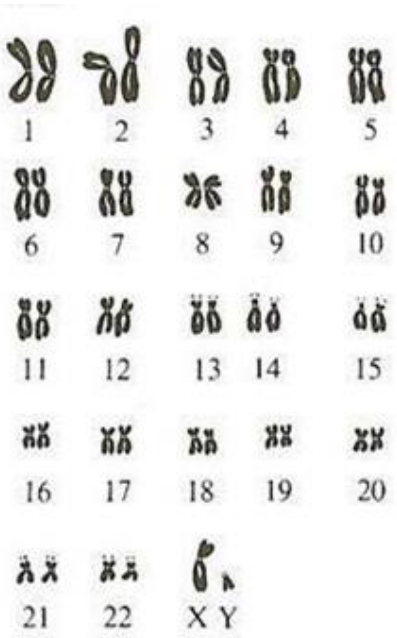
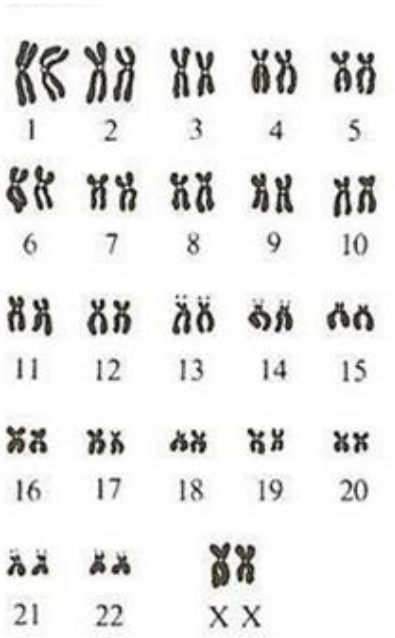
1. Įvardinkite tris skirtumus tarp žmogaus ir vaisinės muselės chromosomų rinkinių.
2. Koks chromosomų rinkinys (haploidinis ar diploidinis) pavaizduotas vaisinės muselės ir žmogaus? Pagrįsti savo atsakymą 1-2 teiginiais.
3. Iliustracijoje pažymėkite chromosomas, kuriose yra išsidėstę genai lemiantys žmogaus lytį.

4. Kokias lytines chromosomas paveldi moteriškos lyties organizmas ir kokias – vyriškos lyties organizmas?
5. Kokios lyties (vyro ar moters) pavaizduotas žmogaus chromosomų rinkinys? Paaiškinkite savo atsakymą.

Pagrindinis lygmuo (E2.3)
Vaisinių muselių patinėliai ir patelės turi po 8 chromosomas: tris poras autosomų (II, III, IV) ir vieną porą lytinių chromosomų (I). Lazdelės formos lytinė chromosoma vadinama X chromosoma. Patelė turi dvi tokias chromosomas (XX). Patinėlis kartu su X chromosoma turi dar lytinę chromosomą, vadinamą Y chromosoma (XY). Kaip ir žmogaus, vaisinių muselių lytį lemia lytinės chromosomos.



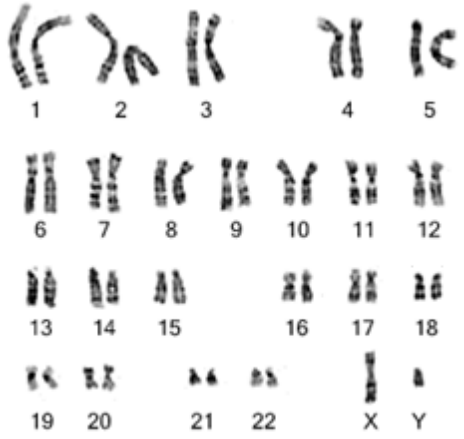
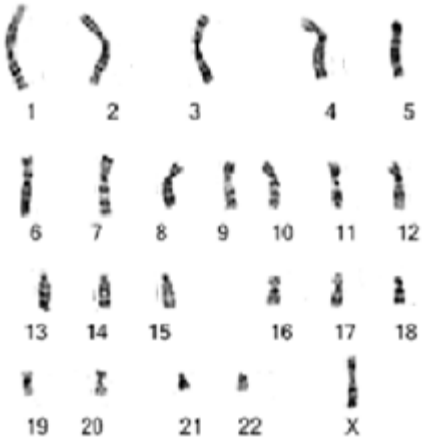
Remdamiesi vaisinės muselės chromosomų rinkinio pavyzdžiu, išanalizuokite genetiškai sveikų žmonių chromosomų rinkinius ir atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

	
A chromosomų rinkinys	**B chromosomų rinkinys**

1. Kiek sveiko žmogaus dvigubajame chromosomų rinkinyje yra chromosomų?
2. Kiek pavaizduotame chromosomų rinkinyje yra porų autosomų ir kiek – lytinių chromosomų.

3. Paveikslėlyje apibraukite lytines chromosomas.
4. Įvardinkite matomą skirtumą tarp A ir B chromosomų rinkinių.

Aukštesnysis lygmuo (E2.4)
Iliustracijoje pavaizduoti sveiko **to paties žmogaus** ląstelių A ir B chromosomų rinkiniai. Naudodamiesi iliustracija, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

	
A chromosomų rinkinys	**B chromosomų rinkinys**

1. Pagal kurį chromosomų rinkinį A ar B galima nustatyti žmogaus lytį? Savo atsakymą argumentuokite.
2. Kuo tarpusavyje skiriasi A ir B chromosomų rinkiniai?
3. Kokios lyties organizmas gimtų, jei ląstelė su paveikslėlyje pavaizduotu B chromosomų rinkiniu dalyvautų apvaisinime?
4. Naudodamiesi papildomais informacijos šaltiniais apie moteriškos ir vyriškos lyties organizmų chromosomų rinkinius paneikite arba patvirtinkite išvadą „Būsimo kūdikio lytis priklauso tik nuo tėvo.“

9.2.6. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F)

28.1.1. Genetika.
Tema. Mutacijos
BP. Mokomasi apibūdinti mutacijas ir nurodyti jas sukeliančių mutagenų pavyzdžių. Remiantis Dauno sindromo pavyzdžiu analizuojamos chromosomų skaičiaus mutacijos, albinizmo pavyzdžiu – geno mutacijos.
F1. Įvardija save kaip gamtos dalį, apibūdina organizme vykstančius procesus ir pokyčius remdamasis biologijos mokslo žiniomis, paaiškina sveikos gyvensenos principus ir jų laikosi.

