



Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas

Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001

„Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

GAMTOS MOKSLŲ BENDROSIOS PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO REKOMENDACIJOS. 5–8 KLASĖS

Įgyvendinimo rekomendacijas parengė:

Rima Baltrušaitienė, Violeta Dzenienė, Violeta Kundrotienė, dr. Asta Navickaitė, Miglė Parachnevičienė, Birutė Petraitienė, Margarita Purlienė, Rigonda Skorulskienė, Algirda Surblienė, dr. Jelena Tamulienė, Jelizaveta Tumlovskaja, Daiva Vaitkienė, Ona Vaščenkienė.

Turinys

1. Dalyko naujojo turinio mokymo rekomendacijos	2
5 klasė	2
6 klasė	7
7 klasė	13
8 klasė	19
2. Kaip ugdyti aukštesnius pasiekimus.....	26
5–6 klasės	27
7–8 klasės	32
3. Tarpdalykinių temų integravimas. Dalykų dermė.	37
5 klasė	40
6 klasė	42
7 klasė	43
8 klasė	45
4. Kalbinių gebėjimų ugdymas per dalyko pamokas.....	48
5. Siūlymai mokytojų nuožiūra skirstomų 30 procentų pamokų.....	50
5 klasė	50
6 klasė	52
7 klasė	53
8 klasė	55
6. Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai.....	57
5 klasė	57
6 klasė	71
7 klasė	85
8 klasė	97
7. Skaitmeninės mokymo priemonės, skirtos BP įgyvendinti	124
5 klasė	124
6 klasė	125
7 klasė	126
8 klasė	128
8. Literatūros ir šaltinių sąrašas	131
5 klasė	131
6 klasė	135
7 klasė	137
8 klasė	140

9. Užduočių ar mokinių darbų, iliustruojančių pasiekimų lygius, pavyzdžiai pavyzdžiai	144
5–6 klasės	144
Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A).....	144
Gamtamokslinis komunikavimas (B).....	147
Gamtamokslinis tyrinėjimas (C)	156
Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D)	161
Problemų sprendimas ir refleksija (E).....	172
Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas (F).....	178
7–8 klasės	182
Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A).....	182
Gamtamokslinis komunikavimas (B).....	188
Gamtamokslinis tyrinėjimas (C)	196
Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D)	207
Problemų sprendimas ir refleksija (E).....	209
Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas (F).....	216

1. Dalyko naujojo turinio mokymo rekomendacijos

Šiame skyrelyje aptariami metodai ir būdai, kaip mokyti dalyko naują turinį, įtrauktą į atnaujintą Gamtos mokslų bendrąją programą (toliau BP).

Siekiant susieti pateikiamas mokymo(si) turinio įgyvendinimo rekomendacijas su BP nurodomas atitinkamas BP mokymo(si) turinio srities ir temos numeris.

Nauja informacija turėtų būti pateikiama siejant su mokiniui pažįstama aplinka, realiais kontekstais, mokomasi įvairiose aplinkose, ieškoma mokymo(si) 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 ir skaitmeninės technologijos, ieškoma ryšių ir siekiama integralumo su kitų mokomųjų dalykų mokymosi medžiaga, užtikrinama mokymosi medžiagos ir metodų dermė, įtvirtinamos įgytos pozityvios mokymosi patirtys.

5 klasė

30.1. Organizmas ir aplinka

30.1.1. Žmogaus ir gamtos dermė

Analizuojant gamtos reikšmę žmogui, pateikiama konkrečių, artimosios gamtinės aplinkos buveinių organizmų reikšmės pavyzdžių žmogui (medžiai, kurmiai, boružės, grambuoliai, sliekai ir kt.). Aptariama, kad stebint, tyrinėjant gamtą yra padarytas ne vienas mokslinis atradimas. Gamtos „išradimai“ pritaikomi pramonėje, buityje, aeronautikoje, aviacijoje, architektūroje, statant tiltus, bokštus (bionika). Rekomenduojama mokiniams surasti tokių pavyzdžių ir pristatyti klasei. Aiškinantis kokią įtaką žmogaus veikla daro buveinėms ir aplinkai statant miestus, siūloma nuvykti į Krunų kaimą, kuriam žmonės siekia gyventi harmoningai su gamta, plėtojant tradicinę šiaudinukų statybą.

Galima integruota menų (dailės) pamoka „Gamtos vaizdavimas“, aiškinantis A. Žmuidzinavičiaus peizažuose paslėptą meilę gamtai, jautrumo aplinkai tematiką.

Tyrinėjant vaistažoles, galima mokytis pažinti augalus, aptarti jų sandarą, aiškintis, kuriose augalo dalyse ir kokių metų laiku yra sukaupta daugiau vaistinių medžiagų. Esant galimybei, galima nuvykti į vaistažolių ūkį, kad gyvai susipažintų su vaistažolių auginimo, rinkimo, džiovavimo, laikymo sąlygomis.

Aiškindamiesi, kokią įtaką organizmams daro žmogaus veikla, mokiniai atlieka praktikos darbą „Druskingo ir rūgštaus (parūgštinto citrina, citrinos rūgštimi) vandens poveikis augalų augimui“, remdamiesi šiuo darbu analizuoja, kokią įtaką augalų augimui gali turėti keliuose barstoma druska.

Analizuodami Lietuvos saugomų teritorijų ir objektų žemėlapi (Lietuvos saugomų teritorijų ir objektų žemėlapis (arcgis.com)) mokiniai aiškinasi jų paskirtį, kokios organizmų rūšys yra saugomos artimiausiame nacionaliniame arba regioniniame parke, rezervate arba draustinyje. Rekomenduojamas projektinis darbas „Aš išsaugosiu“, kurio metu mokiniai renka informaciją apie Lietuvoje nykstančią organizmo rūšį, to priežastis, pateikia po 2–3 rekomendacijas, ką jis pats galėtų padaryti, kad pasirinktai organizmo rūšiai negrėstų išnykimas.

Mokiniai, analizuodami žvejybos, medžioklės terminų kalendorius ir ūkinės veiklos apribojimus saugomose teritorijose mokosi paaiškinti, kaip siekiama išsaugoti biologinę įvairovę. Pamokų metu rekomenduojamas susitikimas su žvejais, medžiotojais, ūkininkais arba Lietuvos aplinkos apsaugos atstovais. Rekomenduojama mokiniams suplanuoti, kaip paminėti JTO paskelbtą Pasaulinę aplinkos apsaugos dieną, kuo asmeniškai / klasė / mokyklos bendruomenė galėtų prisidėti prie aplinkos išsaugojimo ir suplanuotą akciją įvykdyti.

Mokiniams rekomenduojama pasidomėti, koku tikslu organizuojamos aplinkosaugos akcijos „Lašiša“, „Miškas“, „Lydeka“, „Medžioklė“, kokią reikšmę turi Lietuvos gamtos fondo organizuojamas tarptautinis konkursas „Baltiją tausojantis ūkininkas“.

Mokydamiesi atpažinti organizmus, mokiniai susipažįsta, kaip naudotis organizmų atpažinimo vadovais ir / arba organizmų atpažinimo programėlėmis (pvz., „iNaturalist“ – padės identifikuoti augalus ir gyvūnus; BirdID – padės atpažinti paukščius ir jų balsus, „Mushroom Identify“ – naudingos atpažįstant grybus ir kt.). Mokydamiesi apie mokslinio rūšies pavadinimo reikšmę aptariama, kodėl rūšies pavadinimas priimtas vadinti dvinariu, kodėl mokslinis rūšies pavadinimas rašomas lotyniškai, ką rūšies pavadinime reiškia pirmasis ir antrasis žodžiai.

(Scientific Name Binomial Nomenclature - YouTube)

Analizuojant organizmų grupavimo principus ir reikšmę aptariami augalų, gyvūnų ir grybų bendrieji požymiai. Akcentuojama, kad toks organizmų grupavimas reikalingas susigaudyti biologinės įvairovės visumoje. Atliekamas artimoje aplinkoje gyvenančių gyvūnų (arba augalų) įvairovės tyrimas.

Rekomenduojama edukacinė pamoka „Aš – kraštovaizdžio architektas“ (<https://www.aparkai.lt/pramogos-ka-veikti/as-krastovaizdzio-architektas/>), siekiant ugdyti žmogaus ir gamtos darnos sampratą, gamtinio kraštovaizdžio biologinės įvairovės kitimą dėl žmogaus veiklos.

Mokydamiesi apie zoologijos sodus, akcentuojama, kad juose laikomi ir veisiami gyvūnai yra ne tik dėl viešo demonstravimo, švietimo, bet ir dėl aplinkosauginių tikslų. Aiškinantis, kad zoologijos sodai padeda išsaugoti nykstančias ar beveik išnykusias rūšis ir grąžinti jas į įprastas gyvūnams gyvenamąsias vietas, siekiama skatinti mokinių sąmoningumą, ugdyti emocinius ryšius su gyvūnais ir pagarbą gyvybei. Diskutuojama „Zoologijos sodai: už ar prieš“. Mokydamiesi apie sėklų bankus, aiškinamasi, kam reikalingos tokios augalų rūšis saugančios priemonės. Galima integruota pamoka su tikyba „Nojaus laivas ir Nojaus Arka“ (taip vadinamas Norvegijoje įkurtas sėklų bankas).

30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos

Mokydamiesi apie organizmų prisitaikymą prie aplinkos, mokiniai ieško artimoje aplinkoje organizmų prisitaikymo pavyzdžių, ruošia pristatymus, nurodo, kuo šie prisitaikymai yra naudingi organizmams konkrečioje vietovėje. Naudojant įvairių augalų ir / arba gyvūnų vaizdinę medžiagą (nuotraukas, korteles, piešinius) mokiniai mokosi atpažinti įvairias organizmų adaptacijas išgyventi: elgseną, spalvą, formą – sieja su funkcija, išgyvenimo galimybėmis (pvz., eglės turi pakitusius lapus – spyglius, kurie svarbūs fotosintezai); žuvis turi aptakų kūną ir pakitusius judėjimo organus pelekus).

Nagrinėjant augalų augimą lemiančius veiksnius, rekomenduojama atlikti praktinį darbą „Temperatūros / drėgmės / deguonies poveikis sėklų dygimui“.

Mokantis apie organizmų prisitaikymą išgyventi žiemos sezoną siūlome bendradarbiauti su Lietuvos ornitologų draugijos atstovais, kurie edukacinės pamokos metu mokiniams paaiškintų, kodėl dalis paukščių lieka ir puikiausiai išgyvena žiemą, susipažintų su paukščių rūšimis, kurios išskrenda ir kurios lieka žiemoti. Susipažintų su sparnuočių migracijos tyrimais, žiedavimo ypatybėmis. Analizuojant temą, kodėl gyvūnai užmiega žiemos miegu ir kaip jam pasirošia, mokiniams rekomenduojama peržiūrėti animuotą medžiagą „Žiemos miegas“ ((724) [Hibernation of Animals | Why do Animals Hibernate | Hibernating Animals for kids - YouTube](#))

Prisiminę, kad gyvūnų kailis atlieka ne tik maskuojamą funkciją, bet ir saugo kūną nuo nepalankios išorinės temperatūros, mokiniai aiškinasi, kas lemia, kad vienų gyvūnų kailis švelnesnis ir šiltesnis; kodėl vasaros metu kailis keičiamas į daug tankesnį, o prieš šaltąjį sezoną ilgesniu kailiu. Naudodamiesi enciklopedijomis, elektroniniais šaltiniais mokiniai pasirenka vieną gyvūną ir paruošia aprašą apie jo prisitaikymą keisti kailį.

30.1.3. Organizmų sandara

Mokydamiesi apie ląstelę mokiniai peržiūri animuotą filmą „Kas yra ląstelė?“ ([What is Cell? - YouTube](#)). Paruoštuose veiklos lapuose pildoma lentelė, kokių struktūrų nėra gyvūnų, bet aptinkama augalų ląstelėse. Aptariama, kokia augalams būdinga struktūra vaizdinėje medžiagoje nepaminėta. Daro išvadą kad augalų ir gyvūnų ląstelės yra skirtingos, bet geba atlikti gyvybiškai svarbias funkcijas: maitintis, kvėpuoti, judėti, šalinti, augti, reaguoti į aplinką ir daugintis.

[Unicellular vs Multicellular | Cells | Biology | FuseSchool - YouTube](#)

Žinių ir gebėjimų apie ląstelės sandarą ir atliekamas funkcijas įsivertinimui siūlome atlikti interaktyvią užduotį „Ląstelės struktūra ir funkcijos“ (https://app.education.nsw.gov.au/rap/resource/access/e39bdf61-58a4-4cdd-9c33-320c379f46b6/1?fbclid=IwAR3_MCdS-uVU9NJ4XT8NXDDbND_59jzc_p5tjG9eLnnWfUfGoXoCx2Qbk).

Tirdami šieno mirkinio arba kūdros vandens lašo preparatą mokosi atpažinti vienaląsčius organizmus, fiksuoja bendrus jiems sandaros požymius, atpažįsta ląstelės dalis, argumentuoja, kuo vienaląsčiai skiriasi nuo daugialąsčių.

30.1.4. Organizmų grupės

Mokydamiesi priskirti organizmus grybams, augalams ir gyvūnams savarankiškai internete pasirenka po atstovą / pavyzdį, kurį pažįsta iš jam artimos aplinkos. Paruoštoje elektroninėje darbo aplinkoje arba lape pildo schemą, priskirdami grupių atstovams būdingus požymius (daugialąstis, (ne)juda, minta augalais, minta kitais gyvūnais, minta nuokritomis, patys pasigamina reikiamas maisto medžiagas).

Mokiniai, dirbdami grupėse, aiškinasi stuburiniams gyvūnams būdingus požymius pagal jų prisitaikymą maitintis (pritaiko /naudoja sąvokas „augalėdis“, „plėšrūnas“, įsisavintas pradinėse klasėse), apibūdina gebėjimą judėti pagal gyvenamąją vietą ir galūnių specifiškumą; palygina gyvūnų kūno dangos (žvynų, plikos odos, raginių darinių, plunksnų, kailio) funkcijas. Rekomenduojama pasidomėti, kaip pagal žvynus nustatomas žuvies amžius, peržiūrėti vaizdo medžiagą, kurioje matosi gyvatės nėrimasis iš senos raginės odos, kodėl gyvatėms reikalingas toks nėrimasis ([\(724\) Corn snake "Lieska" shedding skin that eats him - YouTube](#)), panagrinėti, kokias plunksnos turi paukščiai ir kam jos reikalingos.

30.2. Žmogaus kūnas ir sveikata

30.2.1. Organizmo sandaros lygmenys

Mokantis žmogaus organų sistemas galima naudotis vaizdo įrašais, kuriuose mokiniai atpažintų ir įvardytų virškinimo, kvėpavimo, kraujotakos, nervų, šalinimo ir atramos-judėjimo sistemas. Akcentuojama, kad visos sistemos yra susijusios ir veikia kaip vieninga sistema. Rekomenduojama ruošti pristatymus apie pasirinktą, mokytojo paskirtą arba burtų keliu ištrauktą žmogaus organų sistemą.

30.2.2. Medžiagų pernaša

Mokantis apie sveikatai palankią mitybą rekomenduojama atlikti apklausą apie mokinių kasdienės mitybos įpročius. Mokiniai analizuoja atsakymus ir paruošia dažniausiai vartojamų patiekalų nuotraukas, maistinę vertę ir reikšmę. Dirbdami grupėse mokiniai sudaro sveikatai palankios mitybos dienos mitybos planą, bręstančiam organizmui. Aiškinamasi, kam reikalingi su maistu gauti baltymai, riebalai, angliavandeniai, vitaminai, mineralai ir vanduo. Analizuojant darnaus vystymosi tikslą „Švarus vanduo ir higiena“, aiškinamasi, kodėl svarbu ir kokiais veiksmais siekiama užtikrinti vandens prieinamumą, kokybę, saugojimą ir trūkumo pašalinimą. Diskutuoja apie emocinio persivalgymo (arba nevalgymo), anoreksijos, bulimijos pasekmes paauglystėje. Rekomenduojama atlikti dienotvarkės sudarymo ir jos atitikties, aktyvios veiklos ir poilsio tyrimą.

30.2.3. Asmens higiena

Mokantis asmens higienos ir gyvenamosios aplinkos, kurioje gausu dulkių, dažnas triukšmas, fiksuojama mikrobiologinė tarša mokiniai įvertina 10 balų skale savo artimą aplinką. Demonstruojant skirtingų situacijų pavyzdžius (švarus vonios kambarys ir ilgai neprižiūrėtas; vaizdinė medžiaga iš gausiai urbanizuoto miesto ir tyli muzika, jūros ošimas; dulkių debesys ir Kuršių nerija) mokiniai vertina ir aptaria „(ne)draugiškas“

situacijas, sieja jas su žmogaus sveikata (klausa, regėjimas, ligų plitimas ir pan.). Rekomenduojama atlikti triukšmo tyrimą mokykloje, naudojantis triukšmo nustatymo jutikliais.

Mokiniais galima pasiūlyti atlikti projektą išsiaiškinti, kokios Pasaulyje (pvz., Big5) ir Lietuvoje (pvz., „Burnos higienos programa“) yra veikiančios žmogaus asmeninę higieną skatinančios programos, koks jų tikslas, kaip programos keičia žmonių požiūrį į sveikatą, kaip kinta sergamumo dažniai, kiek žmonių pavyksta išgydyti. Atliekant projektą mokiniai skatinami domėtis iniciatyvomis, kurios padeda užtikrinti sveiką gyvenimą ir žmonių gerovę visoms amžiaus grupėms.

30.3. Medžiagos

30.3.1. Medžiagų sudėtis ir jų savybės

Su medžiagomis mokiniai susipažįsta pradinėse klasėse stebėdami aplinkos daiktus ir tyrinėdami jų savybes – kietumą, tirpumą ir pan. 3-oje klasėje nagrinėjami medžiagos būsenų panašumai ir skirtumai. 4-oje kl. nagrinėjami grįžtamieji ir negrįžtamieji medžiagų kitimai.

5-oje klasėje į medžiagą žvelgiama giliau – įvedamos atomo ir molekulės sąvokos, pasitelkiant medžiagos sandaros nuotraukas, animacijas ir modelius aptariamas dalelių išsidėstymas kietuosiuose kūnuose, skysčiuose ir dujose. Aiškinantis, kodėl yra tokia didelė medžiagų gausa gamtoje, rekomenduojama aiškinimą apie medžiagas susieti su atomo ir molekulės sąvokomis ir taikyti analogijos metodą (pvz.: iš plytų pastatytas namas). Atliekant nesudėtingus bandymus (pripustas oro balionėlis ir oro balionėlis su vandeniu – spūdimas; vanduo skirtingos formos induose ir ilgas įvairiai lankstomas pripustas oro balionėlis – forma; ir kt.) išsiaiškinami kietųjų kūnų, skysčių ir dujų savybių panašumai ir skirtumai, kurie paaiškinami skirtingu dalelių išsidėstymu medžiagoje. Mokiniai tyrinėdami kietųjų kūnų (popieriaus lapą, medžio trinkelę, stiklo gabalėlį ir pan.) ir skysčių (vandens, aliejaus ir pan.) pavyzdžius, nustato jų panašumus ir skirtumus, paaiškina juos remdamiesi medžiagos sandara.

Stebimi medžiagų agregatinių būsenų kitimai (vaško lydymasis ir kietėjimas, ledo tirpimas, vandens garavimas ir kondensacija); aiškinamasi, kaip keičiasi dalelių energija ir judėjimo pobūdis pereinant iš vienos agregatinės būsenos į kitą.

Prisimenamas ilgio/matmenų matavimas, aptariama, kad matavimas yra lyginimas su etalonu, apibūdinami fizikiniai dydžiai – masė, tūris, tankis, jų žymėjimas (simboliai) ir matavimo vienetai; aptariamos svėrimo taisyklės, mokomasi matuoti masę svarstyklėmis; aptariami įvairūs kūno tūrio matavimo būdai – skaičiuojant pagal formulę, matuojant pagal vandens lygio pokytį matavimo cilindre arba pagal išbėgusio vandens tūrį nardinant kūną į sklidinai vandens pripiltą indą; išsiaiškinama, kas yra tankis, kaip jį galima apskaičiuoti žinant masę ir tūrį, praktiškai nustatomas duoto kūno tūris; mokomasi matuoti mažų kūnų (pvz., kruopų, smulkių monetų, vinučių ir kt.) masę ir tūrį. Mokiniai per tiriamąją veiklą mokomi įvardyti padalos reikšmę, absoliutinę matavimo paklaidą. Siekiant parodyti įgytų gebėjimų praktinį pritaikymą siūloma aiškintis, kaip, iš panaudotos plastikinės stiklinės pasigaminti matavimo priemonę skirtą skystų medžiagų tūriui matuoti.

Išsiaiškinus, kas yra tankis, mokomasi, kaip jį apskaičiuoti žinant masę ir tūrį. Rekomenduojamas *aiškinimo* metodas, kai mokomasi uždavinių sprendimo metodikos:

- 1) užrašyti sutrumpintą sąlygą, užrašant masės (m), tūrio (V), tankio (ρ) fizikinius dydžius;
- 2) atitinkamo fizikinio dydžio reikšmės matavimo vieneta, duotus sąlygoje matavimo vienetus išreikšti daliniais ir/ar kartotiniais vienetais;
- 3) numatyti uždavinio sprendimo seką (algoritmą);
- 4) taikant tankio formulę, apskaičiuoti medžiagos, pavyzdžiui, metalo tankį g/cm^3 ir kg/dm^3 ,
- 5) remiantis gautais duomenimis nustatyti, kokia tai medžiaga.

Mokiniai yra mokomi įvardyti pagrindinius cheminius indus ir priemones. Rekomenduojama to mokytis siejant su praktine patirtimi, pavyzdžiui, buityje ir laboratorijoje naudojamus indus pademonstruoti ir po to sugrupuoti juos pagal paskirtį (pvz.: skysčių perpylimui, medžiagų laikymui). Aiškinamasi, kokius indus pasirinkti, siekiant tiksliai išmatuoti skysčių tūrį ir pan. Mokiniai supažindinami su šiais cheminiais indais ir priemonėmis: chemine stikline, matavimo cilindru, pipete, mėgintuvėliu, mėgintuvėlių stovu, kūgine ir apvaliadugne kolbomis, kūginiu piltuvėliu, tigliu, grūstuve ir grūstuvėliu, Petri lėkšte; aiškinamasi laboratorinio stovo konstrukcija, mokomasi jį surinkti. Jei mokykloje nėra galimybių organizuoti praktinę

veiklą, galima naudoti kompiuterines programas. Naudinga nuoroda: <http://chemijajums.emokykla.lt/IMT/indai/indai.htm> [interaktyvi]. Žiūrėta: 2021-02-06

Atliekant eksperimentą, aiškinamasi, kad oras yra įvairių dujų mišinys, pavyzdžiui, plastikinį butelį pilną oro išpūsti po vandeniu (arba į vandenį) ir šiaudeliu iškvepiamą orą išpūsti į vandenį. Stebėdami dujų burbuliukus mokiniai nustatys, kad oras ir iškvepiamos medžiagos yra dujos. Aiškinantis oro reikšmę, rekomenduojama nagrinėti tekstus šia tema, organizuoti aptarimus, savarankišką darbą grupėse, nagrinėti probleminius klausimus: „Kokia oro svarba gyvybiniams procesams?“, „Kodėl oras svarbus technologijose?“, „Kodėl oras svarbus augalams?“. Šią temą galima susieti su dailės pamokomis, mokiniai gali parengti individualiai, grupelėse ar bendrą koliažą, piešinį, schemą apie oro sudėtį, jo svarbą gyviems organizmams. Taip pat galima integruoti su gimtosios kalbos ir literatūros pamokomis, pasiūlant mokiniams parašyti pasaką apie orą, vandenį ir ugnį.

Aiškinantis medžiagų pavojingumo ženklus, saugaus elgesio taisyklės siūlomas *dėlionės* metodas. Kartu galima derinti ir *atkaklaus klausinėjimo* metodą. Pavyzdžiui, mokiniams užduodami klausimai, kaip gamta įspėja apie pavojus (pvz.: ryškios spalvos, aštrūs kvapai), kaip gyvūnai elgiasi susidūrę su nepažįstamu daiktu (pvz.: skleidžiami garsai), kaip mes galime informuoti apie pavojų kitus žmones (pvz.: įspėjamieji ženklai)? Tokiu būdu, naudojant probleminius klausimus kartu aptariami galimi pavojai, taikant *analogijos* metodą, situacinius žaidimus formuluojamos saugaus elgesio taisyklės. Pavyzdžiui, mokiniams pateikiama situacija: aliejus keptuvėje užsidegė, – tada taikant *atkaklaus klausinėjimo*, *modeliavimo* metodus, su mokiniiais modeliuojami veiksmai šiai situacijai/problemai saugiai išspręsti.

Nagrinėjant degimo trikampį artimojoje aplinkoje, rekomenduojama vaizdinėje medžiagoje arba modeliuojamoje situacijoje įvardinti veiksmų seką taikant *dėlionės* metodą, aiškinantis, kokie pirminiai veiksmai turėtų būti atlikti užsidegus daiktui, mokiniai veiksmų seką numeruoja. Pamokoje siūlomos informacinių technologijų priemonės, pavyzdžiui, skaidrės, filmukai, vaizdo reportažai ir pamokėlės.

Naudingos nuorodos:

[Kaip elgtis gaisro metu - www.civilinesauga.lt](http://www.civilinesauga.lt).

<http://www.ssus.lt/ssusadmin/kiti/lmitkcedit/uploads/files/Saugus%20Elgesys.pdf>

2021-02-06

[interaktyvios].

30.3.2. Mišiniai ir tirpalai

Skyriuje „Mišiniai ir tirpalai“ gilinamos pradiniam ugdymui (3 ir 4 klasėse) įgytos žinios apie tirpalus ir mišinius. Šį skyrių rekomenduojama nagrinėti tiriamosios veiklos pagrindu: gaminant mišinius ir tirpalus. Pavyzdžiui, pagal nurodytą mišinio sudėtį sudaro mišinį iš kruopų ar grūdų, žirnių, pupų, perlinių kruopų. Išsiaiškinę pagrindines sąvokas (grynoji medžiaga, tirpinys, tirpiklis, tirpalas) mokiniai praktiškai gamina tirpalus iš saugių medžiagų – gamina vandeninį druskos tirpalą. Siekiant suformuoti gilesnį mokinių suvokimą apie mišinio ir/ar tirpalo kiekybinę sudėtį, rekomenduojama atvaizduoti mišinio dalių masių sudėtį pasirinktu būdu, pavyzdžiui, diagrama. Išsiaiškinę mišinių ir tirpalų skirstymo būdus (sijojimą, filtravimą, nusistovėjimą, išskirstymą magnetu, kristalizavimą, distiliavimą), praktiškai pritaiko skirtingus mišinių išskirstymo būdus pagal skirtingas juos sudarančių medžiagų savybes ir išskirsto mišinius. Rekomenduojami praktiniai darbai: „Mišinių išskyrimas į komponentus, kai iš jų vienas komponentas yra netirpus“ (smėlis ir valgomoji druska), „Mišinių išskyrimas į komponentus, kai iš jų vienas komponentas yra tirpus“ (vanduo ir druska).

Mokytojui atliekant *demonstracinius bandymus*, mokiniai išnagrinėja tirpalų skirstymą į rūgščiuosius, bazinius ir neutraliuosius, aiškinasi indikatorius sąvoką ir, kaip praktiškai galima nustatyti tirpalo savybes, pavyzdžiui, raudongūžio kopūsto sulčių spalvos pokyčiai skirtingose terpėse. Siekiant mokiniams suformuoti gilesnį suvokimą apie tirpalų poveikį aplinkai, organizmams, siūlomos integruotos užduotys. Užduoties pavyzdys: „Jeigu puansetija auga šalia skruzdėlynų – terpė rūgšti, jeigu puansetiją laistysime medžių pelenais – terpė bazinė. Kokios spalvos bus žiedai?“.

Rekomenduojama mokytojams daugiau pamokų pavyzdžių pasižiūrėti čia: <https://www.mozaweb.com/lt/>

30.4. Energija

30.4.1. Mechaninė energija ir jos virsmai

Su energijos sąvoka mokiniai susipažįsta 1 klasėje aiškindamiesi, kieno energija daiktus verčia judėti, kaip pasikeitė anksčiau naudoti ir dabar naudojami žmonių reikmėms daiktai. 2 klasėje aptariamas elektros

energijos ir šilumos naudojimas kasdieniniame gyvenime, aiškinamasi, kaip taupyti elektros ir šilumos energijas. 3 klasėje nagrinėjant pavyzdžius aptariama elektros energijos svarba žmogaus gyvenime, aiškinamasi, kaip elektros energija sukurama ir pasiekia pastatus, kokie vyksta energijos virsmai, mokomasi palyginti atsinaujinančius ir neatsinaujinančius energijos šaltinius.

5 klasėje visos įgytos žinios trumpai pakartojamos ir susisteminamos. Remiantis artimos aplinkos pavyzdžiais (iš lanko paleista strėlė, įvairių tipų plaktukų panaudojimas), nagrinėjama mechaninė energija, mokomasi atpažinti kinetinę ir potencinę energiją, tyrinėjant išsiaiškinama, nuo ko priklauso turimos energijos dydis: nuo nuožulniosios plokštumos viršaus ridenami 2 skirtingos masės rutuliukai, kurie plokštumos apačioje pastumia apačioje esančią trinkelę; jie pastums apačioje esančią trinkelę nevienodai, didesnės masės rutuliukas – toliau; daroma išvada, kad kuo didesnės masės rutuliukas, tuo didesnis darbas atliekamas, tuo daugiau jis turi energijos; paaiškinama ir realiai stebima, kad nuo aukštesnės plokštumos riedantis rutuliukas įgyja didesnę greitį, tada pakartojamas bandymas su medine trinkelė ir įsitikinama, kad įgijęs didesnę greitį rutuliukas atlieka didesnę darbą, t. y. turi daugiau energijos; bandymu įsitikinama, kad vienodos masės kūnai, esantys skirtingame aukštyje, turi energijos ne vienodai – aukščiau esantis daugiau; atliekant tyrimą su rutuliuku, kuris juda ant dvipusės nuožulniosios plokštumos išsiaiškinama kaip vyksta kinetinės ir potencinės energijos virsmai. Išmokstama, kad mechaninė energija rodo kūno galimybę atlikti mechaninį darbą.

30.4.2. Paprastieji mechanizmai

Pateikiant paprastųjų mechanizmų pavyzdžių mokomasi atpažinti ir apibūdinti skirtingus paprastuosius mechanizmus, atliekant tyrimus, kai mokiniai turėdami priemonės sukonstruoja svertą ir nustato jo pusiausvyros sąlygą, atlikdami bandymus ištiria kilnojamo ir nekilnojamo skridinio, nuožulniosios plokštumos savybes, aiškinamasi, kaip paprastieji mechanizmai praktiškai taikomi darbui palengvinti.

30.4.3. Šiluma ir jos perdavimo būdai

Prisiminus medžiagos sandarą išsiaiškinama, kad kūnai turi vidinės energijos ir gali ją perduoti kitiems kūnams. Nagrinėjant pavyzdį kaip galima sušildyti rankas ir atliekant bandymą lankstant vielutę padaroma išvada, kad vidinę energiją galima keisti atliekant darbą ir perduodant šilumą; stebėdami demonstracijas su karštu vandeniu, kuris įpiltas į iš skirtingų medžiagų pagamintus puodelius, kurie įšyla nevienodai, ledukų tirpimo greitį paprastame inde ir termose, nudažyto šalto ir karšto vandens konvekciją, balto ir juodai nudažyto indo su vandeniu skirtingą šilimo greitį, mokiniai išsiaiškina, kaip kūnai gali perduoti šilumą vieni kitiems, apibrėžiami ir apibūdinami energijos perdavimo būdai: šiluminis laidumas, spinduliavimas, konvekcija. Atliekant bandymą su karštu, šaltu ir drungnu vandeniu išsiaiškinama, kad šilumos pojūtis yra sąlyginis, apibrėžiama šiluma ir temperatūra, praktiškai mokomasi matuoti temperatūrą skirtingais termometrais ir jutikliais, įvertinti temperatūrą skirtingose temperatūrų skalėse.

6 klasė

31.1. Organizmas ir aplinka.

31.1.1. Nacionalinės reikšmės ekosistemos

Naudojantis aprašymais, piešiniais, vaizdo medžiaga (esant galimybei ir išvykoje) nagrinėjama nacionalinių ekosistemų biologinė įvairovė, mokomasi atpažinti jūros, kopų, miško, pelkės, ežero organizmus, aptariamąs jų gyvenimo sąlygas, vertė, išsaugojimo galimybes. Aptariant artimiausias vietas esant galimybei pamoką(-as) rekomenduojama organizuoti už klasės ribų (išvykti į greta esantį mišką, pelkę, prie ežero ir / arba jūros). Užduočių lapuose mokiniai dirba grupėmis arba porose, fiksuoja (gali fotografuoti) visus tyrimo vietovėje atpažįstamus organizmus. Sudaromas bendras ekosistemos modelis pažymint tai vietai būdingas sąlygas, lemiančias organizmų prisitaikymą. Bendradarbiaujant su kitomis mokyklomis, rekomenduojama keisti informacija, kad mokiniai kuo daugiau sužinotų apie skirtingas Lietuvos ekosistemas. Esant galimybei organizuojamas projektas, pvz., „Baltijos jūra skambina Punios šilui“.

Aiškinantis organizmų tarpusavio ryšius ir aplinkos sąlygų poveikį ekosistemoms rekomenduojama pasigaminti ekosistemos modelį (mikrokosmą). Galima tirti jame vykstančių pokyčių priklausomybę nuo eksperimento sąlygų (temperatūros, apšvietimo, drėgmės, teršalų). Rekomenduojama edukacinė pamoka – susitikimas su Baltijos jūros, Kuršių nerijos, Punios šilo ir kt., atstovais, kurie paaiškintų mokiniams šių

ekosistemų daugiafunkcinį vaidmenį ir išsaugojimo reikšmę. Akcentuojama, kad Kuršių Nerija įtraukta į UNESCO Pasaulio paveldo sąrašą, Žuvinto biosferos rezervatas įkurtas, įgyvendinant tarptautinę biosferos pokyčių stebėsenos (monitoringo) programą. Mokantis apie nacionalinės reikšmės ekosistemas diskutuoti, kodėl vienas iš darnaus vystymosi tikslų yra „Saugoti ir tvariai naudoti vandenynus, jūras ir jūrų išteklius“. Rekomenduojama mokiniams pasirinkti arba paskirti po vieną organizmą, kuris tiriamoje ekosistemoje yra retas, saugomas. Mokinys paruošia pranešimą apie organizmo prisitaikymą išgyventi, maitintis, daugintis; įvardija žmogaus veiklos poveikį organizmui, lemiantį jo mažėjimą. Nurodo, kas šiuo metu yra daroma / padaryta išsaugojimo linkme. Pateikia bent 1–2 pasiūlymus, kaip būtų galima išsaugoti nykstantį organizmą.

Nagrinėjant nacionalines ekosistemas, galima darbą organizuoti grupėmis (poromis), kur mokiniai išsitraukia voką su užduotimi (galimi variantai: „Baltijos jūra“, „Kuršių Nerija“, „Žuvinto ežeras ir pelkė“, „Punios šilas“). Žaidybiniu principu sukarponas ekosistemos paveikslas, mokiniai jį sudėlioja (dėlionė). Rekomenduojama voke paruošti įvairių gamintojų, augalėdžių, plėšrūnų, skaidytojų pavyzdžių nuotraukų, kurias naudoja mitybos grandinei (-ėms) sudaryti.

31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas

Rekomenduojama fotosintezės ir kvėpavimo procesus mokyti atliekant arba analizuojant praktinius darbus, pvz., galima sudaiginti pasirinktas sėklas ir auginti augalą skirtingomis sąlygomis: be vandens ir su vandeniu, tamsoje ir šviesoje, šaldytuve ir kambario temperatūroje. Rezultatus tyrimo metu fiksuoti fotografuojant augalo daigą ir aprašant pokyčius. Mokiniai atlikę praktikos darbą nurodo, kad fotosintezės procesui vykti reikalingas vanduo, šiluma, saulės šviesa (anglies dioksido poreikį įvardija mokytojas).

Mokiniai atlieka užduotį pagal praktinį darbą „Kvėpavimo proceso intensyvumo nustatymas pagal dygstančių sėklų šilumos pokyčius“. Analizuoja tyrimo rezultatus lentelėje, braižo grafikus, atsako į klausimus.

31.2. Žmogaus kūnas ir sveikata

31.2.1. Atramos ir judėjimo sistema

Remiantis mokytojo surinkta ir pateikta metodine medžiaga, mokiniai nusistato ir įvertina savo laikyseną. Savo tyrimo rezultatus palygina su skirtingo fizinio aktyvumo mokinių rezultatais. Iškelia problemą, jei tokią pastebi, taikant minčių lietaus metodą pateikiami problemos dėl netaisyklingos laikysenos sprendimo būdai. Pasiūlyti mokiniams ištirti, kaip nešioja bendraamžiai kuprines ar knygų krepšius. Kalbant apie taisyklingą laikyseną mokiniams skirti užduotį, kad išsiaiškintų, kurie pavyzdžiai yra taisyklingos laikysenos, kurie netaisyklingos ir kaip netaisyklingą laikyseną reikėtų taisyti. Rekomenduojama pasidomėti pratimais taisyklingai laikysenai ugdyti, pakviesti į pamoką kineziterapeutą arba jogos trenerį (integruojant veiklas per fizinio ugdymo pamoką), kad aptartų ir atliktų pratimus (asanas), kurie gerina raumenų tempimą, stuburo skausmų mažinimą. Prieš tokią integruotą veiklą vertėtų peržiūrėti vaizdo medžiagą „Geros laikysenos nauda“ ([The benefits of good posture - Murat Dalkilinc - YouTube](#)) ir aptarti, kokie veiksmai labiausiai turi įtakos laikysenos sutrikimams XXI amžiuje; galima pasiūlyti parengti pranešimą, lankstinuką, ar gyvą pristatymą, kokius pratimus jie rinktųsi norėdami palaikyti taisyklingą laikyseną.

Naudojantis infografiku „Tinkami sėdėjimo įpročiai“ pagal nuorodą

<https://www.aktyvussedejimas.lt/sveika-darbo-edrve-tinkama-sedesena-taisyklinga-laikysena-ir-sedesena-prie-kompiuterio-kaip-sedeti-taisyklingai-sedejimo-taisykles> rekomenduojama akcentuoti sveikos darbo erdvės reikšmę žmogaus gerai savijautai ir darbingumui.

Naudojantis pratimų kompleksu taisyklingos laikysenos formavimuisi

(<https://nebeskauda.lt/patarimai/taisyklinga-laikysena/#pratimu>), mokiniai skatinami išsiugdyti reguliarios mankštos įprotį. Rekomenduojama inicijuoti sveikatingumo savaitę (arba mėnesį) ir prieš pamokas, ilgosios pertraukos metu atlikti visos mokyklos bendruomenės narių masinį mankštinimąsi.

Pagal posakį „Sportas – sveikata“ mokiniai aiškinasi, kodėl aktyviai judantys žmonės rečiau serga kraujotakos ir kvėpavimo ligomis; atrenka/pateikia pavyzdžių susijusių su (ne)taisyklinga laikysena, įvardija galimas ligas, organizmo sutrikimus ir prevencijos būdus jų išvengti.

Rekomenduojama mokiniams atlikti projektą, kurio metu išsiaiškina dažniausiai patiriamas traumos ir jų priežastis, prevencijos būdus šokant, važiuojant riedlente, sportuojant konkrečioje sporto šakoje. Esant

galimybei inicijuoti susitikimą su baletu atstovais, analizuoti, kaip dėl atliekamų žingsnelių ir dėvimų puantų deformuojasi pėda. Analizuojant traumų tematiką, rekomenduojama pasirinkti vieną judėjimo būdą ir integruoti pamoką su tema „Judėjimas“. Galima mokiniams pasirinkti gerai žinomą ar jų mėgiamą sportininką (arba kitą žmogų) ir paruošti pranešimą apie jo patirtas traumas.

31.2.2. Nervų sistema

Mokantis nervų sistemą apibūdinama jos reikšmė padėti organizmams orientotis aplinkoje. Pagal pasirinktas vizualizacijas ir / arba filmuotus pavyzdžius apibūdinamos galimos situacijos: išgirstamas pavojų skelbiantis garsas, užuodžiamas nemalonus maisto kvapas arba įvertinamas netinkamas jo skonis. Mokiniai susieja nervų sistemos ir jutimo organų glaudų bendradarbiavimą siekiant išvengti traumų, apsinuodijimų ir pan. Analizuojama kaip smegenys interpretuoja gautus signalus ir padarytas klaidas žmogus suvokia kaip optines iliuzijas. Rekomenduojama aptarti apverstų namų pavyzdžius; galima integracija su dailės pamoka, išanalizuoti žymių pasaulio ir Lietuvos dailininkų darbus – optines apgaulės, paslėptus tame pačiame piešinyje daiktus, gyvūnus.

Analizuojant nervų sistemos reikšmę panagrinėti ausies sandarą, garsui susidaryti.

Mokantis apie žalingų medžiagų įtaką žmogaus sveikatai gali būti demonstruojamos pakitusių organų nuotraukos (plaučių, kepenų, inkstų) siejant su organizmo sutrikimais ir/arba ligomis.

31.2.3. Kūno pokyčiai paauglystėje

Mokiniai atlieka projektą lygindami dabartines savo nuotraukas su kūdikystės, vaikystės; pasižymi įvykusius kūno pokyčius (veido, kaklo (Adomo obuolys), krūtinės, pažastų, klubų, kojų srityse), pastebimus brendimo signalus sieja su smegenų veikla (nuotaika, jausmais, susimąstymu ir pan.), lytinių organų ir lytinių liaukų pasirodymu atlikti dauginimosi funkciją; diskutuojama, kodėl prasidėjus brandai svarbu tinkamai prižiūrėti odą, naudoti higienos priemonės, pasirinkti aprangą. Higieninė kosmetika, probleminės odos priežiūros priemonės (pvz., priežiūra esant spuogams, gausiam prakaitavimui), aprangos pasirinkimas. Rekomenduojama aptarti, pagal kokius kriterijus yra skirstomi odos tipai, ką žmogus turi žinoti mėgaujantis saulės voniomis, kaip tinkamai ją prižiūrėti, norint apsisaugoti nuo neigiamo UV spindulių poveikio. Nagrinėjant šią temą galima skirti mokiniams atlikti projektą internete ieškant dermatologų patarimų, kada saulė yra draugiška ir nekyla pavojus nudegti arba perkaisti; panaudojant įvairius straipsnius (arba nuotraukas) apie atsiradusius odos pažeidimus, paruošti trumpą stendinį pranešimą.