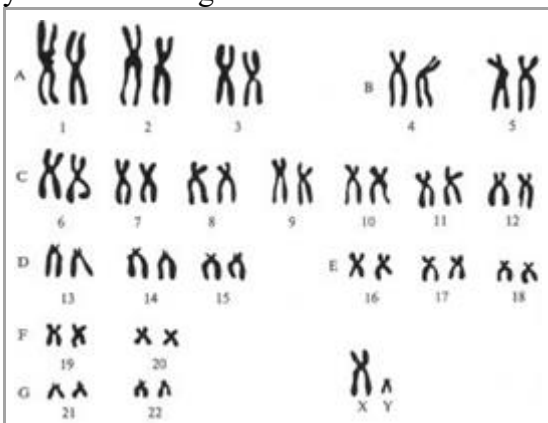
Pasiekimų lygių požymiai:

Pateikia tris skirtingus mutagenų pavyzdžius, kurie	Pateikia tris skirtingus mutagenų pavyzdžius, kurie gali sukelti mutacijas; žmogaus	Apibūdina žmogaus, paveldėjusio Dauno sindromą, chromosomų rinkinį; naudodamasis papildomais	Genominių mutacijų atsiradimą sieja su mejozės proceso sutrikimu; Dauno

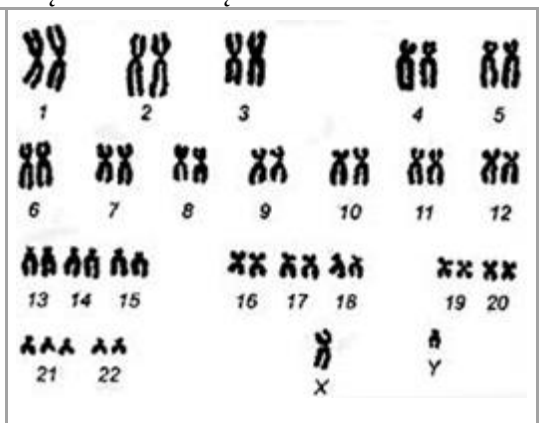
gali sukelti mutacijas; atskiria sveiko žmogaus chromosomų rinkinį nuo žmogaus, paveldėjusio Dauno sindromą (F1.1).	chromosomų rinkinyje atpažįsta homologines chromosomas bei remdamasis žiniomis apie sveiko žmogaus chromosomų rinkinį geba identifikuoti genomines mutacijas (F1.2).	informacijos šaltiniais, įvardina dar dvi žmonėms būdingas genomines mutacija ir paaiškina, kokią žalą jos daro žmogaus sveikatai; išsiaiškina, kad magnetinis spinduliavimas yra vienas iš mutagenų, kenkiančių žmogaus sveikatai (F1.3).	sindromo dažnį susieja su gimdyvės amžiumi; analizuoja, kokių kenksmingų žmogaus sveikatai mutagenų yra galimybė vengti ir taip sumažinti galimų žalingų mutacijų tikimybę (F1.4).

Slenkstinis lygmuo (F1.1)

Neturinčio genominės mutacijos žmogaus diploidiniame chromosomų rinkinyje yra kiekvienos rūšies chromosomų po dvi. Esant genominei mutacijai gali pakisti pavienių chromosomų skaičius. Iliustracijoje yra sveiko žmogaus ir turinčio Dauno sindromą chromosomų rinkiniai A ir B.



A chromosomų rinkinys

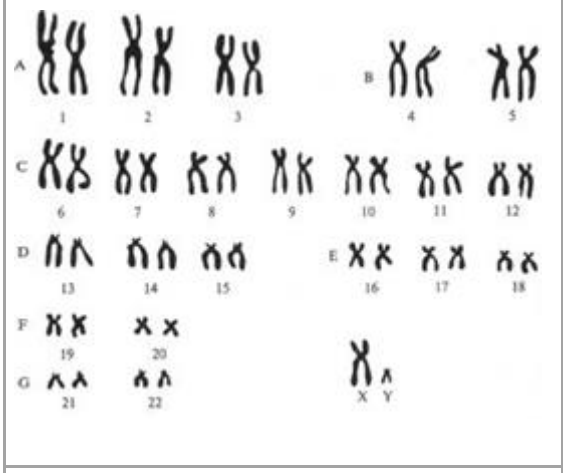
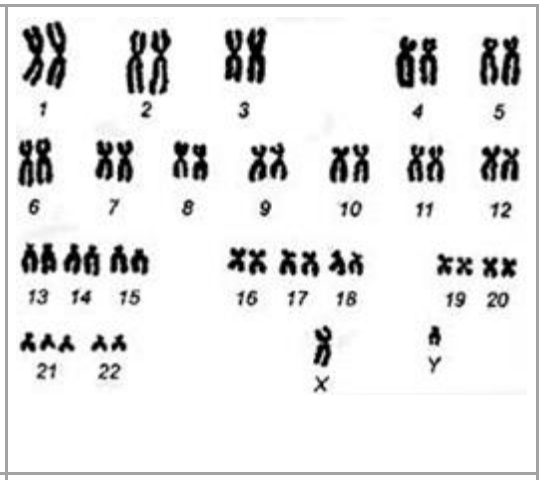


B chromosomų rinkinys

1. Kuris chromosomų rinkinys yra sveiko žmogaus, o kuris – paveldėjusio Dauno sindromą?
2. Kuo Dauno sindromu sergančio chromosomų rinkinys skiriasi nuo šia liga nesergančio žmogaus chromosomų rinkinio?
3. Kokiai mutacijų grupei yra priskiriamas chromosomų skaičiaus pakitimas chromosomų rinkinyje?
4. Pateikite tris skirtingus mutagenus, kurie gali sukelti negrįžtamus genetinės medžiagos pakitimus.