31.3. Medžiagos

31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai

Skyriuje „Aplinkos tarša atliekomis, šios taršos mažinimo būdai“ pirmiausia mokomasi medžiagas skirstyti į organines ir neorganines, į biologiškai skaidžias ir neskaidžias. Aiškinamasi, ką vadiname atlieka, žaliava, kodėl vienos medžiagos greitai suyra, o kitos – ne. Kokios yra taršos priežastys ir kokiais būdais galima ją sumažinti. Nagrinėjami šie taršos mažinimo būdai: tvarus (socialiai atsakingas) vartojimas, atliekų rūšiavimas, perdirbimas, kompostavimas. Aiškinantis pakuočių ženklavimo simbolius, akcentuojama, kad jų paskirtis – informuoti apie pakuotėje esančias medžiagas, padėti jas išrūšiuoti ir išvengti neteisingo elgesio su jomis. Siekiant ugdyti mokinių socialiai atsakingo vartojimo įgūdžius, galima organizuoti tyrimus. Pavyzdžiui, stebėti pirkėjų elgesį – kokias pirkinių pakuotes pirkėjai renkasi (pavyzdžiui, popierinius maišelius, polietileninius maišelius ar kt. Stebėjimo rezultatus fiksuoti, po to susisteminus ir išanalizavus tyrimo rezultatus, padaryti išvadas. Arba galima analizuoti duomenis apie namų ūkiuose per tam tikrą laikotarpį susidarančias buitines atliekas, analizuoti, kiek iš jų organinės ir neorganinės kilmės. Siekiant formuoti tinkamus mokinių įpročius, svarbu mokyti mokinius kritiškai vertinti, kokie gyventojų įpročiai lemia atliekų susidarymą, siūlyti būdus ir priemones, kaip sumažinti atliekų kiekį namų ūkiuose. Mokomasi viešai pristatyti savo veiklos rezultatus, duomenis pateikti lentelėmis, grafikais, diagramomis. Siekiant ugdyti *komunikavimo, kultūrinę, pilietiškumo* kompetencijas rekomenduojama nagrinėti aktualias taršos duomenų suvestines, kurias pateikia patikimi oficialūs informacijos šaltiniai. Rekomenduojama duomenis nagrinėti taikant duomenų sisteminimo, lyginimo, analizės ir kt. metodus. Pavyzdžiui, LR Aplinkos apsaugos agentūra nuo 2001 m. kasmet pateikia duomenis apie Lietuvoje susidariusias ir sutvarkytas atliekas <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=01f545a1-ebed-4f2d-b05a-2b1bf5e7494b>; <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=dd43d07e-1697-428b-9b05-2c418e5047b6>, (žiūrėta 2020-12-28). Mokiniai šiuos duomenis gali nagrinėti skirtingais *pjūviais*, pvz.: pagal atliekų kilmę, pateiktus

reikšminius žodžius, metų laiką, regionus ir kt. Pateikiamas užduoties pavyzdys: „*Remiant LR Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis sudarykite lentelę, kurioje būtų pateikiami jūsų ir kaimyninių regionų 2016–2019 m. gyventojų pagaminamų bioskaidžių atliekų kiekiai procentais. Palyginkite, kuriais metais ir kuriame regione buvo mažiausi ir didžiausi bioskaidžių atliekų kiekiai.*“ Rekomenduojama nagrinėti ir kitus patikimus informacijos šaltinius. Siekiant mokinius mokyti kritiškai vertinti buityje naudojamas medžiagas, rekomenduojama tikslingai klausinėti: kas mažiau teršia aplinką, kur mažiau sunaudojama išteklių, pavyzdžiui: „*Kuris muilas ekologiškesnis, mažiau teršia aplinką: kietasis ar skystasis?*“. Siekiant gilesnio temos nagrinėjimo, rekomenduojama analizuoti taršos priežastis ir pasekmes susiejant su ekonominiais, socialiniais, etiniais klausimais. Kartu su mokiniams siūloma analizuoti vaizdinę medžiagą, pavyzdžiui, dokumentinį filmą „Šiukšlės“ („Trashed“, 2012). [Dokumentinis filmas: Šiukšlės, žiūrėta 2020-12-28](#)].

Ankstesnėse klasėse mokiniai mokėsi apie medžiagų fizikinius (būsenos) ir cheminius (degimas) virsmus. Šioje klasėje mokiniai labiau gilinausi į fizikinius ir cheminius procesus vykstančius aplinkoje. Aiškinantis gamtoje medžiagų fizikinių (garavimo, kondensacijos ir kt.) ir cheminių (rūdijimo, degimo, puvimo) kitimų pavyzdžius, mokiniams siūloma organizuoti mini ekskursiją ir joje įvairiais būdais užfiksuoti aplinkoje pastebėtus reiškinius, pavyzdžiui, šerkšną, rastos lašą, supuvusį augalo lapą ir pan. Užfiksuotų reiškinių pavyzdžių (mobiliaisiais telefonais ar popieriaus lape) nagrinėjimui rekomenduojama sudaryti *sąvokos ir apibrėžimo schemą*. Remiantis nuotraukose užfiksuotų reiškinių požymiais suskirsto juos į fizikinius ir cheminius, įvardija konkrečius reiškinius (pvz.: puvimas, rūdijimas). Aiškinantis ir lyginant lėto (biologinės oksidacijos, puvimo, metalų korozijos) ir greito degimo (kuro degimo, degtuko degimas, gaisras) pavyzdžius, jų skirtumus ir panašumus, rekomenduojama sudaryti *Veno diagramą*. Nagrinėjant, kad rūdijimas yra metalo (pvz., geležies) lėtas cheminis kitimas, rekomenduojama užduodant tikslinius klausimus, aptarti metalo apsaugojimo nuo rūdijimo būdus (pvz., metalo paviršiaus padengimą dažais, laku, alyva). Aiškinantis degimą, kad tai yra cheminis medžiagų kitimas ir, kad vykstant šiam procesui reikalingas oras, akcentuojama, kaip svarbu reguliuoti šį procesą. Taikant *analogijos* metodą aiškinamasi, kad jis gali būti naudingas, pavyzdžiui, automobiliuose, šildomi namai ir – pavojingas, pavyzdžiui, gaisro atveju. Aiškinantis degimo reiškinį ir nagrinėjant skirtingas kuro rūšis, siūlomas *minčių ežio* metodas. Šio metodo esmė: mokytojas pateikia sąvoką (ežį) ir 1–2 klausimus (spyglius), o besimokantieji atsakinėdami į klausimus nubrėžia naujus spyglius ir mąsto toliau generuodami naujas idėjas. Aiškinantis gaisrų kilimo priežastis ir jų keliamus pavojus aplinkoje, rekomenduojama integruoti su dailės pamokomis, kuriant plakatus gaisro tematika.

Kadangi mokiniai jau yra susipažinę su cheminio elemento sąvoka 5 klasėje, rekomenduojama susieti gamtoje vykstančius kvėpavimo, puvimo, irimo, fotosintezės, degimo procesus su cheminių elementų (anglies, azoto, deguonies) ciklais gamtoje. Akcentuojama, kad nepertraukiami procesai gamtoje lemia elementų pusiausvyrą, kad ryšiai tarp vykstančių procesų užtikrina darną gamtoje. Rekomenduojama aptarti anglies, deguonies, azoto ciklus, analizuojant vaizdinę medžiagą ir braižant schemas arba integruojant su dailės pamokomis – piešiant plakatus.

Siekiant ugdyti *komunikavimo* kompetenciją, siūloma skatinti mokinius rengti pranešimus, diskutuoti pateikiant pasiūlymų, kaip sumažinti: aplinkos taršą; neatsakingą vartojimą; metalų koroziją ir jos keliamus nuostolius; iškastinio kuro vartojimą ir pan.

31.4. Judėjimas ir jėgos

31.4.1. Mechaninis judėjimas

Su mechaninio judėjimo sąvoka mokiniai susipažįsta 1 klasėje, besimokydami atskirti judančius ir nejudančius daiktus, išsiaiškina, kad kūnai gali judėti skirtingais greičiais, o greitis gali kisti; kalbėdami apie transporto priemones ir parinkdami jas skirtingiems atstumams įveikti, siejo atstumo, laiko ir greičio sąvokas, nevertinant matavimo vienetų.

6 klasėje visos įgytos žinios trumpai pakartojamos ir susistemintos. Stebėdami aplinkoje judančius kūnus arba judėdami patys ir atsakinėdami į mokytojo tikslingai užduodamus klausimus, turėtų prieiti išvados, kad judėjimas yra kūno padėties kitimas kitų kūnų atžvilgiu, o kūnas kurio atžvilgiu stebimas kūno judėjimas – atskaitos kūnu. Apibūdinant stebimus judėjimus arba žaidžiant lobio paieškas, išsiaiškinama, kad reikia nurodyti judėjimo kryptį, o judėjimo spartai įvertinti būtinas laiko matavimo prietaisas. Apibendrinant įvardijama, kad atskaitos kūnas, koordinačių sistema ir laiko matavimo vienetas sudaro atskaitos sistemą.

Stebėdami, kaip nuspalvintas kūnas palieka pėdsaką popieriuje arba savo pėdsakus smėlyje ar sniege, išsiaiškina trajektorijos sąvoką. Vaizduodami savo kelią į mokyklą žemėlapyje, matuodami trajektorijos ilgį, išsiaiškina kelio sąvoką. Žingsniais matuodami kelią, pavyzdžiui, nuo kabineto iki valgyklos bei išmatavus laiką, kiek truko ši kelionė, mokosi žingsniais išmatuotą kelią apskaičiuoti metrais, aptaria, kad dėl matavimo netikslumo gavosi skirtingi rezultatai, skaičiuoja greitį, naudodami greičio formulę. Stebėdami judančius kūnus (gatvėje, filme), bando įvertinti judėjimo greitį, remdamiesi gyvenimiška patirtimi, aptaria prietaisus, kuriais matuojamas greitis, greičio matavimo vienetų, palygina žodžius „greitai“, „lėtai“, įvardina šviesos greitį, kaip didžiausią greitį. Greičio matavimui naudojami skaitmeniniai jutikliai arba išmanūs įrenginiai su įdiegta greičio matavimo programėle. Atliekant virtualius tyrimus, tyrinėjami tolyginio judėjimo kelio priklausomybės nuo laiko ir tolygiai kintamo judėjimo greičio priklausomybės nuo laiko grafikai www.seilias.gr/go-lab/accelerationGraphs.html, keliamas klausimas „[ką reikia daryti, norint padidinti/sumažinti greitį](#)“, aiškinama pagreičio sąvoka.

31.4.2. Jėgos

Su jėgos sąvoka mokiniai pirmą kartą susipažįsta 4 klasėje, atlikdami paprasčiausius tyrimus, nagrinėdami pavyzdžius, situacijas, aiškindamiesi kaip kūno judėjimą ir/ar formą keičia jėgos, kad kūnai negali staigiai pakeisti savo judėjimo greičio dėl inercijos.

6 klasėje atkreipiamas mokinių dėmesys, kad kasdienėje kalboje ir moksle jėgos sąvoka skiriasi. Prisimenant 4-oje klasėje nagrinėtus klausimus ir aiškinantis nuo ko priklauso ir kiek pasikeičia kūno greitis galima atlikti bandymus su nuožulniąja plokštuma: nuo nuožulniosios plokštumos viršaus ridenami 2 skirtingos masės rutuliukai, kurie plokštumos apačioje pajudina pastatytą žaislinį automobiliuką ar kitą nesunkų daiktą. Automobiliukas nuvažiuoja nevienodą atstumą. Aiškinamasi, kodėl automobiliukas pajudėjo (vieno kūno poveikis kitam), kodėl nuvažiavo nevienodą atstumą (paveikė nevienodo didumo jėga). Teniso kamuoliukas metamas į stalą, atšokęs nuo stalo pakeičia judėjimo kryptį. Išsiaiškinama, kad jėga yra vieno kūno poveikis kitam, veikiant jėgai, kūnas keičia judėjimo greitį – kryptį ir didumą. Atliekant paprasčiausius bandymus mokomasi atpažinti situacijas, kuriose veikia skirtingos prigimtios jėgos. Nagrinėjama, kad kūno forma negali keistis savaime. Atliekami bandymai, kuriems reikės guminės juostelės, plastmasinės liniuotės, kempinės. Tempiant, spaudžiant, lenkiant stebima, kad keičiasi kūnų forma ir matmenys. Įvardijamos sąvokos: deformacija, tamprumas. Mokiniai ieško atsakymo į klausimą: kas grąžina kūnus į pradinį būvį? Apibrėžiama tamprumo jėga. Aptariama, kad jėgą galima išmatuoti. Įvedamas jėgos matavimo vienetas Niutonas. Aiškinamasi, kaip veikia spyruoklinis dinamometras, mokomasi matuoti jėgas dinamometru ir jutikliais. Nagrinėjama gravitacija: mokiniams siūloma pašukti į viršų ir atsakyti į klausimą, kodėl buvo sunku tai padaryti. Apibūdinamos gravitacijos ir sunkio sąvokos, paaiškinamas masės ir sunkio ryšys, mokomasi apskaičiuoti sunkį. Atliekami bandymai. Prie dinamometro prikabinamas pasvaras, kurio masė prieš tai išmatuojama svarstyklėmis. Išsiaiškinama, kad dinamometro spyruoklė išsitempė dėl prie jos prikabino kūno, kurį veikia Žemės trauka, o dinamometras rodo sunkį ir tamprumo jėgą. Mokiniams pateikiamas probleminis klausimas: ar dinamometras visada rodys tą patį? Fiksuojami mokinių atsakymai ir dinamometras paleidžiamas kristi žemyn į indą su smėliu. Pateikiamas kitas klausimas: kodėl spyruoklė susitraukė (dinamometras rodo 0 N)? Įvedamos svorio ir nesvarumo sąvokos. Klausinama, ar svoris gali būti didesnis už sunkį. Atliekamas bandymas: dinamometras su pasvaru staigiai kilstelėjamas aukštyje – svoris padidėjo. Daroma išvada, kad sunkis yra pastovus, bet svoris gali keistis. Nagrinėjamas sunkis ir svoris Žemėje ir kosmose. Peržiūrimi ir aptariami animaciniai filmukai: [Gravitational Force - Why do you weigh less on the moon? | #aumsum #kids #science](#), [Gravity on Other Planets Compared to Earth](#).

Įvedant trinties sąvoką nagrinėjamos būtinos situacijos, kai juntamas pasipriešinimas norint pastumti kūną. Nagrinėjant trinties jėgą mokiniams siūloma stalu pastumti pvz., savo vadovėlį (slydimo trintis), po to stumti tą patį vadovėlį padėtą ant 2–3 apvalių pieštukų (riedėjimo trintis). Aiškinamasi, kuriuo atveju trintis buvo didesnė. Po to mokiniams pasiūloma su lupa patyrinėti keletą įvairių paviršių ir jais patempti prie dinamometro prikabinatą medinį tašelį. Šašiuvinuose užsirašyti dinamometro rodmenys, aptarti kaip dinamometro rodmenys priklauso nuo pastebėtų paviršių nelygumų. Per pavyzdžius išsiaiškinama, kada trintis naudinga, o kada žalinga ir kaip ją galima keisti.

Įvedant trinties sąvoką nagrinėjamos buitinės situacijos, kai juntamas pasipriešinimas norint pastumti kūną. Nagrinėjant trinties jėgą mokiniams siūloma stalu pastumti pvz., savo vadovėlį (slydimo trintis), po to stumti tą patį vadovėlį padėtą ant 2–3 apvalių pieštukų (riedėjimo trintis). Aiškinamasi, kuriuo atveju trintis buvo didesnė. Po to mokiniams pasiūloma su lupa patyrinti keletą įvairių paviršių ir jais patempti prie dinamometro prikabinatą medinį tašelį. Sąsiuvinuose užsirašyti dinamometro rodmenys, aptarti kaip dinamometro rodmenys priklauso nuo pastebėtų paviršių nelygumų. Per pavyzdžius išsiaiškinama, kada trintis naudinga, o kada žalinga ir kaip ją galima keisti.

31.5. Žemė ir kosmosas

31.5.1. Saulės sistema

4-oje klasėje mokiniai aiškinosi, kad Saulės sistemą sudaro Saulė ir aplink ją besisukančios planetos, kurios iš jų yra artimiausios Žemei, kad Saulė yra žvaigždė, o Mėnulis – Žemės palydovas, yra aptarę dirbtinių Žemės palydovų paskirtį ir kuo jie skiriasi nuo natūralių palydovų. Be to, remdamiesi Žemės judėjimu jie mokėsi paaiškinti metų kaitą ir paros trukmę.

5 klasėje be stebėjimų, pateiktų „Integruoto gamtos mokslų kurso 5–8 klasėms metodinėse rekomendacijos“, nagrinėjant temą „Žemė ir kosmosas“, galima vesti integruotas, šia tema susietas gamtos mokslų, užsienio ir lietuvių kalbų, dailės pamokas.

Pamokos gali būti organizuojamos dvejopai: mokytojas parenka mokomuosius filmukus užsienio kalba atitinkančius pamokos temą arba mokiniai patys randa mokomuosius filmukus mokytojo nurodyta tema ir reikalavimais turiniui. Pastaruoju atveju, mokinio pasirinktas filmukas turi būti peržiūrėtas mokytojo tam, kad būtų nustatyta, ar jis yra tinkamas naudoti, kaip mokomoji medžiaga.

Užduotis parinkti/pasirinkti mokomąjį filmuką nurodyta tema, turi būti atlikta ne mažiau nei dvi savaitės iki pamokos, kurioje bus nagrinėjama filmuke pateikta medžiaga. Per dvi savaitės, mokiniai padedami užsienio kalbos mokytojo, išverčia filmuko tekstą į gimtąją kalbą ir sudaro gamtamokslinių sąvokų žodynėlį.

Gamtos pamokoje jos temą atitinkantis filmukas peržiūrimas dar kartą akcentuojant svarbiausius faktus ir sąvokas. Pvz., Saulė – žvaigždė, Mėnulis – Žemės palydovas, diena keičia naktį dėl planetos sukimosi apie savo ašį. Patariama paruošti ir aptarti klausimus „kas būtų jeigu...“. Pavyzdžiui, „Kas būtų, jeigu Žemė pradėtų suktis apie savo ašį greičiau?“, „Kas būtų, jei tą patį kūną svertumėme skirtingose planetose?“, „Kas būtų, jei Žemė priartėtų prie Saulės?“, „Kas būtų, jei žmonės bandytų nusileisti Jupiteryje?“. Aptariant minėtus klausimus, remiamasi turimomis gamtos mokslų žiniomis apie elgseną būdingą pagrindinėms gyvųjų organizmų klasėms, medžiagų būsenas planetose, organizmų prisitaikymą prie aplinkos ir t.t.

Gamtos pamokoje įgytos žinios pritaikomos ir įtvirtinamos dailės pamokose, pasiūlant mokiniams įvairias kūrybines užduotis. Tai gali būti piešiniai tema, pvz., „Žmogus Jupiteryje“, „Jei Urane būtų gyvybė“, Saulės sistemos ir jos objektų modeliai, pagaminti iš įvairių medžiagų ir t.t. Vertinant dailės darbą, dėmesys kreipiamas ne tik į kompoziciją, spalvų parinkimą, bet ir į tai, ar darbas atspindi žinomus gamtamokslinius faktus. Pavyzdžiui, „Žmogus Jupiteryje“ piešinyje turi atsispindėti, kad Jupiteris yra dujinė planeta, kurioje siaučia uraganai.

Lietuvių kalbos pamokoje mokiniams pasiūloma parašyti rašinėlį tema „Jei gyventume ...(planetos pavadinimas)“, kuriuose atsispindėtų planetos fizinės sąlygos ir galimi organizmų prisitaikymai prie jų.

Žinoma, šią temą galima susiplanuoti ir neintegruojant su kitais dalykais: gamtos pamokoms galima rinktis ir lietuvių kalba įgarsintus mokomuosius filmus, pvz., [Apie Jupiterį - fizikos pamokai, o Saulės sistemos ar dangaus kūnų modelius pasiūlyti sukurti namuose arba įgyvendinant projektus ir dirbant grupėmis.](#)

Mokomųjų filmukų pavyzdžius 4–5 kl. mokiniams galite rasti adresu (Žiūrėta 2019-11-20):

Mokomųjų filmukų pavyzdžius 4–5 kl. mokiniams galite rasti adresu (Žiūrėta 2019-11-20):

[EARTH'S ROTATION & REVOLUTION | Why Do We Have Seasons? | The Dr Binocs Show | Peekaboo Kidz](#)

[All About the Sun for Kids: Astronomy and Space for Children](#)

[All About the Sun for Kids: Astronomy and Space for Children](#)

[Learning The Solar System With Blippi | Science Videos For Kids](#)

[Learning The Solar System With Blippi | Science Videos For Kids](#)

[Solar System planets Interesting Facts for Kids](#)

[Solar System planets Interesting Facts for Kids](#)

[SOLAR SYSTEM - The Dr. Binocs Show | Best Learning Videos For Kids | Peekaboo Kidz](#)
[SOLAR SYSTEM - The Dr. Binocs Show | Best Learning Videos For Kids | Peekaboo Kidz](#)
[TOP 3 SOLAR SYSTEM FACTS! | Ellie Learns About Planets & More! | My Animal Learning Adventure](#)
[TOP 3 SOLAR SYSTEM FACTS! | Ellie Learns About Planets & More! | My Animal Learning Adventure](#)

Nagrinėjant, kas yra žvaigždė, planetos, jų palydovai, asteroidai, kometos, smulkūs kosminiai kūnai, kas yra ir kuo skiriasi meteoroidas, meteoras (reiškinys) ir meteoritas galima taikyti durstinio metodą, kai mokiniai gauna užduotį surinkti informacijos apie skirtingus dangaus kūnus, tampa savo temos „ekspertais“ ir moko kitus.

Nagrinėjant, kas yra žvaigždė, planetos, jų palydovai, asteroidai, kometos, smulkūs kosminiai kūnai, kas yra ir kuo skiriasi meteoroidas, meteoras (reiškinys) ir meteoritas galima taikyti durstinio metodą, kai mokiniai gauna užduotį surinkti informacijos apie skirtingus dangaus kūnus, tampa savo temos „ekspertais“ ir moko kitus.

Aptariant kosminius atstumus galima pradėti nuo atstumų tarp Lietuvos miestų, palyginti juos su atstumais tarp kosminių kūnų, pvz., atstumu nuo Žemės iki Mėnulio ir Saulės (km). Tai padės mokiniams suprasti, kad atstumai tarp kosminių kūnų yra labai dideli ir juos matuoti įprastais ilgo vienetais yra nepatogu, todėl naudojami astronominis vienetas ir šviesmetis.

31.5.2. Dangaus kūnų atpažinimas ir stebėjimas

6 klasėje mokiniai mokosi stebėti gyvai ir virtualiai danguje matomus objektus ir reiškinius. Su stebimais objektais jie jau yra susipažinę 5 ir žemesnėse klasėse. Minėtus stebėjimus galima atlikti Paleoastromijos muziejuje, VU Molėtų observatorijoje ir Planetariume, pasikvietus lektorius praveisti tikslines pamokas, Koperniko muziejuje (Varšuva, Lenkija). Virtualiems stebėjimams atlikti, gali būti panaudota ir prieinama vaizdo medžiaga.

Patariama įsitikinti, kad mokinyss, žinias įgytas mokantis stebėti dangų virtualiai, gali pritaikyti praktiškai. Nesant galimybių dangų stebėti gyvai kartu su mokiniais, siūloma jiems pateikti ilgalaikę savarankišką užduotį. Pavyzdžiui, stebėti Oriono žvaigždyną rudens–pavasario laikotarpiu. Šis žvaigždynas Lietuvoje matomas tik žiemą, tad mokiniai, kurie išmoko stebėti dangų, teisingai atsakys į klausimą, kada šis žvaigždynas pasirodė Lietuvos danguje ir kada jo nebematom. Taip pat gali būti pateikta užduotis stebėti ir aprašyti Mėnulio fazes, kometas, matomas plika akimi ir t.t.

Mokiniams taip pat galima pasiūlyti nupiešti ar sumodeliuoti Saulės sistemą atsižvelgus į objektų dydžius ir atstumus nuo Saulės. Jie taip pat gali padaryti Saulės sistemos dëlionę, kurią turi sudëlioti kiti. Šioje dëlionėje gali trukti dalių (pvz. Marso ar asteroidų), kurias dëliojantis turi įvardinti. Mokiniams taip galima pasiūlyti patiems rasti panašumus ir skirtumus tarp Galaktikos ir Žvaigždynų, žvaigždžių ir planetų, planetų ir palydovų ir suformuluoti jų apibrëžimus bei sudaryti hierarchinę diagramą tam, kad jie matytų, kurie objektai yra didesni, iš ko jie yra sudaryti, kieno dalys jie yra ir panašiai. Nagrinėjant Saulės sistemą, siūloma atkreipti dëmesį į atstumus tarp astronominių kūnų ir įvesti astronominio vieneto ir šviesmečio sąvokas.

Mokiniai gali pasiskirstyti vaidmenimis ir vaidindami atvaizduoti Saulės, Žemės, Mėnulio judėjimą. Vaidinimo metu akcentuojamos sąlygos kurioms esant stebimi Mėnulio ir Saulės užtemimai. Pamokos metu taip pat gali būti surengti debatai „Mokslas astronomija ar astrologija?“. Mokomasi skirti patikimą informaciją, faktus nuo klaidingos informacijos, nuomonių, suprasti, kad astrologija yra pseudomokslas.

Interaktyvios programos virtualiam dangaus stebėjimui (Žiūrëta 2020-12-19):

[Internetinë kamera – Molėtų astronomijos observatorija \(vu.lt\)](#)

[Online Observatory – Educational resources in astronomy](#)

<https://www.eso.org/public/outreach/eduoff/aol/>

[VAO Education site \(virtualobservatory.org\)](#)

7 klasë

32.1. Nuo ląstelės iki organizmo

32.1.1. 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.

32.1.2. 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.

32.1.3. 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. Mielų 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.

32.2. Mechaniniai svyravimai ir bangos

32.2.1. Garsas

Garsą kaip žmogaus pojūtį mokiniai pirmą kartą aptaria 2 klasėje. Jie tyrinėja medžiagas ir jų savybes, apibūdindami jų skleidžiamą garsą – skambesį. 5 klasėje aptaria triukšmo įtaką žmogaus savijautai, vertina triukšmo lygį įvairiose gyvenimo, darbo ir poilsio aplinkose, atlieka tiriamąjį darbą „Triukšmo tyrimas mokykloje naudojantis triukšmo nustatymo jutikliais“.

7 klasėje nagrinėjant garsą galima atlikti eksperimentus su liniuote, tarp popierinių puodelių įtemptu valu, kuriems virpant, išgaunamas garsas. Remiantis eksperimentais formuluojamas garso apibrėžimas, išsiaiškinama, kas gali būti garso šaltiniu. Akcentuojama, kad garsas yra dalelių sutankėjimų ir išretėjimų sklaidimas erdvėje. [Amazing Water & Sound Experiment #2](#)

Aptariant garso charakteristikas galima naudoti kompiuterinę simuliaciją [Waves Intro](#), kurioje keičiant garso dažnį pasikeičia ir nurodomas tono aukštis, o keičiant skleidžiamo garso amplitudę keičiasi garsas, parodomo jo vertė decibelais. Išsiaiškinantis, kad garsas sklinda įvairiomis terpėmis, galima atlikti eksperimentą: į stiklinę taurę įdedamas kokteilinis šiaudelis, šalia taurės mobiliuoju telefonu paleidžiamas garso generatorius (garso generatoriaus programėlę reikėtų parsisiųsti iš anksto), keičiant garso generatoriaus dažnį stebimas šiaudelio virpėjimas. Pažiūrėti, kaip atliekamas šis eksperimentas galima [8 CRAZY experiments with SOUND!](#). Nagrinėjant garso sklaidimą įvairiomis terpėmis galima pasiūlyti mokiniams atlikti eksperimentą su šakutėmis ir virvele (tinka batraištis). Šakutės pririšamos prie virvelės vidurio, virvelės galai porą kartų apvyniojami ant abiejų rankų smilių, tada šakutėmis trenkiama į stalo

krašto, paklausoma skambesio, tada smiliais užkemšamos ausys ir vėl suduodama šakutėmis į stalo kraštą – mokiniai girdi sodrų, varpų skambesį primenantį garsą. Pateikiami pavyzdžiai kaip skiriasi garso greitis įvairiose terpėse https://www.mozaweb.com/lt/Microcurriculum/view?azon=dl_44 ir, kad beorėje erdvėje garsas nesklinda <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound>. Galima atlikti eksperimentą su telefonu, kuriame įjungtas bet koks garsas, jis dedamas po stiklinius gaubtu, iš po kurio yra išsiurbiamas oras. Mokiniai įsitikina, kad tuštumoje garsas nesklinda.

Atliekant eksperimentus su simuliaciją <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound> galima nustatyti, kokio dažnio virpesiai sukelia garso pojūtį žmogui.

Susipažįstama su Doplerio reiškiniu: jeigu atstumas tarp klausytojo ir garso šaltinio mažėja, girdimas garso tonas yra aukštesnis negu šaltinio iš tikrųjų skleidžiamas garsas. Jei šis atstumas didėja, tai girdimas žemesnio tono garsas. Tai patikrinama atliekant eksperimentą: plonos medžiagos šalikėlio viename gale įtvirtinamas mobilusis telefonas, kuris skleidžia tam tikro tono garsą, tada šalikėlis už kito galo sukamas virš galvos. Klausoma kaip kinta garso tonas telefonui tolstant ir artėjant.

Aptariamas garso atspindys ir aidas, tiriami kokiomis sąlygomis jis girdimas https://www.mozaweb.com/lt/Microcurriculum/view?azon=dl_95, atliekant paprastus eksperimentus, išsiaiškinama, kad garsas užlinksta už kliūtis. Aptariama garso rūšys – ultragarsas, infragarsas, jų šaltiniai, sukeliami pojūčiai, ultragarso taikymas medicinoje, medžiagos struktūrai tirti, sonarų veikimo principas – [GCSE Physics - Ultrasound #74](#).

Aptariant, kam žmogui reikalingos dvi ausys, galima atlikti eksperimentą: mokiniai užsimerkia, o mokytojas suploja ir paprašo mokinių parodyti pirštu iš kur sklinda garsas, mokiniai parodo tikslią kryptį ir tuo įsitikina atsimerkę, tada mokiniai stipriai užsikemšą vieną ausį ir vėl užsimerkia, mokytojas tyliai pakeičia vietą ir vėl suploja – mokiniai rodo skirtingas kryptis.

Nagrinėjamas triukšmas kaip fizikinis reiškiny, prisimenama, kokį poveikį sveikatai daro triukšmas, ausinukai, aptariami triukšmo mažinimo būdai. Prisiminamas ir aptariamas 5 klasėje atliktas tiriamasis darbas „Triukšmo tyrimas mokykloje naudojantis triukšmo nustatymo jutikliais“ arba pagal poreikį naudojant garsio matavimo prietaisą atliekamas tiriamasis darbas, nustatoma, kurioje mokyklos vietoje triukšmas yra didžiausias per pamokas ir per pertraukas, pasiūloma konkrečių jo mažinimo būdai.

Pastaba: Visus minėtus eksperimentus mokiniai turėtų atlikti patys.

32.3. Šviesa.

32.3.1. Šviesos reiškiniai.

Mokiniai antroje klasėje susipažino su skaidrumu, kaip medžiagos savybe, o ketvirtoje klasėje išmoko atskirti kasdieniniame gyvenime sutinkamų natūralių ir dirbtinių šviesos šaltinių pavyzdžius, išsiaiškino kokiomis sąlygomis matomas šviesos atspindys, šešėlis, kaip veikia saulės laikrodis.

Tiesiaiegi šviesos sklaidimą galima aiškintis eksperimentuojant, pavyzdžiui, per lankstų vamzdelį/žarnelę žiūrima į žvakės liepsną ar kitą taškinį (mažą) šviesos šaltinį, sulenkus vamzdelį šaltinio nesimato; apibrėžiant šviesos spindulio sąvoką, akcentuojama, kad pats spindulys yra nematomas, o matomi tik jo apšviesti smulkūs kūnai, teiginys iliustruojamas lazerio spindulį apipurškiant vandeniu, įvardijami pavyzdžiai gamtoje, koncertų salėse ir pan. Prisimenamos skaidrios ir neskaidrios medžiagos savybės, lankstant skaidrią dokumentų įmautę ar didinant mikroskopavimo stikliukų kiekį, stebima, kaip mažėja skaidrumas, o užlašinus aliejaus ant popieriaus jo skaidrumas padidėja; aptariama, kodėl giliai vandenynuose karaliauja tamsa. Eksperimentuojant su neskaidriu kūnu ir dviem žibintuvėliais, aiškinamasi, kaip susidaro šešėliai ir pusšešėliai; aiškinantis nuo ko ir kaip priklauso šešėlio dydis ir forma rekomenduojama mokiniams sukurti šešėlių teatrą, nupiešti siluetą; prisimenami Saulės ir Mėnulio užtemimai, aptarti šeštoje klasėje, jei yra poreikis, galima kamuoliukų pagalba imituoti Saulės ir Mėnulio užtemimus ar nagrinėti simuliacijas, pavyzdžiui, <https://www.earthspacelab.com/app/eclipse/>; aptariama kodėl užtemimų nebūna kiekvieną mėnesį, kaip dalinis Saulės užtemimas siejasi su pusšešėliu, tyrinėjama, kada ir kur teks keliauti, norint pamatyti visišką Saulės užtemimą:

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEatlas/SEatlas2/SEatlas1921.GIF>.

Nagrinėjant šviesos atspindį ir lūžimą patogiu naudotis geometrinės optikos rinkiniu.

Pastaba: Mokiniams dirbant su lazeriais būtina naudoti apsauginius akinius.

Jeigu pamoka vyksta kitoje aplinkoje, šviesos spindulio atspindys nuo veidrodžio lyginamas su kamuoliuko judėjimo trajektorija metant jį su vienu atsimušimu nuo žemės, formuluojamas šviesos atspindžio dėsnis, mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą, kai jis atsispindi, žymėti kritimo ir atspindžio kampus, atliekamas tiriamasis darbas, kurio tikslas palyginti kritimo ir atspindžio kampus. Rekomenduojama mokiniams pasiūlyti įtraukiančių veiklų, susijusių su šviesos atspindžiu: pasigaminti periskopą, kaleidoskopą ir pan. Tyrinėjama kaip pasikeičia šviesos atspindys, kai paviršius tampa nelygiu (lygi ir suglamžyta folija, vandens paviršius ir pan.). Stebint atvaizdus plokščiame, išgaubtame ir įgaubtame veidrodyje <https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/ConvergingMirrorLab/>, braižomas daikto atvaizdas plokščiame veidrodyje.

Tyrinėjamas lazerio spindulio sklaidimas per terpių ribą: oras-stiklas, stiklas-vanduo ir t.t. (iš optiškai retesnės į tankesnę ir atvirkščiai), formuluojamas šviesos lūžio dėsnis, mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą per skirtingo optinio tankio aplinkų ribą ir brėžinyje žymėti kritimo, lūžio ir atspindžio kampus, atliekamas tyrimas, kurio tikslas palyginti kritimo ir lūžio kampus; stikle ar vandenyje eksperimentiškai gaunamas visiškasis atspindys [Reflection and refraction of colored light in water air surface 2, varying incidence angle](#) susipažįstama su visiškojo atspindžio reiškiniu, šviesolaidžiais, atliekamas tyrimas:

Total Internal Reflection

Atlikti realūs bandymai lyginami su virtualiais bandymais:

Bending Light

Aptariamas optinio kabelio taikymas:

Optical fiber cables, how do they work? | ICT #3

Rekomenduojama mokiniams internete susirasti eksperimentų, susijusių su šviesos atspindžiu, lūžimu, visišku atspindžiu ir klasėje pasidaryti šviesų šou.

Žiūrint animaciją, aiškinamasi, kaip susidaro mirażas dykumoje arba menama bala ant kelio karštą vasaros dieną: [Total Internal Reflection and Its Applications](#)

Aiškinamasi, kas yra apšvieta ir stebima, kaip ji keičiasi keičiant šviesos šaltinio atstumą nuo stalo; lyginami skirtingus šviesos šaltinius, aiškinamasi, kas yra šviesos stipris, jo matavimo vienetas;

Į savo išmanųjį įrenginį įsidiegti programėlę Science-journal <https://www.arduino.cc/education/science-journal>, mokiniai mokosi matuoti apšvietą, aiškinasi, kokie yra matavimo vienetai, pasitikrina ar jų darbo vietų namuose ir mokykloje, skirtingų patalpų apšvieta atitinka higienos normas (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.404809/asr> 6 skyrius).

Pastaba: matuojant išmaniaisiais įrenginiais mokiniai gali susidurti su nesisteminiais matavimo vienetais: <https://www.translatorscafe.com/unit-converter/lt-LT/illumination/>

Atliekant eksperimentus nagrinėjami banginiai šviesos reiškiniai: dispersija (baltos šviesos išsiskaidymas trikampėje prizmėje, atkreipiant dėmesį į tai, kokia spalva užlūžta daugiausiai, o kokia mažiausiai, prisimenama vaivorykštė ir sąlygos, kurių reikia jai susidaryti, aiškinamasi vaivorykštės susidarymo principas); interferencija ir difrakcija (muilo burbulas, laumžirgio sparnas, tepalų dėmės mašinų stovėjimo aikštelėje (tik interferencija); kaproninis audinys, vielutė ir mažas plyšelis lazerio spindulio kelyje (difrakcija ir interferencija)), tyrinėjamos difrakcijos ir interferencijos simuliacijos: [Wave Interference](#)

32.3.2. Optiniai prietaisai.

Apžiūrint glaudžiamąjį ir sklaidomąjį lęšį, aiškinamasi, kas yra lęšiai ir kokie jie būna; bandant sufokusuoti šviesos srautą į mažą taškelį, išsiaiškinama, kuo skiriasi glaudžiamasis ir sklaidomasis lęšis, atkreipiamas dėmesys, kad naudojant skirtingo kreivumo lęšius, sufokusuotas taškelis susidaro skirtingais atstumais, įvardijama, kad tai yra židinio nuotolis. Atliekamas tyrimas, kurio tikslas – glaudžiamaisiais lęšiais gauti skirtingus daikto atvaizdus (padidintą, sumažintą, tokio paties dydžio bei gauti toli esančio objekto (medžio, bokšto) atvaizdą ekrane, lyginant gautus atvaizdus, mokiniai išsiaiškina, kad atvaizdai būna ne tik skirtingo dydžio bet ir apversti/neapversti, tikrieji/menamieji (lupos pavyzdys), skaičiuojamas lęšio didinimas; aiškinamasi spindulių eigą per lęšius, pasinaudojant simuliacijomis, pavyzdžiui, <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/Lenses.html>, <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Refraction-and-Lenses/Optics-Bench/Optics-Bench-Refraction-Interactive>, braižomi atvaizdai lęšiuose. Mokiniams rekomenduojama pasigaminti kamerą obscurą:

[your-own-camera-obscura/](#), kamera gautas vaizdas palyginamas su tyrimo metu gautu tolumo objekto atvaizdu, aiškinamasi šviesos spindulio eiga.

Nagrinėjama akies sandara ir vaizdo susidarymas sveikoje akyje, prisimenamas lęšiu gaunamas tolumo objekto atvaizdas. Mokiniai, besidomėdami šeimos narių, klasės draugų akiniais (koku tikslu nešioja, kokie yra akinų stiklai) įvardija trumparegystę ir toliaregystę, nustato, kad trumparegiai nešioja sklaidomuosius, o toliaregiai – glaudžiamuosius lęšius, aiškinamasi, kur susidaro atvaizdas trumparegėje ir toliaregėje akyje be akinų ir su akiniais; išsiaiškinama, kad akiniai skiriasi laužiamąja geba (skirtingos dioptrijos), o dioptrija – tai lęšio laužiamosios gebos matavimo vienetas, kuris nurodomas su ženklu „+“ (glaudžiamieji) ir „–“ (sklaidomieji). Išsiaiškinama, kad kuo mažesnis lęšio židinio nuotolis, tuo didesnė jo laužiamoji geba, esant galimybei, palyginami skirtingų dioptrijų akiniai.

Apžiūrimi žiūronai, fotoaparatas, mikroskopas, projektorius, teleskopas-refraktorius, aiškinamasi, kur, kiek ir kokių lęšių yra prietaise, koks atvaizdas ir kur susidaro, kokia spindulių eiga. Mokiniai gali parengti pristatymą apie pasirinktą prietaisą.

Prisimenant bandymą apie lęšiu sufokusuotą šviesos srautą, aiškinamasi, kodėl negalima žiūrėti į Saulę pro žiūronus ir teleskopą, kuo gali būti pavojingas fotoaparatui tiesioginis Saulės paveikslavimas. Palyginami refraktorius ir reflektorius (prisimenami įgaubti veidrodžiai), mokomasi nutaikyti teleskopą į už lango tolumoje esantį objektą, esant galimybei mokomasi teleskopu stebėti objektus naktiniame danguje, neturint teleskopo:

<https://interactives.ck12.org/simulations/physics/cassegrain-telescope/app/index.html?lang=en&referrer=ck12Launcher&backUrl=https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html>

Aptariami ir kitokie teleskopai, atkreipiant dėmesį, kad teleskopai registruoja ne tik regimąją šviesą (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_telescope_types), susipažįstama su jų vystymosi istorija nuo Galilėjaus iki Hablo (angl. k. *Hubble*) (<http://www.historyoftelescope.com/telescope-history/telescope-timeline/>, <http://www.telescopenerd.com/telescope-timeline.htm>, <https://www.preceden.com/timelines/71345-history-of-the-telescope>, <https://hubblesite.org/>).

Nagrinėjant dangaus matymo aprėpties išplėtimą panaudojant observatorijas ir palydovus galima naudoti šiuos šaltinius: <https://rpubs.com/Cowboy2718/512566>, <https://wowtravel.me/the-12-best-astronomical-observatories-around-the-world/>, <https://www.space.com/14075-10-biggest-telescopes-earth-comparison.html>, <https://www.jpl.nasa.gov/infographics/infographic.view.php?id=11182>, <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1905-history-of-satellites-timeline>. Apibūdinama kaip matomas vaizdas priklauso nuo objektų prigimties, dydžio ir atstumo iki Žemės.

32.4. Gyvybės įvairovė

32.4.1. 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 domenų, mokiniai savarankiškai ar mokytojo padedami, naudodamiesi informaciniais šaltiniais, pateikia organizmų priklausančių skirtingiems domenams pavyzdžių. Naudojantis demonstraciniais plakatais, schemomis susipažįstama 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. Mokiniais 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.

32.4.2. 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 – sliaką, dėlę, moliuskų – vynuoginę sraigę, bedantę, kalmarą, nariuotakojų: vėžiagyvių – 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 praveisti 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.

32.4.3. 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“.

8 klasė

33.1. Medžiagos sandara

33.1.1. Atomo sandara

Su dažnai sutinkamų medžiagų savybėmis mokiniai susipažįsta pradinėse klasėse, 5-oje klasėje jau nagrinėjama medžiagų sandarą, įvedama atomo ir molekulės sąvoka.

8-oje klasėje nagrinėjama atomo modelių raida nuo Tomsono iki šių dienų, naudojant virtualią simuliaciją ([Rutherford Scattering](#)) aiškinamas Rezerfordo bandymas, jo išvados apie atomo sandarą. Atomo modelio nagrinėjimą galima pradėti nuo minčių žemėlapiu (jame nuosekliai išdėstoma atradimų susietų su atomo sandara seka, akcentuojant fizikos mokslo vystymosi pasiekimus)

Modeliuojant judėjimą apskritimu (sukant vertikaliajoje plokštumoje prie virvelės pririštą kūnelį, tinka siūlų kamuoliukas), aiškinamasi, kodėl elektronai nenukrenta ant branduolio.

Nagrinėti atomo sandarą, aptariant elementarius (elektrono, protono) krūvius, įvedamas krūvio matavimo vienetas – kulonas.