Patenkinamas lygmuo (F1.2)

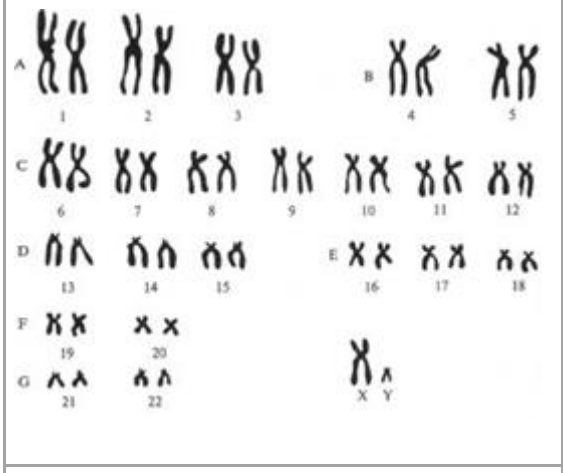
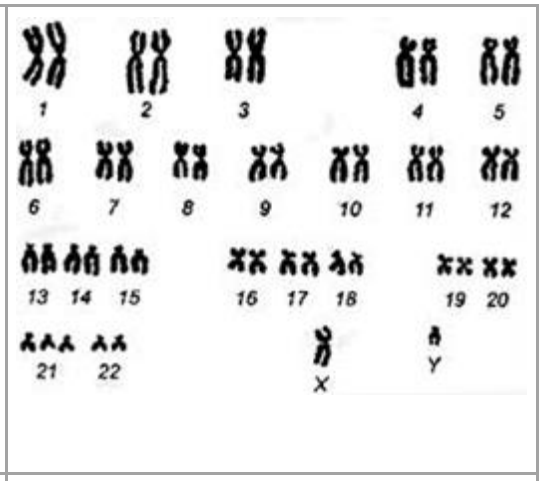
Neturinčio genominės mutacijos žmogaus diploidiniame chromosomų rinkinyje yra kiekvienos rūšies chromosomų po dvi. Esant genominei mutacijai gali pakisti pavienių chromosomų skaičius. Iliustracijoje yra sveiko žmogaus ir turinčio sindromą chromosomų rinkiniai A ir B.

	
A chromosomų rinkinys	**B** chromosomų rinkinys

1. Koks chromosomų skaičius yra A chromosomų rinkinyje ir koks – B?
2. Kuris chromosomų rinkinys yra sveiko žmogaus, o kuris – paveldėjusio genominę mutaciją?
3. Surask chromosomų rinkinyje tris vienodas homologines chromosomas ir jas apibrauk.
4. Įvardink sindromą, kurį sukelia apibrauktos trys vienodos homologinės chromosomos.
5. Įvardinkite tris skirtingus mutagenus, kurie gali sąveikauti su genetine medžiaga ir ją negrįžtamai pakeisti.

Pagrindinis lygmuo (F1.3)

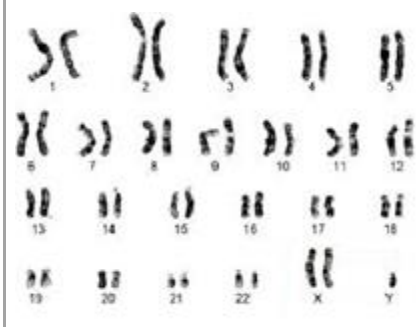
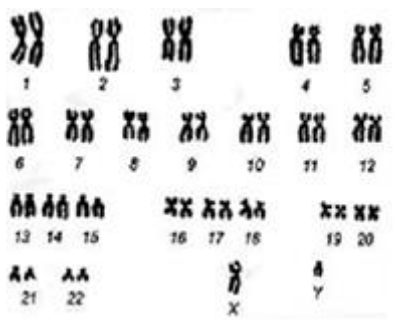
Neturinčio genominės mutacijos žmogaus diploidiniame chromosomų rinkinyje yra kiekvienos rūšies chromosomų po dvi. Esant genominei mutacijai gali pakisti pavienių chromosomų skaičius. Iliustracijoje yra sveiko žmogaus ir turinčio sindromą chromosomų rinkiniai A ir B.

	
A chromosomų rinkinys	**B** chromosomų rinkinys

1. Suraskite skirtumą tarp A ir B chromosomų rinkinių.
2. Kuris chromosomų rinkinys yra žmogaus paveldėjusio Dauno sindromą? Koks genetinės medžiagos pokytis lėmė sindromo paveldėjimą?
3. Naudodamiesi papildomais informaciniais šaltinais įvardinkite dar dvi žmonėms būdingas genomines mutacijas, kurios sukelia sveikatos sutrikimus.
4. Pateikite vieną skirtumą, kuo genominės mutacijos skiriasi nuo geninių mutacijų.
5. Pasikonsultavę su fizikos mokytoju, įvardinkite fizinį mutageną, kurį spinduliuoja veikiantis mobilusis telefonas. Išsiaiškinkite, kodėl patariama mobiliuoju telefonu kalbėti naudojant ausinukus / laisvų rankų įrangą.

Aukštesnysis lygmuo (F1.4)

Iliustracijoje pavaizduoti skirtingų žmonių chromosomų rinkiniai: du vyriškos lyties ir vienas moteriškos lyties. Naudodamiesi iliustracija ir papildomais informacijos šaltiniais, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

		
A chromosomų rinkinys	B chromosomų rinkinys	C chromosomų rinkinys

1. Iš pateiktų A, B, C chromosomų rinkinių vienas yra be genominės mutacijos, o du – su genomine mutacija, nurodykite raidę chromosomų rinkinio be genominės mutacijos.
2. Paaiškink, kodėl du nepasirinkti chromosomų rinkiniai yra su genomine mutacija.
3. B chromosomų rinkinys yra moteriškos lyties organizmo.