Remiantis periodine lentele mokomasi nustatyti protonų skaičių branduolyje ir elektronų skaičių neutraliame atome, kad mokymasis būtų efektyvesnis rekomenduojama atlikti savarankiško darbo užduotis. Remiantis periodine lentele nustatomas cheminio elemento masės skaičius ir apskaičiuojamas neutronų skaičius branduolyje, rekomenduojama lyginti įvairių cheminių elementų mases. Kad mokiniai geriau suprastų, įsivaizduotų mikropasaulį (atomo dydį, jį sudarančių protonų, elektronų ir neutronų dydžius) siūloma aiškinimą vizualizuoti internetiniais ištekliais: <https://www.youtube.com/watch?v=o-3I1JGW-Ck> (anglų k.), [Just How Small is an Atom?](#) (anglų k.), [How Small Is An Atom? Spoiler: Very Small.](#) (anglų k. lietuviški titrai), [How Small is an Atom? - YouTube](#) (anglų k.) [Voyage into the world of atoms - YouTube](#) Naudojant virtualią simuliaciją [Build an Atom](#) galima nagrinėti teigiamus ir neigiamus jonus, modeliuoti atomus, izotopus, jonus ir stebėti, kaip kinta izotopų masė ir jonų krūvis; pamatyti, kad jono krūvis yra proporcingas elektronų ar protonų skaičiui ir tai panaudoti elementaraus krūvio sąvokai paaiškinti; patikrinti žinias galima pasirinkus skirtuką *Game*. Aiškinimąsi, kuo panašūs ir kuo skiriasi izotopai galima vizualizuoti <https://ptable.com/?lang=lt#Isotopes>. Izotopų sandaros palyginimui galima sudaryti „Veno“ diagramas. Reikėtų atkreipti mokinių dėmesį į tai, kad keičiant neutronų skaičių atomo branduolyje, ar atomo elektronų skaičių simuliacijoje rodomas elemento simbolis nesikeičia.

Aiškinantis, kaip elektronai išsidėsto sluoksniais (energijos lygmenimis) rekomenduojama kurti atomų modelius. Nagrinėjant cheminius elementus, esančius skirtingose grupėse ir perioduose remiantis periodine lentele siūloma sudaryti palyginimo schemas. Mokantis nustatyti elektronų skaičių pagrindinių (A) grupių elementų išoriniame sluoksnyje (lygmenyje) ir I–III periodo elementų elektronų pasiskirstymą sluoksniuose, rekomenduojama piešti atomų elektroninės sandaros schemas. Mokantis susieti atomo branduolį su elektroniniu apvalkalu galima taikant metodus „Atspėk, kas esi“ arba „Kieno šis daiktas“. Atomų sandaros suvokimui siūloma mokiniams grupėmis arba individualiai sukurti naudojant buitinių plastiką įvairių atomų modelius ir surengti darbų parodą.

33.1.2. Periodinis dėsnis.

Mokantis dėsningumų, kurie lemia atomų išsidėstymą periodinėje cheminių elementų lentelėje, siūloma schematiškai (grafiku) vaizduoti kelių periodų cheminių elementų elektronų išsidėstymą išoriniame sluoksnyje, susieti su protonų skaičiaus didėjimu. Taikant lyginimo metodą aiškintis, kad elektronų skaičius išoriniame sluoksnyje periodiškai pasikartoja, kad vienos grupės elementai turi tokį patį elektronų skaičių išoriniame sluoksnyje. Remiantis šarminių metalų arba vieno periodo elementų pavyzdžiu, rekomenduojama sudaryti „Veno“ diagramas, kuriose lyginami to pačio periodo, arba tos pačios grupės elementų atomai (sandara), siekiant nustatyti panašumus ir skirtumus ir jų ryšį su elemento vieta periodinėje elementų sistemoje. Mokomasi paaiškinti, kodėl vienos grupės elementai turi panašias savybes.

Apibūdinant santykinės atominės masės sąvoką, galima lyginti elementų atominės masės, grupuoti didėjimo, mažėjimo seka, apskaičiuoti kiek kartų didesnės arba mažesnės. Nagrinėjant bendriausius metalų ir nemetalų savybes, metalų ir nemetalų pasiskirstymą periodinėje lentelėje rekomenduojama daryti trumpus pranešimus taikant „Durstinio“ metodą, gebėti glaustai pateikti informaciją, apibendrinant galima sudaryti

„Veno“ diagramą. Apibūdinant elementų paplitimą Visatoje ir Žemėje rekomenduojamas „Durstinio“ arba kitas analogiškas metodas. Šiai temai siūlomi internetiniai ištekliai:

<https://www.ptable.com/?lang=lt>,

<https://edu.rsc.org/cpd/why-you-should-teach-the-history-of-the-periodic-table/4010544.article> (straipsnis anglų k.),

<https://www.rsc.org/periodic-table/> (anglų k.)

<https://edu.rsc.org/cpd/the-periodic-table/3010823.article> (straipsnis anglų k.)

33.1.3. Cheminės formulės. Mokantis nurodyti, iš kiek ir kokių atomų sudaryta molekulė, savęs įsivertinimui siūloma darbas grupėmis: mokiniams duodamos skirtingos kortelės, vienas skaito, o kitas užrašo, pasitikrina. Taikant modeliavimo metodą mokomasi susieti junginio cheminę formulę su molekulės modeliu, užrašyti cheminę formulę, kai pateiktas molekulės modelis. Mokantis atpažinti ir skirti vienines ir sudėtinės medžiagas rekomenduojama sudaryti schemas, palyginimo lenteles. Aiškinantis alotropijos reiškinių (dideguonies ir trideguonies (ozono) pavyzdžiu) galima sudaryti „Veno“ diagramą. Mokomasi apskaičiuoti molekulės santykinę masę ir elemento masės dalį procentais junginyje. Cheminės formulės esmės supratimui (elementų simboliai, indekso reikšmė) rekomenduojama lyginimo metodas: pateikiamos kelių medžiagų formulės, randami panašumai, skirtumai, mokomasi teisingai tarti; piešiamos molekulės (rutuliniai modeliai), galima pasiūlyti mokiniams medžiagų pavadinimus, kad jie surastų tų medžiagų formules ir jas apibūdintų žodžiais. Atidumui, pastabumui lavinti siūloma taikyti metodą „Kas pasikeitė?“ Siūlomi internetiniai šaltiniai: [Medžiagų sudėties pastovumas. Cheminės formulės | 8 klasė \(Chemija\) \(su lietuviškais subtitrais\)](#)

33.1.4. Cheminiai ryšiai

Ši tema yra viena svarbiausių, siekiant suprasti „nematomą“ dalelių pasaulį, todėl jo nagrinėjimui siūlomi vizualizavimo ir modeliavimo metodai. Vizualizavimą rekomenduojama taikyti tiek aiškinimo, tiek savarankiško mokymosi etapuose, nes jis padeda geriau suprasti ir įsivaizduoti, kaip vyksta elementų atomų elektroninių „debesų“ persidengimas, poslinkis, arba net išorinių elektronų atidavimas/prisijungimas. Modeliavimo metodas, mokantis medžiagų sudėties ir sandaros, cheminio ryšio susidarymo mechanizmo gali būti taikomas, kaip individualiam darbui, taip ir darbo mažose (dviejų asmenų) ir didesnėse grupėse. Analizuojant atomų jungimąsi, siejant jį su elektroninės sandaros pokyčiais, rekomenduojama vizualiai pateikti schemas. Braižomos schemas, piešiniai padės geriau suvokti skirtingo tipo cheminio ryšio susidarymo principus, vektoriais nurodant kryptis kuriomis branduoliai traukia ryšio elektronus ir atvirkščiai, ryšio elektronus traukia branduolius. Siekiant geriau suprasti cheminio ryšio susidarymo mechanizmą ir jo atvaizdavimo formą (taškinės elektroninės formulės, elektroninių debesų persiklojimas, poslinkis ir pan.) siūloma taikyti vizualizavimo ir modeliavimo metodus, įtraukiant į pamokas internetinius išteklius.

[Types Of Chemical Bonds - What Are Chemical Bonds - Covalent Bonds And Ionic Bonds - What Are Ions](#) (anglų k.)

33.1.5. Radioaktyvumas

Nagrinėjant radioaktyvumą – alfa, beta, gama spinduliavimą galima peržiūrėti vaizdo medžiagos [Radioaktyvumas Ir Jonizuojančios Spinduliuotės](#) (žiūrėta 2021-01-28) iki 6:56 min.,

jo savybės ir poveikis gyvajam organizmui [Radiation Rays: Alpha, Beta and Gamma](#) (žiūrėta 2021-02-14).

33.1.6. Atomų brandulių virsmai

Apibūdinamas ir nagrinėjamas atomo branduolio skilimas, kaip energijos šaltinis [Kaip suskaldyti atomą? || Moterys moksle #19](#) (žiūrėta 2021-02-14), branduolių sintezė, kai žvaigždžių energijos šaltinis [Mokslo sriuba: apie termobranduolinę sintezę \(1 dalis\)](#) (žiūrėta 2021-02-14).

Naudojant interneto išteklius – virtualias simuliacijas ir vaizdo medžiagą susipažįstama su elementariosiomis ir subatominėmis (kvarkais) dalelėmis. Galima panagrinėti medžiagą pateiktą [Komikse „Dalelių pasaulis“](#), Europos branduolinių tyrimų organizacija CERN ir jo vykdomomis programomis, pvz., [CERN: Upgrading the Large Hadron Collider \(LHC\)](#), [Step inside the Large Hadron Collider \(360 video\)](#) - [BBC News](#) (žiūrėta 2021-01-28).

33.2. Žemė ir kosmosas

33.2.1. Visata ir jos evoliucija

Mokiniai turi prisiminti, kas yra žvaigždės, planetos, jų palydovai, asteroidai, kometos, smulkūs kosminiai kūnai (nagrinėta 5 klasėje), aptariama, kas yra galaktikos, galaktikų spiečiai, ūkai, pabrėžiant, kad visi šie objektai sudaro Visatą. Aptariant Visatos vystymąsi išsamiau nagrinėjama Didžiojo sprogimo teorija akcentuojant, kad ši teorija sukurta ir vystoma stebint Visatos objektus ir jų kitimą bei atliekant teorinius tyrimus, t. y. interpretuojant matematinių lygčių pvz., Freidmano (angl. *Friedmann*), aprašančių Visatos objektų sąveiką ir judėjimą, sprendimų rezultatus. Susipažinama su CERN, kaip laboratorijos, kurioje atliekami eksperimentai padedantys išsiaiškinti Visatos atsiradimą ir vystymąsi, atliekamais tyrimais. Mokiniai per pamokas ar savarankiškai gali aplankyti virtualias CERN ekskursijas (<https://visit.cern/exhibitions>, žiūrėta 2021-01-05) tam, kad būtų formuojamas supratimas apie gamtos mokslų teorijas, modelių kūrimą, pagrindimo principus, išsiaiškinta, kodėl gamtos mokslų teorijos ir modeliai kinta. Pabaigai galima pateikti klausimą „O kaip susidarė vandenilis?“

Susipažinus su CERN darbais, nagrinėjama žvaigždžių evoliucija. Patariama mokinius suskirstyti į grupes, kurioms pateikiamos užduotys išsinagrinėti ir parengti pristatymus paaiškinant skirtingos masės žvaigždžių (masė mažesnė ir didesnė už 8 Saulės mases, nykštukinė žvaigždė) evoliuciją. Reikėtų akcentuoti, kad pristatymuose privaloma atsakyti į šiuos klausimus: kokie yra žvaigždžių vystymosi etapai; kur ir kokiomis sąlygomis žvaigždės susidaro; kokios reakcijos jose vyksta; kas apsprendžia šių reakcijų greitį ir kokiomis sąlygomis susiformuoja supernovos ir juodosios skylės.

Vertinant mokinių pristatymus reikėtų atkreipti dėmesį, ar pristatymai parengti remiantis šiuolaikine teorija:

- išskiriami keturi žvaigždžių evoliucijos etapai;
- visos žvaigždės susidaro iš tos pačios tarpžvaigždinės medžiagos tuo pačiu principu;
- visose žvaigždėse vyksta termobranduolinės vandenilio jungimosi reakcijos;
- žvaigždžių gyvavimo trukmė ir galutinis termobranduolinių reakcijų produktas priklauso nuo žvaigždžių masės;
- žvaigždžių „mirties“ rezultatas priklauso nuo to, kaip greitai vyko termobranduolinės reakcijos ir koks galutinis šių reakcijų produktas.

Be to, aiškinant žvaigždžių evoliuciją, mokiniai turi panaudoti žinias apie jėgą, slėgį, dujų plėtimąsi, temperatūrą.

Gyvybės egzistavimo kitose planetose aptarimas gali vykti ir etikos ar tikybos pamokose arba įgyvendinant integruotą projektą. Šiuo atveju biologijos pamokose aptariama, kas yra gyvybė, kokios yra gyvybės formos ir kokią įtaką aplinka daro gyvybės susidarymui ir vystymuisi. Etikos ir tikybos pamokose aptariama gyvybė filosofiniu požiūriu bei diskutuojama, kodėl mokslinės fantastikos meniniuose filmuose ateiviai vaizduojami kaip Žemės gyvybės naikintojai. Gamtos mokslų pamokose patariama prisiminti apie Saulės sistemą ir ją sudarančių žvaigždės ir planetų fizines charakteristikas bei jų savybes ir jos pavyzdžiu pasiūlyti mokiniams sumodeliuoti ir aprašyti skirtingos masės žvaigždžių sistemas. Aprašant kitų žvaigždžių sistemas, mokiniai taip pat turėtų paminėti sąlygas egzoplanetose ir nurodyti kuriose iš jų gali egzistuoti gyvybė ir kokios formos. t. y. ar ji bus panaši į Žemės gyvuosius organizmus. Atkreipiamas dėmesys, kad modeliuojama, atsižvelgus į žvaigždės ir planetos dydį, atstumą tarp jų, ar planeta turi atmosferą ir kokia jos sandara, ar joje gali būti vanduo, kokia jo būsena, kokia planetos temperatūra ir kaip ji kinta paros bėgyje ir t.t. Aptariama, kad egzoplanetų paieškai yra taikomas tranzito metodas. Planetų tranzitą galima stebėti virtualiai arba gyvai, jeigu tuo metu vyksta planetų tranzitas. Saulės sistemos planetų tranzito datas galima rasti Astronominiuose kalendoriuose, pvz., <https://www.edge-of-knowledge.com/edge-blog/2021/1/4/astronomy-calendar-2021>)

33.3. Cheminiai virsmai

33.3.1. Cheminės reakcijos

Ypatingai svarbu – įtvirtinti cheminės reakcijos, kaip medžiagų kitimo proceso suvokimą. Siekiant suprasti „nematomą“ dalelių persitvarkymą cheminės reakcijos metu rekomenduotina vizualizuoti procesą mokomaisiais filmais (ypač erdviniu formatu), aptarti ir reflektuoti supratimą. Sėkmingam tolimesniam chemijos dalyko mokymuisi labai svarbu suvokti cheminių reakcijų rašymo logiką. Tam gali pasitarnauti individualios arba grupinės dėlionės metodas, kuomet mokiniai ir pateiktų cheminės reakcijos lygčių

fragmentų sudėlioja ir išlygina visą lygtį. Metodas padeda ugdyti(s) *Pažinimo* (o jei dirbama poromis tuomet ir *Komunikavimo*) kompetencijas. Svarbu akcentuoti masės tvermės dėsni, tinkamai pritaikant cheminės reakcijos lygties koeficientus.

Nagrinėjami oksidacijos-redukcijos reiškiniai siejant su deguonies prisijungimu ir netekimu, elektronų perėjimu iš vienu dalelių į kitas (pavyzdžiui degant, rūdijant), aiškinamasi oksidacijos laipsnio sąvoka, mokomasi lyginti oksidacijos-redukcijų lygtis oksidacijos laipsnio kitimo būdu.

Stebint vykstančias chemines reakcijas, naudojant internetinius išteklius arba atliekant demonstracinius bandymus, laboratorinius darbus mokomasi įvardyti cheminės reakcijos požymius. Nagrinėjant lėtą ir greitą reakcijų pavyzdžius siūlomas „Durstinio“ metodas. Nagrinėjant reakcijos vyksmo sąlygas, kaip pagreitinoti reakcijas, siūlomi internetiniai šaltiniai, demonstraciniai bandymai, praktikos darbai (kreida (gabaliukas/milteliai) veikiami skirtingos koncentracijos acto rūgšties tirpalais; skirtingo susmulkinimo laipsnio kiaušinio lukštas veikiamas skirtingos koncentracijos acto rūgšties tirpalais). Mokiniai daro pranešimus, projektinius darbelius apie katalizatorius sutinkamus gyvenime ir buityje (biologiniai katalizatoriai, automobiliuose naudojami katalizatoriai: daro pranešimus, pristato), jų reikšmę, analizuoja situacijas.

Mokomasi klasifikuoti chemines reakcijas į jungimosi, skilimo, pavadavimo, mainų. Mokantis šios temos svarbu, kad mokiniai suprastų mainų reakcijų esmę - tam gali padėti demonstravimas, praktinis darbas (pvz. reakcijos su nuosėdomis). Praktinis darbas leidžia mokiniams patiems atlikti ir pamatyti (užfiksuoti) cheminių reakcijų požymius. Taip pat praktinis darbas (arba bent jau demonstravimas) leidžia nustatyti reakcijos greitį, tirpinimo energetinius pokyčius, reakcijos greičio priklausomybę nuo paviršiaus ploto ir pan. Praktinis darbas sudaro sąlygas ugdyti(s) *Pažinimo*, *Kūrybiškumo*, *Komunikavimo* bei *Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos* kompetencijas.), dëlionės metodas, tirpumo lentelės principo suvokimas. Naudojantis santykinėmis molekulinėmis masėmis, užrašyta chemine lygtimi ir taikant proporcijas mokomasi apskaičiuoti reaguojančiųjų arba susidarantiųjų medžiagų mases. Uždavinius patartina spręsti individualiai (diferencijuojant uždavinių skaičių, sudėtingumo lygmenį, pagal poreikį pasitelkiant mokytojo ir/ar draugų pagalbą). Sprendžiant uždavinius pagal cheminės reakcijos lygtį svarbu padėti suprasti, kad cheminės reakcijos išraiška žymi teorinį medžiagų kiekių santykį, o konkrečiame uždavinyje pateiktas konkretus praktinis kiekis (galima analogija su patiekalu receptais, gaminant didesnę arba mažesnę kiekį). Ši veikla ugdo *Pažinimo* bei *Kūrybiškumo* kompetencijas (iš dalies *Komunikavimo*).

Apibendrinant ir sisteminant žinias galima panaudoti „Sąvokų žemėlapių“ metodą, kuris vizualiai parodo mokinio išminktų sąvokų sąsajas. Sąvokų žemėlapių tikslas – išsiaiškinti sąvokų reikšmę ir nustatyti hierarchinius ryšius (Žibėnienė, Indrašienė; 2017). Kurdami sąvokų žemėlapi, besimokantieji nustato pagrindines sąvokas ir terminus, schemiškai organizuoja ir sukuria prasminius atskirų informacijos dalių ryšius. Mini sąvokų žemėlapius galima pasiūlyti grupuojant sąvokas: cheminės reakcijos lygtis, junginio formulė, koeficientas, indeksas ir pan. Mokiniai mokosi rasti analogijų ir remiantis savo patirtimi savarankiškai konstruoti žinias. Tai sudaro prielaidą ugdyti(s) ir stiprinti *Pažinimo* bei *Kūrybiškumo* kompetencijas.

Apibendrinimui ir/ar įtvirtinimui galima taikyti „Prioritetų piramidės“ arba „Kopėčių“ metodus, kurie padeda [...] ugdyti mokinių gebėjimą atskirti svarbiausius dalykus nuo mažiau svarbių. (Žibėnienė, Indrašienė; 2017). O tai savo ruožtu ugdo *Pažinimo* bei *Kūrybiškumo* kompetencijas. Siūlomi internetiniai šaltiniai:

[Mokykla+ | Chemija | 8-9 klasė | Cheminės reakcijos ir jų tipai || Laisvės TV X](#) (liet. k.),

[STEAMuko eksperimentai](#) (demonstraciniai pavyzdžiai, liet. k.),

<https://www.scienceinschool.org/content/handwarmer-science> (anglų k.),

<https://www.scienceinschool.org/2012/issue22/hydrogen> (anglų k.),

<https://www.scienceinschool.org/2011/issue19/vangogh> (anglų k.),

<https://www.scienceinschool.org/2011/issue19/chemiluminescence> (anglų k.)

[Tirpalai \(masės dalys\) | 8 klasė \(Chemija\)](#) (latvių k. su lietuviškais subtitrais),

[Cheminės reakcijos ir jų požymiai | 8 klasė \(Chemija\)](#) (latvių k. su lietuviškais subtitrais),

[Cheminių lygčių lyginimas, Why Does Metal Rust? - Reactions Q&A](#) (anglų k.).

33.3.2. Cheminių reakcijų energijos virsmai

Vizualizuojant ir modeliuojant mokomasi paaiškinti, kad traukai tarp atomų įveikti (t. y. cheminiam ryšiui nutraukti) reikalinga energija, o susidarant ryšiui energija išsiskiria. Naudojant internetinius išteklius arba atliekant demonstracinius bandymus, laboratorinius darbus mokomasi grupuoti chemines reakcijas į egzotermes ir endotermes pagal energijos pokyčius ir nurodyti, kad stebimi energijos pokyčiai susiję su cheminių ryšių nutraukimu ir susidarymu, iliustruojant schemomis. Išsiaiškinus koncentracijos sąvoką, mokomasi apskaičiuoti tirpinio masės dalį procentais ir tirpinio masės koncentraciją. Rekomenduojama spręsti uždavinius, apskaičiuojant koncentraciją(as).

33.4. Elektra ir magnetizmas

Pradinėse klasėse mokiniai aptaria elektros energijos naudojimą kasdieniame gyvenime, aiškinasi, kaip taupyti elektros energiją, kaip elektros energija sukuriamą ir pasiekia pastatus, kokie vyksta energijos virsmai, mokomasi palyginti atsinaujinančius ir neatsinaujinančius energijos šaltinius.

33.4.1. Elektros krūviai ir jų sąveika

8-oje klasėje žinios susistemina. Atliekant eksperimentus, aiškinamasi kaip galima įelektrinti kūną (liečiant įelektrintu, trinant, indukcijos būdu), kokią įtaką įelektrinimui daro aplinkos sąlygos (pvz., oro drėgmė), nuo ko priklauso įelektrinto kūno krūvio dydis. Kūnų įelektrinimas aiškinamas remiantis atomo sandara, akcentuojama, kad kūnus įelektrinant iš vieno kūno į kitą pereina tik elektronai. Galima pasinaudoti simuliacija: [Balloons and Static Electricity - Static Electricity | Electric Charges | Electric Force - PhET Interactive Simulations \(colorado.edu\)](#)

Stebint bandymus su dviem sujungtais metaliniu strypeliu elektroskopais ir skirtingo dydžio rutuliais ar plokštelėmis (iš rinkinio) aiškinamasi, kaip įgyjamo elektros krūvio dydis priklauso nuo kūno paviršiaus ploto.

Apžiūrint kondensatoriaus modelius ir atliekant paprasčiausius eksperimentus (kondensatoriaus įkrovimas, iškrovimas; atstumo tarp plokščių, plokščių ploto ir dielektriko keitimas), nagrinėjamas kondensatorius, realaus tyrimo rezultatai palyginami su virtualiu tyrimu: [Capacitor Lab: Basics](#), aptariami jo tipai ir taikymo technikoje pavyzdžiai.

Eksperimentiškai išsiaiškinama nuo ko priklauso kondensatoriaus talpa, aptariama kondensatoriuje sukaupta energija, matuojama įtampa tarp kondensatoriaus plokštelių.

Elektrinį lauką galima parodyti su sultonais arba artinant įelektrintą lazdelę prie elektroskopo su uždėtu rutuliu ir stebint, kaip juda elektroskopo lapeliai/svirtelė, mokiniai gali atlikti bandymus įelektrindami folijos tuteles ar polietileno juosteles ir stebėdami jų sąveiką per atstumą. Galima pasinaudoti simuliacija https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elpole_pole&l=en, kurioje parodomas elektrinio lauko linijos, jų išsidėstymas.

Stebėti elektrinio lauko linijų išsidėstymą ir elektrinio lauko stiprį skirtingose jo taškuose galima naudojant simuliaciją [Charges and Fields](#)

Visus anksčiau aprašytus eksperimentus galima stebėti simuliacijoje https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elpole_vandegraaff&l=en

33.4.2. Nuolatinė elektros srovė

Per technologijos pamokas 5–6 klasėse atliekami praktikos darbai, yra nagrinėjami nuolatinės elektros srovės šaltiniai ir jų naudojimas; elektrinės schemos, jų simboliai ir elektros grandinių jungimas, nuoseklus, lygiagretus ir mišrus jungimas elektros grandinėse; multimetras naudojamas; pagrindinių elektros dydžių matavimas multimetru; srovės stipris (I), amperai (A). elektrinė įtampa (U), voltai (V).

Tyrinėjant paprasčiausią įelektrinę grandinę, sudarytą iš elektros srovės šaltinio, lemputės, jungiamųjų laidų papildomai prijungiant iš skirtingų medžiagų pagamintus kūnus: metalinę sąvaržėlę, trintuką, plastmasinę šakutę, žirkles ir stebint, kada lemputė dega, o kada ne, aiškinamasi, kaip medžiagos skirstomos pagal laidumą į laidininkus ir izoliatorius.

Nagrinėjama elektros srovė metaluose – apibrėžiama elektros srovė, kaip kryptingas elektronų judėjimas, Srovės stipris paaiškinamas lyginant iš čiaupo per 1 s pratekėjusio vandens kiekį su elektronų kiekiu, pratekėjusiu laidininko skerspjūviu per 1 s. Kas yra srovės stipris ir įtampa, jų matavimo vienetai paaiškinami vaizdo įrašo <https://www.youtube.com/watch?v=TBt-kxYfyc>

Nagrinėjant laidininko varžą galima naudoti simuliaciją [Resistance in a Wire \(colorado.edu\)](#)

Atliekant tiriamąjį darbą mokiniai aiškinasi, kaip laidininko varža priklauso nuo laidininko matmenų ir medžiagos. Praktiškai aiškinantis srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos atliekamas tiriamasis darbas, nustatomas srovės stiprio, įtampos ir varžos sąryšis, formuluojamas Omo dėsnis grandinės daliai. Prisimenami technologijų pamokose atlikti elektrinių grandinių jungimo praktikos darbai arba, esant poreikiui, jungiamos grandinės ir nagrinėjamos jų dalys, vaizdavimas schemose, tyrinėjamas nuoseklusis, lygiagretusis ir mišrusis laidininkų jungimas. Galima pasinaudoti simuliacijomis:

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=ele_uir&l=en,

https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html

Kai išsiaiškinami Omo ir laidininkų jungimo dėsniai, mokomasi spręsti nesudėtingus uždavinius.

Atliekant bandymus (pvz., su rite ir magnetu, magnetine rodykle, vinutės vandenyje ištirpinta druska, plaukų džiovintuvu), stebimas elektros srovės magnetinis, šiluminis ir cheminis poveikis, nagrinėjama, kokios rūšies energija gali virsti elektros energija. Išsiaiškinus, kas yra elektros srovės darbas ir galia sprendžiami nesudėtingi uždaviniai; siūloma apskaičiuoti namuose naudojamų elektros prietaisų per parą arba per mėnesį suvartojamą energiją ir išsiaiškinti, kurie prietaisai sunaudoja daugiausiai energijos, kodėl praktikoje naudojamas elektros energijos vienetas yra kWh; kur naudojami saugikliai.

Aptariant elektros energijos taupymo būtinybę ir galimybes, siūloma susipažinti su elektros prietaisų energetine klase, ką reiškia žymėjimai ant elektros prietaisų (pvz., A+, A++, B+ ir kt.). Nagrinėjant elektros srovės poveikį gyviems organizmams primenama, kad žmogus yra labai geras elektros laidininkas, todėl svarbu žinoti, kaip išvengti elektros smūgio; galima pamatuoti skirtingų kūno dalių elektrinę varžą.

Nagrinėjant elektros saugą reikėtų prisiminti, ką mokiniai nagrinėjo technologijų pamokose.

Nagrinėjant, kokie elektriniai reiškiniai vyksta gyvuosiuose organizmuose, galima peržiūrėti mokslo populiarinimo laidoje „Mokslo sriuba“ rodytą vaizdo medžiagą apie elektrinius ungurius [Mokslo sriuba: apie ungurius](#)

33.4.3. Elektros srovė terpėse

Atliekamas eksperimentas į vandenį įberiant druskos ir stebint, kad grandine teka srovė (užsidega lemputė), aptariamas elektros srovės tekėjimas skysčiuose. Realus eksperimento rezultatai gali būti palyginami su virtualaus arba žiūrimas filmas [Electrolysis Of Water - Definition, Experiment, Observation, Working Principle, Reactions, Water Electrolysis](#)

Atliekant bandymą, kurio metu pakaitinus orą tarp dviejų įelektrintų plokštelių jos išsikrauna, aptariamas elektros srovės tekėjimas dujose. Aptariami srovės tekėjimo ore (žaibas, Elmo ugnelės, troleibusų ūsų žybčiojimai, kai slenka apšerkšnijusiais arba apledijusiais laidais, suvirinimo elektros lankas) pavyzdžiai.

Atliekant virtualų tyrimą [Vacuum Diode](#) arba žiūrint filmą pvz., [21kV DC in a vacuum](#), aptariamas srovės tekėjimas vakuume.

Aiškinantis elektros srovės tekėjimą puslaidininkiuose, paaiškinama puslaidininkių sandara ir savybės. Nagrinėjamas diodo veikimas https://javalab.org/en/diode_en/ ir aptariamas jo taikymas. Įtvirtinant temą, mokiniai patys virtualiai iš atskirų atomų konstruoja diodą https://javalab.org/en/diode_making_en/.

Rekomenduojamas projektas „Elektros srovės skirtingose terpėse taikymas“.

Žiūrint filmą, nagrinėjamas metalų elektroninis laidumas, aptariamas superlaidumas.

Nagrinėjant šviesos poveikį medžiagai, tiriamos fotosrovės atsiradimo sąlygos naudojant fotoelementus arba virtualiai, pvz.,

<https://phet.colorado.edu/sims/cheerj/photoelectric/latest/photoelectric.html?simulation=photoelectric>

(Žiūrėta 2021-01-19).

Reikėtų su mokiniais aptarti fotosrovės naudojimo pavyzdžius. Galima būtų pasiūlyti mokiniams sukurti filmuką ar padaryti pranešimą „Fotoelementai ir jų naudojimas“. Galima aptarti Saulės elektrinių veikimo principą.

33.5. Organizmas ir aplinka

33.5.1. Ekosistema.

Naudojantis schemomis, nuotraukomis mokomasi atpažinti ekologijos struktūrinius lygmenis. Populiacijos savybės rekomenduojama nagrinėti atliekant praktikos darbą „Populiacijų dydis“, kuriame skaičiuojamas pasirinktų augalų, pvz., kiaulpienių, populiacijos dydis, nustatomas populiacijos paplitimas tam tikrame

plote; aptariamasi 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 daugiamečių 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, kokią 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 žmonių poveikis aplinkai. Nagrinėjama žmonių populiacijų kitimo analizė pagal gyventojų amžiaus piramides.

33.5.2. 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](#).

33.6. Evoliucija

33.6.1. 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. Mokiniais 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, baltijinė 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.

Mokiniais 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.

33.6.2. 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.

2. Kaip ugdyti aukštesnius pasiekimus

Šiame skyrelyje pateikiamos rekomendacijos, kaip padėti mokiniams siekti aukštesnių pasiekimų. 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 pasirinkti 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:

https://www.nec.lt/failai/6499_TIMSS2015_8_GamtosMokslai.pdf

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.

Per gamtos mokslų pamokas mokiniams tenka atlikti skirtingais būdais pateiktas užduotis, todėl svarbu stiprinti skaitymo gebėjimus ir mokytį suprasti ne tik tekstą, bet ir vaizdą bei grafiką pateiktą informaciją. Siūloma pateikti mokiniams skirtingo tipo užduočių.

1. Teksto užduotys:

- užbaigti sakinį,
- įrašyti praleistus žodžius,
- išrinkti iš teksto tam tikras sąvokas (fizikinius dydžius, reiškinius, matavimo vienetus ir pan.);
- rasti tekste raktinius žodžius,
- rasti pagrindinę mintį,
- rasti tekste dalykines klaidas,
- teisingai suformuluoti sakinį (taisyklę, dėsnio formuluotę) iš duotų žodžių,
- iš duoto sąrašo išrinkti teisingus/neteisingus teiginius,
- atsakymą pavaizduoti grafiškai (piešiniu, grafiku, schema),
- pagal aprašytą situaciją sukurti uždavinio sąlygą,
- užrašyti tekste paminėtų fizikinių dydžių formules.

2. Užduotys su paveikslais ar nuotraukomis:

- įvardyti paveiksle matomus reiškinius ir juos priskirti atitinkamai grupei;
- užrašyti dydžius, kurie apibūdina šiuos reiškinius;
- užrašyti fizikinių dydžių formules;
- pateikti pavyzdžių, kur ir kokiomis sąlygomis dar galima stebėti tokius reiškinius;

- apibūdinti paveiksle matomų kūnų (medžiagų) savybes;
- pagal paveikslą sukurti naujos užduoties sąlygą.

3. Užduotys su grafikais:

- pateikiamas grafikas, kuriame neišvardytos ašys:
 - sugalvoti, kokių dydžių priklausomybę galėtų vaizduoti šis grafikas ir įvardyti ašis;
 - aprašyti grafiškai pavaizduotą procesą;
 - sukurti užduoties sąlygą;
- pateikiamas grafikas, kuriame išvardytos ašys ir nurodytas mastelis:
 - aprašyti procesą;
 - sukurti užduoties sąlygą;
 - pateikti pavyzdžių, kur ir kokiomis sąlygomis galima stebėti grafike pavaizduotą procesą.

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, jų dominančius dalykus ir nuo to atsispirti. Išsiaiškinus, kurio pasiekimo lygio užduotis mokinsys geba atlikti savarankiškai, sudėtingesnes užduotis jam pateikti palaipsniui didinant sudėtingumą.

Pateikiant naujas užduotis reikėtų remtis tuo, ką mokinsys gerai išmano ir atlieka savarankiškai, palaipsniui sudėtingėjant užduotims jas pateikti su mokiniui reikiama pagalba. Norint, kad, pavyzdžiui, slenkstinio pasiekimų lygio mokinsys 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 mokinsys 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.

5–6 klasės

UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI AUKŠTESNIEMS PASIEKIMAMS UGDYTI

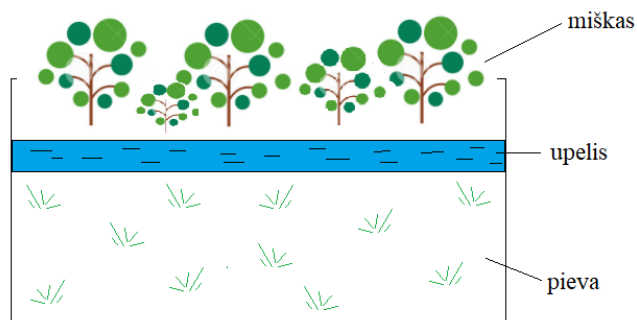
30.1.2. Atliekant praktikos darbus, nagrinėjamas organizmų prisitaikymas prie pasikeitusių aplinkos sąlygų (temperatūra, drėgmė, apšvietimas).

UŽDUOTIS. Benas ir kiaulpienės.

Ši užduotis skirta pagrindinio / aukštesniojo pasiekimų lygio mokiniams, kuriems sunkiau sekasi analizuoti duomenis bei kitą informaciją, daryti išvadas ir naujomis aplinkybėmis taikyti įgytą supratimą.

Mokiniams pateikiama užduotis, kurioje rekomenduojama pateikti tyrimo analizę, taikant kvadrato metodą.

Benas tyrė kiaulpienių populiaciją pievoje netoli miško. Jums pateiktas Beno nupieštas tirtos vietovės eskizas ir lentelė su tyrimo duomenimis.



Kiaulpienių skaičius (1 m ²)	5	9	14	21	28
Atstumas nuo miško (m)	2	4	6	8	10

1. Suformuluokite apibendrintą išvadą apie kiaulpienių skaičiaus priklausomybę kvadratiniam metre, tolstant nuo miško.
2. Aprašykite, kaip Benas turėjo panaudoti kvadrato metodą rezultatams gauti.
3. Pateikite vieną sąlygą, kodėl tyrimo metu gauti rezultatai nėra patikimi.
4. Remdamiesi kiaulpienių pavyzdžiais nurodykite, kuri iš jų auga toliau nuo miško. Savo atsakymą pagrįskite dviem argumentais.



5. Įvardykite, kokios augimo sąlygos lėmė tokį kiaulpienių skirtumą, augant toje pačioje pievoje.

30.3.1. Mokomasi praktiškai išmatuoti masę.

Ši užduotis skirta ugdyti skirtingų pasiekimų lygių mokinių problemų sprendimo pasiekimus: Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti, prognozuoja rezultatus, pasiūlo problemos sprendimo būdą ir bent vieną alternatyvą (E1.3).

Užduotis. Ant stalo yra svirtinės svarstyklės ir 9 iš išorės niekuo nesiskiriantys rutuliukai. Viena iš jų yra tuščia ertmė. Kaip naudojant kuo mažiau svėrimų nustatyti, kuriame rutuliuke yra tuščia ertmė? Esant galimybei užduotį atlikite praktiškai ir patikrinkite, ar teisingai pasirinkote problemos sprendimo būdą.



Slenkstinis lygis. Padedamas iš mokytojo pasiūlytų pasirenka vieną užduoties atlikimo planą.

Patenkinamas lygis. Atsakymas į mokytojo klausimus sudaro užduoties atlikimo planą, numato svėrimų skaičių.

Pagrindinis lygis. Sudaro planą užduočiai atlikti, numato svėrimų skaičių, pasiūlo bent vieną sprendimo alternatyvą.

Aukštesnysis lygis. Sudaro kelis planus užduočiai atlikti, numato kiek svėrimų reikės kiekvienu atveju ir pasirenka tinkamiausią.

31.4.1. Mechaninis judėjimas

1. Užduotys skirtos mokiniams, kuriems sunkiau sekasi analizuoti informaciją, daryti išvadas, pritaikyti žinias ir naujomis aplinkybėmis taikyti įgytą supratimą.

1.1. Slenkstinis lygis. Ant medžio lapo nusileido boružėlė. Papūtus vėjui, lapas atitrūko nuo šakelės ir pradėjo kristi žemyn. Kieno atžvilgiu boružėlė **nejuda**?

- Lapo;
- Žemės;
- Medžio;
- Saulės.

Užduotyje pateikiami pasirenkamieji atsakymai, klausimo raktinis žodis paryškintas. Tai paprasčiausia užduotis, kuriai atlikti reikia vieno žingsnio – rasti tiesiogiai pateiktą informaciją.

1.2. Patenkinamasis lygis. Oro balionu skrendantys keleiviai mėgaujasi iš aukštai stebimais vaizdais.



Užpildykite lentelę surūšiuodami kūnus į judančius ir nejudančius oro baliono keleivių atžvilgiu: medžiai, balionas, automobiliai, namai, dujų balionas krepšyje, debesys.

Juda	Nejuda

Mokinys geba paaiškinti, kad kūno judėjimas nustatomas pagal tai, ar jo padėtis kinta kitų kūnų atžvilgiu. Atidžiai perskaitęs užduotį atsirenka, kurie kūnai juda, t.y. jų padėtis kinta oro baliono keleivių atžvilgiu, o kurie nejuda.

1.3. Pagrindinis lygis. Įvardinkite kūnus, kurie juda stovinčio autobuso stotelėje žmogaus atžvilgiu ir paaiškinkite savo atsakymus.

2. Dviejų mokyklų mokiniai, norėdami aplankyti skirtingas vietas, išsiruošė į žygį. Jie pasirinko nevienodus maršrutus, bet susitarė pakeliui susitikti. Lentelėje pateiktos kiekvienos mokyklos mokinių kas valandą aplankytų vietų koordinatės. Nubrėžkite mokinių maršrutus ir išsiaiškinkite, ar mokiniams pavyko susitikti.

	(x;y)	(x;y)	(x;y)	(x;y)	(x;y)
1 mokyklos mokiniai	(2;4)	(4;2)	(8;2)	(8;4)	(10;3)
2 mokyklos mokiniai	(0;2)	(4;1)	(6;2)	(8;1)	(10;2)

Slenkstinis lygis. Pateikiama užduotis su nubrėžtomis ir įvardintomis koordinačių ašimis, pažymėtu masteliu.

Mokinys, naudodamasis lentelėje pateiktais duomenimis, pažymi taškus ir sujungia juos linijomis.

Patenkinamas lygis. Mokinys nubrėžia XY koordinačių ašis, pažymi mastelį, naudodamasis lentelėje pateiktais duomenimis pažymi mokinių aplankytų vietų taškus, juos sujungia linijomis. Pagal gautą grafiko vaizdą padedamas pasirenka tinkamą atsakymo variantą:

- mokiniai susitiks, nes buvo tame pačiame taške;
- mokiniai nesusitiks, nes tame pačiame taške jie buvo skirtingu laiku.



Pagrindinis lygis. Mokinys nubrėžia XY koordinatinių ašis, pažymi mastelį, naudodamasis lentelėje pateiktais duomenimis pažymi mokinių aplankytų vietų taškus, nubrėžia judėjimo trajektorijas, padaro išvadą, ar mokiniai buvo susitikę.

Aukštesnysis lygis. Mokinys nubrėžia XY koordinatinių ašis, pažymi mastelį, naudodamasis lentelėje pateiktais duomenimis pažymi mokinių aplankytų vietų taškus, nubrėžia judėjimo trajektorijas, padaro išvadą, ar mokiniai buvo susitikę, argumentuotai paaiškina, kodėl mokiniai nesusitiko (*taške, kurio koordinatės (6;2) pirmos mokyklos mokiniai buvo po 1,5 val. nuo judėjimo pradžios, o antros mokyklos mokiniai – po 2 val.*).

3. Eidami namo du vaikai susiginčiojo. Vienas jų teigia, kad raktai jo kišenėje juda, o kitas net ašarodamas bando įrodyti, kad jie nejuda. Kuris yra teisingas ir kodėl? Kodėl jų nuomonės skiriasi?

Aukštesnysis lygis. *Atliekant šią užduotį atsakymą prašoma argumentuoti, nes abu vaikai yra teisūs: raktų savininko atžvilgiu raktai nejuda, o aplinkinių daiktų atžvilgiu jie juda.*

4. Išmatuokite kelią nuo kabineto iki valgyklos.

Ši užduotis skirta įvairių pasiekimų lygių mokiniams: mokoma(si) teisingai matuoti, tikslingai pasirinkti matavimo būdą, priemones, įvertinti matavimo rezultatus, galimas matavimo paklaidas, paaiškinti, kodėl atsiranda paklaidos, skatina daryti išvadas.

Slenkstinis lygis. Mokinys planuoja darbą atsakydamas į nukreipiamuosius klausimus:

Kaip patogiau išmatuoti atstumą iki valgyklos? (žingsniais)

Ar žingsniai yra vienodi? (nevienodi dėl žmogaus kūno sandaros, įpročių ir pan.)

Kaip žingsniais išmatuotą kelią paversti metrais? (išsimatuoti žingsnio ilgį ir padauginti iš žingsnių skaičiaus).