3.1. Kokio sindromo požymiai pasireiškia moteriai turinčiai chromosomų rinkinyje tik vieną lytinę X chromosomą?

3.2. Nurodyk, kokiam procesui sutrikus pasikeičia chromosomų skaičius rinkinyje.

3.3. Įvardink du aplinkos veiksnius, dėl kurių gali pakisti įprastas chromosomų skaičius ląstelėse.

4. Įvardink procesą, kuriam sutrikus organizme, gali palikuonims būti perduodama genominė mutacija.
5. Dažniausiai paplitusi genominė mutacija sukelia Dauno sindromą. Paaiškinkite, kodėl vyresnio amžiaus gimdyvė turi didesnę galimybę susilaukti kūdikio su Dauno sindromu.
6. Naudodamiesi papildomais literatūros šaltiniais apie mutagenus, paaiškinti, kokių mutagenų poveikio žmogus gali vengti?

27.4.2. Humoralinis reguliavimas.

Tema. Homeostazė

BP. Mokomasi atpažinti endokrinines liaukas (hipofizė, kasa, antinksčiai), apibūdinti jų išskiriamų hormonų (augimo / somatotropino, insulino, gliukagono, adrenalino) poveikį organizmui. Naudojantis schemomis, mokomasi apibūdinti kasos išskiriamų hormonų įtaką palaikant gliukozės pastovią koncentraciją kraujuje. Mokomasi paaiškinti, kodėl svarbu kontroliuoti gliukozės koncentraciją kraujyje, sergant cukriniu diabetu.

D1. Atpažįsta biologijos mokslo objektus ir reiškinius, juos apibūdina (Žr. 9-10 klasė. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D).).

F1. Įvardija save kaip gamtos dalį, apibūdina organizme vykstančius procesus ir pokyčius.

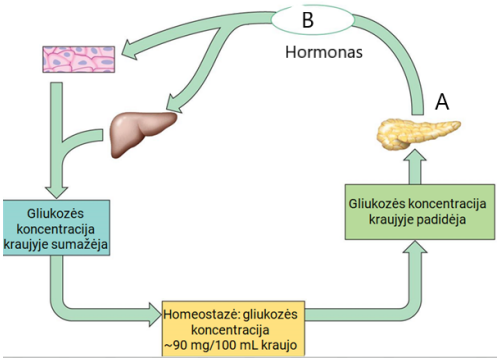
Pasiekimų lygių požymiai:

Pateikdamas pavyzdžių įvardija žmogaus gyvenimo	Įvardija žmogaus gyvenimo būdo ir aplinkos veiksnių įtaką kasos	Sieja žmogaus gyvenimo būdo ir aplinkos veiksnių įtaką kasos veiklai,	Analizuoja žmogaus gyvenimo būdo ir aplinkos veiksnių įtaką

būdo ir aplinkos veiksnių įtaką tinkamai kasos veiklai (F1.1).	veiklai, pateikia praktinių sveikatos stiprinimo pavyzdžių sergant cukriniu diabetu (F1.2).	pateikia praktinių sveikatos stiprinimo priemonių sergant cukriniu diabetu (F1.3).	kasos veiklai, siūlo sveikatos stiprinimo priemonių sergant cukriniu diabetu (F1.4).

Slenkstinis lygis

Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.1)

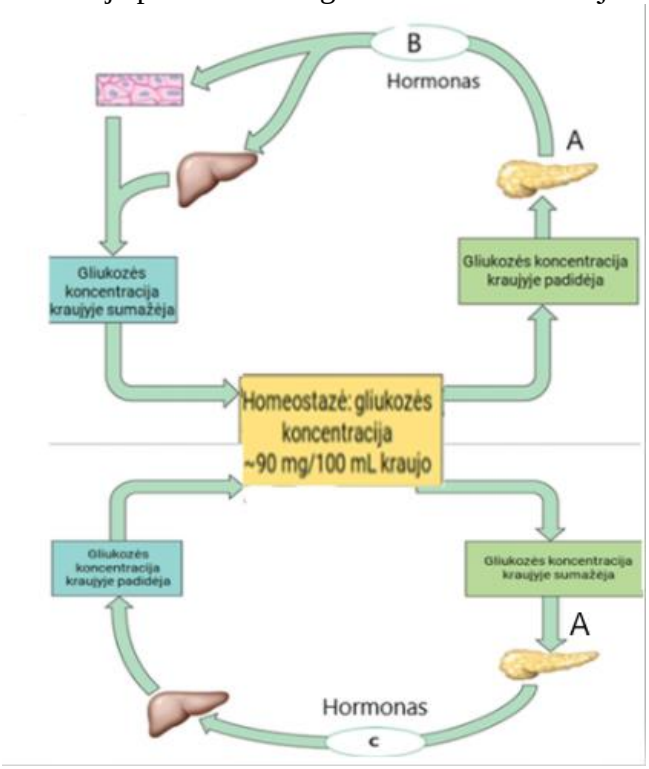
1. Nurodykite, kada sveiko žmogaus organizme padidėja gliukozės koncentracija kraujyje.
2. Kaip vadinama A liauka, kurios išskiriami hormonai padeda palaikyti pastovią gliukozės koncentraciją kraujyje?
3. Įvardinkite hormoną (B), kuris išsiskiria, kai padidėja gliukozės koncentracija kraujyje.

(F1.1)

4. Jeigu sutrinka A liaukos veikla galima susirgti cukriniu diabetu. Nurodykite vieną priežastį, kaip galima sumažinti riziką susirgti II tipo cukriniu diabetu.

Patenkinamas lygis

Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.2)

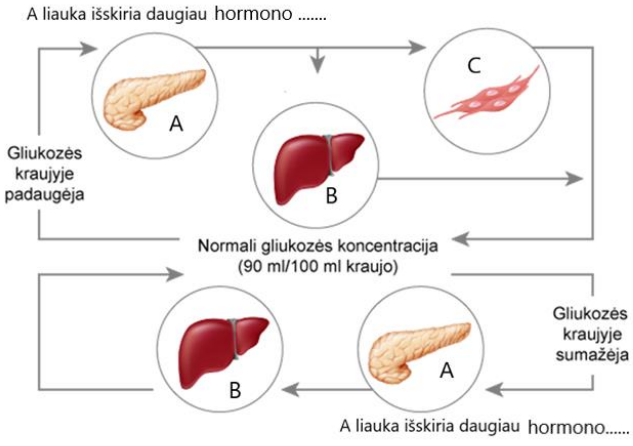
1. Nurodykite, kada sveiko žmogaus organizme padidėja ir kada sumažėja gliukozės koncentracija kraujyje.
2. Kokia gliukozės reikšmė organizmui?
3. Kaip vadinama A liauka išskirianti hormonus, kurie reguliuoja gliukozės koncentraciją kraujyje?
4. Įvardinkite B hormoną, kuris mažina gliukozės koncentraciją kraujyje ir C, kuris didina gliukozės koncentraciją kraujyje.

(F1.2)

5. Sutrikus liaukos veiklai susergama cukriniu diabetu. Dieta ir intensyvus judėjimas svarbiausi veiksniai gydant šią ligą. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite keletą taisyklių, kurių turi laikytis diabetikas.

Pagrindinis lygis

Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.3)

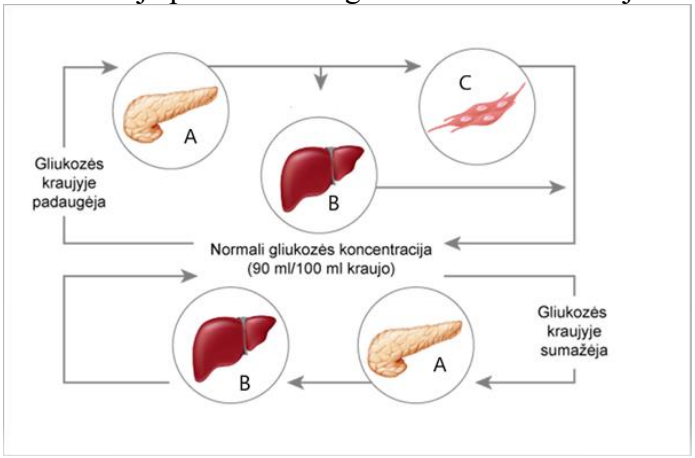
1. Įvardinkite liauką, kurios išskiriami hormonai reguliuoja gliukozės koncentraciją kraujyje.
2. Įrašykite į schemą hormonus, kuriuos išskiria ši liauka, kai gliukozės koncentracija kraujyje padidėja ir kai sumažėja.
3. Paaiškinkite, kaip kepenys (B) ir raumenų ląstelės (C) padeda sumažinti gliukozės koncentraciją kraujyje.
4. Kas nutiktų žmogui, jeigu gliukozės koncentracija kraujyje nukristų žemiau normos?

(F1.3)

5. Kokių sveikos gyvensenos taisyklių reikia laikytis, kad tinkamai veiktų A liauka?

Aukštesnysis lygis

1. Schemoje pavaizduotas gliukozės koncentracijos reguliavimo kraujyje fragmentas.



(D1.4)

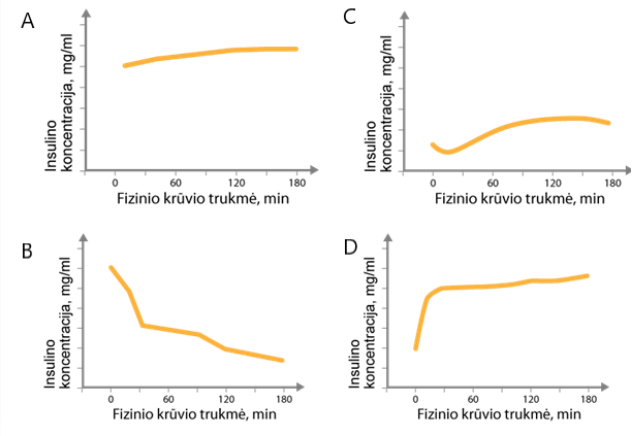
1.1. Nurodykite raidę ir įvardykite liauką, kuri išskiria hormonus, reguliuojančius gliukozės koncentraciją kraujyje.

1.2. Paaiškinkite, kaip veikia šios liaukos išskiriami hormonai.

2. 1. Ryte Rugilė papusryčiavo ir išvyko į darbą. Lentelėje pateiktas jos gliukozės koncentracijos kitimas kraujyje bėgant laikui. Remdamiesi pateiktais duomenimis lentelėje, parašykite, per kiek minučių insulinas sureguliavo gliukozės kiekį kraujyje.

Laikas, min	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Gliukozės koncentracija kraujyje, mmol/l	4,6	5,9	7,3	6,7	6,4	5,2	4,5	4,3	4,0	4,8	5,3

2.2. Po darbo Rugilė apsilankė sporto klube ir visą valandą intensyviai sportavo. Kuris grafikas rodo, kaip per tą laiką kito insulino koncentracija kraujyje?



3.1.Savais žodžiais apibūdinkite ligą – cukrinis diabetas.

(F1.4)

3.2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, paaiškinkite, kodėl diabetu sergantys žmonės turėtų vengti aukšto GI (Glikeminio indekso) turinčio maisto. Kokius produktus patartumėte jiems vartoti?

28.2.2. Aplinkosauga.

Tema. Klimato kaitos įtaka bioįvairovei ir žmogaus sveikatai

BP. Mokomasi paaiškinti žmogaus veiklos (miškų kirtimas, gaisrai, iškastinio kuro naudojimas) įtaką klimato kaitai. Analizuojant statistinius duomenis, mokomasi paaiškinti, kokią įtaką klimato pokyčiai turi organizmų bioįvairovei, augalų ir gyvūnų gyvenimo ciklo pokyčiams ir ekosistemų stabilumui; aiškinamasi, kaip klimato kaita veikia ekosistemų funkcionavimo sąlygas ir žmogaus sveikatą.