Kaip išmatuoti savo žingsnio ilgį? (išsimatuoja mokytojo stebimas)

Ką reikia daryti, kad rezultatai gautųsi patikimi. (matuoti kelis kartus, apskaičiuoti vidurkį).

Mokinys savarankiškai išmatuoja atstumą iki valgyklos žingsniais, padaugina iš žingsnio ilgio ir užrašo rezultatą, nurodydamas matavimo vienetą.

Patenkinamas lygis. Aptariama, kaip galima išmatuoti ir apskaičiuoti kelią iš taško A į tašką B. Mokinys pats renka būdą, kaip matuos atstumą (pvz., žingsniais, pėdomis); atstumą išmatuoja bent 2 kartus; apskaičiuoja vidurkį, nustato žingsnio ar pėdos ilgį. Pateikia atsakymą metrais.

Pagrindinis lygis. Mokinys siūlo kelis atstumo matavimo būdus; paaiškina, kuo kiekvienas būdas yra geras; nurodo, kuris būdas yra tikslesnis; paaiškina kaip atliks matavimus. Atstumą pasirinktu būdu išmatuoja keletą kartų, apskaičiuoja vidurkį. Pateikia atsakymą metrais.

Aukštesnysis lygis. Mokinys pats pasirenka matavimo būdą. Išmatuoja atstumą skirtingais būdais keletą kartų, apskaičiuoja vidurkį. Pateikia atsakymą metrais, nurodo matavimo paklaidą.

31.4.2. Jėgos.

Slenkstinis lygis. Koks yra pagrindinis **jėgos** matavimo vienetas?

- a. m/s;
- b. h;
- c. N;
- d. km.

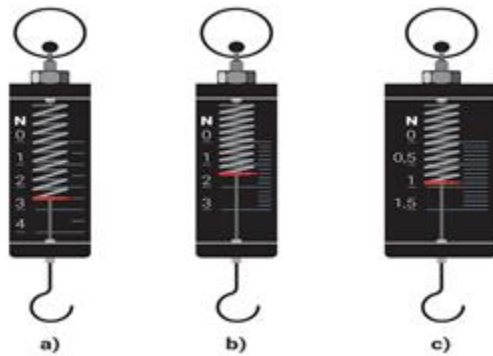
Užduotyje pateikiami pasirenkamieji atsakymai, klausimo raktinis žodis paryškintas. Tai paprasčiausia užduotis, kuriai atlikti reikia vieno žingsnio – žinoti jėgos matavimo vienetą.

Patenkinamas lygis. Pažiūrėkite į paveikslus ir atsakykite į klausimus:



1. Kurie kūnai yra veikiami jėgos? Kurių kūnų jėga juos veikia?
2. Kaip pasireiškia jėgos poveikis šiuose paveiksluose?

Pagrindinis lygis. Dinamometrų skalės gali būti labai įvairios. Užrašyk, kokią kiekvieno dinamometro skalės padalos vertę ir kokią jėgą rodo kiekvienas dinamometras.



Pagrindinis lygis. Sunkumų kilnotojas nuolat treniruoja, kad palaikytų savo fizinę formą. Ar sportininkui treniruojantis rankose atsiranda jėga? Nurodyk prietaisą, kuriuo galima išmatuoti raumenų jėgą.



Aukštesnysis lygis. Du sportininkai šaudo iš vienodų lankų į taikinį. Jie pavaizduoti prieš pat paleidžiant strėlę iš lanko. Atsakykite į klausimus:



1. Kurio sportininko paleistos strėlės kelias bus ilgesnis? Kodėl? (*strėlės nuskries vienodą kelią, nes sportininkai šaudo į tą patį taikinį*)
2. Kurio sportininko paleista strėlė į taikinį įsmigs anksčiau? Kodėl? (*pirmo sportininko, nes jis labiau įtempęs lanko templę (nes jo lankas labiau deformuotas), todėl strėlė veiks didesnę tamprumo jėgą ir suteiks jai didesnę pagreitį*)
3. Kaip gamintojai galėtų patobulinti lanką, kad strėlės lėktų toliau? Paaškindite siūlomą patobulinimą.

7–8 klasės

32.2.1. Garsas

1. Į sakinius įrašykite tinkamus žodžius: *aukštesnis* ar *žemesnis* (pasirinkdami tinkamą linksnį), *dažniau* ar *rečiau*.

Kuo dažniau virpa styga, tuo _____ garsą skleidžia. Kuo rečiau virpa styga, tuo _____ garsą skleidžia. Kuo storesnė styga, tuo _____ ji virpa ir skleidžia _____ garsą. Kuo plonesnė styga, tuo _____ ji virpa ir skleidžia _____ garsą.

Kuo labiau įtempta styga, tuo _____ ji virpa ir skleidžia _____ garsą. Kuo mažiau įtempta styga, tuo _____ ji virpa ir skleidžia _____ garsą.

2. Ištaisykite tekste padarytas klaidas.

Garsą sukelia tam tikru dažniu virpantys kūnai. Žmogus suvokia tuos virpesius, kurių dažnis yra nuo 16 000 Hz iki 20 000 Hz. Garsas yra skersinė banga, kuri gali sklisti tik skysčiais ir dujomis.

3. Kai Žemėje išsiveržia ugnikalnis, dundesys girdimas net už kelių šimtų kilometrų. Kodėl negirdime dundesio, kurį sukelia Saulėje vykstantys išsiveržimai, nors nepalyginamai galingesni? Pažymėkite teisingą atsakymą.

A garsas kosmoso erdvėje išsisklaido ir nepasiekia Žemės;

B tarp Saulės ir Žemės nėra tamprios aplinkos, kurioje galėtų susidaryti ir sklisti garso bangos;

C atstumas nuo Žemės iki Saulės daug didesnis už Žemės spindulį, todėl ir negirdime;

D garsą sugeria Žemės atmosfera.

32.3.1. Šviesa

4. Įsitaisęs fotelyje ir atsivertęs naują detektyvą, pažvelgiau į skaitmeninio laikrodžio, kabančio ant sienos gretimame kambaryje, ekrano atspindį sieniniame veidrodyje. Štai ką aš pamačiau:

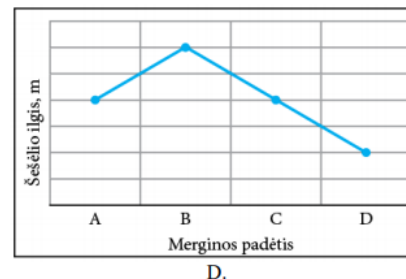
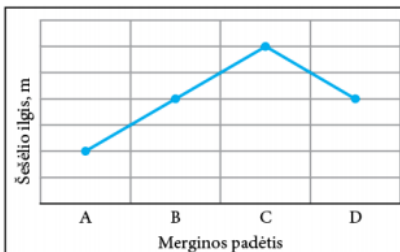
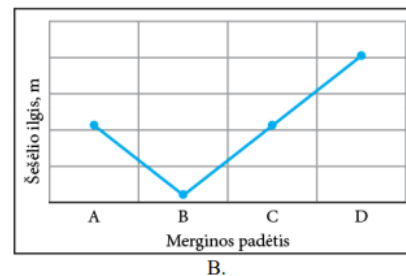
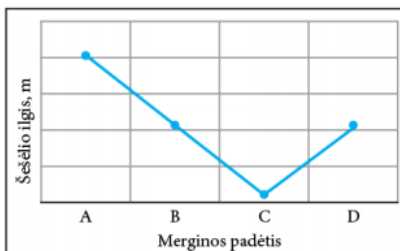
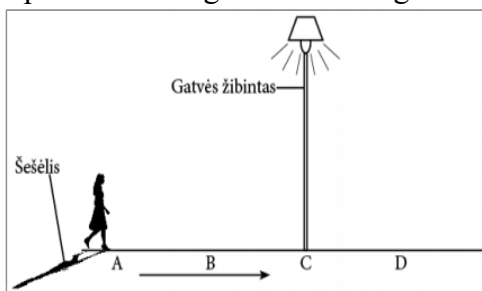
22:05

Baigęs skaityti du skyrius, knygą užverčiau ir vėl pažvelgiau į skaitmeninio laikrodžio ekrano atspindį veidrodyje. Pamačiau tokį vaizdą:

50:55

Kiek minučių aš skaičiau knygą?

5. Mergina vėlų apsiniaukusį vakarą eina gatve pro gatvės žibintą. Kuriame grafike teisingai pavaizduota, kaip keičiasi merginos šešėlio ilgis? Paaškindite atsakymą.



32.4.3. Augalai

Užduotis: Augalų draugystė su trąšomis.

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

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

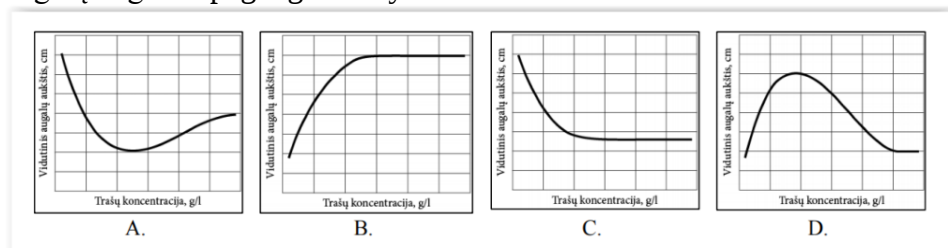
BP. Mokomasi paaiškinti skirtingų augalų organų prisitaikymą vykdyti funkcijas, siejant su augimo sąlygomis.

Adaptuota [2018 NMGR konkurso](#) užduotis.

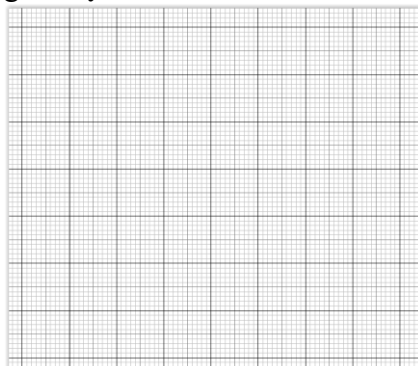
Tiriant trąšų poveikį, tos pačios rūšies augalų daigai buvo laistomi skirtingos koncentracijos trąšų tirpalu. Kitos auginimo sąlygos buvo vienodos. Lentelėje pateiktas po savaitės išmatuotų kiekvienos grupės augalų vidutinis aukštis.

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 patikrinti ir įsivertinti nubraižykite augalų augimo priklausomybės nuo trąšų koncentracijos grafiką.



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

33.6.2. Evoliucijos įrodymai.

Užduotis. Bendra kilmė.

Ši užduotis skirta slenkstinio ir / arba patenkinamojo lygio mokiniams, kuriems reikia sustiprinti 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 skirtingos rūšys turi bendrų požymių, nes išsivysto iš bendro protėvio.

Mokslas apie tai, kaip įvairiose organizmų grupėse kinta atitinkami organai, vadinamas lyginamąja 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 kirmio letenėlė yra šio dėsno 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.

33.5.2. Ekosistemų stabilumas.

Užduotis: Ekosistemų stabilumas.

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

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

BP: Paaiškinti organizmų mitybinių ryšių vaidmenį 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)

33.3.1. Cheminės reakcijos

Užduotis: Jodo dėmių valymas

Ši užduotis skirta įvairių lygių mokiniams. Ji skirta ugdyti Gamtamokslinių žinių taikymo kognityvinės srities pasiekimus, ugdo praktinius įgūdžius, skatina daryti išvadas (paaiškinti priežasties-pasekmės ryšį).

BP: Stebint vykstančias chemines reakcijas mokomasi įvardyti cheminės reakcijos požymius.

Dėmės drabužiuose – erzinantis reikalas. Jeigu jau dėmių pastebėjote, ypač jei dėmės ryškios, geriau net nebandykite to drabužio mesti su kitais į skalbyklę. Paaukokite šiek tiek laiko dėmei išvalyti, ir po to nebereikės nervintis, kad nepavyko išskalbti. Svarbu, kad, valant dėmę, ant audinio nesusidarytų „aureolė“, tam aplink dėmę audinį suvilgykite vandeniu.

Atlikdami bandymą, ne tik išmokssite išvalyti jodo dėmes iš audinio, bet ir stebėsite medžiagų reakcijos pavyzdį, geriau suprasite medžiagų tirpumą.

Kraskmolai – tai dažniausiai miglinių ir pupinių šeimų augalų grūdų (sėklų) rezervinė-energetinė medžiaga, kuri yra polisacharidų grupės junginys. Į kraskmolo sudėtį įeina sacharidai amilopektinas ir amilozė. Sėklose, grūduose jo yra iki 70 proc., vaisiuose, šaknyse ir požeminiuose stiebuose – iki 30 proc. Kraskmolai augaluose dažniausiai yra 0,007–0,15 mm dydžio grūdelių formos. Kraskmolai sudaryti iš dviejų skirtingų polisacharidų: amilozės grūdelio branduolio, ir amilopektino – išorinės grūdelio dalies. Jodas amilozę nudažo mėlynai, o amilopektiną – purpurine spalva.

Medžiagos ir priemonės: audinys, jodo tirpalas, vanduo, dubuo, stiklinė ar medinė lazdelė, bulvė.

Darbo eiga. Ant audinio užlašinama jodo tirpalo. Dėmė sudrėkinama vandeniu ir iš abiejų pusių patrinama šviežiai perpjauta bulve. Atkreipiamas dėmesys į pokyčius. Jie fiksuojami užrašuose.

Paskui audinys keletą kartų paskalaujamas dubenyje su vandeniu, pamaišant lazdele. Stebima, kas vyksta su dėme. Dėmė skalaujant nyksta ne todėl, kad jodas jungiasi su amilaze. Veikiant bulvių fermentui amilazei, amilozė hidrolizuojama į maltozę ir dekstrinus, kurių jodas nedažo. Celiuliozės amilazė nehidrolizuoja, kraskmolo neturinčius audinius dažo ruda, o ne mėlyna spalva (medvilnė, linas ir kt.). Padaromos išvados.

Šaltinis: K. Baranauskas, A. Birgelytė, A. Daugirdienė, G. Kmitienė, R. Makarskaitė-Petkevičienė, O. Motiejūnaitė, R. Vilkauskaitė, R. Žaltauskas Mokomės gamtoje ir iš gamtos. Tyrimų žaliosiose mokymosi aplinkose metodinė priemonė. 2 dalis (7–8 klasių mokiniams)(2013). Šiauliai: Titnagas.

33.1.1. Atomo sandara

Užduotis: Izotopai

Ši užduotis skirta aukštesniojo lygmens mokiniams, ji skirta ugdyti(s) darbo su tekstu įgūdžius, padeda siesti teorines žinias su gamtine aplinka, analizuoti ir sisteminti žinias.

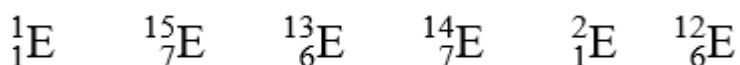
Šikšnosparnių migracijos kelius galima sekti, lyginant elementų izotopų proporcijas šių gyvūnų kailyje ir aplinkoje.



Izotopų metodas buvo išbandytas, palyginus žinomą stabilų vandenilio, anglies ir azoto izotopų tipą kritulių vandenyje Europoje ir analogiškus izotopus penkių sėsliųjų šikšnosparnių rūšių, įskaitant plačiausius, ruduosius ir pilkuosius ausylius, kailyje. Metodas, kuriame naudojami visi trys tiriami izotopai, leido tiksliai nustatyti šikšnosparnių kilmės vietą.

Pagal: www.ekologia.pl

1. Žemiau atsitiktine tvarka išvardinti stabilūs užduoties informacijoje pateiktų elementų izotopai, pažymėkite (apibraukite) visus vandenilio izotopus.



2. Užbaikite sakinį. Pasirinkite A arba B atsakymą ir 1 arba 2 jo pagrindimą.

Anglies izotopai yra

A.	${}^{12}_6\text{E}$ ir ${}^{13}_6\text{E}$	nes atomo branduolyje jie turi	1.	septynis neutronus.
B.	${}^{14}_7\text{E}$ ir ${}^{15}_7\text{E}$	nes atomo branduolyje jie turi	2.	šešis protonus.

3. Paaiškinkite užduoties informacijoje nurodytų vandenilio izotopų atomų struktūros skirtumus.

.....

33.3.1. Cheminės reakcijos

Užduotis: Katalitinės reakcijos

Ši užduotis skirta pagrindinio ir/ar aukštesniojo lygių mokiniams. Ji skirta stiprinti gamtamokslinio komunikavimo kompetenciją; kelti Gamtamokslinių žinių taikymo bei Gamtamokslinio mąstymo kognityvinių sričių pasiekimus.

BP. Apibūdinamas katalizatorius, kaip medžiaga, kuri spartina reakciją.

Viena iš baltymų funkcijų organizme yra katalizuoti vykstančias reakcijas. Organizme vykstantį katalitinį procesą galima pavaizduoti toliau pateikta supaprastinta schema. Fermentas su reaguojančia medžiaga (substratu) sudaro tarpinį fermento-substrato kompleksą, kuris arba grįžtamai skyla, arba įvykus reakcijai sudaro produktą ir laisvą fermentą.

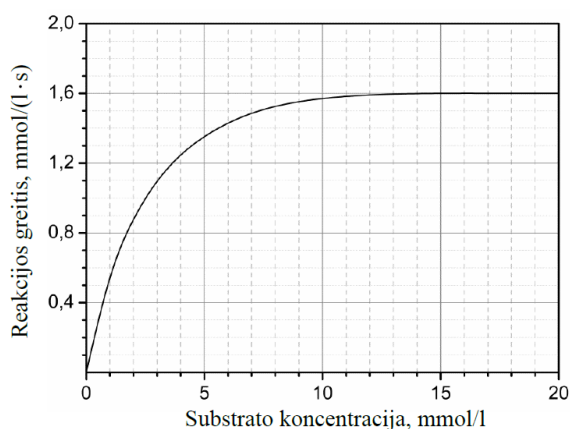


Koks yra fermento vaidmuo vykstančioje reakcijoje?

Paaiškinkite fermento ir katalizatoriaus sąvokų reikšmių panašumus ir skirtumus

Sakinyje įrašykite praleistus žodžius: Katalitinės reakcijos rezultate sureaguoja ir virsta nauja medžiaga - Tuo tarpu, atlikęs katalitinę funkciją lieka

Grafike pavaizduota reakcijos greičio priklausomybė nuo substrato koncentracijos, kai biologinio katalizatoriaus kiekis yra pastovus. Remdamiesi pateikta supaprastinta schema, paaiškinkite, kodėl padidinus substrato koncentraciją iki 13 mmol/L reakcijos greitis nebedidėja.



Remdamiesi pateikta supaprastinta schema nurodykite, kokiai substrato koncentracijai esant reakcijos greitis nebedidėja? Paaiškinkite, kodėl.

Parengta pagal 2016 m. Chemijos valstybinio brandos egzamino užduotį

33.1.2. Periodinis dėsnis

Užduotis: Magnetų chemija

Ši užduotis skirta pagrindinio ir/ar aukštesniojo lygių mokiniams. Ji skirta kelti Gamtamokslinių žinių taikymo kogntyvines srities pasiekimus.

BP. Nagrinėjamos bendriausios metalų ir nemetalų savybės, metalų ir nemetalų pasiskirstymas periodinėje elementų lentelėje; Mokomasi apskaičiuoti santykinę molekulinę masę ir elemento masės dalį junginyje procentais.

1982 m. „General Motors“ ir „Sumitomo Special Metals“ kompanijose buvo atrastas neodimio junginys Nd₂Fe₁₄B, iš kurio gaminami stipriausi šių laikų magnetai. Nd₂Fe₁₄B plačiai naudojamas kietuosiuose diskuose, varikliuose, garsiakalbiuose, elektrinėse gitarose ir kt.

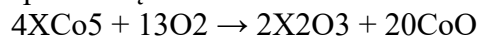


Parašykite, kuriame periodinės elementų lentelės periode yra neodimis Nd.

Parašykite geležies atomo elektronų išsidėstymą sluoksniuose.

Apskaičiuokite, kiek geležies atomų yra 1 grame Nd₂Fe₁₄B junginio. Neodimio junginio molinė masė $M(\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}) = 1083 \text{ g/mol}$. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Prieš atrandant Nd₂Fe₁₄B, stipriausi magnetai buvo gaminami iš XCo₅ junginio. Nustatykite elementą X, jei žinoma, kad oksiduojant 4,45 g XCo₅ susidaro 3,75 g kobalto(II) oksido CoO. Užrašykite nuoseklų sprendimą.



Parengta pagal 2015 m. Chemijos valstybinio brandos egzamino užduotį

3. Tarpdalykinių temų integravimas. Dalykų dermė.

Šiame skyrelyje aptariami dalyke nagrinėjamų Gairėse nurodytų tarpdalykinių temų aspektai, jungtys su kitais dalykais, dalykų horizontalios tarpusavio dermės klausimai. Klasių koncentruose skyreliuose pateikiami patarimai konkretaus amžiaus mokiniams ir užduočių pavyzdžiai.

Jungtys su kitais dalykais, dalykų horizontali ir vertikali tarpusavio dermė atsiskleidžiama per Gairėse nurodytas tarpdalykines temas. Tarpdalykinė temų integracija padeda ugdyti visuminį (holistinį) pasaulio

suvokimą, išvengti suskaidymo į atskiras padrikas žinias apie objektus ir reiškinius, fragmentinio ir paviršutiniško pasaulio supratimo.

Ugdymo turinys derinamas vertikalčiai atsižvelgiant į amžiau 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, visapusiškas 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 mokymo(si) turinį siekiama mokomųjų dalykų tikslų, uždavinių, turinio ir metodų dermės, taikomi įvairūs ugdymo integracijos būdai – asmenybinis, sociokultūrinis, kontekstinis, probleminis, metodų, turinio ir kt.

TARPDALYKINĖS TEMOS

1. Gimtoji kalba

Gamtamokslinio ugdymo programoje nėra konkrečių mokymo(si) turinio temų, skirtų gimtosios kalbos pasiekimams ugdyti, tačiau nagrinėjant bet kurią gamtamokslinę temą yra ugdomi ir kalbiniai pasiekimai. Tarp pasiekimų sričių yra gamtamokslinio komunikavimo pasiekimų sritis ir numatoma ugdyti tokius pasiekimus: „B1. Skiria ir tinkamai taiko gamtamokslines sąvokas, terminus, [...]“; „B4. Tinkamai ir tiksliai, laikydamasis etikos ir etiketo, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems gamtamokslinę informaciją, atlikdamas užduotis [...]“. Aprašant mokymo(si) turinį bendrojoje programoje yra nurodoma, kokios temos yra aptariamoms, kokius reiškinius ir gamtamokslinius objektus mokomasi apibūdinti, apie ką diskutuojama taip ugdamas ne tik dalykinius, bet ir gimtosios kalbos pasiekimus. Naujo turinio mokymo rekomendacijose galima rasti nemažai veiklų, kai mokiniams siūloma parengti pranešimus, diskutuoti vieną ar kitą gamtamokslinę temą. Daugiau informacijos rasite skyrelyje „Kalbinių gebėjimų ugdymas“.

2. Etninė kultūra

2.1. Tradicijos ir papročiai

Etninės kultūros temos nėra nagrinėjamos tiesiogiai gamtamokslinio ugdymo programoje, tačiau vykdant įvairias tarpdalykines veiklas galima rasti nemažai sąsajų su etnine kultūra. Pavyzdžiui, nagrinėjant Saulės sistemą, galima atlikti projektinį darbą „Saulė, Mėnulis ir planetos lietuvių sakmėse ir padavimuose“, aptarti, kokios tradicinės lietuvių šventės sietinos su Žemės judėjimu apie Saulę; kalbant apie vaistinių savybių turinčius augalus, rekomenduojama susipažinti su Joninių, Žolinių tradicijomis, papročiais, burtais; nagrinėjant medžiagų savybes galima aptarti margučių dažymo technologijas; tiriamajai veiklai galima pasirinkti temas, kurios siejamos su tradicijomis: duonos gamyba, audinių dažymas, klumpės, gintaras.

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 [...]“ (<https://www.lietuviuzodynas.lt/terminai/Kultura>) 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, gilinamos žinios apie nacionalinės reikšmės ekosistemas, UNESCO gamtos objektų paveldą Lietuvoje.

4. Kultūros raida

Per pamokas nagrinėjant gamtos mokslų vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje apžvelgiama ir kultūros raida.

5. Pilietinės visuomenės savikūra

5.1. Ekstremalios situacijos

Nagrinėjant atomo branduolių skilimą kaip atominių elektrinių energijos šaltinį verta padiskutuoti apie galimas ekstremalias situacijas, kurios galėtų kilti dėl aplaidaus elektrinių naudojimo. Būtina aptarti pavojus, kurie kyla dėl Astravo elektrinės, apsisaugojimo nuo radiacijos būdus. Kalbant apie klimato kaitą ir vis dažniau pasikartojančias karštas vasaros dienas arba itin žemą temperatūrą žiemą, reikėtų aptarti

saugaus elgesio taisyklės tokiomis dienomis, savęs ir kitų apsaugojimo svarbą. Nagrinėjant degimą būtina aptarti gaisro pavojų sukeliančias situacijas, saugaus elgesio su ugnimi taisyklės, kaip elgtis kilus gaisrui.

5.2. Intelektinė nuosavybė

Bendrojoje programoje tarp pasiekimų sričių yra gamtamokslinio komunikavimo pasiekimų sritis ir numatoma ugdyti tokį pasiekimą: „B4. Tinkamai ir tiksliai, laikydamasis etikos ir etiketo normų, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems gamtamokslinę informaciją, atlikdamas užduotis, tinkamai cituoja šaltinius.“ Naudoja skaitmenines technologijas. Kiekvieną kartą, kai mokinys rengia 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 ugdamą 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 gamtos mokslų poveikį ir svarbą žmogui, bendruomenei, visuomenei; apibūdinti gamtos mokslų vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje. Todėl realizuojant programą, nagrinėjant teorijų vystymąsi ir atradimus svarbu paminėti garsius mokslininkus: K. Linėjų, Č. Darviną, T. Ivanauską, Dž. Čadviką, M. ir P. Kiuri, D. Mendelejevą, Dž. Daltoną, Dž. Tomsoną, E. Rezerfordą, N. Borą, G. Galilėjų, B. Paskalį, G. Omą, G. Belą, K. Doplerį, E. P. Hablą ir kitus, aptarti jų darbus ir idėjas. Be to dalis fizikinių dydžių matavimo vienetų yra pavadinti garsių mokslininkų vardais, tad juos minint taip pat yra paminimos asmenybės bei įvardijami jų nuopelnai ir pasiekimai.

7. Socialinė ir ekonominė plėtra

7.1. Žiedinė ekonomika

Žiedinės ekonomikos principai gamtamokslinio ugdymo programos mokymo(si) turinyje išreikšti netiesiogiai – aptariamas atliekų rūšiavimo būtinumas, jų perdirbimo ir pakartotino panaudojimo galimybės.

7.2. Pažangios technologijos ir inovacijos

Programoje nemažai dėmesio skiriama naujų ir pažangių technologijų aptarimui. Mokymo(si) turinyje yra temų, pvz., fotoelementai, mikroskopai, teleskopai ir kt., kurios tiesiogiai susijusios su technologijomis, jų kūrimu ir tobulinimu. Tiriamiesiems darbams atlikti naudojami įvairūs jutikliai ir kitos priemonės, kurios leidžia naudoti kompiuterines programas ir yra pažangesnės už anksčiau naudotus matavimo prietaisus.

8. Aplinkos tvarumas

8.1. Aplinkos apsauga

Tarp bendrojoje programoje numatytų mokymosi uždavinių – mokiniai tyrinėdami ir analizuodami fizikinius reiškinius, jų priežasties-pasekmės ryšius, žmogaus veiklos poveikį gamtai, plėtoja mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę; diskutuodami išreiškia socialiai atsakingą ir argumentais grįstą nuomonę šalies ir pasaulio gamtos išteklių naudojimo ir ekologinio tvarumo klausimais. Apibūdinamos nacionalinės reikšmės ekosistemų (Baltijos jūros, Kuršių Nerijos, Žuvinto ežero ir pelkės, Punios šilo) išsaugojimo reikšmė; mokomasi paaiškinti biologinės įvairovės išsaugojimo svarbą ekosistemoms, pateikiant konkrečių pavyzdžių; aptariama Lietuvos raudonosios knygos reikšmė. Siekiama, kad mokiniai suprastų žmogaus veiklos sukeltus pokyčius gamtoje ir imtųsi asmeninės atsakomybės už aplinkos išsaugojimą, taršos mažinimą.

8.2. Klimato kaitos prevencija

Tarp bendrojoje programoje numatytų pasiekimų yra „F2. Paaiškina sąsajas tarp gamtinės ir socialinės aplinkos, gamtos mokslų ir technologijų, nusako žmogaus veiklos teigiamą ir neigiamą poveikį gamtai.“ Aiškinantis, kokį neigiamą poveikį aplinkai ir tuo pačiu klimato kaitai turi didėjanti žmonių populiacija, aptariami šio poveikio mažinimo būdai. Galima organizuoti projektines veiklas, per kurias mokiniai išsiaiškina ir pasiūlys, ko reikia imtis siekiant sulėtinti klimato kaitą, kaip tai galima pritaikyti konkrečioje situacijoje, ką gali padaryti kiekvienas žmogus ir įgyvendintų savo siūlymus.

8.3. Atsakingas vartojimas

Vienas iš gamtamokslinio ugdymo pasiekimų „F3. Prisiima atsakomybę ir imasi veiksmų saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius.“ Siekiama, kad mokiniai suprastų gamtos išteklių ribotumą, argumentuotai siūlytų, kaip mažinti vartojimo apimtį, vengtų vienkartinį daiktų, rūšių atliekas.

9. Mokymasis visą gyvenimą

Mokymo(si) turinys programoje išdėstytas parodant nuolatinį turimų žinių gausėjimą ir kitimą, naujų technologijų, reikalaujančių kokybiškai naujų įgūdžių, atsiradimą ir vystymąsi, kas netiesiogiai skatina nuolat mokytis. Siekiama, kad mokiniai nuolat reflektuotų asmeninę pažangą mokantis gamtos mokslų, įvardytų savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kritiškai vertintų savo pasiekimų priežasties-pasekmės ryšius, keltų tolesnius mokymosi tikslus ir taip nusiteiktų ir pasiruoštų mokytis visą gyvenimą.

10. Sveikata, sveika gyvensena

10.1. Asmens savybių ugdymas

Per įvairias mokymosi veiklas 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 gamtos mokslų pamokas organizuojama nemažai praktinių veiklų, kai mokiniai dirba grupėse ir atlieka skirtingus vaidmenis natūraliai yra ugdomos tokios savybės kaip empatija, tolerancija kito nuomonei, geranoriškumas, organizuotumas, tikslo siekimas ir kt.

10.2. Streso įveika

Per pamokas mokiniai gali patirti stresą, kai nesiseka atlikti kurią nors užduotį, gauna juos netenkinantį įvertinimą, netenkina bendravimas su bendraklasiais, todėl labai svarbu išsiaiškinti nesėkmės priežastis ir stipriąsias mokinių savybes, laiku suteikti pagalbą, patarti, kokių veiksmų turėtų imtis mokinys, kad ateityje išvengtų nesėkmių ir nevertintų jų kaip nepataisomų dalykų, kurti klasėje draugišką atmosferą.

10.3. Rūpinimasis savo ir kitų sveikata

Nagrinėjant žmogaus organų sistemas, akcentuojamas rūpinimasis savo ir kitų sveikata. Aiškinamasi mitybos reikšmė bręstančiam organizmui, aptiriamos mitybos sutrikimų (anoreksija, bulimija, persivalgymas) priežastys ir pasekmės organizmo sveikatai. Mokomasi paaiškinti asmens higienos ir gyvenamosios aplinkos (dulkės, triukšmas, mikrobiologinė tarša) poveikį sveikatai. Aptariama dienotvarkės reikšmė normaliam organizmo augimui, vystymuisi ir sveikatai. Aiškinamasi, kokią reikšmę sveikatai turi judėjimas ir taisyklinga laikysena; aptariama traumų rizika ir jų prevencija aktyviai judant. Tarp gamtos mokslų nagrinėjamų temų yra triukšmas ir apšvieta. Aiškinamasi, koks yra triukšmo poveikis sveikatai ir kokiais būdais jį galima sumažinti, kaip klausą veikia dažnas ausinukų naudojimas. Aptariama, kokie yra reikalavimai darbinių paviršių apšvietai, kaip kuriama sveika aplinka.

Siekiama, kad mokiniai ne tik gebėtų paaiškinti sveikos gyvensenos principus, bet ir jų laikytųsi.

10.4. Saugus elgesys

Saugaus elgesio taisyklės gamtos mokslų kabinetuose aptiriamos mokslo metų pradžioje, o prieš atliekant tiriamuosius darbus aptiriamas saugus elgesys su elektros prietaisais, stikliniais indais, cheminėmis medžiagomis, spiritinėmis lemputėmis, karštu vandeniu ir pan. Aptariama traumų rizika ir jų prevencija aktyviai judant.

11. Ugdymas karjerai

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

Siekiant įgyvendinti šį uždavinį verta į mokymo(si) turinio aiškinimą įtraukti mokinius, kurie tobulina kompetencijas neformaliojo ugdymo veiklose. Nagrinėjant gamtos mokslų temas galima organizuoti pažintines ekskursijas į įvairias įstaigas ir įmones, pasikviesti su gamtos mokslais susietų sričių specialistus į pamokas.

5 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Galimos veiklos	Galima integracija su kitais mokomaisiais dalykais
30.1.1. Žmogaus ir aplinkos dermė	Aiškinasi A. Žmuidzinavičiaus peizažuose paslėptą meilę gamtai, jautrumo aplinkai tematiką.	Dailė – gamtos vaizdavimas peizažuose.

	Gamtamokslinis pranešimas „Kaip organizmų sistemos / prisitaikymai panaudojami technikos sprendimuose“	Technologijos – tiltų, bokštų konstrukcijos, batelių „lipukai“.
	Sukuria lankstinuką / plakatą apie siūlomą būdą / -us, kurie padėtų sumažinti žmogaus veiklos neigiamą įtaką buveinėms.	Informatika – lankstinuko / plakato kūrimas. Dailė – lankstinuko / plakato apipavidalinimas
	Gamtamokslinis pranešimas apie artimiausioje aplinkoje esančią saugomą teritoriją.	Informatika – pateikties gamtamoksliniam pranešimui ruošimas. Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška pristatant gamtamokslinį pranešimą.
	Atpažįsta organizmus iliustracijose, įvardina jų bendrinį pavadinimą ir suranda naudodamiesi papildomais informacijos šaltiniais mokslinį organizmo rūšies pavadinimą.	Lietuvių kalba – aiškinamasi skirtumai tarp bendrinio ir mokslinio rūšies pavadinimo; mokslinis rūšies pavadinimas lyginamas su žmogaus vardu ir pavarde. Informatika – naudojasi organizmų atpažinimo programėlėmis.
30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos	Praktikos darbas „Artimoje aplinkoje gyvenančių organizmų įvairovė ir jų prisitaikymo gyventi tam tikroje aplinkoje tyrimas, aprašo – aplanko sudarymas“. Skirtingais būdais pateikia (fotografijos, piešiniai, schemos ir kt.) artimoje aplinkoje gyvenančių organizmų prisitaikymo pavyzdžių.	Informatika – susistemintos informacijos perkėlimas į aprašą, nuotraukų, iliustracijų koregavimas.
30.1.3. Organizmų sandara	Stebi mikroskopu vienąląščius organizmus, juos fotografuoja, grupuoja (šieno mirkinio arba kūdros vandens lašo preparatą). Modeliuoja augalo ir gyvūno ląsteles.	Matematika – mokosi apskaičiuoti, kiek kartų mikroskopas padidina ląstelę. Technologijos – pasirenka reikiamas priemones ląstelės modeliams kurti.
30.1.4. Organizmų grupės	Sudaro iš Lietuvoje gyvenančių stuburinių gyvūnų nuotraukų koliažą su moksliniais gyvūnų pavadinimais.	Technologijos – žuvų, augalų, grybų naudojimas mityboje (maistinė, energetinė ir kita vertė). Dailė – gyvūnų vaizdavimas meno kūriniuose. Informatika – koliažo sudarymas.
30.2.1. Organizmo sandaros lygmenys	Paruošia pristatymus apie pasirinktą, mokytojo paskirtą arba burtų keliu ištrauktą žmogaus organų sistemą.	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas ir apipavidalinimas ruošiant pristatymą.
30.2.2. Medžiagų pernaša	Tiria skirtingų maisto produktų sudėtį, lygina energetinę vertę.	Matematika – skaičiuoja kvėpavimo dažnio vidurkį, sudaryto dienos meniu energetinę vertę.

	Sukuria geriausią vienos dienos subalansuotos mitybos planą.	Informatika – nubraižo stulpelinę diagramą naudodami tyrimo metu gautais duomenimis / duomenis apie maisto medžiagų ir energijos kiekį maisto produktuose.
30.2.3. Asmens higiena	Tiria savo mokyklos aplinkos triukšmą (naudojantis triukšmo nustatymo jutikliais), dulkėtumą.	Informatika – (įsidiegia ir naudoja laiko planavimo programėlę).
30.4.1. Mechaninė energija	Stebėjimas/tyrimas Verdamos sriubos temperatūros kitimo stebėjimas. Buitinės technikos (virdulių, kaitlenčių, orkaitių) konstrukcija „fiziko akimis“. Aptariama: kokia yra kaitinimo elementų padėtis ir kodėl; iš kokių medžiagų buitiniai prietaisai gaminami ir kodėl; kaip padidinti buitinių prietaisų efektyvumą.	Technologijos – mityba
30.4.2. Paprastieji mechanizmai	Stebėjimas /tyrimas/konkursas Paprastieji mechanizmai – darbui naudojamų priemonių prototipai	Stebėjimas / tyrimas / konkursas Paprastieji mechanizmai – darbui naudojamų priemonių prototipai

6 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Galimos veiklos	Galima integracija su kitais mokomaisiais dalykais
31.1.1. Nacionalinės reikšmės ekosistemos	Kuriamas pasirinktos ekosistemos modelis	Geografija – bioma (zonos), vidutinių platumų miškai
31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas	Mokiniai atlieka užduotį pagal praktinį darbą „Kvėpavimo proceso intensyvumo nustatymas pagal dygstančių sėklų šilumos pokyčius“. Analizuoja tyrimo rezultatus lentelėje, braižo grafikus, atsako į klausimus.	Informatika – panaudojant Excel programą braižomi grafikai, lentelės.
31.2.1. Atramos ir judėjimo sistema	Infografiko kūrimas	Informatika – panaudojant infografikų kūrimui skirtą programėlę arba šablonus, kuriamos mokomosios vizualizacijos.
	Stebėdami spektaklio arba šokėjų ant ledo pasirodymo fragmentus, mokiniai aiškinasi kaip dailiojo čiuožimo ir baleto atstovai geba atlikti greitą sukimasi aplink savo ašį. Analizuojant traumų tematiką, pagal nuotraukų koliažą aiškinamasi, kaip dėl	Fizinis ugdymas – atliekant įvairius pratimus aiškinamasi, kokie ir kaip kaulai prisitaisę pakeisti poziciją. Menai – susipažįstama su baleto žingsnelių pavadinimais.

	apkrovos pakinta baletu atstovų kojų pirštai.	Fizinis ugdymas – čiuožimo istorija Lietuvoje, pvz., Povilo Vanago ir Margaritos Drobiazko pasiekimai.
31.2.2. Nervų sistema	Optinių apgaulių (iliuzijų), paslėptų piešinyje daiktų, gyvūnų analizė.	Dailė – išanalizuoti žymių pasaulio dailininkų darbus, aiškinantis, kaip funkcionuoja akys ir smegenys.
31.2.3. Kūno pokyčiai paauglystėje	Panaudojant įvairius straipsnius (arba nuotraukas) apie atsiradusius odos pažeidimus, paruošti trumpą stendinį pranešimą ir jį pristatyti.	Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas.
31.5.1. Saulės sistema	Projektas: <i>Saulė ir Mėnulis lietuvių ir kitų tautų tautosakoje ir mene.</i>	lietuvių k., istorija, dailė
	Integruotos pamokos Mokomosios medžiagos (filmukų) paieška ir vertimas, žodyno sudarymas.	užsienio kalba, lietuvių kalba ir informatika
31.5.2. Dangau kūnų atpažinimas ir stebėjimas	Projektas: <i>Dangaus kūnų stebėjimai ir jų svarba įvairiais amžiais</i>	istorija

7 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Galimos veiklos	Galima integracija su kitais mokomaisiais dalykais
32.1.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas	Atlieka praktikos darbus pvz., stebi elodėjos lapo, jaučio raumens ląsteles, patys ruošia preparatus, analizuoja ląstelių piešinius, ruošia augalo ir gyvūno ląstelių biologinius piešinius. Mokosi tinkamai naudotis mikroskopu.	Lėšiai, jų panaudojimas (lupa, akiniai, žiūronai, fotoaparatas, mikroskopas, projektorius, teleskopas), lėšio 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.
32.1.2. Genai ir paveldimumas	Modeliuoja chromosomų sandarą. Modeliuoja DNR molekulę.	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones chromosomos ir DNR molekulės modeliams kurti.
	Stebėdami informacinį vaizdo įrašą apie genetiškai modifikuotus organizmus pasižymi argumentus, kuriais remiantis įvardija GMO naudą ir galimus pavojus.	Lietuvių kalba – kalbos kultūra, kalbinė raiška diskutuojant apie genetiškai modifikuotus organizmus.
32.1.3. 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.
32.2.1. Garsas	Triukšmo poveikis sveikatai ir triukšmo lygio tyrimas, ausinukai	Muzika – triukšmas ir sveikata; garsinės ekologijos, akustinės higienos pagrindai.
	Garsas ir jo šaltiniai (tiriamoji veikla)	Muzika – elektroniniai instrumentai ir kūrimo priemonės (DJ, ritmo mašinos), garsiakalbiai
32.3.1. Šviesos reiškiniai	Šviesos atspindžio tyrinėjimas	Matematika – kampų matavimas, statmens braižymas
	Projektas / mokinių darbų paroda: <i>Šviesos spindulių eiga ir interjeras</i> . Interjero apšvietimas ir erdvių praplėtimas naudojant skirtingus šviesos šaltinius, veidrodžius.	Dailė – šiltos ir šaltos spalvos, detalių išryškinimas. Technologijos – konstrukcijų gamyba
	Praktinė veikla: <i>Skirtingų spalvų šviesų ir dažų maišymas</i>	Dailė – spalvų gavimas maišant skirtingos spalvos dažus
32.3.2. Optiniai prietaisai	Akis kaip optinis prietaisas	Biologija – žmogaus kūnas ir sveikata
	Akinių toliaregiams ir trumparegiams tyrimas	Biologija – žmogaus kūnas ir sveikata
	Mikroskopo sandaros ir veikimo nagrinėjimas	Biologija – ląstelės mikroskopavimas
32.4.1. 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 gaminiui.
	Modeliuoja viruso sandarą.	Technologijos – pasirenka reikiamas priemones viruso sandarai modeliuoti.
32.4.2. 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 kūrimui skirtą programėlę arba šablonus, kuriamos mokomosios vizualizacijos.
32.4.3. 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 reiškinių 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.

8 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Galimos veiklos	Galima integracija su kitais mokomaisiais dalykais
33.1.1. Atomo sandara	Atomų modeliavimas	Dailė – spalvos. Technologijos – medžiagos.
33.2.1. Visata ir jos evoliucija	Piešinių paroda ir / ar rašinių konkursas: <i>Gyvybė kitose planetose</i>	Dailė – piešinių kūrimas, Lietuvių kalba – rašinys
33.4.2. Nuolatinė elektros srovė	Projektas: <i>Elektros srovės poveikis: cheminis srovės poveikis medžiagai, gyviesiems organizmams, gyvųjų organizmų generuojama elektros srovė.</i>	Technologijos – elektros srovės magnetinis poveikis, elektros varikliai, saugikliai.
	Elektros grandinių jungimas ir tyrimas	Technologijos – skirtingų elektros grandinių jungimas.
33.4.3. Elektros srovė terpėse	Projektas: <i>Elektros krūvių tekėjimas žmogaus organizme</i>	
	Projektas: <i>Žaibo poveikis žmogaus organizmui</i>	SESLRŠUŽS – saugus elgesys namų ir viešojoje aplinkoje

33.5.1. Ekosistema	Praktikos darbas „Populiacijų dydis“ (skaičiuojamas pasirinktų augalų, pvz., kiaulpienių populiacijos dydis, nustatomas populiacijos paplitimas tam tikrame plote).	Matematika – skaičiuojamas individų skaičius tam tikrame ploto vienetė. Informatika – pasirenkamas tinkamas būdas praktikos darbo duomenų pateikimui ir analizei (lentelės, grafiko, diagramos braižymas pasinaudojant Excel programa)
	Įvairiuose informaciniuose šaltiniuose ieškoma tarprūšinių veiksmų pavyzdžių.	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas.
	Modeliuojama sausumos ir vandens bendrijų kaita.	Technologijos – pasirenka reikiamas priemonės 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 priemonės ekologiniam pėdsakui modeliuoti.
	Nagrinėjant informacines schemas ruošiami pranešimai apie tai, kuo skiriasi pirmąsčio ir dabartinio žmogaus poreikiai ir kaip istoriškai kito žmonijos poveikis aplinkai. Braižomos laiko juostos.	Istorija – nagrinėjama, kaip istoriškai kito žmonijos poveikis aplinkai.
33.5.2. 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.
	Pasiruošia argumentų diskusijai „už“ ar „prieš“ invazines rūšis atvežtas į Lietuvą.	Informatika – informacijos paieška įvairiuose šaltiniuose, jos sisteminimas.

	Pamokos metu diskutuoja apie invazinių rūšių poveikį mitybiniams ryšiams ekosistemose.	Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas. Geografija – natūralios invazinių rūšių gyvenimo vietos ir paplitimas, klimatinės egzistavimo sąlygos.
	Ruošiami pranešimai 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.
33.6.1. Gamtinė atranka	Rengia pranešimą kaip Č. Darvino suprato gyvybės evoliuciją: nagrinėdami įvairius poveikslus ir tekstus, stebėdami pasirinktą dokumentinį filmą apie mokslininko gyvenimą. Pasiruošia diskusijai 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.
	Ruošia pasirinktos endeminės rūšies pristatymą	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.
	Parengia pranešimą apie dirbtinės atrankos svarbą žmogui.	Lietuvių kalba – žodžio ir minčių raiška, retorikos menas, rišlus kalbėjimas. Ekonomika – laukinės augalų, gyvūnų rūšys naudojamos veislių pagerinimui.
33.6.2. Evoliucijos įrodymai	Nagrinėjamas schemas 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 priemonės organizmų atspaudų kūrimui.

4. Kalbinių gebėjimų ugdymas per dalyko pamokas

Šiame skyrelyje pateikiamos rekomendacijos, kaip per dalyko pamokas ugdyti lietuvių kalbos, o tautinių mažumų mokomąją kalbą mokyklose – mokomosios ir lietuvių kalbos gebėjimus, kaip mokyti dalyko grįžusių iš užsienio, migrantų, tautinių mažumų, pažeidžiamų grupių dėl nepalankaus SEK vaikus, kurių lietuvių kalbos gebėjimai nėra pakankami.

Svarbu suprasti, kad kalbinių gebėjimų ugdymas yra neatsiejama bet kurio dalyko mokymosi dalis, nes mokiniai turi suprasti pateiktą tekstą, aiškiai formuluoti mintis, taisyklingai vartoti kalbą. Siekiama, kad mokydami gamtos mokslų mokiniai taikytų kalbos pažinimo strategijas – pagal pavyzdį ar savarankiškai atliktų nesudėtingus kalbos tyrimus, stebėtų kalbos vartojimo situacijas artimoje aplinkoje, pastebėtų dėsninumus, darytų išvadas pagal aiškiai pastebimus požymius, darytų atmintines.

Mokiniai perima ir naudoja mokytojų ir bendraklasių kalbos manierą, atskiras frazes, žodžius, netgi tarimą. Stebėdamas ir analizuodamas, kaip kalba vartojama kitų, mokins ir pats mokosi tinkamai ją vartoti. Todėl labai svarbu pamokose skirti dėmesio mokinių gebėjimui aiškiai reikšti mintį ir kalbos kultūros ugdymui, jų žodyno praturtinimui, taisyklingam sąvokų naudojimui, rašybai ir kirčiavimui. Tai tikrai neatims daug mokytojo laiko, o rezultatai turės teigiamos įtakos mokinių pasiekimams, nes padės tiksliai išreikšti mintį, atsakinėjant į mokytojo pateiktus klausimus, paaiškinti gautus bandymų, eksperimentų, tiriamųjų darbų rezultatus, suformuluoti išvadas, paaiškinti uždavinio sprendimo eigą, pristatyti bet kokią atliktą darbą. Gamtos mokslų pamokose mokiniai susipažįsta su naujomis sąvokomis, reiškiniiais, fizikiniais dydžiais ir jų matavimo vienetais, matavimo prietaisais ir įrenginiais. Svarbu atkreipti mokinių dėmesį į jiems naujų žodžių tarimą, kirčiavimą, rašybą. Mokinių rašto darbuose derėtų visada ištaisyti rašybos klaidas, dažniau pasitaikančias ir pasikartojančias klaidas reikėtų aptarti su mokiniais, išsiaiškinti, kodėl kartojasi tos pačios klaidos ir kaip jų išvengti ateityje. Galima būtų pabendrauti su lietuvių kalbos 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 visad jas pažymėti mokinio darbe. Sunkesni mokiniams arba tiesiog nauji žodžiai galėtų būti užrašomi lentoje – taip mokiniai greičiau įsidėmės jų rašybą arba kirčiavimą. Gamtos mokslų kabinete dažniausiai yra stendas, kuriame nesunkiai galima rasti vietos ir lietuvių kalbos skyreliui, pavyzdžiui „Kirčiuokime taisyklingai!“. Labai patogu užrašyti žodžius ant atskirų lapelių, nes tai leis jau gerai tariamus žodžius nuimti, pakeisti kitais, tuos, kurie ypač dažnai rašomi su klaida arba kirčiuojami neteisingai, paryškinti. Mokiniai dažnai netaisyklingai kirčiuoja įvairias sąvokas, sudurtinius ir tarptautinius žodžius, todėl tarp stende pateiktų žodžių galėtų būti: ampėras, ampermėtras, atmosfera, atomas, baromėtras, centimėtras, defėktas, dinamomėtras, dipòlis, efėktas, egzosferà, elektromagnėtas, hipotėzė, kabinėtas, kalorimėtras, kilogrāmas, magnėtas, mēdžiaga, menzūrà, periòdas, procėsas, reñtgenas, voltmėtras. Šis žodžių sąrašas nėra baigtinis, juos reikia pasirinkti atsižvelgiant į nagrinėjamas konkrečioje klasėje temas ir nuolat atnaujinti.

Kadangi mokomasi dydžių matavimo vienetų ir dažnai vartojami daliniai ar kartotiniai matavimo vienetai, kurių pavadinimai yra sudurtiniai žodžiai, pvz., kilometras, decimetras, centimetras, milimetras, miligramas reikėtų atkreipti mokinių dėmesį, kad visada kirčiuojama matavimo vieneto sudurtinio pavadinimo antroji dalis.

Galima pasiūlyti mokiniams pasinaudoti kirčiavimo internete programėle <http://kirtis.info/#/krc>, arba VDU svetainėmis:

http://donelaitis.vdu.lt/main.php?id=4&nr=9_1

<https://kalbu.vdu.lt/mokymosi-priemones/kirciuoklis/>.

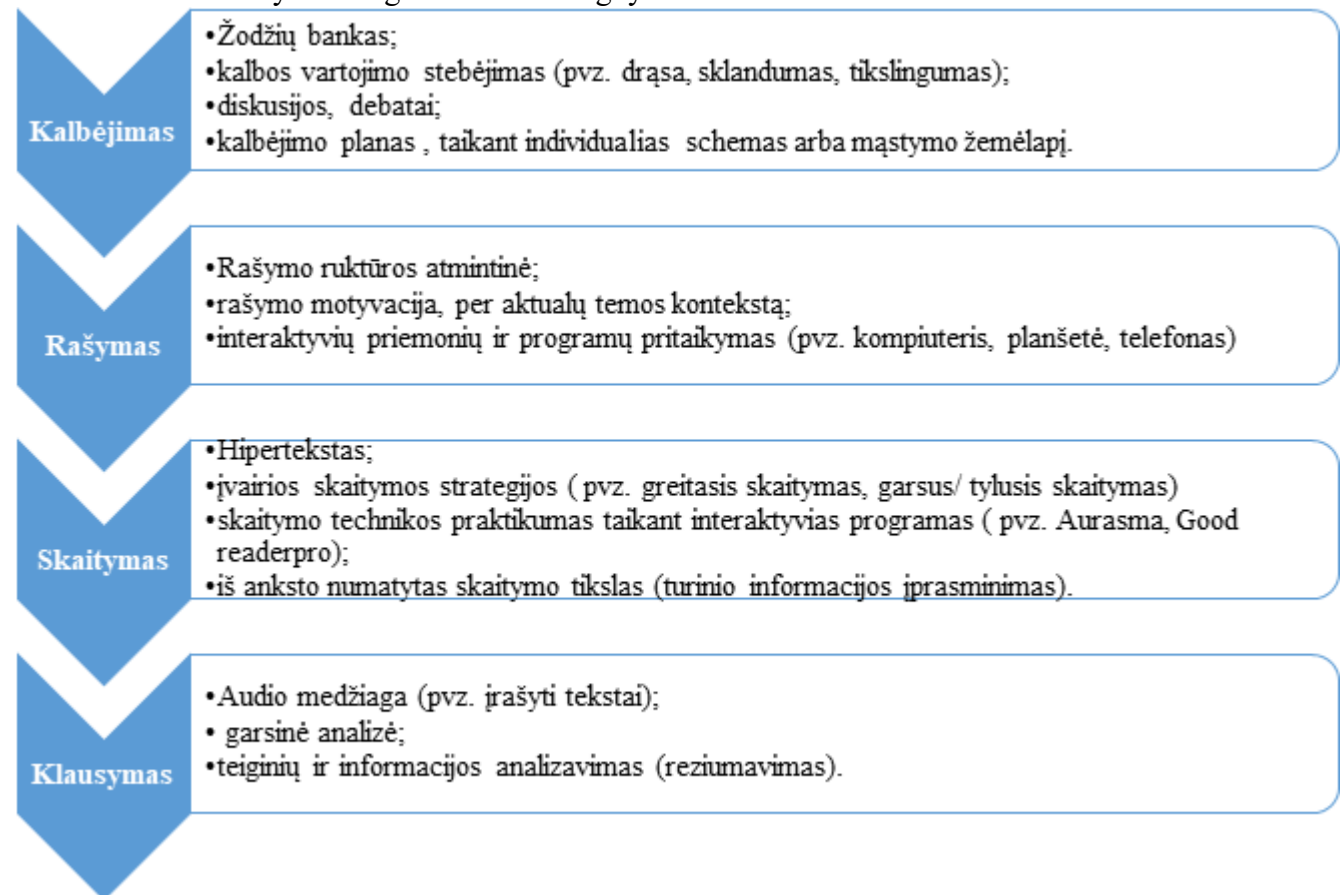
Gamtos mokslų pamokose mokiniams tenka spręsti uždavinius, susipažinti su atradimų istorija, todėl jie privalo mokėti taisyklingai perskaityti datas ir kitus skaitvardžius, tinkamai panaudoti jų formas. Mokytojas pats turėtų taisyklingai skaityti skaitmenimis užrašytus skaičius ir reikalauti to iš mokinių. Ilgainiui mokiniai pripranta ir be didesnio vargo taisyklingai vartoja skaitvardžius savo kalboje.

Mokytis gamtamokslinės kalbos padeda paveikslai, schemos ir kt. vaizdinės priemonės. Svarbiausia sudaryti mokiniams galimybę nuolat plėtoti savo gebėjimus, kad aptariamas kontekstas neprarastų prasmės. Kadangi siekiame aktyvaus mokinių įsitraukimo, planuojant ir organizuojant ugdymą, svarbu skirti dėmesio ir laiko veikloms, kuriose mokiniai galėtų komunikuoti dalyko specifine kalbą (grupių darbai, diskusijos, debatai), pademonstruoti savo komunikavimo gebėjimus (pateikčių ir kitokių kūrybinių darbų (pa)rengimas, pristatymas, aptarimas). Labai svarbu ugdymą organizuoti taip, kad kiekvienas mokinis turėtų progą ir galimybę pademonstruoti savo kalbinius gebėjimus (tam turi būti sukurta pagarba ir empatija pagrįsta tarpusavio bendravimo kultūra, pakantumas klaidoms, kitoniškumui).

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.

Svarbu, kad dėl skubėjimo, pamokos laiko taupymo, nebūtų pamirštas kalbos puoselėjimas, tinkamas kalbos vartojimas, kad žargonas neištumtų gražios prasmingos kalbos. Šios nuostatos svarbą patvirtina ir Nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas, kurio ataskaitoje skaitome: „Aukštesnių rezultatų pasiekė tie mokiniai, kurių mokytojai vertindami jų atliktas užduotis labiau atsižvelgia į įgūdžius, minčių dėstymo aiškumą ir darbo atlikimą laiku“

Kalbinės raiškos sritys ir integruotos kalbos ugdymo metodai



5. Siūlymai mokytojų nuožiūra skirstomų 30 procentų pamokų

Šiame skyrelyje pateikiami siūlymai laisvai pasirenkamam 30 procentų dalykui skirtu laiko mokymo(si) turiniui.

Pasirenkamąjį mokymo(si) 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 projektinės ir kitos pažintinės kūrybinės veiklos.

5 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Siūlymai
30.1.1. Žmogaus ir gamtos dermė	Pateikiama Lietuvių liaudies tradicijų, papročių, fenologinių stebėjimų, liaudies kūrybos pavyzdžių, kuriais išreiškiama meilė, pagarba gamtai. Mokiniai atlieka projektą „Vaistažolių ūkiai Lietuvoje / mano regione“. Suorganizuojamas susitikimas su vaistažolininke Jadvyga Balvočiute. Paruošiamas stendinė pranešimas apie Lietuvos žolininkę Eugeniją Šimkūnaitę. Organizuojama augintinių paroda mokyklos kiemelyje (arba paruošiamas stendinis pranešimas su augintinių nuotraukomis). Rekomenduojama edukacinė pamoka gyvūnų prieglaudoje ir / arba susitikimas su ten dirbančiais savanoriais. Diskutuojama apie naminių gyvūnų priežiūrą. Organizuojama išvyka į artimiausią muziejų (pvz., Nacionalinis lankytojų centras, gyvybės mokslų Zoologijos muziejus). Aiškinamasi, kas yra Svalbardo lobis, kuo vertinga „Sveikų genų sėklų“ veikla. Projektas „Mano sodo, parko, miško, pievos organizmų įvairovė“ (mokiniai pagal K. Linėjaus įvestus grupavimo principus paruošia stendinę pranešimą, nurodant aptiktų organizmų mokslinį pavadinimą). Galima atlikti praktikos darbus: Medžių lapų / medžių žievės / vaisių morfologiniai tyrimai, 2. Medžių aukščio ir amžiaus tarpusavio priklausomybės nustatymas ir kt. Aiškinamasi, kodėl svarbu rūpintis namuose auginamų gyvūnų gerove, patenkinti jų gyvybiškai svarbius poreikius; diskusijose apie naminių gyvūnų priežiūrą, laukinių gyvūnų laikymą nelaisvėje mokomasi išsakyti pagarbų požiūrį į gyvūnus, įskaitant pagarbą gyvybei, socialiai atsakingą požiūrį į augalų ir gyvūnų auginimą / laikymą namuose; mokomasi apibūdinti artimoje aplinkoje esančių įnaminių (pvz., musių, vorų, utėlių, kandžių, tarakonų, pelių,) poveikį žmogui.
30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos	Klasėje įruošiamas gyvasis kampelis, kuriame mokiniai auginta gyvalazdes, žuvytes, Madagaskaro tarakonus. Stebi auginamų organizmų reakciją į metų sezoniškumus, pokyčius fiksuoja, fotografuoja/filmuoja. Rekomenduojama edukacinės „Ornitostogos“ pamokos „Nepastebimi plunksnuoti kaimynai“, „Kur išskrenda paukščiai“, „Kokius paukščius į Lietuvą atginė klimato kaita“. Tiriamieji darbai: užsiaugina valkčiadumblių, klumpelių, mielių, pelėsinų grybų, bakterijų, aiškinasi šių organizmų prisitaikymo prie gyvenamosios aplinkos savybes.
30.1.3. Organizmų sandara	Gilinant žinias apie ląstelės sandarą, siūlome palyginti augalo ir gyvūno ląsteles ir nurodyti, kuo rasti skirtumai yra naudingi ląstelėms.
30.1.4. Organizmų grupės	Mokydamiesi priskirti organizmus grybams, augalams ir gyvūnams savarankiškai internete pasirenka po atstovą / pavyzdį, kurį pažįsta iš jam artimos aplinkos. Paruoštoje elektroninėje darbo aplinkoje arba lape pildo schemą, priskirdami grupių

	atstovams / pavyzdžiams būdingus požymius (daugialąstis, (ne)juda, minta augalais, minta kitais gyvūnais, minta nuokritomis, patys apsirūpina maistu).
30.2.1. Organizmo sandaros lygmenys	Mokydamiesi apie ląstelės sandarą, peržiūri vaizdo įrašą (Cell - Structure and Functions - Introduction to Cells - Science - Class 8), paaiškina, kokias funkcijas atlieka skirtingos struktūros ląstelės.
30.2.2. Medžiagų pernaša	Rekomenduojama su mokiniais suorganizuoti diskusiją pagal darnaus vystymosi 2 tikslą „Sumažinti badą“ ir 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. Pritaikant žinias apie vaistingus augalus mokiniai atlieka projektą „Žolelės gerinančios virškinimą“. Gilinant žinias apie kraujotakos sistemą rekomenduojama suorganizuoti susitikimą su paramediku arba jaunųjų medikų atstovais iš projekto „Tuk, tuk širdelė – būk sveika“ ir susipažinti (išbandyti) kaip atliekamas dirbtinis kvėpavimas.
30.2.3. Asmens higiena	Siūlome išsiaiškinti, kaip istoriškai kito žmogaus asmeninė higiena, kaip siejosi su sveikata ir užkrečiamų ligų atvejais. Galima integracija su istorija.
30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės	Nagrinėjant medžiagų sudėtį ir jų savybes siūlomi: - tiriamieji darbai (pvz.: „Valgomosios druskos fizikinių savybių tyrimas“, „Vaško agregatinių būsenų kitimas“, „Vandens ir vaško savybių palyginimas“, „Cukraus ir valgomosios druskos savybių palyginimas“, „Vandens ir glicerolio savybių palyginimas“ ir kt.); - trumpalaikiai projektai (pvz.: „Produkto etiketėje esančių medžiagų ir jų poveikio organizmui nagrinėjimas/kritinis vertinimas“, „Druskos kiekio įvairiuose maisto produktuose ir jos poveikio organizmui nagrinėjimas/kritinis vertinimas“); - kūrybiniai darbai (pvz. kristalų auginimas, meninis/netradicinis medžiagų sandaros pateikimas); - rašytinio kūrinio rašymas į pasakojimą įtraukiant medžiagos fizikines savybes ir jų kitimus, atsižvelgiant į medžiagos agregatinių būsenų virsmus (pvz. „Vandens lašelio kelionė“, „Matomas ir nematomas dalelių pasaulis“, „Kaip dingsta cukrus arbatoje?“); - lavinant mokinių uždavinių sprendimo įgūdžius, siūloma spręsti uždavinius taikant tankio formulę: - kai žinomi tankis ir masė, bet reikia rasti tūrį; - kai žinomi tankis ir tūris, bet reikia rasti masę; - taikant matavimo vienetų vertimą; - artimosios aplinkos pažinimo ir tyrinėjimo darbai (pvz. „Šulinio/vandentiekio vandens kokybės tyrimas“, „Mokyklos patalpų oro sudėties tyrimas“ ir kt.); - modulis „Mano aplinkoje esančių medžiagų sudėtis ir savybės bei jų tyrimas“; - filmų peržiūra, aptarimas ir kritinis vertinimas (pvz.: „Kaip elgtis gaisro metu?“ Kaip elgtis gaisro metu; „Kokios gaisro priežastys?“ Gaisro priežastys ; mokomasis filmas https://www.youtube.com/watch?v=andGIA4aWyk ir kt.).
30.3.2. Mišiniai ir tirpalai	Nagrinėjant skyrių „Mišiniai ir tirpalai“ siūloma: - praplėsti mokinių supratimą apie mišinių išskyrimo būdus (pvz. ekstrahavimą, nusistojimą, distiliavimą ir kt.); - praplėsti supratimą apie tirpiklius (pvz. acetoną, aliejų, spiritą); - tiriamieji darbai gebėjimų praplėtimui, kai reikia išskirstyti mišinį, taikant tris (ir daugiau) mišinių išskyrimo būdus ir/ar išskirstyti mišinį sudarytą iš trijų ir daugiau

	komponentų (pvz.: „Geležies, smėlio ir valgomosios druskos mišinio išskirstymas“); - tiriamieji darbai, kai tiriami artimojoje aplinkoje augantys augalai, kurie gali būti panaudoti indikatorių gamybai (pvz. „Tirpalų savybių tyrimas gamtiniais indikatoriais“, „Raudonos, žalios ir mėlynos puansetijos augimo ir priežiūros ypatumų tyrimas“, „Gamtinio indikatoriaus gamyba“ ir kt.); - buityje naudojamų mišinių nagrinėjimas ir gaminimas (pvz. „Kulinariniai eksperimentai“, „Velykinių margučių marginimas“, „Audinių dažymas“, „Dėmių išėmimas iš audinio“, „Lūpų balzamo gaminimas“, „Vonios burbulų gaminimas“, „Valgomosios druskos tirpalo virimo temperatūros priklausomybės nuo ištirpintos druskos masės tyrimas“ ir kt.).
--	--

6 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Siūlymai
31.1.1. Nacionalinės reikšmės ekosistemos	Siekiant pagilinti žinias apie Lietuvos biologinę įvairovę rekomenduojama peržiūrėti filmą „Sengirė“, pasikviesti į pamoką-paskaitą filmo režisierių Mindaugą Survilą. Esant galimybei su mokiniais išvykti į arčiausiai esantį mišką – ieškoti ir fiksuoti sengirei būdingus požymius juos aprašant, fotografuojant. Gilinant žinias apie nacionalinės reikšmės ekosistemas, siūlomi gamtamoksliniai pranešimai: „UNESCO pasaulio gamtos objektų paveldas Lietuvoje“, „Žuvinto biosferos rezervatas“ ir kt., išvykos / praktiniai edukaciniai užsiėmimai nacionalinės reikšmės ekosistemose. Gilinant apie skaidytojų svarbą ekosistemoms, rekomenduojama atlikti projektą „Užsiaugink skaidytoją“ (iš artimiausio vandens telkinio – upės, ežero – pasisemti vandens ir įmesti virto kiaušinio baltymo gabalėlį. Kiekvieną dieną stebėti ir aprašyti, kas vyksta. Po 3–4 dienų įvertinti kiaušinio gabalėlio pokyčius ir užaugusio skaidytojo dydį, spalvą, bendrą išvaizdą. Padaryti išvadą, kokį organizmą pavyko užauginti.)
31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas	Bendradarbiaujant su chemijos dalyko mokytoja (-u) siūlome atlikti tiriamąjį darbą „Gliukozės nustatymas įvairių augalų lapuose“. Kadangi tyrimo metu reikalingas Benedikto tirpalas, veikla puikiai tinka integracijai stiprinti ir įtvirtinti žinias iš chemijos programos dalies „Mišiniai ir tirpalai“.
31.2.1. Atramos ir judėjimo sistema	Nagrinėjant atramos sistemą siūloma bendradarbiauti su anglų kalbos ir muzikos mokytojais: išversti tekstą ir išmokti padainuoti, taip įsimenant teoriją apie žmogaus griaučių dalis ir atliekamas funkcijas. (731) SKELETON BONES SONG - LEARN IN 3 MINUTES!!! - YouTube
31.2.2. Nervų sistema	Gilinant žinias apie pojūčius, rekomenduojama išvyka į Kneipo terapijos pojūčio taką ir pavaikščioti taku arba pasiruošti patiems Kneipo taką ir įvardinti pojūčius, einant atsimerkus ir užsimerkus, basomis ir apsimečius kojines.
31.2.3. Kūno pokyčiai paauglystėje	Mokantis apie kūno pokyčius siūloma suorganizuoti veiklą „Mes augame“: paruošti nuotraukas su įvairaus amžiaus žmonėmis (mokinių galima paprašyti, kad tokias nuotraukas turėtų iš savo artimos aplinkos). Analizuojant nuotraukas mokiniai jas sudėlioja nuo jauniausio iki seniausio asmens ir kiekvieną iš žmonių apibūdina 2–3 požymiais, tarpusavyje palygina.
31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis	Nagrinėjant aplinkos taršą ir jos mažinimo būdus siūlomi:

ir šios taršos mažinimo būdai	- artimosios aplinkos tiriamieji darbai (pvz.: „Vandens telkinio aplinkos tyrimas/stebėjimas“, „Įvairių maisto atliekų kompostavimo su sliekais tyrimas“ ir kt.); - projektiniai darbai (pvz.: „Šiltas ir saugus namas mano augintiniui iš antrinių atliekų“, „Atliekų pakartotinis panaudojimas gyvenamojoje aplinkoje“, „Vėtrungės gamyba iš antrinių žaliavų“, „Komposto gamyba sode“, „Darnus tekstilės pritaikymas antram panaudojimui“, „Biopolimero gamyba ir jo irimo tyrimas“ ir kt.); - nagrinėjami kiti programoje nepaminėti cheminiai kitimai turintys įtakos aplinkai, mokomasi pateikti medžiagą netradiciniais būdais (pvz. kuriami filmai, modeliuojamos situacijos); - kritiškai vertinami alternatyvūs elektros energijos šaltiniai, jų pritaikymo galimybės namų ūkiuose ir kt.; - diskutuojama kaip mokykloje atliekamą cheminį eksperimentą transformuoti į aplinkai saugų; diskutuojama, ar galime išvengti sąvartynų; - rengiamos konferencijos gamtosauginėmis temomis, mokiniai mokosi rengti ir pristatyti pranešimus (pvz.: „Aplinkos raida“, „Gamta ir mes“ ir kt.); - probleminių ir aktualių vaizdo siužetų, filmų peržiūra, straipsnių aptarimas ir kritinis vertinimas (pvz.: https://www.regionunaujienos.lt/praktiski-oro-tarsos-mazinimo-budai-gyventojams/ (Praktiški oro taršos mažinimo būdai gyventojams), https://www.delfi.lt/grynas/tv/eksperte-pataria-kas-ryta-sekite-ne-tik-oro-temperatura-bet-ir-jo-uzterstuma.d?id=81039103 (Ekspertė pataria: kas rytą sekite ne tik oro temperatūrą, bet ir jo užterštumą) ir kt.).
31.4.2. Jėgos	Sunkis ir svoris Žemėje ir kosmose, kuo skiriasi slydimo ir riedėjimo trintis, kaip kūnas slysta skirtingais paviršiais, kokiais būdais galima trintį pakeisti. Trinties nauda ir žala sportininkams siekiant aukštų rezultatų

7 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Siūlymai
32.1.1. 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“.
32.1.2. Genai ir paveldimumas	Mokantis paaiškinti, kur saugoma paveldimoji informacija, modeliuoja DNR sandarą. Modeliuose pavaizduoja azotines bazines 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 plėtojamoms 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 <i>Maisto sauga</i> pateikiamoje skiltyje "Genetiškai modifikuotas maistas").
32.1.3. 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.
32.2.1. Garsas	Edukacinė ekskursija į KTU ir VDU garso laboratoriją. Edukacinė ekskursija ir praktinės veikos Kauno kolegijos garso įrašų studijoje.
32.3.1. Šviesos reiškiniai	Kauno technikos kolegijos nuotolinė edukacija „Plaukas, ant kurio „kabo“ Internetas“ http://www.ktk.lt/busimiems-studentams/nuotolines-edukacijos-moksleiviams/
32.3.2. Optiniai prietaisai	Ekskursija į Molėtų observatoriją. Ekskursija ir mokymosi veiklos Kauno kolegijos optikos laboratorijoje. Ekskursija ir mokymosi veiklos VU mokomojoje optikos laboratorijoje.
32.4.1. 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 tyrinėjant 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.
32.4.2. 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.
32.4.3. Augalai	Mokomasi apibūdinti samanų, kaip pačios paprasčiausios sandaros augalus, neturinčius šaknų ir apytakos audinių. Aiškinamasi, kaip iš samanų susidaro durpės, kur jos yra panaudojamos. 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.
--	---

8 klasė

Mokymo(si) turinio tema	Siūlymai
33.1.1. Atomo sandara	- CERN'o projektų apžvalga. Virtualios ekskursijos po CERN'ą ir CERN siūlomų veiklų atlikimas. - Gilinimasis į atomo elektroninę sandarą, nagrinėjant energijos lygmenis, orbitales, mokantis rašyti elektronų konfigūracijas, apimant ketvirtojo periodo cheminių elementų atomus, B grupių cheminių elementų atomų elektronų išsidėstymo ypatumai (masės skaičius, atominis skaičius Atomic Number & Mass Number Properties of Matter Chemistry FuseSchool anglų k.) - Užduočių su izotopais sprendimas. Cheminio elemento atominės masės skaičiavimas, kai yra duoti cheminio elemento izotopų paplitimo gamtoje procentai: https://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/chemistry_interactive/mendeleev_periodic_classification_table_elements_molar_mass_isotopes.htm; Stabilių ir nestabilių izotopų sudarymas: Isotopes and Atomic Mass (colorado.edu), Izotopų paplitimas gamtoje, skaičiavimai: Isotopes and Atomic Mass (colorado.edu). - Diagramų ir grafikų sudarymas remiantis: https://ptable.com/?lang=lt#Isotopes; Elementų lentelių sudarymas: Isotopes and Elements Practice Problems [anglų k.] - Papildomos paskaitos: Atomai ir molekulės [lietuvių kalba]; Mokslo sriuba: mažų molekulių enciklopedija [lietuvių kalba].
33.1.2. Periodinis dėsni	- Elektrinio neigiamumo nagrinėjimas, kitimas periodinėje lentelėje - Matematiniai veiksmai su laipsniais. - Remiantis santykinė atominė masė ir atominio masės vieneto sąvoka skaičiuojamos atomų masės, mokomasi rašyti standartinę išraišką. - Viktorina: metalai ir nemetalai, patys sudaro klausimus, užduotis. - Metalų ir nemetalų savybių palyginimas: Laboratoire métaux et non-métaux, manipulations [prancūzų kalba] Metalų fizikinės savybės https://www.youtube.com/watch?v=VFwWUC9iYKQ [prancūzų kalba] - Konferencija: Cheminė periodinių elementų lentelė, atradimas, D. Mendelejevas.
33.1.3. Cheminės formulės	- Teorinis Susieja molekulinės ir struktūrinės formules, remiasi cheminių elementų valentingumu. Joninių junginių elektroninės taškinės formulės. Molekulių modeliavimas. Atomų erdvinis išsidėstymas molekulėse. Sudėtinių medžiagų molekulių formulių sudarymas Build a Molecule - Matematinis Elemento masės dalies junginyje skaičiavimas. Junginio formulės išvedimas. - Taikomasis Ruošia pristatymus apie savo pasirinktą medžiagą: molekulinė, elektroninė taškinė, struktūrinė formulė, pavadinimas, panaudojimas, kodėl pasirinko? - Eksperimentinis Molekulių modeliavimas.
33.1.4. Cheminiai ryšiai	- Metališkasis ryšys. Medžiagų struktūrinės, elektroninės taškinės formulės. Cheminio ryšio nutrūkimas, molekulių aktyvūs centrai, molekulių poliškumas.

	Ryšio susidarymas: https://www.middleschoolchemistry.com/lessonplans/chapter4/lesson4 [anglų kalba] Cheminis ryšys lietuvių kalba <u>2 paskaita „Atominė sandara. Cheminis periodiškumas ir ryšys“</u> - Proporcijų sudarymas, apvalinimas, reikšminiai skaičiai. - Molekulių rutuliniai modeliai: https://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/chemistry_interactive/few_molecules_in_3D_flash_animation.htm [anglų kalba] - Molekulių erdvinių struktūrų sudarymas Molecule Shapes [anglų kalba] - Eksperimentinis Molekulių modeliavimas.
33.2.1 Visata ir jos evoliucija	Projektiniai darbai: „Žvaigždės ir jų planetos“, „Ūkai“, „Galaktikos ir jų spiečiai“. VU TFAI paskaita: „Didysis Sprogimas ir CERN Didysis hadronų greitintuvas“ Registracija į paskaitą dalyvavimas virtualiose ekskursijose. Paskaitos Vilniaus Planetariume. Ekskursija į Molėtų observatoriją ir / ar Etnokosmologijos centrą.
33.3.1. Cheminės reakcijos	Teorinis Lygčių lyginimas Comment équilibrer ? C2H2 + O2 → CO2 + H2O (combustion de l'acétylène ou éthyne) Physique-Chimie Cheminių reakcijų lygčių lyginimas (mokymasis ir pasitikrinimas): https://phet.colorado.edu/en/simulation/balancing-chemical-equations Cheminių reakcijų lygtys https://www.middleschoolchemistry.com/lessonplans/chapter6/lesson1 [anglų kalba] Uždaviniai pagal reakcijos lygtį.
33.3.2. Cheminių reakcijų energijos virsmai.	Tirpimo temperatūriniai pokyčiai https://www.middleschoolchemistry.com/lessonplans/chapter5/lesson9 [anglų k.] Skirtingo susmulkinimo laipsnio kiaušinio lukšto sąveikos su rūgšties tirpalu tyrimas. Geležies korozijos nagrinėjimas.
33.4.2. Nuolatinė elektros srovė	Ekskursija ir praktinės veiklos Kauno technikos kolegijos KITRON elektronikos montažo laboratorijoje. Ekskursija ir praktinės veiklos Kauno technikos kolegijos elektrotechnikos laboratorijoje. Projektinis darbas „Taupus elektros energijos vartojimas“
33.4.3. Elektros srovė terpėse	Ekskursija į Kauno technikos kolegijos aukštų įtampų laboratoriją arba nuotolinė edukacija „Žaibas – gamtos stebuklas ar kasdienybė“ http://www.ktk.lt/busimiems-studentams/nuotolines-edukacijos-moksleiviams/
33.5.1. Ekosistema	Stebint informacinius filmus (pvz., Keisti ir stebinantys gyvūnų ryšiai: 10 įdomių simbiozės atvejų VIDEO) 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 šablona su "Microsoft word"), kuriose nurodomos kaitos priežastys.
33.5.2. 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".
33.6.1. Gamtinė atranka	Nagrinėjama žmogaus evoliucija, pasinaudojant įvairiais informaciniais šaltiniais, moksliniais straipsniais ruošiami projektai "Žmogaus vystymosi etapai ir migracijos priežastys", "Pagrindiniai žmogaus sandaros (kaukolės, stuburo, galūnių, kūno plaukuotumo) pokyčiai jam evoliucionuojant".
33.6.2. 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.

6. Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai

Šiame skyrelyje pateikiami ilgalaikių ir 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.

Pastaba: Ilgalaikių ir veiklų planavimo pavyzdžiai yra parengti įgyvendinant projektą „Bendrojo ugdymo turinio ir organizavimo modelių sukūrimas ir išbandymas bendrajame ugdyme“ ir pateikiami portale emokykla: [Metodinė medžiaga integraliam gamtamoksliniams ugdymui 5–8 klasėse](#).

5 klasė

ILGALAIKIO PLANO PAVYZDYS

Mokymo(si) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
30.1.1. Žmogaus ir aplinkos dermė	Žmogus – gamtos dalis	2	Gamtamokslinis pranešimas „Kaip organizmų sistemos / prisitaikymai panaudojami technikos sprendimuose“ Aiškinasi A. Žmuidzinavičiaus peizažuose paslėptą meilę gamtai, jautrumo aplinkai tematiką. Projektas apie vaistažolių panaudojimo galimybes. Išvyka į vaistažolių ūkį, kad gyvai susipažinti su vaistažolių auginimo, rinkimo, džiovavimo, laikymo sąlygomis.
	Žmogaus veiklos įtaka aplinkai	2	Mokinių pristatymai apie žmogaus poveikį artimiausios buveinės aplinkai. Praktikos darbas „Druskingo ir rūgštaus (parūgštinto citrina, citrinos rūgštimi) vandens poveikis augalų augimui“,
	Saugomos teritorijos ir žmogaus veiklos gamtoje ribojimai	2	Gamtamokslinis pranešimas apie artimiausioje aplinkoje esančią saugomą teritoriją (jos paskirtį, kokios organizmų rūšys yra saugomos, kokia galima saugomoje teritorijoje žmogaus veikla, kokie yra veiklos ribojimai ir pan.) Edukacinė išvyka į artimiausią saugomą teritoriją.

			Organizuojamas susitikimas su žvejais, medžiotojais, ūkininkais arba Lietuvos aplinkos apsaugos atstovais pokalbiui / diskusijai apie žvejybos, medžioklės, ūkinės veiklos taisyklių reikšmę biologinės įvairovės saugojimui.
	Pagalba rūšių išlikimui / Rūšys ateities kartoms	1	Projektinis darbas „Aš išsaugosiu“ (jo metu mokiniai renka informaciją apie Lietuvoje nykstančią organizmo rūšį, to priežastis, pateikia po 2–3 rekomendacijas, ką jis pats galėtų padaryti, kad pasirinktai organizmo rūšiai negrėstų išnykimas). Diskusija „Zoologijos sodai: už ar prieš“. Aiškinasi, kokią prasmę slepia pavadinimas „Nojaus Arka“ (Norvegijoje įkurto sėklų banko pavadinimas); palygina „Nojaus Arką“ su „Nojaus laivu“.
	Artimiausios buveinės organizmai	1	Mokydamiesi atpažinti organizmus, mokiniai susipažįsta, kaip naudotis organizmų atpažinimo vadovais ir / arba organizmų atpažinimo programėlėmis (pvz., „iNaturalist“ – padės identifikuoti augalus ir gyvūnus; BirdID – padės atpažinti paukščius ir jų balsus, „Mushroom Identify“ – naudingos atpažįstant grybus ir kt.). Artimoje gamtinėje aplinkoje gyvenančių gyvūnų įvairovės tyrimas.
	Rūšis	1	Pristatymas apie mokslininką K. Linėjų ir jo sukurtą mokslinį rūšies dvinarį pavadinimą.
30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos	Organizmų prisitaikymas prie aplinkos sąlygų	1	Praktikos darbas „Artimoje aplinkoje gyvenančių organizmų įvairovė ir jų prisitaikymo gyventi tam tikroje aplinkoje tyrimas, aprašo – aplanko sudarymas“.
	Organizmų prisitaikymai išgyventi žiemą	1	Gamtamokslinis pranešimas apie Lietuvoje žiemojančius šikšnosparnius / barsukus ir kt.
30.1.3. Organizmų sandara	Vienaląsčiai ir daugialąsčiai organizmai	1	Stebi mikroskopu vienaląsčius organizmus, juos fotografuoja, grupuoja. Tiria šieno mirkinio arba kūdros vandens lašo preparatą (jame atpažįsta vienaląsčius organizmus, fiksuoja bendrus jiems sandaros požymius, atpažįsta mikroskopu matomas ląstelės dalis; argumentuoja, kuo vienaląsčiai skiriasi nuo daugialąsčių).
	Augalo ir gyvūno ląstelė	1	Modeliuoja augalo ir gyvūno ląsteles. Stebi vaizdo įrašą apie ląstelių atliekamas funkcijas (maitintis, kvėpuoti, judėti, šalinti, augti, reaguoti į aplinką ir daugintis) ir jas paaiškina pildydami užduočių lapus. Unicellular vs Multicellular Cells Biology FuseSchool - YouTube
30.1.4. Organizmų grupės	Stuburiniai gyvūnai	1	Sudaro iš Lietuvoje gyvenančių stuburinių gyvūnų nuotraukų koliažą su moksliniais gyvūnų pavadinimais.
	Organizmų grupavimas.	1	Pagal aprašymus grupuoja organizmus į tris grupes.