B5. Formuluoja klausimus, argumentais grindžia savo atsakymus. (Žr. 9-10 klasė. Gamtamokslinis komunikavimas (B).)

F3. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius.

Pasiekimų lygių požymiai:

Atsakydamas į klausimus paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, taupiai vartoti išteklius. Įvardija aplinkos ir išteklių apsaugos būdus. Dalyvauja mokyklos	Paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, racionaliai vartoti išteklius. Aptaria aplinkos ir išteklių apsaugos būdus, siūlo jų pritaikymą konkrečioje situacijoje.	Diskutuoja apie gamtos saugojimo, racionalaus išteklių vartojimo klausimais. Siūlo aplinkos ir išteklių apsaugos būdų, nagrinėja jų pritaikymo konkrečioje situacijoje galimybes. Dalyvauja	Diskutuoja ekologinio tvarumo įvairiose srityse (buityje, žemės ūkyje, pramonėje, transporte, biotechnologijose ir kt.) klausimais. Dalyvauja mokyklos,

ir vietos bendruomenės akcijose, projektuose ir kitose veiklose (F3.1).	Dalyvauja mokyklos ir vietos bendruomenės akcijose, projektuose ir kitose veiklose (F3.2).	mokyklos, vietos bendruomenės ir gamtosaugos organizacijų akcijose, projektuose ir kitose veiklose (F3.3).	vietos bendruomenės ir gamtosaugos organizacijų akcijose, projektuose ir kitose veiklose (F3.4).

Slenkstinis lygis

Moksleiviams pateikiamas gamtamokslinis tekstas:

Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti. Viena iš perspektyviausių idėjų yra gluosnių auginimas ir jų naudojimas kurui, gaminant elektros energiją. Yra daug argumentų, kodėl gluosnių auginimas gali būti naudingas saugant aplinką. Pavyzdžiui, deginant gluosnius išsiskiria tik tiek anglies dioksido, kiek šie medžiai augdami pasisavino iš atmosferos. Gluosnynuose dauginasi vabzdžiai – paukščių giesmininkų maistas. Gluosniai gali augti šlapiose žemėse, kurias sunku panaudoti kitiems tikslams. Jie gali padėti išsaugoti pelkes. Kitos šalys, tokios kaip Švedija, jau suprato gluosnių auginimo kurui naudą. Mes turime sekti šių šalių pavyzdžiu.

P.S. (Tekste yra minimos kelios ekologinės problemos, moksleiviai gali pasirinkti vieną pvz., klimato kaitą)

(B5.1)

1. Dirbdami poromis arba grupėje išsiaiškinkite apie kokią ekologinę problemą rašoma tekste ir suformuluokite du klausimus šiai ekologinei problemai spręsti.

(F3.1)

1. Apsikeiskite suformuluotais klausimais ir atsakydami į juos paaiškinkite tekste nurodytą ekologinę problemą.
2. Piešiniuose pavaizduotos kelios ekologinės problemos. Kuris piešinys simbolizuoja tekste minimą ekologinę problemą?

1 piešinys 2 piešinys 3 piešinys

Patenkinamas lygis

Moksleiviams pateikiamas gamtamokslinis tekstas.

Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti. Viena iš perspektyviausių idėjų yra gluosnių auginimas ir jų naudojimas kurui, gaminant elektros energiją. Yra daug argumentų, kodėl gluosnių auginimas gali būti naudingas saugant aplinką. Pavyzdžiui, deginant gluosnius išsiskiria tik tiek anglies dioksido, kiek šie medžiai augdami pasisavino iš atmosferos. Gluosnynuose dauginasi vabzdžiai – paukščių giesmininkų maistas. Gluosniai gali augti šlapiose žemėse, kurias sunku panaudoti kitiems tikslams. Jie gali padėti išsaugoti

pelkes. Kitos šalys, tokios kaip Švedija, jau suprato gluosnių auginimo kurui naudą. Mes turime sekti šių šalių pavyzdžiu.

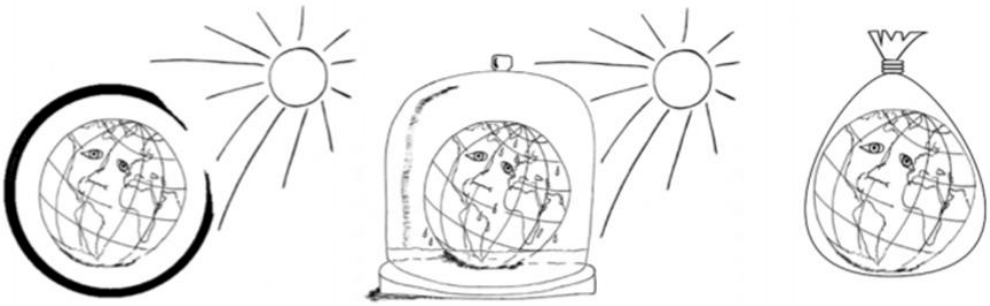
P.S. (Tekste yra minimos kelios ekologinės problemos, moksleiviai gali pasirinkti vieną pvz., klimato kaita)

(B5.2)

1. Perskaitykite tekstą ir suformuluokite du klausimus, į kuriuos atsakydami galėtumėte pateikti argumentus, kaip sumažinti tekste minimą ekologinę problemą.

(F3.2)

1. Užduokit suformuluotus klausimus savo suolo draugui, abu aptarkite, kodėl gluosniai siūlomi naudoti kurui, energijai gauti.
2. Piešiniuose pavaizduotos kelios ekologinės problemos. Kuriuo atveju teisingai eilės tvarka nurodytos piešiniuose pavaizduotos ekologinės problemos?