	Vertinimas / įsivertinimas	1	
30.2.1. Organizmo sandaros lygmenys	Žmogus – darni ląstelių, audinių, organų ir organų sistemų visuma	1	Paruošia pristatymus apie pasirinktą, mokytojo paskirtą arba burtų keliu ištrauktą žmogaus organų sistemą.
30.2.2. Medžiagų pernaša	Medžiagų pernešimas organizme	2	Sudaro schemą / infografiką, kuriame virškinimo, kraujotakos ir kvėpavimo sistemų organus susieja su medžiagų ir dujų pernaša į ląsteles.
	Sveikatai palanki mityba	1	Tiria skirtingų maisto produktų sudėtį, lygina energetinę vertę. Sukuria geriausią vienos dienos subalansuotos mitybos planą. Analizuojant darnaus vystymosi tikslą „Švarus vanduo ir higiena“, aiškinasi, kodėl svarbu ir kokiais veiksmais siekiama užtikrinti vandens prieinamumą, kokybę, saugojimą ir trūkumo pašalinimą.
	Mitybos sutrikimai	1	Gamtamokslinio pranešimo apie pasirinktą mitybos sutrikimą rengimas ir pristatymas klasės bendruomenei.
30.2.3. Asmens higiena	Asmens higiena ir gyvenamosios aplinkos tarša	1	Tiria savo mokyklos aplinkos triukšmą (naudojantis triukšmo nustatymo jutikliais), dulkėtumą.
	Dienotvarkė ir sveikata	1	Sudaro savo dienotvarkę, tiria jos atitikimą poilsio ir darbo režimo rekomendacijoms.
30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės	Medžiagų gausa Medžiagos sandara (molekulės ir atomai)	1	Mokiniai analizuoja pateiktas iliustracijas, aiškinasi atomo ir molekulės skirtumus
	Kietųjų kūnų, skysčių ir dujų sandaros panašumai ir skirtumai (dalelių išsidėstymas ir judėjimas)	1	Tyrinėja skysčių ir dujų spūdumą, įvairių kūnų formos kitimus
	Agregatinių būsenų kitimai	1–2	Stebi vaško lydymąsi ir kietėjimą, vandens garavimą ir kondensaciją
	Ilgio (matmenų) matavimas, etalonas	1	Matuoja įvairių kūnų matmenis
	Tūrio matavimas	1	Matuoja taisyklingos ir netaisyklingos formos kūnų tūrį

	Masės matavimas	1	Matuoja įvairių kūnų masę
	Tankis	2	Eksperimentiškai nustato kūno tankį
	Tankio skaičiavimo uždaviniai	1–2	Sprendžia uždavinius
	Mažų dydžių matavimas	1	Matuoja mažų daiktų (kruopų, monetų, lašų ir pan.) matmenis, tūrį, masę
	Kaip tiriamos medžiagos?	1	Tiriamoji veikla „Medžiagų fizikinių ir cheminių savybių tyrimas nesudėtingomis priemonėmis ir jutimo organais“.
	Oras	1–2	Praktinė veikla: „Oras yra dujų mišinys“. Oro reikšmės aptarimas (pvz.: darbas grupėse, prezentacijos, probleminiai klausimai). Savarankiškas darbas grupėse ar individualiai kuriant koliažą, piešinį, pasaką apie orą, vandenį ir ugnį arba sudarant schemą.
	Ugnis	2	Darbas grupėmis: <i>situacijos</i> modeliavimas/žaidimas ir <i>atvejo</i> analizė. Aptariamos saugaus elgesio su buitinais ir mokyklos laboratorijoje naudojamais prietaisais bei medžiagomis taisyklės; nagrinėjamos elgesio taisyklės užsidegus daiktui, kilus gaisrui, aiškinamasi ugnies gesinimo būdai ir priemonės.
30.4.1. Mechaninė energija ir jos virsmai.	Mechaninė energija	1	Klausimai-atsakymai: pvz., Kodėl vėjo jėgainės gamina elektros energiją? Kodėl iš lanko paleista strėlė išlekia dideliu greičiu ir nulekia toli? Pavyzdžių nagrinėjimas. Filmukų peržiūra ir aptarimas: https://www.youtube.com/watch?v=t0ShHdtB8jA https://www.youtube.com/watch?v=IqV5L66EP2E&t=142s https://www.youtube.com/watch?v=wBprdp8z-k
	Kinetinė ir potencinė energija, energijos virsmai	2–3	Atliekant bandymus ir stebint aukščiau pakelto ar didesnės masės kūno poveikį kitam kūnui aiškinamasi nuo ko priklauso virš žemės pakelto ir judančio kūno energija. Stebimi ir aptariami energijos virsmai.
30.4.2. Paprastieji mechanizmai	Paprastieji mechanizmai	2–3	Vaizdo įrašų peržiūra ir aptarimas: https://www.youtube.com/watch?v=8GHRZabpsQE https://www.youtube.com/watch?v=fzljPiPy9nw https://www.youtube.com/watch?v=jtk2V0M6k3M Bandymai su svertu, skridiniais, nuožulniąja plokštuma.
30.4.3. Šiluma ir jos perdavimo būdai	Vidinė energija	1	Stebint Gases Intro aplikaciją primenama, kad kūnai sudaryti iš dalelių, kurios nepaliaujamai juda. Suformuluojamas šiluminio judėjimo apibrėžimas. Keičiant temperatūrą stebimas dalelių greičio padidėjimas ir užduodami tiksliniai klausimai: kokios energijos turi dalelės? kaip keičiasi jų energija jas pašildžius ar atvėsinus?

			Apibrėžiama vidinė energija kaip kūną sudarančių dalelių judėjimo ir sąveikos energija.
	Vidinės energijos kitimo būdai	1	Aptariama gyvenimiška situacija: jeigu šalta rankoms, kaip jas galima sušildyti? Atliekami eksperimentai: vielos gabalėlio lankstymas, trintuko ilgesnis panaudojimas ant kieto paviršiaus ir kt.
	Šilumos perdavimo būdai	3–4	Atliekami ir aptariami šiluminio laidumo, konvekcijos, spinduliavimo bandymai. Peržiūrimas ir aptariamas vaizdo įrašas https://www.youtube.com/watch?v=Me60Ti0E_rY Aptariami šilumos perdavimo būdų taikymo buityje.
	Šilumos laidininkai ir izoliatoriai.	1	Vandens atvėsimo stebėjimas naudojant skirtingus indus (metalinis, stiklinis įvyniotas į audinį ar kelis sluoksnius popieriaus ir pan.) Buityje naudojamų šilumos laidininkų ir izoliatorių pavyzdžių aptarimas. Šilumos tausojo būtinybės ir būdų aptarimas.
	Šiluma ir temperatūra, temperatūros skalės	1–2	Tyrimas: trys indai su vandeniu: pirmame inde šaltas vanduo (10–12 laipsnių), antrame – karštas vanduo (40–45 laipsniai), trečiame – drungnas vanduo (25–30 laipsnių). Mokiniam pasiūloma vieną ranką palaikyti šaltame vandenyje, kitą – karštame, o po to abi rankas įmerkti į drungną vandenį. Rankos jaučia skirtingai, nors temperatūra vienoda. Akcentuojama, kad šiluma yra tik pojūtis. Norėdami kūno turimą energiją nusakyti tiksliai, turime vartoti temperatūros sąvoką. Aptariamas skysčio termometrų gradavimas, paaiškinama įvairios temperatūros matavimo skalės: Celcijaus, Farenheito, Kelvino. Diskutuoiant ir aptariant atliktus tyrimus mokiniai suformuluoja temperatūros matavimo taisykles.

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

30.2.2. Medžiagų pernaša.

VEIKLOS TEMA: Tavo valgįaraštis

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti maiste esančių medžiagų reikšmę, užtikrinant sveikatą
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Baltymai, riebalai, angliavandeniai, mineralinės medžiagos, vitaminai.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kokių maisto medžiagų yra pieno, mėsos, miltų ir grūdų produktuose bei vaisiuose ir daržovėse. Nurodo, kiek kartų per dieną rekomenduojama suvalgyti pieno, mėsos, miltų ir grūdų produktų, vaisių ir daržovių. Sudaro dienos valgįaraštį, kuris atitinka sveikos mitybos principus. Išsiaiškina, kodėl mitybos specialistai rekomenduoja per parą išgerti 8 stiklines vandens.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas.

	Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1–2 pamokos
Veiklos tipas	Modeliavimas
Priemonės	Įvairių maisto produktų kortelės, teorinis aprašas apie kiekvieną maisto produktų grupę su nurodyta reikšme organizmui (pvz., baltymai – apsauginė, transportinė, energetinė, angliavandeniai – energetinė, riebalai – apsauginė, energetinė, daržovės ir vaisiai – vitaminai, mineralinės medžiagos). Pagalbinė priemonė – mitybos piramidė.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Sveikatos patikrinimo metu gydytoja Arilės pasiteiravo, ar niekuo nesiskundžia. Mergaitė paatviravo, kad per pastarąsias dvi savaites jai sunku užmigti, pastebėjo, kad pradėjo slinkti plaukai, lūžinėti nagai, jaučia nuovargį, silpnumą, sunku susikonscentruoti. Atlikus tyrimus paaiškėjo, kad Arilei trūksta baltymų. Tam, kad situacija nepablogėtų gydytoja rekomendavo laikytis sveikos mitybos reikalavimų. Tačiau prioritetine tvarka – kuo daugiau raudonos mėsos ir žaliųjų lapinių daržovių. Kodėl?
Eiga	Pamoką organizuojama „Pasaulio kavinės“ metodu: mokiniai grupėse pasiskirsto (arba išsitraukia burtų keliu), apie kurią maisto medžiagą jiems teks ieškoti informacijos ir analizuoti tos medžiagos reikšmę organizmui. Kadangi temai išnagrinėti ir įtvirtinti rekomenduojamos 2 pamokos, tai pirmiausia mokiniams derėtų išsiaiškinti baltymų, riebalų ir angliavandenių reikšmę, o antrosios – apie mineralines medžiagas, vitaminus ir vandenį.
Refleksija	Įsivertindami mokiniai turėtų atsakyti į klausimą: ar gebu pateikti maisto medžiagų, vitaminų, mineralinių medžiagų pavyzdžių, nurodant jų reikšmę organizmui.
Veiklos plėtotė	Po pamokos mokiniams rekomenduojama sudaryti savo dienos valgiaraštį ir jį įvertinti, kaip jis atitinka pagal sveikos mitybos principą.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Dirbdami porose arba grupėje mokiniai gali užduotį atlikti naudodamiesi jiems paruoštu elektroniniu darbo katalogu, kuriame būtų pateikta visa eiga, tekstas, kortelės, naudingos nuorodos. Aukštesniųjų gebėjimų mokiniams galima užduoti sukurti infografiką, schemą, vizualizaciją, su maisto produkto pavyzdžiu, reikšmę organizmui ir galimais sutrikimais, ligomis, kurios pasireiškia tų medžiagų, vitaminų, mineralų trūkumui.

30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos.

VEIKLOS TEMA: Organizmų prisitaikymas išgyventi žiemą

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kaip skirtingi organizmai, gyvenantys Lietuvoje, yra prisitaikę išgyventi žiemos laikotarpį.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Adaptacija / prisitaikymas, žiemos miegas, migracija, kūno dangos keitimas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina organizmų adaptaciją kaip gebėjimą prisitaikyti prie pasikeitusių aplinkos sąlygų. Nurodo skirtingas organizmų adaptacijas (žiemos miegą, migracijas, kūno dangos pasikeitimas) ir paaiškina, kaip jos padeda organizmams išgyventi žiemos laikotarpį.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.

	Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Informacijos analizė ir struktūravimas.
Priemonės	Skirtingų organizmų nuotraukų su moksliniais rūšies pavadinimais rinkiniai arba paruošti užduočių lapai su organizmų pavadinimais.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Šaltą žiemą žmonės daugiausiai laiko praleidžia šiltuose būstuose, maisto nusiperka iš parduotuvių, o kaip gyvūnai ištveria šaltą žiemą? ARBA Įsivaizduok, kad vieną dieną nelieta patogių būstų, pilnų maisto parduotuvių ir artinasi šalta žiema. Su tokia situacija susiduria gyvūnai kiekvieną žiemą. Kaip jie geba išgyventi žiemos laikotarpį ir sulaukti pavasario?
Eiga	Pakartojama, kokias kūno dangas turi organizmai, kaip jie prisitaiko prie pasikeitusios temperatūros, drėgmės trūkumo. Diskutuoja apie Lietuvoje žiemojančius gyvūnus, įvardina kuo daugiau Lietuvoje žiemojančių organizmų. Mokiniai suskirstomi darbui grupėmis (skirstymo į grupes būdą pasirenka mokytojas), jiems pateikiami organizmų nuotraukų su moksliniais rūšies pavadinimais rinkiniai (migruojančių, aktyviai žiemojančių Lietuvoje, įmingančių žiemą). Mokiniai dirbdami grupėje, naudodamiesi papildomais literatūros šaltiniais, turi sugrupuoti organizmus pagal prisitaikymą išgyventi žiemą (migruoja į pietų šalis, įminga žiemos miegu, keičia kūno dangą, kaupia maisto atsargas). Mokiniai suskirstę organizmus į grupes pagal prisitaikymą, paaiškina, kaip atitinkamas prisitaikymas padeda išgyventi žiemą.
Refleksija	Įsivertinimui mokiniai atlieka užduotį „Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos“ (žr. Užduočių pavyzdžiai 5–6 klasės. D. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas) ir atsako į klausimą: ar gebu pateikti tris skirtingus organizmų prisitaikymus, padedančius išgyventi žiemos laikotarpį ir paaiškinti, kaip kiekvienas jų organizmui padeda išgyventi nepalankiomis žiemos sąlygomis.
Veiklos plėtotė	Gamtamokslinis pranešimas apie Lietuvoje žiemojančius šikšnosparnius / barsukus / ežius / kurmius ar kt.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Parenkamos nuotraukos skirtingų organizmų: migruojančių, aktyviai žiemojančių Lietuvoje, įmingančių žiemą. Pamokos pradžioje galima pažiūrėti vaizdo įrašą „Mūsų gyvūnai“, kurios pradžioje rodoma apie didžiąsias miegapeles (https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000085059/musu-gyvunai-snuduriuoti-neleisiancios-miegapeles-apsimeteles-gyvalazdes-ir-diskusai-dailus-bet-labai-lepus-akvariumu-gyventojai) Animuotas vaizdo įrašas apie organizmų žiemos miegą, anglų kalba (724) Hibernation of Animals Why do Animals Hibernate Hibernating Animals for kids - YouTube) Žemesnių gebėjimų mokiniams nurodyti patikimus literatūros šaltinius apie gyvūnų prisitaikymą išgyventi žiemą.

30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės

VEIKLOS TEMA: Ką reiškia matuoti kūno masę ir tūrį?

Veiklos tikslas	Apibūdinti masės, tūrio [...] sąvokas, įvardinti jų matavimo vienetus, aptarti, ką reiškia matuoti (lyginti su etalonu).
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Masė, tūris, masės matavimo vienetai – gramai, kilogramai, tūrio matavimo vienetai – cm^3 , dm^3 , m^3 ; matavimas; etalonas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra masė, tūris, matavimo vienetas, etalonas. Paaiškina, kad matuoti reiškia įpilti arba pasverti medžiagos reikiamą kiekį, matuojant nustatyti ko nors dydį. Palygina matuojamą objektą su etalonu.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Demonstracinių bandymų stebėjimas, praktinis darbas grupėse. Demonstracinių bandymų „Kūno tūrio ir masės matavimai“ stebėjimas ir analogiškų bandymų atlikimas „Kūno tūrio ir masės matavimai“.
Priemonės	Matavimo cilindras, kristalizatorius, elektroninės svarstyklės, matavimo indelis skysčiui įpilti, ypač plonas siūlas, vanduo, medinis tašelis, moneta, glicerolis, aliejus, servetėlės.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Senovėje žmonės ūkyje susidurdavo su problema, kaip matuoti grūdus, pieną ir pan.? Ilgą laiką nebuvo nusistovėjusios matavimo sistemos, todėl dažniausiai žmonės skaičiuodavo pagal gamtinius pavyzdžius, pavyzdžiui, masę pagal kokios nors rūšies sėklos masę, skysčius matuodavo kaušais, kibirais ir pan. Vadinasi, pagal žmonių susitarimą pasirinkta augalo sėkla ar kaušas buvo vadinami etalonu. <i>Ar toks matavimas buvo tikslus? Ar galima išmatuoti visų medžiagų masę ir tūrį? Kaip išmatuoti medinio tašelio, monetos, glicerino, aliejaus tūrį ir masę? Ar skirsis trijų 1 dm^3 tūrio butelių masės, jei jas pripildysime skirtingų skysčių: aliejaus, vandens ir glicerino?</i>
Eiga	<i>Sąvokų aiškinimasis</i> 1. Masė – kurios nors medžiagos kiekio matas. Pagrindinis masės matavimo vienetas yra kilogramas, sutrumpintai žymimas kg. Masė matuojama svarstyklėmis. 2. Tūris – tai geometrinė objekto savybė, trimatės erdvės dalis, kurią užima objektas. Žymimas V, matuojamas dm^3 , cm^3 . Dažniausiai kieto kūno tūris matuojamas matavimo cilindru matuojant pagal vandens lygio pokytį matavimo cilindre arba pagal išbėgusio vandens tūrį nardinant kūną į sklidinai vandens pripiltą indą. Galimi ir kiti tūrio matavimo būdai. 3. Senovėje objektų matavimui nebuvo vieningos matavimo sistemos, todėl daugelis matavimų buvo atliekama pagal gamtinius pavyzdžius, dažniausiai pagal kokios nors rūšies sėklos masę, ar indo tūrį, pavyzdžiui, samtis, ir tai buvo laikoma etalonu. Tai nebuvo tikslus ir patikimas matavimo etalonas. Etalonas – (pranc. <i>Etalon</i> – standartas) – tai matas ar matavimo sistema, skirta dydžio vienetai, vienai arba kelioms jo vertėms tiksliai išreikšti. Prancūzų kilmės mokslininkas A. Lavuazje pasiūlė masės vieneto etaloną – distiliuotą vandenį: masės etalonas sveria tiek, kiek sveria gryno vandens 1 cm^3 (4°C), tai yra 1 cm^3 vandens sveria 1 gramą.

	<i>Pirmoji praktinė veikla (demonstracinių bandymų stebėjimas ir analogiškų bandymų atlikimas)</i> 1. Pasveriamas medinis tašelis ir užsirašoma jo masė nurodant absoliutines matavimo paklaidas. 2. Nustatoma matavimo cilindro padalos vertė: cm^3 ir absoliutinė paklaida: cm^3. 3. Įpilama į matavimo cilindrą vandens, nustatomas įpilto vandens tūris, nurodoma matavimo absoliutinė paklaida. 4. Prie siūlo pririštas tašelis panardinamas į vandenį, užrašomas dabartinis vandens užimamas tūris įvertinant matavimo paklaidas. 5. Apskaičiuojamas tašelio tūris. 6. Suformuluojama tyrimo išvada. 7. Mokiniai analizuoja, ar monetos masę ir tūrį taip pat galime išmatuoti, suformuluoja hipotezę. 8. Atliekamas bandymas su moneta, mokiniai suformuluoja išvadą. <i>Antroji praktinė veikla (demonstracinių bandymų stebėjimas ir analogiškų bandymų atlikimas)</i> 1. Išmatuojama aliejaus matavimui skirtą indo (pvz. cilindro) masė, užsirašoma jo masė, nurodant absoliutines matavimo paklaidas. Pastaba: atkreipti dėmesį, ar svarstyklės turi nulinimo funkciją. Tuomet pasinaudojus nulinimo funkcija, galime iš karto matuoti skysčio masę. 2. Įpilama į matavimo cilindrą aliejaus, nustatomas įpilto aliejaus tūris, nurodoma matavimo absoliutinė paklaida. 3. Pasveriamas įpilto aliejaus ir indo masė, nustatoma aliejaus masė, užsirašoma dabartinė masė įvertinant matavimo paklaidas. 4. Suformuluojama tyrimo išvada. 5. Mokiniai analizuoja, ar glicerolio masę ir tūrį taip pat galime išmatuoti, suformuluoja hipotezę. 6. Atliekamas bandymas su gliceroliu, mokiniai suformuluoja išvadą. 7. Remiantis pateikta etalono sąvoka, apskaičiuojama, kiek kartų aliejaus masė yra lengvesnė už vandens masę, o glicerolio – sunkesnė už vandenį.
Refleksija	<i>Pirmasis pasiekimų lygmuo</i> Mokiniai įvardija sąvokas, apibūdina matavimo vienetų, nurodo, ką reiškia matuoti, įvardija padalos vertę. Kaip matuojamas jūsų šeimoje įpilamos į lėkštę sriubos tūris? Ar toks matavimas atitinka etaloną? <i>Antrasis pasiekimų lygmuo</i> Mokiniai taisyklingai įvardija sąvokas, apibūdina matavimo vienetų, nurodo, ką reiškia matuoti, įvardija padalos vertę, kaip matuojamas skysčių tūris ir kaip matuojama masė. Remdamiesi savo patirtimi, paaiškinkite, kaip pamatuosite vandens 500 cm^3 tūrį, jei turėsite matavimo cilindrą skirtą matuoti 100 cm^3? <i>Trečiasis pasiekimų lygmuo</i> Mokiniai taisyklingai įvardija sąvokas, apibūdina matavimo vienetų, nurodo, ką reiškia matuoti, įvardija padalos vertę, absoliutinę paklaidą. Paaiškina, kaip matuojamas skysčių tūris ir kaip matuojama masė. Remdamiesi savo patirtimi, paaiškinkite, kaip išmatuosite rakto masę ir tūrį? <i>Ketvirtasis pasiekimų lygmuo</i>

	Mokiniai taisyklingai įvardija sąvokas, apibūdina matavimo vienetus, nurodo, ką reiškia matuoti, įvardija padalos vertę, absoliutinę paklaidą. Paaiškina, kaip matuojamas skysčių tūris ir kaip matuojama masė, lygina su etalonu. Remdamiesi savo įgyta patirtimi atliekant bandymus, paaiškinkite, ar skirsis trijų 1 dm ³ tūrio butelių masės, jei jas pripildysime skirtingų skysčių: aliejaus, vandens ir glicerolio? Argumentuokite atsakymą.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Rekomenduojama matuoti skysčių vienodą tūrį. Nuorodos į informacijos šaltinius: http://terminai.vlkk.lt/paieska?search=matavimas&limit=15 (matavimas) http://terminai.vlkk.lt/paieska?search=etalonas&limit=15 (etalonas) https://www.moris.lt/lt/verta-zinoti/kas-yra-kilogramo-etalonas (etalono atsiradimo istorija)

30.3.2. Mišiniai ir tirpalai

VEIKLOS TEMA: MIŠINIŲ IŠSKIRSTYMO BŪDAI

Veiklos tikslas	Mokytis pritaikyti skirtingus mišinių išskirstymo būdus pagal skirtingas juos sudarančių medžiagų savybes.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Grynoji medžiaga, mišinys, tirpalas, tirpinys, tirpinimas, filtravimas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra grynoji medžiaga, mišinys, tirpalas, tirpinimas, filtravimas. Nurodo, kokiomis fizikinėmis savybėmis pasižymi smėlis ir valgomoji druska, kokius tinkamus mišinių išskyrimo būdus galime taikyti duotajam mišiniui išskirstyti. Praktiškai išskiria iš mišinio netirpią medžiagą.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos– bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Teksto rašymas, individualaus darbo ir bendradarbiavimo rezultatų dokumentavimas. Medžiagų savybių palyginimas (Veno diagrama, lentelė ar kt.). Praktinė tiriamoji veikla „Mišinių išskyrimas į komponentus, kai iš jų vienas komponentas yra netirpus“ (smėlis, valgomoji druska). Individualaus darbo ar bendradarbiavimo rezultatų dokumentavimas.
Priemonės	Elektroninės svarstyklės, 2 cheminės stiklinės (100 mL), stiklinė lazdelė, matavimo cilindras, laboratorinis stovas ir jo priedai (gnybtai, žiedas), porcelianinė lėkštelė, filtravimo popierius, kūginis piltuvėlis, kaitinimo plytelė arba spiritinė lemputė, šaukštelis arba mentelė.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Dažniausiai buityje naudojame įvairius medžiagų mišinius, tačiau kartais mums reikia grynų medžiagų. Kaip galėtume paprastomis priemonėmis išgryninti medžiagas? Vienas iš paprasčiausių medžiagų gryninimo būdų yra mėginio tirpinimas, atskiriant netirpias medžiagas. Kaip atskirti netirpias vandenyje medžiagas mišinyje ir įvertinti jų kiekį?
Eiga	Pasiruošimas praktinei veiklai Pagaminami valgomosios druskos ir smėlio mišiniai. Rekomenduojami druskos ir smėlio masių santykiai: 5 g : 5 g, 6 g : 4 g, 3 g : 7 g, 9 g : 1 g, 1 g : 9 g.

	Praktinė tiriamoji veikla 1. Ant mokytojo stalo padedami grynųjų medžiagų – valgomosios druskos ir smėlio – pavyzdžiai. Vizualiai vertinama jų kokybė. Šasiuviniuose mokiniai užpildo Veno diagramą, palygindami valgomosios druskos ir smėlio fizikines savybes. 2. Mokinių grupėms duodami skirtingi mišiniai. Vizualiai vertinamas mišinys. Šasiuviniuose 2–3 sakiniais aprašomas mišinio vizualinis įvertinimas. 3. Mišinys pasveriamas. Pasižymima jo masė. 4. Matavimo cilindru pamatuojama 50 mL vandens ir įpilama į 100 mL talpos cheminę stiklinę. 5. Atskiriama druska. Į vandenį suberiamas pasvertas mišinys ir stikline lazdele maišoma, kol neliks druskos kristalų. 6. Mišinys filtruojamas, atskiriant smėlį. 7. Piltuvėlyje likęs smėlis kelis kartus perplaunamas vandeniu, kad neliktų druskos liekanų. 8. Gautas švarus smėlis išdžiovinamas. Smėlis mentele kruopščiai nubraukiamas nuo filtro popieriaus į porcelianinę lėkštutę ir išdžiovinamas ant elektrinės plytelės arba, įstačius į žiedą, – spiritine lempute. 9. Išdžiūvęs smėlis pasveriamas. Pasižymima jo masė. 10. Skaičiuojant pasvėro mišinio ir gauto smėlio skirtumą, nustatoma smėlio masė mišinyje ir daroma išvada apie duotojo mišinio sudėtį. Pasižymimi skaičiavimai. 11. Palyginama mokinio gauta mišinio sudėtis su mokytojo pateiktais duomenimis ir apskaičiuojama santykinė paklaida.
Refleksija	Pirmasis pasiekimų lygis Apibūdins smėlio ir valgomosios druskos savybes. Padedamas išmatuos mišinio masę, vandens tūrį, išskirstys mišinį tirpinimo ir filtravimo būdais. Remdamiesi savo darbo užrašais, ar galėtumėte įvardinti, kokios fizikinės savybės būdingos valgomajai druskai ir, kokios fizikinės savybės būdingos smėliui? Antrasis pasiekimų lygis Palygins smėlio ir valgomosios druskos fizikines savybes, apibūdins duotąjį mišinį. Įvardins medžiagų savybes, kuriomis remiantis bus pasirinkti mišinio išskirstymo būdai. Išmatuos mišinio masę, vandens tūrį, išskirstys mišinį tirpinimo ir filtravimo būdais, išmatuos atskirto smėlio masę. Remdamiesi savo patirtimi atliekant darbą, įvardinkite, kokia fizikine savybe skiriasi druska ir smėlis? Prisiminkime, kur taikomi buityje šios pamokos metu nagrinėti medžiagų išskyrimo būdai: tirpinimas ir filtravimas? Trečiasis pasiekimų lygis Palygins smėlio ir valgomosios druskos fizikines savybes, apibūdins duotąjį mišinį. Įvardins medžiagų savybes, kuriomis remiantis bus pasirinkti mišinio išskirstymo būdai. Išmatuos mišinio masę, vandens tūrį, išskirstys mišinį tirpinimo ir filtravimo būdais, pagal gautus duomenis apskaičiuos mišinio procentinę sudėtį ir paklaidas, paaiškins gautus rezultatus. Palyginkite gautą smėlio masę su mokytojo nurodyta smėlio mase mišinio sudėtyje. Remdamiesi savo užrašais, paaiškinkite, kodėl jos nesutampa? Ketvirtasis pasiekimų lygis Palygins smėlio ir valgomosios druskos fizikines savybes, apibūdins duotąjį mišinį. Įvardins medžiagų savybes, kuriomis remiantis bus pasirinkti mišinio išskirstymo būdai. Išmatuos mišinio masę, vandens tūrį, išskirstys mišinį tirpinimo ir filtravimo būdais, pagal gautus duomenis apskaičiuos mišinio procentinę sudėtį ir paklaidas,

	paaiškins gautus rezultatus. Vertins paklaidų priežastis, pateiks siūlymų, kaip galima tobulinti darbą. Ar galėtumėte paaiškinti, kokios yra paklaidų priežastys? Pasiūlykite, kaip galima tobulinti darbą.
Veiklos plėtotė	Druskos kristalų auginimas. Druskos tirpalo laidumo tyrimas. Druskos išskyrimas iš tirpalo taikant kristalizavimo būdą.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	Rekomenduojama mokiniams tyrimui imti 10 g mišinio. Nuoroda į informacijos šaltinį: https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/34.html

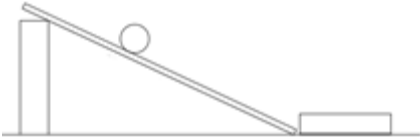
30.4.1. Mechaninė energija ir jos virsmai

VEIKLOS TEMA: Mechaninė energija

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kas yra mechaninė energija
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Mechaninė energija
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra mechaninė energija
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naują sąvoką. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tiksliai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Pavyzdžių analizė
Priemonės	Mokytojo ir mokinių pateikti pavyzdžiai
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kodėl vėjo jėgainės gamina elektros energiją? Kodėl iš lanko paleista strėlė išlekia dideliu greičiu ir nulekia toli?
Eiga	Pakartojamos ir susistemintos turimos žinios apie energiją. Analizuojant pateiktus pavyzdžius paaiškinama mechaninės energijos sąvoka.
Refleksija	Pateik 1–2 kūnų turinčių mechaninės energijos pavyzdžių. Remiantis mechaninės energijos apibrėžimu paaiškink, kodėl kūnas turi energijos.
Veiklos plėtotė	
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	Pateikti pavyzdžiai gali būti paveikslėliai, animacija, modeliai ir pan.

VEIKLOS TEMA: Kinetinė ir potencinė energija

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti nuo ko priklauso kinetinė ir potencinė energija
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Kinetinė energija kaip judėjimo energija, potencinė energija kaip sąveikos energija

Gamtamoksliniai pasiekimai	Ivardija, kas yra potencinė ir kinetinė energija Nurodo nuo ko priklauso kiekvienos rūšies energijos didumas
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tyrimas: mokiniai sukonstruoja dvi vienodas nuožulniąsias plokštumas, kurių ilgį ir aukštį galima keisti.  1 bandymas: nuo vienodo aukščio nuožulnių plokštumų paleidžiama riedėti skirtingos masės rutuliukai. Jie pastums apačioje esančią trinkelę nevienodai, didesnės masės rutuliukas – toliau. (Pakartoti bandymą su kita/omis trinkelėmis). Trinkelės pastūmimas – tai darbas. Išvada: kuo didesnės masės rutuliukas, tuo didesnis darbas atliekamas, tuo daugiau jis turi energijos. 2 bandymas: padidinamas vienos nuožulniosios plokštumos aukštis, ridenami vienodos masės rutuliukai. Paaiškinama ir realiai stebima, kad nuo aukštesnės plokštumos riedantis rutuliukas įgyja didesnę greitį. Tada pakartojamas bandymas su medine trinkele ir įsitikinama, kad įgijęs didesnę greitį rutuliukas atlieka didesnę darbą, t. y. turi daugiau energijos. Palyginimui, galima tą patį tyrimą atlikti su kitais vienodos masės rutuliukais. Paaiškinama, kad potencinės energijos turi virš Žemės paviršiaus esantys kūnai. Bandymu įsitikinama, kad vienodos masės kūnai, esantys skirtingame aukštyje, turi energijos ne vienodai – aukščiau esantis daugiau. Bandymui reikės: dviejų vienodos masės rutuliukų, rėmelio, aliuminio folijos ir dviejų stovų.  paleisti rutuliuką kristi ant aliuminio folijos iš skirtingo aukščio, jį vis didinant, kol rutuliukas foliją praplėš. Daroma išvada, kad kuo iš didesnio aukščio krinta rutuliukas, tuo daugiau turi potencinės energijos, kuri atlieka darbą – praplėšia foliją. Tą patį bandymą pakartoti su skirtingos masės rutuliukais, krintančiais iš skirtingo aukščio, įrodant, kad potencinė energija priklauso nuo kūno masės. Potencinės energijos turi ir deformuoti kūnai. Bandymui reikės: dviejų demonstracinių vežimėlių, vienodų spyruoklių, kurios skirtingai suspaustos ir perrištos siūlu.

	 Nukirpus siūlai, vežimėliai pradeda riedėti, t. y. jie gauna energijos iš deformuotos spyruoklės. Išvada: kuo labiau suspausta spyruoklė, tuo didesniu greičiu rieda vežimėliai, tuo daugiau sukaupotos energijos turi spyruoklė.
Priemonės	Įvairaus dydžio kaladėlės nuožulniajai plokštumai sukonstruoti, lentelės, įvairios masės rutuliukai, mediniai tašeliai, rėmelio, aliuminio folijos ir dviejų stovų, dviejų demonstracinių vežimėlių, vienodų spyruoklių.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Paleistas iš rankų kamuolys atsimuša į žemę, atšoka ir pakyla beveik tą patį aukštį. Kodėl?
Eiga	Pakartojamas mechaninės energijos apibrėžimas. Mokomasi atpažinti kinetinę ir potencinę energiją, tyrinėjant išsiaiškinama, nuo ko priklauso turimos energijos dydis: nuo nuožulniosios plokštumos viršaus ridenami 2 skirtingos masės rutuliukai, kurie plokštumos apačioje pastumia apačioje esančią trinkelę; jie pastums apačioje esančią trinkelę nevienodai, didesnės masės rutuliukas – toliau; daroma išvada, kad kuo didesnės masės rutuliukas, tuo didesnis darbas atliekamas, tuo daugiau jis turi energijos; paaiškinama ir realiai stebima, kad nuo aukštesnės plokštumos riedantis rutuliukas įgyja didesnę greitį, tada pakartojamas bandymas su medine trinkelė ir įsitikinama, kad įgijęs didesnę greitį rutuliukas atlieka didesnę darbą, t. y. turi daugiau energijos; bandymu įsitikinama, kad vienodos masės kūnai, esantys skirtingame aukštyje, turi energijos ne vienodai – aukščiau esantis daugiau.
Refleksija	Pateik kūno, turinčio potencinės ir kūno turinčio kinetinės energijos pavyzdžių. Iš pateiktų pavyzdžių pasirink, kurie kūnai turi potencinės, kurie kinetinės energijos. Paaiškink, nuo ko priklauso kūno potencinės ir kinetinės energijos didumas. Paaiškink, kaip galima padidinti kūno potencinę ir kinetinę energiją.
Veiklos plėtotė	
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Jeigu nėra kabinete pakankamai priemonių, galima organizuoti tyrimus komandomis, paprašyti vaikų atsinešti tinkamų priemonių, atlikti kitokius bandymus.

VEIKLOS TEMA: Energijos virsmai

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kaip vyksta mechaninės energijos virsmai
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Mechaninė energija, kinetinė energija, potencinė energija, energijos virsmas
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kokie kūnai turi potencinės ar kinetinės energijos, paaiškina kaip vienos rūšies energija virsta kitos rūšies energija. Nurodo nuo ko priklauso kūno turimos energijos dydis.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.

Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tyrimas: atliekant tyrimą su rutuliuku, kuris juda ant dvipusės nuožulniosios plokštumos išsiaiškinama kaip vyksta kinetinės ir potencinės energijos virsmas
Priemonės	Priemonės reikalingos dvipusei nuožulniajai plokštumai sukonstruoti, rutuliukas
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Pavyzdys riedutininko judėjimas ant rampos
Eiga	 Paleidus rutuliuką judėti griovelio, kurio aukštis h, stebimas kūno judėjimo greičio kitimas ir užduodami tiksliniai klausimai: • Kaip kinta rutuliuko greitis riedant žemyn? kylant aukštyn? • Kokios energijos turi rutuliukas aukštyje h? kokios žemiausiame trajektorijos taške? • Iš kur jis gauna energijos didinti savo greitį? vėl pakilti? Padaroma išvada apie energijų virsmus.
Refleksija	Kuriame taške rutuliukas turi potencinės, o kuriame – kinetinės energijos? Kuriame taške rutuliukas turi potencinės ir kinetinės energijos? Nurodyk taškus, kuriuose kūno potencinė / kinetinė energija yra didžiausia. Paaiškink, kodėl rutuliukas nepakyla į tą patį aukštį.
Veiklos plėtotė	
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Galima atlikti kitą tyrimą: ant siūlo (ant spyruoklės) prikabinto kūno svyravimo stebėjimas

6 klasė

ILGALAIKIO PLANO PAVYZDYS

Mokymo(si) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
31.1.1. Nacionalinės reikšmės ekosistemos	Nacionalinės reikšmės ekosistemos	3	Projektas apie Žuvinto ežero ir pelkės rezervato / Kuršių Nerijos abiotinę aplinką; Sudaro ekosistemos modelį, pažymint tai vietai būdingas sąlygas, lemiančias organizmų prisitaikymą. Projektas „Baltijos jūra skambina Punios šilui“. Naudojantis skaitmenine programa sukurti kryžiažodį apie jūros ir kopų organizmus. Organizuojama edukacinė išvyka į artimiausią regioninį parką, mokiniai pasirenka atlikti pasirinkta forma mokytojo ar paties sugalvotas užduotis. Apibendrinant ekosistemas ir tarpusavio organizmo ryšius siūloma pažiūrėti ištraukas trisdešimt metų kurto dokumentinio filmo „Namai“ ir padiskutuoti apie žmogaus Žemėje palikto pėdsako reikšmę bioįvairovei.

	Mitybos grandinės	1	Paruošia korteles su augalų, gyvūnų nuotraukomis ir moksliniais pavadinimais. Korteles naudoja įvairių mitybos grandinių sudarymui. Dokumentinio filmo „Apgultis“ (jame rodoma bendruomeninių vabzdžių skruzdėlių ir termitų vystymasis, taikymasis prie aplinkos sąlygų, mitybiniai ryšiai) individuali peržiūra arba kartu su grupe. Mokiniais siūloma skirtingomis potėmėmis schemiškai iliustruoti filme matytą informaciją apie skruzdėlių ir termitų gyvenimą bei jų tarpusavio ryšius.
31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas	Fotosintezė ir kvėpavimas	2	Tyrimas „Dygstančių sėklų kvėpavimas“. Tyrimas „Ar fotosintezėi reikia žalios ir geltonos spalvos?“ Neturint skirtingo spektro šviesos šaltinių, atlieka tyrimą „Ar šviesos intensyvumas turi įtakos fotosintezės greičiui?“
	Vertinimas / įsivertinimas	1	
31.2.1. Atramos ir judėjimo sistema	Griaučius sudaro kaulai	1	Naudodamiesi žmogaus griaučių modeliu / iliustracijomis / nuotraukomis, atpažįsta pagrindinius kaulus.
	Kaulų jungtys	1	Sukuria sąnario / pusiau paslankios jungties modelį.
	Raumenys ir kaulai būtini judėjimui	1	Dirbdami grupėje sukuria griaučių – raumenų modelį (marionetę), kuriuo naudodamiesi aiškinasi, kad judėjimui būtini griaučiai iš skirtingo ilgio kaulų sujungtų jungtimis bei prie kaulų prisitvirtinusių raumenų, kurie geba susitraukti ir atsipalaiduoti.
	Judėjimas, laikysena ir sveikata	1	Įvertina savo laikysenos būklę; Parengia pranešimą apie judėjimo reikšmę kvėpavimo sistemos / kraujotakos sistemos organams. Vaizdo medžiagos „Geros laikysenos nauda“ (The benefits of good posture - Murat Dalkilinc - YouTube) peržiūra ir aptarimas, kokie veiksmai labiausiai turi įtakos laikysenos sutrikimams XXI amžiuje; galima rengti pranešimą, lankstinuką, ar gyvą pristatymą, kokius pratimus mokiniai rinkęsi norėdami palaikyti taisyklingą laikyseną.
	Traumos	1	Aiškinasi traumų galimas pasekmes tolimesniam organizmo vystymuisi.
31.2.2. Nervų sistema	Nervų sistema ir jos reikšmė pažinimui Regos ir klausos pojūčio susidarymas Uoslės, skonio ir lytėjimo pojūčio susidarymas	3	Atlieka tyrimą, kurio metu nustato, nenaudodami regos pojūčio, maisto produktų skonį ir kvapą; Arba organizuoja konkursą, kad išsiaiškinti, kuris klasės mokinys per tą patį laiką iš kvapo atpažins daugiau maisto produktų, duomenis iliustruoja grafiškai, juos interpretuoja daro išvadas. Sudaro schemą / sukuria modelį apie pasirinkto pojūčio susidarymą.
	Regos ir klausos saugojimas	1	Parengia pranešimą apie mokymuisi tinkamai paruoštą darbo vietą.

	Žmogaus organizmui žalingos medžiagos	1	Tyrimas „Ką žinai apie antibiotikus / maisto papildus“
31.2.3. Kūno pokyčiai paauglystėje	Lytinis brendimas	1	Analizuoja informaciją apie lytinio brendimo pradžią keliose nurodytose šalyse, palygina su lytinio brendimo pradžia Lietuvoje; aiškinasi priežastis, kurios gali turėti įtakos lytinio brendimo pradžiai.
	Vyro ir moters lytinės sistemos organai	1	Diskutuoja apie lyčių skirtumus.
	Asmens higiena lytiškai bręstant	1	Pristatymas „Tinkamiausios higienos ir kosmetikos priemonės paaugliams“
	Oda	1	Pasirengia diskusijai apie UV teigiamą ir neigiamą poveikį odai.
31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai	Organinės ir neorganinės medžiagos	4	Teksto skaitymas ir aiškinimasis. Etikečių ženklų analizė. Mokiniai analizuoja tekstą ir etikečių/pakuočių ženklus. Tekste aprašytoms medžiagoms suranda informacijos šaltiniuose jų išpėjamuosius ženklus ir numato saugaus laikymo ir naudojimo taisykles. Tiriamieji mokinių darbai: „Pirkėjų elgesio stebėjimas renkantis pirkinių pakuotes“, „Gyventojų įpročiai lemiantys atliekų kiekius“, „Namų ūkiuose susidarantių atliekų kiekių analizė per tam tikrą laikotarpį“. Tiriamųjų darbų prezentacijos. Savarankiškas darbas su taršos duomenų suvestinėmis. Mokiniai lygina taršos pokyčių tendencijas skirtinguose regionuose, skirtingais metais, skirtingos kilmės atliekas ir kt. Modeliavimas ir prognozavimas. Dirbdami grupėse mokiniai prognozuoja ir modeliuoja situacijas, aiškinasi ir siūlo taršos mažinimo būdus. Grupės darbo pristatymas. Mokinių grupių veiklų vertinimas. Mokiniai vertina vieni kitus ir savo grupės darbą.
	Fizikiniai ir cheminiai kitimai aplinkoje	3	Minčių lietus. Užfiksuotų fizikinių ir cheminių kitimų pavyzdžių pristatymai (nuotraukos, filmuota medžiaga). Ekskursija, kurios tikslas – fiksuoti ir analizuoti aplinkoje vykstančius fizikinius ir cheminius kitimus. Savarankiškas darbas.
	Degimas	2	Teorinės medžiagos aptarimas nurodytu aspektu, išskiriant raktinius žodžius. Savarankiškas darbas atliekant užduotis, kuriose palyginamas greitas ir lėtas degimas, skirtingos kuro rūšys (pvz.: Veno diagrama, lentelė ir kt.). Schemų ar plakatų kūrimas aplinkosaugos tema (pvz.: degimo produktų sukeliama tarša, gaisrų pavojus, ekologiškas ir neekologiškas kuras).