1 piešinys 2 piešinys 3 piešinys

A. 1 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas, 2 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas, 3 piešinys – atliekų kiekio didėjimas;
B. 1 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas, 2 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas, 3 piešinys – atliekų kiekio didėjimas;
C. 1 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas, 2 piešinys – atliekų kiekio didėjimas, 3 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas;
D. 1 piešinys – atliekų kiekio didėjimas, 2 piešinys – šiltnamio efekto stiprėjimas, 3 piešinys – ozono sluoksnio plonėjimas.

Pagrindinis lygis

Moksleiviams pateikiamas gamtamokslinis tekstas.

Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti. Viena iš perspektyviausių idėjų yra gluosnių auginimas ir jų naudojimas kurui, gaminant elektros energiją. Yra daug argumentų, kodėl gluosnių auginimas gali būti naudingas saugant aplinką. Pavyzdžiui, deginant gluosnius išsiskiria tik tiek anglies dioksido, kiek šie medžiai augdami pasisavino iš atmosferos. Gluosnynuose dauginasi vabzdžiai – paukščių giesmininkų maistas. Gluosniai gali augti šlapiose žemėse, kurias sunku panaudoti kitiems tikslams. Jie gali padėti išsaugoti pelkes. Kitos šalys, tokios kaip Švedija, jau suprato gluosnių auginimo kurui naudą. Mes turime sekti šių šalių pavyzdžiu.

P.S. (Tekste yra minimos kelios ekologinės problemos, moksleiviai gali pasirinkti vieną pvz., klimato kaita)

(B5.3)

1. Perskaitykite tekstą ir suformuluokite du klausimus, į kuriuos atsakydami galėtumėte pateikti argumentus, kaip sumažinti tekste minimą ekologinę problemą ir išsaugoti tekste minimas ekosistemas.
2. Kuris iš teiginių tiksliausiai atitinka pagrindinę išvadą, išsakytą pateiktame tekste?

A. Turime sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį.

B. Turime panaudoti gluosnius kurui kaip priemonę elektros energijai gaminti.
C. Gluosnių auginimas sumažins anglies dioksido, išskiriamo į Žemės atmosferą, kiekį.
D. Auginami kurui gluosniai teikia prieglobstį įvairiems organizmams.
(F3.3)
1. Nurodykite dar dvi ekologines problemas ir pasiūlykite po vieną sprendimo būdą, kaip jas galima sumažinti.
2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais argumentuokite, kokios yra jūsų pasiūlytų ekologinių problemų sprendimo būdų įgyvendinimo galimybės.
Aukštesnysis lygis
Moksleiviams pateikiama užuomina apie vieną ekologinę problemą.
Žmonija ieško būdų, kaip sumažinti į Žemės atmosferą išskiriamo anglies dioksido kiekį. Pasiūlyta daug idėjų, kaip tai galima būtų padaryti.
(B5.4)
1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite trumpą pranešimą, kuriame atsispindėtų keletą perspektyviausių idėjų šiai ekologinei problemai spręsti.
2. Pagal informaciniuose šaltiniuose rastą informaciją, apie tai kaip sumažinti išskiriamo anglies dioksido kiekį, suformuluokite keletą klausimų, kuriuos užduosi klasės draugams po pranešimo pristatymo.
3. Įvardinkite keletą veiklų, kurių dėka jūs patys galite prisidėti prie klimato kaitos mažinimo, jas argumentuotai paaiškinkite.
(F3.4)
1. Pasiūlykite akciją skirtą klimato kaitos mažinimui, kurią galima būtų įgyvendinti mokykloje.
2. Kokių priemonių reikia imtis, kad į organizuojamą akciją įsitrauktų kuo didesnis bendruomenės narių skaičius?

Tema. Vandens užterštumas
28.2.1. Ekologinės problemos.
BP: Įvardijamos žmogaus poveikio aplinkai problemos: šiltnamio efektas, rūgštieji krituliai, vandens (eutrofikacija) ir dirvožemio tarša; tyrinėjant mokomasi susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nurodyti jų priežastis, poveikį organizmams ir sprendimo būdus. Tyrinėjant aiškinamasi, kaip naudojant bioindikatorius galima įvertinti aplinkos taršą.

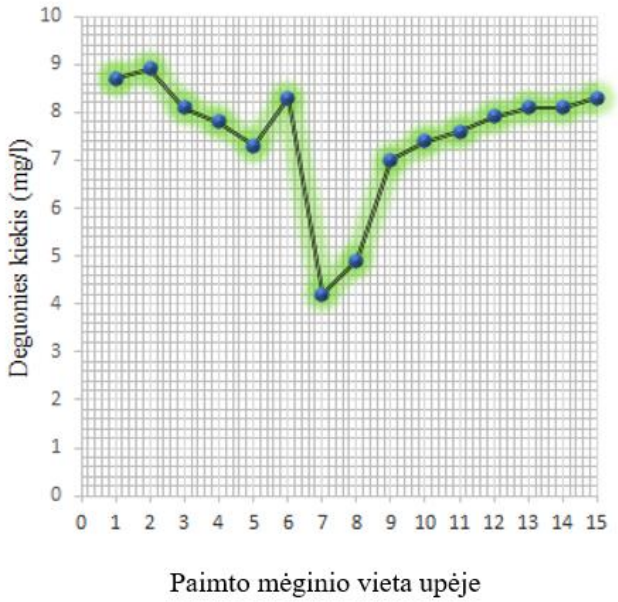
28.2.2. Aplinkosauga.
BP: Mokomasi apibūdinti darnaus vystymosi tikslus ir jų įgyvendinimo galimybes Lietuvoje ir pasaulyje; aptariama pusiausvyra tarp biologinių išteklių saugojimo ir naudojimo socialiniams ekonominiams poreikiams tenkinti, racionalaus gamtos išteklių naudojimo ir neatsinaujinančių išteklių keitimo atsinaujinančiais svarba, atliekų mažinimo ar modernaus tvarkymo būdai.
B1. Skiria ir tinkamai vartoja biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, simbolius, matavimo vienetus. (Žr. 9-10 klasė. Gamtamokslinis komunikavimas (B).)
B2. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją. (Žr. 9-10 klasė. Gamtamokslinis komunikavimas (B).)
D3. Aiškina reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gyvosios gamtos dėsnius (Žr. 9-10 klasė. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D)).
F3. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius.

Pasiekimų lygių požymiai:

Įvardija vieną aplinkosaugos	Įvardija vieną aplinkosaugos	Įvardija vieną aplinkosaugos priemonę,	Įvardija vieną aplinkosaugos priemonę, konkrečiai siejant su upės

priemonę, galinčią padėti išspręsti upės taršos klausimą (F3.1).	priemonę, konkrečioje situacijoje (siejant su upės organizmų išsaugojimu). (F3.2).	konkrečioje situacijoje (siejant su upės organizmų išsaugojimu). Atsakymą paaiškina. Situaciją sieja su darnaus vystymosi tikslo įgyvendinimu Lietuvoje (F3.3).	organizmų išsaugojimu. Atsakymą paaiškina. Situaciją sieja su darnaus vystymosi tikslo įgyvendinimu Lietuvoje. Pasirenka vieną iš darnaus vystymosi tikslo užduočių, kurią galėtų įgyvendinti, siekiant išsaugoti vandens ekosistemas Lietuvoje (F3.4).

Užduotis. Aplinkosaugos atstovai aiškinosi upės užterštumą dėl išleidžiamų nuotekų. Jie išmatavo ištirpusio deguonies kiekį vandenyje paimdami mėginius skirtinguose taškuose per visą upės ilgį. Iš viso buvo ištirta 15 mėginių, kas 1 km atstumą. Gauti rezultatai pateikti grafike.



Slenkstinis lygis (F3.1)

1. Naudodamiesi grafiku nustatykite, kurioje upės vietoje buvo užfiksuota didžiausia vandens tarša.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Įvardykite, kaip yra vadinami organizmai, kurių buvimas arba nebuvimas tiriamoje aplinkoje leidžia įvertinti taršos lygį.
3. Įvardykite, koks procesas gali pasireikšti upėje tarp 6 ir 9 mėginių paėmimo vietų.
4. Apskaičiuokite ištirpusio vandenyje deguonies kiekio vidurkį per visą tirtos upės ilgį.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kuri sumažintų patenkančių teršalų kiekį į upę ir nekiltų pavojus ten gyvenantiems organizmams.

Patenkinamas lygis (F3.2)

1. Naudodamiesi grafiku nustatykite, kurioje upės vietoje buvo užfiksuota didžiausia vandens tarša. Atsakymą pagrįskite vienu argumentu.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais, įvardykite vieną vabzdžių rūšį, kurių lervos vystosi švariame vandenyje.

3. Esant vandens užterštumui prasideda eutrofikacija. Įvardykite dar du požymius (neminint deguonies kiekio), kurie vizualiai, remiantis vandens fizinėmis savybėmis, leistų daryti prielaidą, kad upės vanduo nešvarus.
4. Apibūdinkite vandenyje ištirpusio deguonies kiekio pokytį nuo 1 iki 7 mėginio paėmimo vietos upėje.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kad į upę išleidžiamos nuotekos nedarytų žalos upėje gyvenantiems organizmams.

Pagrindinis lygis (F3.3)

1. Naudodamiesi grafiku, nurodykite upės vietas, kuriuose nustatytas mažiausias deguonies kiekis. Atsakymą pagrįskite dviem argumentais.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais šaltiniais įvardykite po vieną vabzdžių rūšį, kurių lervos vystosi švariame ir užterštame vandenyje.
3. Esant vandens užterštumui prasideda eutrofikacija. Apibūdinkite vandens organizmų rūšinės įvairovės pokytį dėl prasidėjusios eutrofikacijos.
4. Apibūdinkite vandenyje ištirpusio deguonies kiekio pokytį upės atkarpoje nuo 1 mėginio paėmimo vietos iki 15.
5. Pateikite vieną aplinkosaugos priemonę, kad į ją išleidžiamos nuotekos nedarytų žalos upėje gyvenantiems organizmams. Atsakymą paaiškinkite.
6. Naudodamiesi papildomais informaciniais šaltiniais išsiaiškinkite, kuris darnaus vystymosi tikslas labiausiai atitinka aprašytą situaciją ir kaip Lietuva yra įsipareigojusi šį tikslą įgyvendinti.

Aukštesnysis lygis (F3.4)

1. Remdamiesi grafiko duomenimis, nurodykite, kurioje tirtos upės atkarpoje buvo nustatytas mažiausias deguonies kiekis. Atsakymą pagrįskite dviem argumentais.
2. Taršos lygiui vandenyje įvertinti gali būti naudojamos vabzdžių lervos. Naudodamiesi įvairiais informaciniais šaltiniais, įvardykite, kokias vabzdžių rūšis aptiktumėte upės vandenyje, kai deguonies kiekis yra 8,1 mg/l ir kokias - kai dvigubai mažesnis.
3. Jeigu jūs būtumėte vienas iš aplinkosaugos atstovų, kaip neatliekant jokių laboratorinių tyrimų, nustatytumėte, kuriose upės vietose yra didžiausias užterštumas.
4. Nurodykite, ties kuria upės vieta galėjo į upės vandenį patekti nuotėkos? Atsakymą pagrįskite.

5.1. Naudodamiesi informaciniais šaltiniais išsiaiškinkite, kurie du darnaus vystymosi tikslai labiausiai atitinka aprašytą situaciją ir kaip Lietuva yra įsipareigojusi šį tikslą įgyvendinti.

5.2 Įvardykite vieną darnaus vystymosi tikslo uždavinį, kurį galėtumėte įgyvendinti, siekiant apsaugoti vidaus vandenų ekosistemų išsaugojimą ir tausojimą.