			Grupiniai arba individualūs kūrybiniai darbai aplinkosaugine tematika (pvz.: prezentacijos, filmukai, komiksų kūrimas ir kt.).
	Puvimas.	2	Teorinės medžiagos aiškinimasis nurodytu aspektu. Praktinė tiriamoji veikla „Puvimas“. Tekstų skaitymas ir mokinių pristatymai apie puvimo įtaką aplinkos taršos mažinimui. Schemų ar plakatų kūrimas „Anglies ciklas“, „Deguonies ciklas“, „Azoto ciklas“.
31.4.1. Mechaninis judėjimas	Judėjimas, judėjimo trajektorija, kelias, greitis, atskaitos sistema.	1	Aptariama, ką mokiniai prisimena iš pradinių klasių matematikos. Mokomasi skirti trajektoriją ir kelią, pasirinkti atskaitos sistemą.
	Tolyginis, netolyginis, tolygiai kintamas judėjimas.	2	Atliekami stebėjimai ir bandymai, mokomasi skirti judėjimo rūšis. Apibrėžiamas pagreitis, laisvojo kritimo pagreitis.
	Tiesiai ir tolygiai judančio kūno greičio, kelio, laiko apskaičiavimas.	2	Uždavinių sprendimas.
	Tolyginio judėjimo kelio priklausomybės nuo laiko ir tolygiai kintamo judėjimo greičio priklausomybės nuo laiko grafikai.	2–3	Grafikų braižymas. Judėjimą apibūdinančių dydžių nustatymas pagal pateiktus grafikus.
	Kelio, laiko, greičio matavimas.	1	Praktinis darbas, mokomasi matuoti greitį naudojant skaitmeninius jutiklius.
31.4.2. Jėgos	Jėga	1	ŽNS lentelės pildymas (Žinau. Noriu sužinoti. Sužinojau)
	Gravitacija	2	Sprendžiami uždaviniai, skaičiuojamas sunkis ir svoris. Filmuotos medžiagos stebėjimas Gravitacija. Fizika prie kavos: Kaip veikia silpniausia iš gamtos jėgų - gravitacija? I dalis Nesvarumas, filmuotos medžiagos stebėjimas Gravitacija 8 klasė (Fizika) (nuo7 iki 15 min)
	Deformacija, tamprumo jėga	2	Praktinė veikla: įvairių deformacijos rūšių tyrinėjimas. Praktikos darbas „Jėgos matavimas dinamometru“

			Praktikos darbas „Spyruoklės tamprumo jėgos priklausomybė nuo absoliutinio pailgėjimo“ https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/56.html
	Trinties jėga	1–2	Praktikos darbas „Trinties jėgos tyrimas“ Pristatymų rengimas „Trinties jėgos nauda ir žala“ Trinties jėga, filmuotos medžiagos peržiūra Trintis Dabar žinai # 01
31.5.1.Saulės sistema	Saulės sistema. Astronominis vienetas, šviesmetis	1	Bendras piešinys, dëlionė, modeliavimas. Apibrėžimų formulavimas. Mokomųjų filmukų paieška, terminų žodynėlio sudarymas
	Tema Galaktika, žvaigždynai, žvaigždė, planeta, palydovai	1–2	Objektų palyginimas, hierarchinės diagramos, grafiniam žinių atvaizdavimui, sudarymas.
	Kometa, meteoroidas, meteoras, meteoritas	1	Objektų palyginimas, hierarchinės diagramos, grafiniam žinių atvaizdavimui, sudarymas
31.5.2. Dangaus kūnų atpažinimas ir stebėjimas	Žvaigždynai ir galaktikos	1	Stebėjimas, ekskursija
	Saulės ir Mėnulio užtemimai Saulės ir Mėnulio judėjimas dangumi	1	Modeliavimas
	Mėnulio fazės	1	Stebėjimas, modeliavimas
	Astronomija ar astrologija	1	Darbas grupėse, diskusijos

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas.

VEIKLOS TEMA: Kvėpavimo proceso intensyvumo nustatymas pagal dygstančių sėklų šilumos pokyčius

Veiklos tikslas	Nustatyti kvėpavimo proceso intensyvumą pagal dygstančių sėklų išskiriamos šilumos pokyčius.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Fotosintezė, ląstelinis kvėpavimas, energija.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Siekdamas išsiaiškinti ir suprasti dygstančioje sėkloje vykstančius dėsningumus atlieka tyrimą, formuluoja klausimus, bei pateikia išsamius ir aiškius atsakymus, kuriuos paaiškina remdamasis įgytomis žiniomis.

	Naudodamas gautus tyrimo „Kvėpavimo proceso intensyvumo nustatymas pagal dygstančių sėklų šilumos pokyčius” rezultatus pasirenka reikiamą įvairiais būdais (diagrama, lentelė, tekstu, ir kt.) ir formomis pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina, klasifikuoja, apibendrina, analizuoja, padedamas kritiškai vertina, interpretuoja, jungia kelių šaltinių informaciją.																																
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 pasirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose.																																
Trukmė	7 dienos																																
Veiklos tipas	Teorinės medžiagos apie ląstelinį kvėpavimą aptarimas. Tyrimas / tiriamasis darbas. Tyrimo rezultatų analizė ir apibendrinimas.																																
Priemonės	3 mėgintuvėliai, vata, vanduo, 45 augalų sėklos (pasirinktinai, pvz., žirnių, pupelių, ridikėlių), 3 termometrai.																																
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mokytoja į klasę atneša sėklų, kurios buvo laikomos skirtingomis sąlygomis: lininiame maišelyje sausos sėklos, atvira indelyje ant drėgnos vatos sudygusios sėklos, ir uždara inde ant drėgnos vatos supuvusios sėklos. Kodėl uždara inde sėklos supuvo?																																
Eiga	Į tris mėgintuvėlius suberti po 15 sėklų. Į pirmą mėgintuvėlį įdėti drėgnos vatos ir suberti išbrinkintas sėklas, į antrą mėgintuvėlį įdėti drėgnos vatos ir suberti sausas sėklas, į trečią mėgintuvėlį įdėti drėgnos vatos ir suberti virtas sėklas. Kiekvieną dieną fiksuoti, kaip kinta temperatūra A, B ir C mėgintuvėliuose, dygstant sėkloms. Tyrimą vykdyti 7 dienas. Termometras Išbrinkintos sėklos Drėgna vata A mėgintuvėlis Termometras Sausos sėklos Drėgna vata B mėgintuvėlis Termometras Virtos sėklos Drėgna vata C mėgintuvėlis Rezultatus pateikite lentelė ir grafiku <table><tr><th>Mėgintuvėlis</th><th>1 diena</th><th>2 diena</th><th>3 diena</th><th>4 diena</th><th>5 diena</th><th>6 diena</th><th>7 diena</th></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Mėgintuvėlis	1 diena	2 diena	3 diena	4 diena	5 diena	6 diena	7 diena	A								B								C							
Mėgintuvėlis	1 diena	2 diena	3 diena	4 diena	5 diena	6 diena	7 diena																										
A																																	
B																																	
C																																	
Refleksija	Slenkstinis lygmuo 1. Remiantis tyrimo duomenis, nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kyla greičiausiai. 2. Įvardinkite, kokios dujos išsiskiria dygstant sėkloms? Patenkinamas lygmuo 1. Pagal gautus tyrimo duomenis, nubraižykite grafikus. 2. Remiantis tyrimo duomenis, nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kyla greičiausiai. 3. Remdamiesi grafiku nurodykite, kuriuose mėgintuvėliuose vyko intensyviausias kvėpavimo procesas.																																

	Pastaba: mokiniams pateikiamas braižymui laukelis su X ir Y ašimis, pažymėtomis tyrimo laiko dienomis ir matavimo skalėmis; mokiniui reikia sudėti taškus ir juos sujungti. Pagrindinis lygmuo 1. Pagal gautus tyrimo duomenis, nubraižykite grafikus. 2. Nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kilo greičiausiai? 3. Apskaičiuokite temperatūros vidurkį ir nurodykite, kuriuose mėgintuvėliuose vyko intensyviausias kvėpavimo procesas? 4. Įvardykite, kokios dujos dygstant sėkloms buvo panaudotos ir kokios išsiskyrė? Pastaba: Mokinys pats turi nubrėžti X ir Y ašis, pažymėti tyrimo laiką dienomis ir matavimo skales temperatūrai, sudėti taškus ir juos sujungti. Aukštesnysis lygmuo 1. Pagal gautus tyrimo duomenis, nubraižykite grafikus. 2. Nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kyla greičiausiai? 3. Apskaičiuokite temperatūros vidurkį ir nurodykite, kuriuose mėgintuvėliuose vyko intensyviausias kvėpavimo procesas? 4. Įvardykite, kokio proceso metu yra išskiriamos dujos, reikalingos sėkloms kvėpuoti? 5. Remdamiesi žiniomis, nurodykite, kodėl per 7 tyrimo dienas temperatūra nepakito C mėgintuvėlyje? Pastaba: Mokinys pats turi nubrėžti X ir Y ašis, pažymėti tyrimo laiką dienomis ir matavimo skales temperatūrai, sudėti taškus ir juos sujungti.
Veiklos plėtotė	Tyrimą galima atlikti su skirtingomis augalų sėklomis, ištirti, kurios iš jų intensyviausiai vykdo ląstelinį kvėpavimą, arba tirti, kaip sėklų dygimas priklauso nuo drėgmės ir deguonies.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	Siūlome šį tyrimą moksleiviams pradėti prieš savaitę, kad išnagrinėjus temą fotosintezę ir ląstelinį kvėpavimą jau būtų galima analizuoti tiriamojo darbo rezultatus ir atlikti diferencijuotas užduotis.

31.2.2. Nervų sistema.

VEIKLOS TEMA: Garso šaltinio krypties nustatymas.

Veiklos tikslas	Nustatyti garso šaltinio kryptį klausant viena ir dviem ausimis.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Garsas, garso bangos, ausies kaušelis, klausos receptoriai, galvos smegenys.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Mokomasi apibūdinti ausies sandarą, paaiškinti nervų sistemos reikšmę susidarant klausos pojūčiui. Mokomasi apibūdinti išorinės ausies sandarą ir jos reikšmę nustatant garso šaltinio kryptį.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija, mokiniai motyvuojami tyrinėti gamtos procesus, pritaikyti dalykinio mąstymo formas ir pažinimo metodus, formuluoti pagrįstas išvadas. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas, mokosi rasti ir atsirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Praktikos darbas

Priemonės	Raištis akims užrišti, prietaisais, kuriuo galima skleisti garsą (telefonas, garsiakalbis ar kt.)																																			
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Žmogaus išorinė ausis turi kaušelius, kuriuose yra įvairių įdubimų, raukšlių, griovelių, o tuo tarpu gyvūnų ausų kaušeliai yra beveik lygūs. Kodėl toks skirtumas? Gyvūnai gali judinti ausis, todėl jiems lengva pagauti garso kryptį. O žmogui sureguliuoti garso dažnius ir suvokti kryptį pasirodo padeda ausų kaušelių nelygumai. Kuo dar svarbūs kaušeliai be garso gaudymo funkcijos? Pavyzdžiui, karšto klimato kraštuose gyvenantys gyvūnai savo ausis naudoja ir savo kūno vėsinimui, plėšrūnai, ypač tie, kurie minta smulkiais gyvūnais, dažnai turi dideles ausis, kad išgirstų labai toli ar netgi po žeme esantį grobį. O kam žmogui dar pasitarnauja ausų kaušeliai? (auskarams įverti, akiniams, medicininei kaukei prilaikyti). Ar lengva būtų gyventi turint tik vieną ausies kaušelį?																																			
Eiga	Pamokos pradžioje patikrinama ką moksleiviai žino apie ausies sandarą ir garso suvokimą (Įsivertinimas). Atliekamas praktikos darbas, kurio tikslas ištirti, kada tiksliausiai galime nurodyti garso kryptį. Iškeliamas tyrimo hipotezė.  Tyrimas: Moksleiviai dirba poromis. Vienam moksleiviui užrišamos akys, kitas moksleivis trumpam netikėtai įjungia garsiakalbį ar kitą garsinę priemonę ir moksleivis turi nurodyti, iš kurios pusės sklinda garsas. Tyrimas atliekamas klausant viena ausimi ir klausant abiem ausimis. Po to apsiukeičiama vaidmenimis. Rezultatus pateikia lentelėje. <table><tr><td>Mokinys</td><td>Klausydamas viena ausimi</td><td></td><td>Klausydamas abiem ausimis</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Teisingai nurodė kryptį</td><td>Neteisingai nurodė kryptį</td><td>Teisingai nurodė kryptį</td><td>Neteisingai nurodė kryptį</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Iš viso</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Daro apibendrintas išvadas.	Mokinys	Klausydamas viena ausimi		Klausydamas abiem ausimis			Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį	Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį	A					B					C					D					Iš viso				
Mokinys	Klausydamas viena ausimi		Klausydamas abiem ausimis																																	
	Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį	Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį																																
A																																				
B																																				
C																																				
D																																				
Iš viso																																				
Refleksija /užduotys	Slenkstinis lygis 1. Nurodykite, kada tiksliau nurodėte garso kryptį klausydami viena ar dviem ausimis. 2. Pasinaudodami schemomis, paaiškinkite, kokia ausų kaušelių paskirtis. Patenkinamas lygis																																			

	1. Viena ar dviem ausim klausydami daugiau kartų teisingai nurodėte garso sklaidimo kryptį? Apskaičiuokite šį skirtumą. 2. Kokios profesijos žmonės turėtų apsaugoti savo ausis nuo triukšmo. Pagrindinis lygis 1. Remdamiesi tyrimo rezultatais paaiškinkite, kaip nustatėte garso sklaidimo kryptį? 2. Kokia ausų kaušelių paskirtis? Kodėl kiškių ausų kaušeliai didesni nei žmonių? Aukštesnysis lygis 1. Remdamasis atlikto tyrimo duomenimis, kuriais teisingai nurodėte garso sklaidimo kryptį nubraižykite stulpelinę diagramą. 2. Remdamiesi gautais duomenimis ir teorinėmis žiniomis apibūdinkite tyrimo rezultatus. 3. Remiantis pateikta schema, paaiškinkite, kodėl užsidengusi dešinę ausį moksleivė trečio skambučio garso kryptį tikriausiai nurodys teisingiau nei devinto.
Veiklos plėtotė	Jeigu turite geras ausines (kurios gali skleisti 20–20 000 Hz dažnio bangas), galite pamėginti atlikti šį klausos testą. Būtinai patikrinkite, ar vaizdo įrašė yra nustatyta HD kokybė (tuomet ir garsas bus geros kokybės): How Old is Your Hearing? - Interactive Test for Your Ears
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Pamokos pradžioje mokytojas gali pateikti informaciją apie tai kokio dažnio garsus girdi skirtingo amžiaus žmonės. Paprastai žmonės girdi 20–16 000 Hz. Tačiau su amžiumi gebėjimas girdėti itin aukštus garsus mažėja palaipsniui: kūdikiai gali girdėti 20 000 Hz dažnio garsus; paaugliai iki 18 m. gali girdėti 17 400 Hz dažnio garsus; 40 m. žmonėms jau sunkiau girdėti 15 000 Hz dažnio garsus; 50 m. žmonėms sunkiau girdėti 12 000 Hz dažnio garsus; Bet nustatyta, kad žmonės neturi problemų su klausa, kai girdi šnekamosios kalbos intervale – 250–6000 Hz.

31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai

VEIKLOS TEMA: Puvimas

Veiklos tikslas	Aiškintis, koks puvimo vaidmuo (reikšmė) biologiniuose medžiagų ir elementų cikluose.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Puvimas
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra puvimas ir koks jo vaidmuo (reikšmė) biologiniuose medžiagų ir elementų cikluose. Nurodo puvimui būtinas sąlygas. Palygina bioskaidžių atliekų puvimo greičius.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Teorinės medžiagos aptarimas nurodytu aspektu. Individualaus darbo ir bendradarbiavimo rezultatų dokumentavimas. Praktinis tiriamasis darbas.

Priemonės	Petri lėkštelės, polietileniniai maišeliai, bioskaidžios atliekos pavyzdys (banano žievė, bulvių lupenos, burokėlių lupenos, nuvytusios gėlės), vanduo, rankų dezinfekavimo skystis, termometras.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Įvestis. Buityje susidaro maisto ir kitos bioskaidžios atliekos. Kur jos dingsta? Kas yra puvimas? Ko reikia, kad vyktų puvimas? Kuo svarbus puvimas?
Eiga	Teorinės medžiagos aptarimas nurodytu aspektu. 1. Mokinių iš anksto prašoma atsinešti į pamoką po vieną bananą ir pamokos tyrimo objektas – banano žievė. 2. Įvardijama, kad puvimas yra organinių junginių biologinis skaidymas, kurį sukelia mikroorganizmai (daugiausia bakterijos) gyvenantys oro sąlygomis ir beorėje aplinkoje. Galutiniai bioskaidžių medžiagų puvimo produktai yra amoniakas, vanduo ir anglies dioksidas. Mokiniam pateikiamos ir paaškinamos dvi schemos: 1) bioskaidi medžiaga + deguonis → anglies dioksidas + amoniakas + vanduo 2) bioskaidi medžiaga → anglies dioksidas + amoniakas + vanduo + metanas + vandenilio sulfidas + ir kt. Puvimo reakcijų seka ir intensyvumas labiausiai priklauso nuo deguonies ir šilumos. Puvimas svarbus medžiagų apytakai gamtoje, nes atpalaiduojami anglies dioksidas ir kiti junginiai. Vykstant šiam procesui cheminiai elementai per gamtinius procesus grįžta į mitybos grandines. Jei bus deguonis ir šiluma, vyks greitas puvimas. Jei nebus deguonies, vyks lėtas irimas ir gaminsis daug tarpinių junginių. Praktinė tiriamaoji veikla Mokiniai dirba grupėmis arba individualiai. 1. Susmulkinama banano žievė (toliau–žievė). Į šešias Petri lėksteles įdedamas vienoda masė žievės mėginio, tačiau skirtingai susmulkinta ir patalpinta. 1 lėkštelėje žievė susmulkinta stambiais gabalais; 2 – žievė smulkiai susmulkinta ir gabalėliai nesiliečia vienas su kitu, 3 – suformuojamas susmulkintų žievės gabaliukų kauburėlis; 4 – suformuojamas susmulkintų žievės gabaliukų kauburėlis ir įdedama lėkštelė su mėginiu į polietileninį maišelį; 5 – susmulkintų žievės gabaliukų kauburėlis užpilamas rankų dezinfekavimo skysčio tirpalu ir užrišamas maišelyje; 6 – susmulkintų žievės gabaliukų kauburėlis užpilamas vandeniu ir užrišamas maišelyje. Visas lėksteles padėti vienoje vietoje ir kartu šalia termometrą, temperatūros pokyčių fiksavimui. Tyrimo rezultatus nagrinėti po savaitės, pasižymint užrašuose. Po savaitės mokiniai nustato, kur geriausiai ir greičiausiai vyko puvimas. Daro išvadą, kad deguonis ir šiluma pagreitino puvimo reakcijas ir įvardija lėksteles, kur daugiausiai ir greičiausiai skyrėsi anglies dioksido dujos (pvz. išsipūtė maišelis).
Refleksija	Pirmas pasiekimų lygis Įvardija, kas yra puvimas ir kokių sąlygų reikia, kas jis vyksta. Remdamiesi pamokoje aptartomis puvimo schemomis, ar galite įvardinti, koks procesas pavaizduotas scheme? Įrašykite, ko trūksta. banano žievė + ...?..... → anglies dioksidas + amoniakas + vanduo Antras pasiekimų lygis

	Nurodo, kad puvimo procesas, intensyvumas ir susidarantys produktai priklauso nuo puvimo sąlygų. Remdamiesi pamokoje aptartomis puvimo sąlygomis, ar galėtumėte įvardinti, kokie puvimo galutiniai produktai susidarys, jei puvimas vyks šiltoje vėdinamoje aplinkoje? Trečias pasiekimų lygis Palygina puvimo greičio priklausomybę nuo sąlygų. Remdamiesi pamokos darbo rezultatais, palyginkite, kurioje lėkštelėje vyko greičiausi puvimo procesai? Ar galėtumėte įvardinti, kas lėmė banano žievės puvimo greitį? Ketvirtas pasiekimų lygis Įvardija, koks puvimo vaidmuo (reikšmė) biologiniuose medžiagų ir elementų cikluose. Kaip manote, kodėl svarbus puvimo procesas gamtoje? Ar galėtumėte įvardinti, kokie cheminiai elementai per gamtinius procesus grįžta į mitybos grandines? Kodėl negalima komunalinių bioskaidžių atliekų išmesti į sąvartynus? Kaip galime sumažinti namuose bioskaidžių atliekų kiekius?
Veiklos plėtotė	Išsiaiškinus tyrimo eigą, kad puvimo metu susidaręs anglies dioksidas yra reikalingas augalų fotosintezai, siūloma tęsti tyrimą: kartu maišelyje susmulkintą banano žievę sumaišyti su dirvožemiu ir Petri lėkštelėje auginti augalą (pipirinę), kontrolinėje lėkštelėje – auginti augalą (pipirinę) dirvožemyje be banano žievės. Palyginti augalų augimo greičius ir daryti išvadą apie puvimo įtaką augalams.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	Tyrimą galima atlikti ne Petri lėkštelėse, bet 0,5L užsukamuose stiklainiuose. Nuorodos į informacijos šaltinius: https://www.vle.lt/straipsnis/puvimas/

31.4.1. Mechaninis judėjimas

VEIKLOS TEMA: Greičio apskaičiavimas

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kaip apskaičiuojamas vidutinis greitis
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Greitis, vidutinis greitis, kelias
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra kelias, greitis; Nurodo kaip apskaičiuojamas greitis; Palygina greičius, nurodo nuo ko jie priklauso;
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tiksliai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	tyrimas
Priemonės	matavimo juosta, ilga liniuotė, siūlas, išmanaus įrenginio programėlė
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Stebėdami judančius kūnus (gatvėje, filme), bando įvertinti judėjimo greitį, remdamiesi gyvenimiška patirtimi, aptaria prietaisus, kuriais matuojamas greitis, greičio matavimo vienetus, palygina žodžius „greitai“, „lėtai“, įvardina šviesos greitį, kaip didžiausią greitį.

Eiga	Žingsniais matuodami kelią, pavyzdžiui, nuo kabineto iki valgyklos bei išmatavus laiką, kiek truko ši kelionė, mokosi žingsniais išmatuotą kelią apskaičiuoti metrais, aptaria, kad dėl matavimo netikslumo gavosi skirtingi rezultatai, skaičiuoja greitį, naudodami greičio formulę.
Refleksija	Kaip išmatavote atstumą iki valgyklos? Kokiais dar būdais galima tai padaryti? Ar žingsniai yra vienodi? Kaip žingsnius paversti į metrus? Kaip išmatuoti savo žingsnio ilgį? Ką darėte, kad rezultatai gautųsi patikimi? Nuo ko priklauso greitis?
Veiklos plėtotė	Galima paskaičiuoti vidutinį greitį į mokyklą ir iš mokyklos, juos palyginti, įvardinti galimas priežastis kodėl jie skiriasi.

31.4.2. Jėgos

VEIKLOS TEMA: Spyruoklės tamprumo jėgos priklausomybė nuo pailgėjimo

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti ir praktiškai nustatyti, kaip tamprumo jėga priklauso nuo spyruoklės pailgėjimo
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Jėga, deformacija, tamprumas
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra deformacija. Nurodo, kokiomis sąlygomis atsiranda tamprumo jėga. Pavaizduoja tamprumo jėgą. Palygina, kaip keičiasi tamprumo jėga, didinant spyruoklės deformaciją. Prognozuoja, kad didinant spyruoklės įtempimą, tamprumo jėga didės.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tyrimas
Priemonės	Mechanikos rinkinys: spyruoklių rinkinys, pasvarų rinkinys, stovas su laikikliais; liniuotė su milimetrinėmis padalomis
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Pabandykite ištempti ar sulenkti įvairias spyruokles. Dažniausiai kiekvienai spyruoklei deformuoti reikia skirtingų pastangų: vienas spyruokles galime deformuoti lengvai, o kitoms reikia didesnės jėgos. Nuo ko priklauso deformuotoje spyruoklėje atsirandanti tamprumo jėga?
Eiga	Aprašymas, mokinio darbo lapas pateikta: https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasu_pamoku_veiklu_aprasai/56.html
Refleksija	Pirmasis pasiekimų lygmuo. Mokytojo padedamas atlieka tyrimą ir nustato spyruoklės pailgėjimą, apskaičiuoja joje atsirandančią tamprumo jėgą. Antrasis pasiekimų lygmuo. Atlieka tyrimą ir teisingai nustato spyruoklės pailgėjimą, apskaičiuoja joje atsirandančią tamprumo jėgą. Trečiasis pasiekimų lygmuo. Koordinačių plokštumoje teisingai pavaizduoja spyruoklės tamprumo jėgos priklausomybę nuo absoliutinio pailgėjimo su viena sraigatine spyruokle. Ketvirtasis pasiekimų lygmuo

	Koordinatų plokštumoje teisingai pavaizduoja spyruoklės tamprumo jėgos priklausomybę nuo absoliutinio pailgėjimo su keliomis sraigtinėmis spyruoklėmis. Nusako, kodėl skiriasi šios priklausomybės: įvertina spyruoklių standumą ir paklaidas.
Veiklos plėtotė	Spyruoklės standumo nustatymas.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/56.html

31.5.1. Saulės sistema

VEIKLOS TEMA: Galaktika, žvaigždynai, žvaigždės, planetos, palydovai

Veiklos tikslas	Nustatyti galaktikų, žvaigždynų, žvaigždės, planetos ir palydovų skirtumus ir suformuluoti minėtų objektų apibrėžimus. Pateikti šiuos objektus hierarchinėje diagramoje. Rasti jų padėtis virtualiame ar realiame danguje.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Galaktika, žvaigždynai, žvaigždė, planetos, palydovai
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra galaktika, žvaigždynai, žvaigždė, planetos, palydovai Pavaizduoja aukščiau minėtus objektus hierarchinėje diagramoje Palygina nagrinėjamų objektų dydžius.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Informacijos analizė ir struktūravimas
Priemonės	Savo surasti ar mokytojo pateikti patikimi informacijos šaltiniai
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Gyvai ar virtualiai stebint įvairius dangaus kūnus, atkreipiamas dėmesys į jų pavadinimus, tokius kaip žvaigždė, žvaigždynas, galaktika
Eiga	Mokinių dėmesys atkreipiamas į tai, kad stebimų dangaus kūnų pavadinimuose yra skirtingos sąvokos ir jiems pateikiama savaitės užduotis rasti galaktikos, žvaigždyno, žvaigždės, planetos ir jos palydovas apibrėžimus, pateikti minėtus objektus hierarchinėje diagramoje; nustatyti esminius jų skirtumus, panašumus ir tarpusavio sąsajas. Darbai pateikiami raštu. Mokytojas atrenka geriausius, kurie pristatomi pamokoje, kiekvieną objektą parodant gyvai ir virtualiai danguje. Išsiaiškinama, kodėl stebint dangų, galaktikos atrodo mažesnės už kai kuriuos žvaigždynus.
Refleksija	Įsivertindami mokiniai turi atsakyti į šiuos klausimus: Ar viską padariau savarankiškai? Ar vertinimui pateikti apibrėžimai yra korektiškai? Ar tinkamai sudariau hierarchinę diagramą? Ar galiu darbe minimus objektus parodyti danguje?
Veiklos plėtotė	Tinkamai apipavidalintas darbas gali būti pateiktas mokinių tiriamosios veiklos konkursui.
Pagrindinė informacija ir	Savaitės bėgyje kelis kartus priminti apie užduotį, patikrinti ar ji atliekama (pateikti klausimus, pvz. „Kas yra žvaigždė?“) reikalui esant suteikti pagalbą nurodant

patarimai mokytojui	patikimus informacijos šaltinius, į ką turi būti atsižvelgta braižant diagramą ar pakonsultuoti atsakant į mokinių tikslinius klausimus. Internetinė kamera – Molėtų astronomijos observatorija (vu.lt) Online Observatory – Educational resources in astronomy https://www.eso.org/public/outreach/eduoff/aol/ VAO Education site (virtualobservatory.org) Astronomijos Terminai – Astronomijos Žodynas Zodynas.lt
---------------------	---

31.5.2. Dangaus kūnų atpažinimas ir stebėjimas.

VEIKLOS TEMA: Saulės ir Mėnulio užtemimas

Veiklos tikslas	Suprasti ir paaiškinti dėl ko susidaro Saulės ir Mėnulio užtemimai
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Saulė, Mėnulis, šviesos sklidimas, planeta, palydovas, planetų ir palydovų judėjimas
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra Saulės sistema, planetos, palydovai. Nurodo skirtumus tarp Saulės, Žemės ir Mėnulio, jų tarpusavio judėjimo. Pavaizduoja, kokiam Saulės, Žemės ir Mėnulio tarpusavio išsidėstymui esant susidaro Saulės ar Mėnulio užtemimai. Palygina Saulės ir Mėnulio užtemimų trukmes ir teritorijų, kuriose jie stebimi, dydžius.
Kompetencijos	Pažinimo – aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Klasės/mokyklos tiriamųjų darbų rezultatų pristatymo diena
Priemonės	Mokinių padaryti modeliai
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mėnulio (Saulės) užtemimo stebėjimas gyvai ar virtualiai
Eiga	Po atlikto Mėnulio (Saulės) užtemimo stebėjimo, mokiniams primenama apie tiesiaieigį šviesos sklidimą ir šešėlių susidarymą bei Žemės ir Mėnulio judėjimą Saulės sistemoje ir pasiūloma padaryti Saulės sistemos modelį, kuris atvaizduotų Mėnulio ir Saulės užtemimų susidarymo sąlygas. Modeliai kuriami individualiai ar grupėse dviejų–trijų savičių laikotarpiu. Pagaminti modeliai atnešam į klasę, kur jie kartu su visais aptariami, atsižvelgiant į tai, ar išlaikytos Saulės, Žemės ir Mėnulio dydžių ir atstumo tarp jų proporcijos, susidaro objektų šešėliai ir t.t – modelis tinkamai atvaizduoja užtemimų susidarymą.
Refleksija	Mokiniai palygina atsineštus modelius pagal bendrai (mokytojo ir mokinių) nustatytus, kriterijus ir juos reitinguoja. Mokytojas turi paaiškinti, kad vertinant darbus turi būti atsižvelgiama į tai: kiek ir kokius klausimus mokinys pateikė mokytojui, t. y. ar visą reikiamą informaciją mokiniais susirinko pats, ar tik padarė tai, ką nurodė ar patarė mokytojas; ar modelis atspindi tikrovę; ar jis yra estetiškas ir patrauklus.
Veiklos plėtotė	Geriausi modeliai demonstruojami mokykloje, atrenkami moksleivių konkursams
Pagrindinė informacija ir	Internetinė kamera – Molėtų astronomijos observatorija (vu.lt) Online Observatory – Educational resources in astronomy

patarimai mokytojui	https://www.eso.org/public/outreach/eduoff/aol/VAO Education site (virtualobservatory.org) Astronomijos Terminai – Astronomijos Žodynas Zodynas.lt
---------------------	--

7 klasė

ILGALAIKIO PLANO PAVYZDYS

Mokymo(si) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
32.1.1. Ląstelė pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas	Bakterijos ląstelė	1	Schemose / piešiniuose ir naudojantis kompiuteriniais demonstraciniais objektais mokosi atpažinti bakterijų ląsteles. Modeliuoja bakterijos ląstelės sandarą.
	Augalo ir gyvūno ląstelės	3	Analizuoja ląstelių piešinius, demonstracinius vaizdo įrašus, ieško augalo ir gyvūno ląstelių skirtumų ir panašumų, pildo interaktyvius užrašus. (https://www.biologijoskabinetas.lt/2018/01/31/interaktyvus-uzrasai/) Atlieka praktikos darbus, pvz., stebi elodėjos lapo, jaučio raumens ląsteles, patys ruošia preparatus.
	Ląstelių palyginimas	1	Modeliuoja augalo ir gyvūno ląstelių sandarą, paruošia sukurtų modelių parodą. Ruošia trumpą pranešimą – pristato savo sukurtą ląstelę.
32.1.2. Genai ir paveldimumas	Chromosomos – paveldimosios informacijos saugotojos DNR molekulė gali save kopijuoti.	1	Modeliuoja chromosomų sandarą.
	Genetiškai modifikuoti organizmai	1	Stebėdami pasirinktą informacinį vaizdo įrašą apie genetiškai modifikuotus organizmus pasižymi argumentus, kuriais remiantis diskutuoja apie GMO naudą ir galimus pavojus.
32.1.3. Ląstelių dalijimasis	Mitozė – nelytinių ląstelių dalijimosi būdas	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, vielėlėmis, modeliniu, spalvotais pieštukais) modeliuoja mitozės eigą, pateiktuose mitozės modeliuose atpažįsta teisingą mitozės eigą. Mielų ląstelių dalijimąsi tiria atliekant praktikos darbą, fiksuoja ląstelių skaičiaus pokytį, pildo lenteles, braižo grafines diagramas.
	Mejozė – lytinių ląstelių	1	Modeliuoja mejozę.

	susidarymo būdas.		
	Vertinimas	1	
32.2.1. Garsas	Garsas ir jo šaltiniai	1	Tyrimas: įvairiais būdais išgaunamas garsas, Stebėjimas: Amazing Water & Sound Experiment #2
	Garso charakteristikos	1	Aptariamos garso charakteristikos naudojantis simuliaciją: Waves Intro Tyrimas: Doplerio efektas
	Garso sklidimas skirtingomis terpėmis	1	Eksperimentas: garso sklidimo įvairiomis terpėmis stebėjimas (galima tą patį eksperimentą stebėti 8 CRAZY experiments with SOUND!) Stebėjimas: kaip skiriasi garso greitis įvairiose terpėse https://www.mozaweb.com/lt/Microcurriculum/view?azon=dl_44 ; beorėje erdvėje garsas nesklinda https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound
	Garso atspindys ir užlinkimas už kliūtis	1	Eksperimentas: garso užlinkimo už kliūtis nustatymas Aido susidarymo sąlygos ir kiti garso reiškiniai https://www.mozaweb.com/lt/Microcurriculum/view?azon=dl_95
	Garso rūšys	1	Mokinių pristatymai apie infragarsą ir ultragarsą
	Garso reikšmė ir poveikis gyviems organizmams	2	Tyrimas „Triukšmo lygio matavimas mokykloje“
32.3.1. Šviesos reiškiniai	Tiesiaeigis šviesos sklidimas.	2	Tiesiaeigį šviesos sklidimą galima aiškintis eksperimentuojant, pavyzdžiui, per lankstų vamzdelį/žarnelę žiūrima į žvakės liepsną ar kitą taškinį (mažą) šviesos šaltinį, sulenkus vamzdelį šaltinio nesimato; apibrėžiant šviesos spindulio sąvoką, akcentuojama, kad pats spindulys yra nematomas, o matomi tik jo apšviesti smulkūs kūnai, teiginys iliustruojamas lazerio spindulį apipurškiant vandeniu, įvardijami pavyzdžiai gamtoje, koncertų salėse ir pan. Prisimenamos skaidrios ir neskaidrios medžiagos savybės, lankstant skaidrią dokumentų įmautę ar didinant mikroskopavimo stiklų kiekį, stebima, kaip mažėja skaidrumas, o užlašinus aliejaus ant popieriaus jo skaidrumas padidėja; aptariama, kodėl giliai vandenynuose karaliauja tamsa. Eksperimentuojant su neskaidriu kūnu ir dviem žibintuvėliais, aiškinamasi, kaip susidaro šešėliai ir pusšešėliai; aiškinantis nuo ko ir kaip priklauso šešėlio dydis ir forma rekomenduojama mokiniams sukurti šešėlių teatrą, nupiešti siluetą; prisimenami Saulės ir Mėnulio užtemimai, aptarti šeštoje klasėje, jei yra poreikis, galima kamuoliukų pagalba imituoti Saulės ir Mėnulio užtemimus ar nagrinėti simuliacijas, pavyzdžiui, https://www.earthspacelab.com/app/eclipse/ ; aptariama kodėl užtemimų nebūna kiekvieną mėnesį, kaip dalinis

			Saulės užtemimas siejasi su pusšėšėliu, tyrinėjama, kada ir kur teks keliauti, norint pamatyti visišką Saulės užtemimą: https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEatlas/SEatlas2/SEatlas1921.GIF .
Šviesos atspindys.	2		Nagrinėjant šviesos atspindį ir lūžimą patogu naudotis geometrinės optikos rinkiniu. <i>Pastaba:</i> Mokiniam dirbant su lazeriais būtina naudoti apsauginius akinius. Jeigu pamoka vyksta kitoje aplinkoje, šviesos spindulio atspindys nuo veidrodžio lyginamas su kamuoliuko judėjimo trajektorija metant jį su vienu atsimušimu nuo žemės, formuluojamas šviesos atspindžio dėsnis, mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą, kai jis atsispindi, žymėti kritimo ir atspindžio kampus, atliekamas tiriamasis darbas, kurio tikslas palyginti kritimo ir atspindžio kampus. Rekomenduojama mokiniams pasiūlyti įtraukiančių veiklų, susijusių su šviesos atspindžiu: pasigaminti periskopą, kaleidoskopą ir pan. Tyrinėjama kaip pasikeičia šviesos atspindys, kai paviršius tampa nelygiu (lygi ir suglamžyta folija, vandens paviršius ir pan.). Stebint atvaizdus plokščiam, išgaubtame ir įgaubtame veidrodyje https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/ConvergingMirrorLab/ , braižomas daikto atvaizdas plokščiam veidrodyje.
Šviesos lūžimas.	3		Tyrinėjamas lazerio spindulio sklaidimas per terpių ribą: oras-stiklas, stiklas-vanduo ir t.t. (iš optiškai retesnės į tankesnę ir atvirkščiai), formuluojamas šviesos lūžimo dėsnis, mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą per skirtingo optinio tankio aplinkų ribą ir brėžinyje žymėti kritimo, lūžio ir atspindžio kampus, atliekamas tyrimas, kurio tikslas palyginti kritimo ir lūžio kampus; stikle ar vandenyje eksperimentiškai gaunamas visiškasis atspindys Reflection and refraction of colored light in water air surface 2, varying incidence angle susipažįstama su visiškojo atspindžio reiškiniu, šviesolaidžiais, atliekamas tyrimas: Total Internal Reflection Atlikti realūs bandymai lyginami su virtualiais bandymais: Bending Light Aptariamas optinio kabelio taikymas: Optical fiber cables, how do they work? ICT #3 Rekomenduojama mokiniams internete susirasti eksperimentų, susijusių su šviesos atspindžiu, lūžimu, visišku atspindžiu ir klasėje pasidaryti šviesų šou. Žiūrint animaciją, aiškinamasi, kaip susidaro mirazas dykumoje arba menama bala ant kelio karštą vasaros dieną: Total Internal Reflection and Its Applications
Apšvieta.	2		Stebima, kaip apšvieta keičiasi keičiant šviesos šaltinio atstumą nuo stalo; lygindami skirtingus šviesos šaltinius, aiškinamasi, kas yra šviesos stipris, jo matavimo vienetas;

			Į savo išmanųjį įrenginį įsidiegę programėlę Science-journal https://www.arduino.cc/education/science-journal, mokiniai mokosi matuoti apšvietą, aiškinasi, kokie yra matavimo vienetai, patikrina ar jų darbo vietų namuose ir mokykloje, skirtingų patalpų apšvietą atitinka higienos normas (https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.404809/asr 6 skyrius). <i>Pastaba:</i> matuojant išmaniaisiais įrenginiais mokiniai gali susidurti su nesisteminiais matavimo vienetais: https://www.translatorscafe.com/unit-converter/lt-LT/illumination/
	Šviesos banginės savybės.	2	Atliekant eksperimentus nagrinėjami banginiai šviesos reiškiniai: dispersija (baltos šviesos išsiskaidymas trikampėje prizmėje, atkreipiant dėmesį į tai, kokia spalva užlūžta daugiausiai, o kokia mažiausiai, prisimenama vaivorykštė ir sąlygos, kurių reikia jai susidaryti, aiškinamasi vaivorykštės susidarymo principas); interferencija ir difrakcija (muilo burbulas, laumžirgio sparnas, tepalų dėmės mašinų stovėjimo aikštelėje (tik interferencija); kaproninis audinys, vielutė ir mažas plyšelis lazerio spindulio kelyje (difrakcija+interferencija)), tyrinėjamos difrakcijos ir interferencijos simuliacijos: Wave Interference
32.3.2. Optiniai prietaisai	Lęšiai. Lęšiais gauti daikto atvaizdai.	4	Apžiūrint glaudžiamąjį ir sklaidomąjį lęšį, aiškinamasi, kas yra lęšiai ir kokie jie būna; bandant sufokusuoti šviesos srautą į mažą taškelį, išsiaiškinama, kuo skiriasi glaudžiamasis ir sklaidomasis lęšis, atkreipiamas dėmesys, kad naudojant skirtingo kreivumo lęšius, sufokusuotas taškelis susidaro skirtingais atstumais, įvardijama, kad tai yra židinio nuotolis. Atliekamas tyrimas, kurio tikslas – glaudžiamaisiais lęšiais gauti skirtingus daikto atvaizdus (padidintą, sumažintą, tokio paties dydžio bei gauti toli esančio objekto (medžio, bokšto) atvaizdą ekrane, lyginant gautus atvaizdus, mokiniai išsiaiškina, kad atvaizdai būna ne tik skirtingo dydžio bet ir apversti/neapversti, tikrieji/menamieji (lupos pavyzdys), skaičiuojamas lęšio didinimas; aiškinamasi spindulių eiga per lęšius, pasinaudojant simuliacijomis, pavyzdžiui, http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/Lenses.html, https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Refraction-and-Lenses/Optics-Bench/Optics-Bench-Refraction-Interactive, braižomi atvaizdai lęšiuose. Mokiniam rekomenduojama pasigaminti kamerą obscurą: https://blackcreek.ca/how-to-make-your-own-camera-obscura/, kamera gautas vaizdas palyginamas su tyrimo metu gautu tolumo objekto atvaizdu, aiškinamasi šviesos spindulio eiga.
	Optiniai prietaisai.	2	Apžiūrimi žiūronai, fotoaparatas, mikroskopas, projektorius, aiškinamasi, kur, kiek ir kokių lęšių yra

		prietaise, koks atvaizdas ir kur susidaro, kokia spindulių eiga. Mokiniai gali parengti pristatymą apie pasirinktą prietaisą. Prisimenant bandymą apie lęšiu sufokusuotą šviesos srautą, aiškinamasi, kodėl negalima žiūrėti į Saulę pro žiūronus, kuo gali būti pavojingas fotoaparatus tiesioginis Saulės poveikslavimas.
Teleskopai.	2	Palyginami refraktorius ir reflektorius (prisimenami įgaubti veidrodžiai), mokomasi nutaikyti teleskopą į už lango tolumoje esantį objektą, esant galimybei mokomasi teleskopu stebėti objektus naktiniame danguje, neturint teleskopo: https://interactives.ck12.org/simulations/physics/cassegrain-telescope/app/index.html?lang=en&referrer=ck12Launcher&backUrl=https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html Aptariami ir kitokie teleskopai, atkreipiant dėmesį, kad teleskopai registruoja ne tik regimąją šviesą (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_telescope_types), susipažįstama su jų vystymosi istorija nuo Galilėjaus iki Hablo (angl. k. <i>Hubble</i>) (http://www.historyoftelescope.com/telescope-history/telescope-timeline/, http://www.telescopenerd.com/telescope-timeline.htm, https://www.preceden.com/timelines/71345-history-of-the-telescope, https://hubblesite.org/). Nagrinėjant dangaus matymo aprėpties išplėtimą panaudojant observatorijas ir palydovus galima naudoti šiuos šaltinius: https://rpubs.com/Cowboy2718/512566, https://wowtravel.me/the-12-best-astronomical-observatories-around-the-world/, https://www.space.com/14075-10-biggest-telescopes-earth-comparison.html, https://www.jpl.nasa.gov/infographics/infographic.view.php?id=11182, https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1905-history-of-satellites-timeline. Apibūdinama kaip matomas vaizdas priklauso nuo objektų prigimties, dydžio ir atstumo iki Žemės
Akis.	1	Nagrinėjama akies sandara ir vaizdo susidarymas sveikoje akyje, prisimenamas lęšiu gaunamas tolumo objekto atvaizdas. Mokiniai, besidomėdami šeimos narių, klasės draugų akiniais (koku tikslu nešioja, kokie yra akinių stiklai) įvardija trumparegystę ir toliaregystę, nustato, kad trumparegiai nešioja sklaidomuosius, o toliaregiai – glaudžiamuosius lęšius, aiškinamasi, kur susidaro atvaizdas trumparegėje ir toliaregėje akyje be akinių ir su akiniais; išsiaiškinama, kad akiniai skiriasi laužiamąja geba (skirtingos dioptrijos), o dioptrijs – tai lęšio laužiamosios

			gebos matavimo vienetas, kuris nurodomas su ženklu „+“ (glaudžiamieji) ir „–“ (sklaidomieji). Išsiaiškinama, kad kuo mažesnis lęšio židinio nuotolis, tuo didesnė jo laužiamoji geba, esant galimybei, palyginami skirtingų dioptrijų akiniai.
32.4.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus	Organizmų klasifikavimas. Augalų ir gyvūnų taksonominiai vienetai.	3	Naudojantis vadovais organizmams atpažinti arba kompiuterinėmis programėlėmis, mokosi priskirti artimos aplinkos gyvūnus taksonominiams rangams.
	Domenas – aukščiausias klasifikacinis vienetas. Bakterijos – nematomas pasaulis.	2	Rengia pranešimus apie bakterijų reikšmę žmogui ir gamtai
	Eukarijų domeno karalystės/ Grybai/ Protistai.	3	Darbas grupėse „Atpažink organizmą ir priskirk tam tikrai karalystei“ Mokantis eukarijų domeno karalystės atstovus galima pasiūlyti dirbti grupėse, išdalinti korteles su pavaizduotais labiausiai gamtoje paplitusiais organizmais, kuriuos moksleiviai turės sugrupuoti į keturias karalystes ir paprašyti moksleivių savo atsakymus užfiksuoti užduočių lapuose. 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 .	2	Atlieka praktikos darbą „Fermentuotų produktų (jogurto, giros) gaminimas namų sąlygomis“
	Virusai – tarpininkai tarp negyvojo ir gyvojo pasaulio.	1	Modeliuoja viruso sandarą.
	Vertinimas	1	
32.4.2. Gyvūnai	Bestuburiai: Duobagyviai / Kirmėlės / Moliuskai / Nariuotakojai: vėžiagyviai / voragyviai / vabzdžiai.	7	Tyrinėja pateiktas bestuburių gyvūnų vaizdo iliustracijas / fotogalerijas su aprašais ir mokosi atpažinti labiausiai paplitusius atstovus. Sudaro minčių žemėlapi skirtą bestuburiams atpažinti ir apibūdinti. Dirbant grupėse pildo interaktyvius užrašus apie bestuburių gyvūnų reikšmę gamtai ir žmogui.
	Stuburiniai: Žuvis / Varliagyviai /	7	Tyrinėja pateiktas stuburinių gyvūnų vaizdo iliustracijas / fotogalerijas su aprašais ir mokosi atpažinti labiausiai

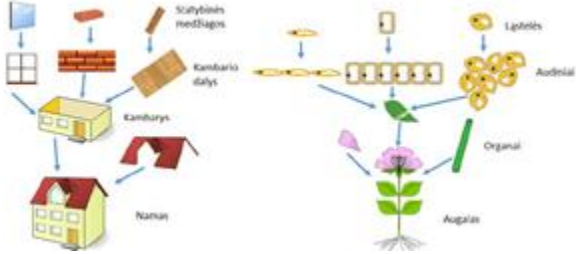
	Ropliai / Paukščiai / Žinduoliai.		paplitusius atstovus. Dirbant grupėse pildo interaktyvius užrašus apie stuburinių gyvūnų reikšmę gamtai ir žmogui. Kuria infografikus, kuriuose apibūdina ir palygina stuburinių gyvūnų išorinę kūno sandarą, dangą, kvėpavimo sistemą. Paruošia pristatymą apie skirtingas 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 praveisti zoologijos muziejuje, moksleiviams pateikiamas gyvūnų sąrašas (su bendriniais pavadinimais), kuriuos jie turi surasti muziejuje, nufotografuoti, įvardinti tikslų gyvūno rūšies pavadinimą.
	Žinduolių mityba.	1	Pildo interaktyvius užrašus https://www.biologijoskabinetas.lt/2018/01/31/interaktyvus-uzrasai/ apie žinduolių mitybą ir jų virškinimo sistemos prisitaikymą misti skirtingu maistu.
	Vertinimas	1	
32.4.3. Augalai	Augalų audiniai	2	Atlieka praktikos darbą, mokosi atpažinti augalų audinius. Ruošia lapo preparatus ir mikroskopu stebi lapo audinius, lygina matomą vaizdą su virtualia demonstracija.
	Augalų organai / Medžiagų pernaša į ląstelę ir iš jos / Fotosintezė.	3	Augalų organus mokosi pažinti modeliuodami, fotografuodami ir kurdami demonstracinius filmukus. Paruošia keleto augalų herbarus, kuriuose yra įvairiai pakitę, prie aplinkos sąlygų prisitaikę augalų organai.
	Žiedas – augalų lytinio dauginimosi organas.	1	Augalo žiedo sandarą analizuojama pildant mokytojo pateiktus interaktyvius užrašus.
	Žiedinių augalų dauginimasis ir vystymasis.	1	Atlieka praktikos darbą „Sėklų prisitaikymai išplisti“ Surenka dešimties žinomų augalų vaisių, kurie skirtingai prisitaikę išplatinti savo sėklas, kolekciją. Ruošia trumpą savo kolekcijos pristatymą.
	Augalų nelytinis dauginimas – klonavimas.	2	Praktikos darbas „Augalų nelytinis dauginimas“
	Samanos /Sporiniai induočiai /Pušūnai /Žiediniai augalai.	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 „Augalas labiausiai paplitęs mano gyvenamoje aplinkoje“
	Vertinimas	1	

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

32.1.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas

VEIKLOS TEMA: Praktikos darbas: Augalo ir gyvūno ląstelių mikroskopavimas.

Panaudota informacija <https://sodas.ugdome.lt/metodiniai-dokumentai/perziura/3873>

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. (<i>Atsarginis variantas neturint galimybės stebėti – pasidaryti augalinės ir gyvūninės ląstelės modelį</i>) 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 samanų lapelis, jaučio raumens nuopjova.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mokiniam 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, <i>Science Extension 7</i>, 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 statybinio 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 organelės 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 samanų lapelio ir gyvūno pvz., jaučio raumens labai plonos nuopjovos preparatai, lupos pagalba apžiūros apelsino ląstelės. 4. Mikropreparatai stebimi pro mikroskopą. 5. Mokiniai, naudodamiesi turima informacija arba remdamiesi įvairiais informacijos šaltiniais, atpažįsta matomas pagamintuose mikropreparatuose ląstelės dalis ir organelės, įvardija jų funkcijas. Patartina matomą vaizdą nuspiešti 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 pradėdant 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.

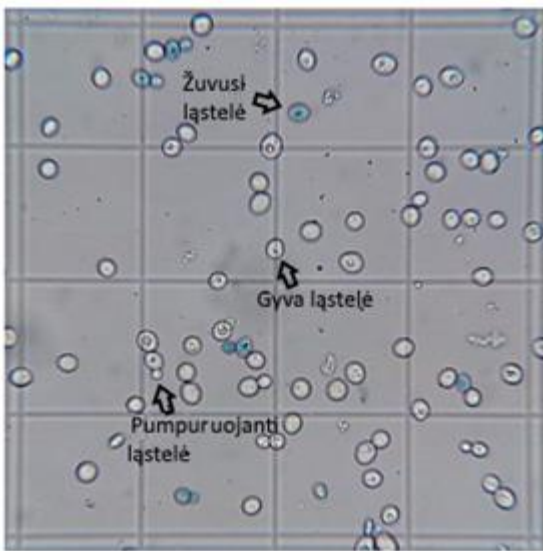
32.1.3. Ląstelių dalijimasis

Panaudota informacija https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/9.html

VEIKLOS TEMA: Mielų 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	<i>Pasiruošimas tyrimui</i> Parduotuvėje įsigijama sausų ar presuotų šviežių mielių. Likus valandai iki pamokos pradžios ruošiamas mielių mėginys: į stiklinę įpilama 100 mL šilto vandens (30–35 °C), įdedama pusė šaukštelio mielių, du šaukšteliai cukraus. Mišinys išmaišomas ir dedamas į vandens vonelę ant kaitinimo plytelės. Palaikoma pastovi mėginio temperatūra (30–35 °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 vandeniui 100 kartų. <i>Tyrimas</i> 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 objekcinio 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, aptariamose sąlygose, reikalingos mielėms daugintis.
Refleksija /užduotys	Slenkstinis lygis Mokytojo padedamas paruošia preparatą, apibūdina mielių ląstelių formą ir tiria jų nelytinį dauginimąsi pumpuravimo būdu. Patenkinamas lygis <i>Pagal pateiktą vaizdo filmą paruošia preparatą, apibūdina mielių kultūrą, pro mikroskopą matomą vaizdą pavaizduoja biologiniu piešiniu, jame rodyklėmis pažymi motines, dukterines ląsteles, mielių grandinėles.</i> 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. Mielė populiacijos augimo priklausomybės nuo įvairių veiksnių (temperatūros, cukraus kiekio ir kt.) tyrimai. 3. Mielė dauginimosi skatinimo ar slopinimo tyrimai.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	Mokinams primenama mikroskopijos ir biologinio piešinio vaizdavimo metodika. Demonstracinis filmas kaip paruošti mielių mėginį ir stebėti mielių dalijimąsi (vokiečių kalba) Vegetative Vermehrung - Teilung und Sprossung von Mikroorganismen

32.2.1. Garsas.

VEIKLOS TEMA: Garsas ir jo šaltiniai

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kas gali būti garso šaltiniu
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Virpantis kūnas, dalelių sutankėjimas ir išretėjimas

Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra garsas, garso šaltinis Nurodo kaip garsas sklinda Pavaizduoja kaip terpe sklinda garsas (pasikartojantis dalelių sutankėjimas ir išretėjimas)
Kompetencijos	<i>Pažinimo</i> – taiko turimas žinias ir gebėjimus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, tinkamai pasirenka strategijas, prognozuoja ir kritiškai vertina tyrimo rezultatus; įsivertina patirtį ir pažangą; kelia tolesnius mokymosi tikslus. <i>SESG</i> – bendradarbiauja, dalijasi informacija, padeda kitiems; reflektuoja asmeninę pažangą; įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis. <i>Kūrybiškumo</i> – kelia probleminius klausimus, formuluoja su jais susietus tyrimo tikslus; kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą. <i>Komunikavimo</i> – tinkamai taiko gamtamokslines sąvokas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tyrimas
Priemonės	2 vienkartiniai puodeliai, 2–5 metrų valas arba virvelė
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kaip veikia skirtingi muzikos instrumentai?
Eiga	Mokiniai pasigamina telefoną iš vienkartinių puodelių ir valo / virvelės. Į vieną puodelį kalbant kitame girdimas garsas, nes jis sklinda tarp puodelių įtemptu valu.
Refleksija	Sugalvok ir išvardyk bent penkis veiksmazodžius, kurie nusako garsą ir nurodyk kurie kūnai skleidžia šiuos garsus. Kodėl skrendant vabzdžiams girdimas žyzimas? Pateik po 2 gamtinių ir dirbtinių garso šaltinių pavyzdžius ir paaiškink, kaip kiekvienu atveju susidaro garsas. Kodėl skambant vienam kamertonui pradeda skambėti ir kitas, esantis per tam tikrą atstumą, kai abiejų kamertonų dėžutės atsuktos viena į kitą atvirais galais?
Veiklos plėtotė	Galima tirti kamertoną kaip garso šaltinį, „užrašyti“ garsą popieriaus lape pritvirtinus į dažus pamerką ir prie kamertono pritvirtintą plunksnelę arba suodžiais padengtame stikle pritvirtinus prie kamertono adatą. Mokiniai iš dėžutės ir guminių juostelių gali pagaminti gitaros prototipą ir virpindami skirtingą skaičių guminių juostelių įvertina išgaunamą garsą.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Galima stebėti įvairius eksperimentus 8 CRAZY experiments with SOUND! Galima pateikti mokiniams paveikslėlių su garso šaltiniais ir paprašyti nurodyti kūnus, kurie skleidžia garsą, paaiškinti, kaip kiekvienu atveju susidaro garsas.

32.3.1. Šviesos reiškiniai

VEIKLOS TEMA: Šviesos atspindžio tyrimas

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti šviesos atspindžio dėsni
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Šviesos spindulys, šviesos atspindžio dėsnis, kritimo ir atspindžio kampai
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija šviesos atspindžio dėsni ir nurodo kur jis pasireiškia. Pavaizduoja šviesos atspindį grafiškai. Brėžinyje pažymi ir palygina kritimo ir atspindžio kampus.

Kompetencijos	<i>Pažinimo</i> – taiko turimas žinias ir gebėjimus, tinkamai pasirenka strategijas, prognozuoja ir kritiškai vertina tyrimo rezultatus; įsivertina patirtį ir pažangą; kelia tolesnius mokymosi tikslus. <i>SESG</i> – bendradarbiauja, dalijasi informacija, padeda kitiems; reflektuoja asmeninę pažangą; įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis. <i>Kūrybiškumo</i> – kelia probleminius klausimus, formuluoja su jais susietus tyrimo tikslus; kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą. <i>Komunikavimo</i> – tinkamai taiko gamtamokslines sąvokas, simbolius, matavimo vienetus.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	tyrimas, stebėjimas
Priemonės	Lazeris, veidrodžiai, geometrinės optikos rinkinys, folija
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	„Saulės zuikučiai“ arba bandymas lazerio spindulį nukreipti į taikinį: klasės gale įtvirtinamas lazeris, lentoje nubraižomas taikinys, mokiniai su veidrodžiais turi nutaikyti spindulį į taikinį.
Eiga	Nagrinėjant šviesos atspindį ir lūžimą patogiu naudotis geometrinės optikos rinkiniu. Rekomenduojama šviesos spindulio atspindį nuo veidrodžio palyginti su kamuoliuko judėjimo trajektorija metant jį su vienu atsimušimu nuo žemės. Stebint šviesos spindulio kelią ir kamuoliuko trajektoriją formuluojamas šviesos atspindžio dėsnis, mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą, kai jis atspindi, žymėti kritimo ir atspindžio kampus, atliekamas tiriamasis darbas, kurio tikslas palyginti kritimo ir atspindžio kampus. Tyrinėjama, kaip pasikeičia šviesos atspindys, kai paviršius tampa nelygiu (lygi ir suglamžyta folija, vandens paviršius ir pan.).
Refleksija	Kokiuose prietaisuose naudojami veidrodžiai? Kodėl kamuoliuko judėjimo trajektoriją galima palyginti su šviesos spindulio eiga atliekant bandymą su vienu veidrodžiu? Paiškinink, kam kaleidoskope naudojami veidrodžiai. Nubraižyk periskopo schemą ir paaiškinink veidrodžių išdėstymą jame.
Veiklos plėtotė	Galima mokiniams pasiūlyti įtraukiančių veiklų, susijusių su šviesos atspindžiu: pasigaminti periskopą, kaleidoskopą ir pan.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Dirbant su lazeriais būtina naudoti apsauginius akinius. https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/ConvergingMirrorLab/

8 klasė

ILGALAIKIO PLANO PAVYZDYS

Mokymo(si) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
33.1.1. Atomo sandara	Atomo modelio raida. Rezerfordo bandymas.	2	Projektas „Kaip kito atomo modelis nuo Tomsono iki šių dienų“.
	Atomai. Izotopai. Jonai. Jonizavimas šviesa, šiluma.	2	Įvairių atomų, izotopų ir jonų modelių kūrimas (naudojant tam skirtą rinkinį, įvairias medžiagas: plastiliną, modeliną ir kt. arba virtualią aplinką Build an Atom)

			Cheminių elementų izotopų palyginimas sudarant Veno diagramas, lenteles, schemas; remiantis periodine cheminių elementų lentele kelių cheminių elementų izotopų braižymas susiejant jų atomuose esantį neutronų skaičių su atominiu skaičiumi.
33.1.2. Periodinis dėsnis.	Periodinis dėsnis.	2	Periodinio dėsni vizualizavimas, periodiškumo reiškinio atvaizdavimas remiantis tam tikros formos figūromis ir spalvos intensyvumu. Šarminių metalų fizikinių savybių ir sandaros palyginimas sudarant lenteles, braižant grafikus, diagramas.
	Santykinė atominė masė.	1	Cheminio elemento atominės masės skaičiavimas, kai nurodyti izotopai ir jų paplitimas gamtoje. https://ptable.com/?lang=lt#Isotopes Relative Atomic Mass Properties of Matter Chemistry FuseSchool
	Metalai ir nemetalai.	2	Mokinių pristatymai apie metalų savybes, nemetalų savybes. Remiantis pateiktais pristatymais sudaromos palyginimo schemas, diagramos. Metalai. Fizikinės ir cheminės savybės
	Cheminių elementų paplitimas.	1	Mokinių pristatymai apie elementų paplitimą Visatoje ir Žemėje. Remiantis periodinėmis cheminių elementų lentelėmis lyginamas cheminių elementų paplitimas.
33.1.3. Cheminės formulės.	Cheminė formulė.	1	Vizualizavimas, susiejimas, skaidymas.
	Alotropija, vieninės ir sudėtinės medžiagos.	1	Teksto analizė, vizualizavimas.
	Santykinė molekulė masė.	2	Savarankiškas užduočių (lyginimo, grupavimo), uždavinių atlikimas.
33.1.4. Cheminiai ryšiai	Joninis ryšys.	2	Ryšio atpažinimas ir atvaizdavimas. Types Of Chemical Bonds - What Are Chemical Bonds - Covalent Bonds And Ionic Bonds - What Are Ions What are Ionic Bonds? Properties of Matter Chemistry FuseSchool - YouTube How Atoms Bond: Ionic Bonds - YouTube
	Kovalentinis ryšys.	2	Ryšio atpažinimas ir atvaizdavimas. Types Of Chemical Bonds - What Are Chemical Bonds - Covalent Bonds And Ionic Bonds - What Are Ions What are Covalent Bonds? Don't Memorise - YouTube
	Valentingumas.	1	Vizualizavimas, palyginimas, analogijos.
	Elektrinis neigiamumas.	1	Elektrinio neigiamumo atvaizdavimas remiantis tam tikros formos figūromis ir spalvos intensyvumu.
33.1.5. Radioaktyvumas	Alfa, beta, gama spinduliuotė.	1–2	Projektas „Jonizuojančios spinduliuotės šaltiniai“
	Radiacinė tarša ir apsaugojimo nuo jos būdai.	1	Projektas „Jonizuojančios spinduliuotės nauda ir žala gyviems organizmams“.

33.1.6. Atomų branduolių virsmi	Branduolių skilimas ir sintezė	1–2	Vaizdo įrašo http://www.technologijos.lt/n/mokslas/fizika/S-81311/straipsnis/Branduoline-sinteze-arba-kaip-ateityje-zmonija-pasigamins-energijos-Video peržiūra ir aptarimas
	Subatominės dalelės	1	
	CERN ir jo vykdomos programos.	2	Virtuali ekskursija po CERN'ą https://visit.cern/exhibitions . Informacijos rinkimas iš mokytojo nurodytų šaltinių.
	Temos apibendrinimas.	1–2	Mokinių projektų pristatymas ir aptarimas. VU TFAI paskaitos https://www.ff.vu.lt/cern/daleliu-fizikos-sklaidos-grupe#paskaitos
33.2.1. Visata ir jos evoliucija	Visatos atsiradimas, jos sandara.	1	Projektiniai darbai: „Žvaigždės ir jų planetos“, „Ūkai“, „Galaktikos ir jų spiečiai“. VU TFAI paskaita: „Didysis Sprogimas ir CERN Didysis hadronų greitintuvas“ Registraciją į paskaitą dalyvavimas virtualiose ekskursijose. Paskaitos Vilniaus Planetariume.
	Žvaigždžių gimimas ir jų mirtis. Supernovų ir juodųjų skylių susidarymas.	1–2	Projektiniai darbai „Žvaigždžių evoliucija“, „Supernovų susidarymas“, „Juodosios skylės“
	Gyvybės egzistavimo kitose planetose galimybės.	1	Diskusija „Ar mes vieni Visatoje?“. Įvairių gyvybės formų modeliavimas atsižvelgiant į skirtingų planetų fizines sąlygas.
	Planetų prie kitų žvaigždžių paieška tranzito metodu.	1	Virtualus ir realus planetų stebėjimas.
	Temos apibendrinimas.		Ekskursija į Molėtų observatoriją ir / ar Etnokosmologijos centrą.
33.3.1. Cheminės reakcijos	Cheminiai kitimai.	2	Cheminų kitimų vaizdavimas, cheminių lygčių rašymas. Cheminių kitimų atlikimas stebint ir įvardijant požymius.
	Cheminų reakcijų greitis.	2	Teksto analizė ir kritinis vertinimas. Pavyzdžių stebėjimas, nagrinėjimas ir schematiškas vaizdavimas.
	Sąlygos cheminei reakcijai vykti.	2	Praktinis darbas: kiaušinio lukšto reakcija su acto rūgšties tirpalu (keičiant rūgšties koncentraciją, temperatūrą, kiaušinio lukšto susmulkinimą). Pavyzdžių stebėjimas, nagrinėjimas ir schematiškas vaizdavimas. Teksto apie katalizatorių kritinis vertinimas.
	Cheminės reakcijos lygtis.	2	Cheminės reakcijos žodinis pateikimas. Cheminių reakcijų lygčių lyginimas. Cheminių lygčių lyginimas Cheminių reakcijų lygčių užrašymas po atliktų bandymų stebėjimo. Cheminių reakcijos lygčių išlyginimas Chemistry Tutorial: How to Balance Chemical Equations?

	Oksidacija-redukcija.	2	Schematiškas elektronų judėjimo vaizdavimas oksidacijos redukcijos reakcijų metu. Oksidacijos laipsnio nustatymas junginiuose Introduction to Oxidation Reduction (Redox) Reactions
	Cheminių reakcijų tipai.	2	Savarankiškas darbas, mokomasi schematizuoti, vizualizuoti, atpažinti chemines reakcijas; susieti reagentus su produktais. Types of Chemical Reactions
	Uždaviniai pagal reakcijos lygtį.	2	Savarankiškas uždavinių sprendimas analizuojant pateiktus uždavinio sprendimo algoritmus Stoichiometry Tutorial: Step by Step Video + review problems explained Crash Chemistry Academy - YouTube
33.3.2. Cheminių reakcijų energijos virsmai	Egzoterminės ir endoterminės reakcijos.	2	Tekstinio aprašymo ir grafinio vaizdavimo susiejimas. Teksto analizė. Tricky Question: Exothermic or Endothermic?
	Medžiagų tirpimas vandenyje.	2	Grafinis vaizdavimas stebimų energetinių pokyčių, kai vandenyje tirpinamos medžiagos: NaOH, NH ₄ NO ₃ .
	Procentinė ir masės koncentracijos.	3	Praktinis darbas: grafinis vaizdavimas tirpalo tankio pokyčio priklausomybės nuo tirpinio koncentracijos atliekant skiedimą, savarankiškas uždavinių sprendimas (individualiai ir grupėmis).
33.4.1. Elektros krūviai ir jų sąveika	Laidininkai ir izoliatoriai .	1	Filmuotos medžiagos „ 9-Elektros-srovės-laidininkai-ir-izoliatoriai-Video “ peržiūra ir aptarimas. Tyrimas: „Skirtingų medžiagų elektrinis laidumas“.
	Kūnų įelektrinimas.	1	Kūnų įelektrinimo ir krūvio tvermės dėsnio tyrinėjimas.
	Kondensatoriai.	2–3	Tyrimas: kaip kondensatoriaus talpa priklauso nuo jo geometrinių matmenų. Uždavinių sprendimas.
	Elektrinis laukas.	1–2	Elektrinio lauko savybių tyrimas. Kokybinių uždavinių sprendimas.
33.4.2. Nuolatinė elektros srovė	Elektros srovė metaluose.	1	Srovės stiprio $I = q/t$ ir įtampos $U = A/q$ apskaičiavimas.
	Laidininko varža.	2	Tyrimas „Laidininko varžos priklausomybė nuo matmenų ir medžiagos“. Uždavinių sprendimas.
	Omo dėsnis grandinės daliai.	2	Tyrimas „Srovės stiprio priklausomybė nuo įtampos ir laidininko varžos“. Uždavinių sprendimas.
	Elektrinės grandinės.	5–6	Praktinis darbas „Laidininkų jungimas“ https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasu_pamoku_veiklu_a_prasai/78.html Praktinis darbas „Paprasčiausių elektros grandinių tyrimas“ https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasu_pamoku_veiklu_a_prasai/80.html

			Praktinis darbas „Elektros srovės šaltinių jungimas“ https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_a_prasai/79.html Praktinis darbas „Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas“. Praktinis darbas „Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas“ Uždavinių sprendimas.
	Elektros srovės magnetinis, šiluminis, cheminis poveikis.	1	Tyrimas „Elektros srovės magnetinis, šiluminis, cheminis poveikis“. Informacijos apie magnetinio, šiluminio, cheminio srovės poveikio taikymą praktikoje.
	Elektros srovės darbas ir galia.	2–3	Tyrimas „Energijos virsmas elektros grandinėje“. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_a_prasai/81.html Uždavinių sprendimas.
	Elektros energijos vartojimas.	2	Pranešimų rengimas: „Elektros saugikliai, jų paskirtis“, „Elektros skaitikliai“, „Kaip taupyti elektros energiją?“, „Budėjimo režimu veikiančių elektros prietaisų energijos sanaudos“ Tiriamasis darbas „Mano šeimos elektros prietaisų sunaudojamos energijos analizė“. Skrajutės / lankstinuko apie elektros energijos taupymo būdus parengimas.
	Elektros srovės poveikis gyviems organizmams.	1	Pranešimo parengimas „Elektros srovės poveikis gyviesiems organizmams“, „Elektriniai reiškiniai, vykstantys gyvuosiuose organizmuose“, „Kaip apsisaugoti nuo elektros sukeltų traumų?“
33.4.3. Elektros srovė terpėse	Elektros srovė įvairiose terpėse.	4–5	Virtualus tyrimas Vacuum Diode Virtualus diodo konstravimas https://javallab.org/en/diode_making_en/. Vaizdo medžiagos peržiūra: superlaidumas Boaz Almog "levitates" a superconductor Projektas „Elektros srovės skirtingose terpėse taikymas“.
	Fotosrovė.	2	Fotosrovės atsiradimo sąlygų naudojant fotoelementus tyrimas.
	Fotoelementai.	1	Pranešimas „Fotoelementai ir jų taikymas“
	Temos apibendrinimas	1	Apklausa
33.5.1. Ekosistema	Ekologijos struktūriniai lygmenys.	1	Naudojantis schemomis, nuotraukomis mokomasi atpažinti ekologijos struktūrinius lygmenis.
	Ekologiniai veiksniai.	1	
	Populiacija ir jos gausumo savireguliacija.	1	Praktikos darbas „Populiacijų dydis“ (skaičiuojamas pasirinktų augalų, pvz., kiaulpienių populiacijos dydis, nustatomas populiacijos paplitimas tam tikrame plote).

	Rūšių tarpusavio santykiai.	2	Įvairiuose informaciniuose šaltiniuose ieškoma tarprūšinių veiksnių pavyzdžių.
	Bendrijų kaita.	1	Projektas „Sezoninė bendrijų kaita“
	Žmonių populiacija.	2	Ruošiamas pranešimas „Demografinė politika“. Nagrinėjant informacines schemas ruošiami pranešimai apie 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	
33.5.2. Ekosistemų stabilumas.	Mitybos grandinės, tinklai ir lygmenys.	2	Darbas grupėse, pasirinkti ekosistemą, nubraižyti jos mitybos tinklą, suskirstyti organizmus į mitybos lygmenis.
	Organizmų mitybiniai ryšiai ekosistemose.	1	Darbas grupėse: analizuoja pateiktus skirtingų ekosistemų mitybos tinklus, mokosi paaiškinti mitybinių ryšių reikšmę konkrečios ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui. Savo argumentus pristato klasėje.
	Energijos kelias mitybos grandinėmis.	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.	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.
	Vertinimas / įsivertinimas	1	
33.6.1. Gamtinė atranka.	Evoliucija	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	1	Praktikos darbas „Gamtinės atrankos modeliavimas“
	Naujų rūšių susidarymas	2	Kūrybinė užduotis, infografiko ruošimas apie artimoje aplinkoje saugomas ir įvairiai prisitaikiusias išlikti organizmų rūšis.
	Dirbtinė atranka.	1	Parengia pranešimą apie dirbtinės atrankos reikšmę žmogui ir išvestai veislei.

33.6.2. Evoliucijos įrodymai	Gyvybės kilmė ir raida.	1	
	Evoliucijos įrodymai.	2	Praktikos darbai: „Fosilijų tyrimas“, „Organizmų anspaudų kūrimas“. Nagrinėjami įvairių fosilijų pavyzdžiai muziejuose ar naudojantis mokykloje sukauptomis kolekcijomis.
	Vertinimas/įsivertinimas	1	

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

33.1.1. Atomo sandara

VEIKLOS TEMA: Atomo sandara

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti atomo sandarą
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Atomas, branduolys, protonai, neutronai, elektronai, elektros krūviai ir jų sąveika
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra protonai, neutronai ir elektronai Nurodo kaip vienas kitą veikia vienuodų ženklų krūviai.. Prognozuoja kaip ir kodėl judės alfa dalelė artėdama prie branduolio
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir gebėjimus, tinkamai pasirenka strategijas, prognozuoja ir kritiškai vertina tyrimo rezultatus; įsivertina patirtį ir pažangą; kelia tolesnius mokymosi tikslus. SESG – bendradarbiauja, dalijasi informacija, padeda kitiems; reflektuoja asmeninę pažangą; įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis. Kūrybiškumo – kelia probleminius klausimus, formuluoja su jais susietus tyrimo tikslus; kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą. Komunikavimo – tinkamai taiko gamtamokslines sąvokas, simbolius. Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Stebėjimas, modeliavimas
Priemonės	Rezerfordo bandymo simuliacija: 1. https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=atom_model_y&l=en 2. https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=atom_rutherford&l=en
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kaip išsiaiškinami dalykai, kurie yra nematomi? Kaip išsiaiškinta, kad atomo viduryje yra branduolys, o aplink jį skrieja elektronai? Kaip Rezerfordui pavyko „pamatyti“ tą branduolį?
Eiga	Prisimenama atomo sandaros aiškinimo istorija (1 nuoroda) Pasinaudojant simuliacija (2 nuoroda), keičiama alfa dalelės padėtis branduolio atžvilgiu ir stebima trajektorija. Aiškinamasi, kodėl artėjant prie aukso branduolio alfa dalelės trajektorija vis labiau nukrypsta (mokiniai turėtų įvardinti vienarūšių krūvių sąveiką). Kadangi kiaurai aukso atomą nepraeina tik maža dalis alfa dalelių, daroma išvada, kad branduolio matmenys yra labai maži palyginus su visu atomu
Refleksija	Iš kokių dalelių sudarytas atomo branduolys?

	Kuo remiantis galima daryti išvada, kad teigiamas krūvis yra sutelktas atomo viduryje? Sudaryk minčių žemėlapi apie atomo sandarą. Kodėl Rezerfodas bandymui naudojo alfa daleles ir ploną aukso foliją?
--	---

VEIKLOS TEMA: Atomų, jonų ir izotopų modeliavimas

Veiklos tikslas	Sukurti (pagaminti) konkretaus atomo modelį ir išsiaiškinti, kaip atomas virsta jonu ir, kuo skiriasi izotopai
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Atomai, elektronas, protonas, neutronas, izotopas, teigiamas jonas, neigiamas jonas, elementarus krūvis, jonizacija
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra atomas, izotopas, jonas Nurodo protonų, neutronų ir elektronų skaičių konkrečiame atome Pavaizduoja atomo, teigiamo ir neigiamo jonų sandarą Palygina to paties cheminio elemento izotopus
Kompetencijos	<i>Pažinimo</i> – taiko turimas žinias ir gebėjimus, tinkamai pasirenka strategijas, prognozuoja ir kritiškai vertina tyrimo rezultatus; įsivertina patirtį ir pažangą; kelia tolesnius mokymosi tikslus. <i>SESG</i> –reflektuoja asmeninę pažangą; įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis. <i>Kūrybiškumo</i> – kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą. <i>Komunikavimo</i> – tinkamai taiko gamtamokslines sąvokas, simbolius, formules, matavimo vienetų. <i>Skaitmeninė</i> – tiksliai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	modeliavimas
Priemonės	Atomo modelių kūrimo rinkinys arba simuliacija Build an Atom
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kam reikalingi oro valytuvai-jonizatoriai, plaukų džiovintuvai su oro jonizavimo funkcija? Izotopų taikymas medicinoje (pvz., jodo izotopai skydliaukės, inkstų tyrimui), žemės ūkyje
Eiga	Mokiniai pasidalija į grupes. Prisimenama atomo sandara. Mokiniai burtų keliu išsirenka, kurio atomo modelį kurs. Kuriamas modelis (kiekvienas mokinytis kuria individualiai) Modeliai pristatomi ir aptariami grupėse. Grupėse mokiniai aptaria, kaip šie atomai galėtų pavirsti izotopais ir teigiamais ar neigiamais jonais, sukuria jonų ir izotopų modelius ir pademonstruoja juos kitoms grupėms. Aptariami sukurti modeliai.
Refleksija	<i>1 užduotis (slenkstinis lygmuo)</i> Palygink vario ir aukso atomus. (vietoj daugtaškių įrašyk žodžius daugiau, mažiau). Vario atomas turi ... elektronų, negu aukso atomas. Aukso atomas turi ... neutronų, negu vario atomas. Aukso atome elektronų skaičius ... protonų skaičiui. <i>2 užduotis (patenkinamas lygmuo)</i>. Duotas atomo sandaros piešinys. Pataisyk paveikslėlį taip, kad jame būtų pavaizduotas teigiamas (neigiamas) jonas. Kuo skiriasi teigiamas jonas nuo neigiamo jono? Iš duotų paveikslėlių išrink tuos, kuriuose pavaizduoti to paties cheminio elemento izotopai.

	3 užduotis (pagrindinis lygmuo) Nupiešk atomą, kuris turėtų tiek elektronų, kiek raidžių yra Tavo varde. Kaip vadinasi šis cheminis elementas? Kuo pavirs šis atomas, jei iš jo atimsim vieną elektroną? Nupiešk, kaip galėtų atrodyti šio cheminio elemento izotopas? 4 užduotis (aukštesnysis lygmuo). Paaiškink, kodėl atomas yra elektriškai neutralus. Ar galima įvardyti cheminio elemento pavadinimą žinant tik protonų skaičių? elektronų skaičių? neutronų skaičių? Pagrįsk savo atsakymus.
Veiklos plėtotė	Galima pasiūlyti sukurti pasaką apie atomus ir jonus „Vieną kartą gyveno teigiamas jonas, vardu...“
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	Modelių kūrimui galima naudoti plastilino ar modelino rutuliukus ir dantų krapštukus. Kuo naudingas oro jonizavimas https://www.interjeras.lt/naujiena/oro-jonizacija-nauda-ar-mitas

VEIKLOS TEMA: Kodėl geležį būtina apsaugoti nuo rūdijimo?

Veiklos tikslas	Išnagrinėjus geležies Fe ir rūdžių $\text{Fe}(\text{OH})_2$ fizikines savybes, palyginus medžiagas sudarančių dalelių sandaros ypatumus, atlikus geležies ir rūdžių sąveiką su druskos rūgšties tirpalu išsiaiškinti geležies atomo ir jono panašumus ir skirtumus, ir jų įtaką medžiagų savybėms. [...]nagrinėjama, kad atomai gali netekti arba papildomai prisijungti elektronų ir virsti elektringomis dalelėmis – jonais, apibūdinami teigiamieji, neigiamieji jonai,[...].
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Atomas, jonas(teigiamas jonas, neigiamas jonas,), užpildytas išorinis elektronų sluoksnis, valentiniai elektronai, atominės dalelės stabilumas, elektroninės taškinės formulės.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra valentiniai elektronai, stabilus valentinis elektronų sluoksnis, elektronų prisijungimas, elektronų praradimas, metalai, nemetalai, atomo krūvis, jono krūvis. Nurodo atomų ir jonų branduolio ir elektroninės sandaros panašumus ir skirtumus, prarandamų arba prisijungiamų elektronų kieki. Pavaizduoja geležies atomo virtimo geležies (II) jonu schemą. Palygina geležies ir rūdžių fizikines ir chemines savybes(sąveiką su druskos rūgštimi). Prognozuoja remdamiesi periodine lentele, kiek nemetalo atomas(C, N, O, F, H) galėtų prisijungti elektronų arba kiek metalo atomas (Li, Be, K, Na, Mg, Al)galėtų netekti elektronų iki stabilios būsenos. Formuluoja eksperimento hipotezę, atlieka tyrimą, formuluoja išvadas, bendradarbiauja komandoje.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas. Kūrybiškumo – tyrinėja, vertina, reflektuoja.
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Tyrimas, duomenų rinkimas.
Priemonės	Geležinė vinis, geležies rūdys $\text{Fe}(\text{OH})_2$, druskos rūgšties tirpalas, mėgintuvėliai, mėgintuvėlių stovėlis, Pastero pipetė.

Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Tikriausiai ne kartą teko matyti „sugedusius“ metalinius daiktus. Tai geležies rūdijimo, arba kitaip – korozijos, reiškinys. Rūdijant, kalus pilkas metalas praranda savo savybes ir tampa trapia ruda medžiaga. Dėl rūdijimo patiriama nemažų nuostolių – prarandama nuo 10% iki 12% pagaminamo metalo. Todėl geležies gaminius stengiamasi apsaugoti nuo rūdijimo.
Eiga	1. Pasiruošimas: sumaišomi FeSO_4 ir NaOH tirpalai, tokiu būdu pasigamina $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 2. Sužinoma, kokias žinias mokiniai turi pamokos pradžioje. Pateikiamas įsivertinimo lapelis. Kiekvienas užpildo tiek, kiek žino ir išgali užpildyti (1 priedas). 3. Surenkami ir apibendrinami duomenys apie geležies ir rūdžių fizikines savybes, užpildoma lentelė. (2 priedas) 4. Atliekamas eksperimentas: geležies ir rūdžių sąveika su druskos rūgšties tirpalu. Iškeliama hipotezė. Suformuluojama išvada. (3 priedas) 5. Palyginami atominių dalelių: geležies atomo ir geležies (II) jono sandara. Parašoma geležies atomo virtimo jonu schema. 6. Užpildomas įsivertinimo lapelis. Kiekvienas užpildo tiek, kiek žino ir išgali užpildyti (1 priedas).
Refleksija / užduotys	1. Prisimink kada ir kur matei koroduojančius daiktus, kas vyktų, jeigu juos patalpintumėme į druskos rūgšties tirpalą? 2. Kas atsitiks, jei bandysime įkalti surūdijusią geležinę vinį? Ką reikėtų padaryti, kad mums pavyktų ją įkalti? Kodėl geležinius gaminius reikia saugoti nuo rūdijimo? 3. Kodėl geriau saugoti geležį nuo rūdijimo negu ją šalinti? Užrašyk stebėtus cheminius kitimus reakcijų lygtimis. 4. Restauruojant surūdijusius geležinius gaminius jie laikomi rūgšties tirpale, bet jų negalima laikyti labai ilgai. Kodėl? Paaiškink, remdamasis geležies atomo elektroninę sandara ir savybėmis.
Veiklos plėtotė	Tiriamoji veikla: Įvairių aplinkos faktorių (temperatūros, elektrolitų, drėgmės) įtaka geležies rūdijimui. Medžiagos paieška, pristatymai apsaugos nuo geležies rūdijimo tematika.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Laikytis darbo saugos taisyklių dirbant su druskos rūgštimi. Kaip pasigaminti $\text{Fe}(\text{OH})_2$? Reaction of Iron (II) Sulphate (FeSO_4) with Sodium Hydroxide (NaOH) : Precipitation Reaction Reaction hydrochloric acid and iron. Geležies reakcija su druskos rūgšties tirpalu. https://www.youtube.com/watch?v=JDuDcNz8dpU Metallų ir nemetallų atomų virtimo jonais bendros taisyklės GCSE Chemistry - Formation of Ions #11

1 priedas

ĮSIVERTINIMO LAPAS

Teiginys	Žinojau iki pamokos	Įsivertink pamokoje įgytą patirtį.
Geležies formulė? Elementarių dalelių skaičius geležies atome.		
Geležies rūdyse yra ne geležies atomai, o jonai. Elementarių dalelių skaičius Fe^{2+} jone.		
Geležies fizikinės savybės		
Rūdžių fizikinės savybės		

Kuri dalelė stabilesnė: atomas ar jonas?		
Kokie sandaros pokyčiai vyksta kai atomas virsta jonu?		
Kiek nemetalo atomas (C, N, O, F, H) galėtų prisijungti elektronų arba kiek metalo atomas (Li, Be, K, Na, Mg, Al) galėtų netekti elektronų iki stabilios būsenos susidarymo.		
Mėsmaleje naudojamas metalinis sietelis, kuris veikiamas maisto produktuose esančių medžiagų rūdija. Kokios buityje naudojamos medžiagos pagalba galima pašalinti rūdis ir kokie požymiai parodys, kad jos jau išsivalė.		

2 priedas

Geležies ir rūdžių fizikinių savybių palyginimas (Naudodamiesi šaltiniais)

Savybės	Geležis	Rūdys
Spalva		
Kalumas		
Elektros srovės laidumas		
Tankis		
Tirpumas vandenyje		
Lydymosi temperatūra		
Agregatinė būsena		

3 priedas

Tiriamosios veiklos aprašas

Geležies ir rūdžių sąveikos su druskos rūgšties tirpalu požymių lyginimas.

1. Tyrimo tikslas

2. Hipotezė

3. Tyrimo priemonės

4. Veiklos eiga

4.1. Paimkite du mėgintuvėlius.

4.2. Viename mėgintuvėlyje yra paruoštas iš anksto mišinys su rūdimis $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

4.3. Į antrą mėgintuvėlį įdėkite geležinę vinį prieš tai išvalę su švitrinu popieriumi.

4.4. Į abu mėgintuvėlius įpilkite po 10 mL druskos rūgšties tirpalo.

4.5. Vizualiai stebėkite kas vyksta mėgintuvėliuose ir aprašykite stebėtus pokyčius lentelėje.

4.6. Palyginkite grupių gautus rezultatus.

Požymiai	Reakcija su geležies vinimi	Reakcija su rūdimis
Parašykite išorinius vykstančios reakcijos požymius.		
Cheminių kitimų aprašanti lygtis	$\text{Fe}(k) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{FeCl}_2(aq) + \text{H}_2(d)$	$\text{Fe}(\text{OH})_2(k) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{FeCl}_2(aq) + 2\text{H}_2\text{O}(s)$

5. Duomenų analizė. Remdamiesi tyrimo duomenimis atsakykite į klausimus.

5.1. Kokie požymiai įrodo, kad geležis reaguoja su druskos rūgšties tirpalu?

5.2. Kokie požymiai įrodo, kad rūdys $\text{Fe}(\text{OH})_2$ reaguoja su druskos rūgšties tirpalu?

5.3. Koks išorinis požymis padeda atskirti: kur metalas reaguoja su rūgšties tirpalu, o kur reaguoja metalo junginys su rūgšties tirpalu?

6. Tyrimo išvados

33.1.2. Periodinis dėsnis

VEIKLOS TEMA: Kodėl santykinė atominė masė neturi matavimo vienetų?

Veiklos tikslas	Remdamiesi žiniomis apie atomo sandarą, jo dydį išsiaiškinti kodėl naudojamos santykinės atominės masės, neturinčios matavimo vienetų. [...] nagrinėjama, kad santykinės atominės masės sąvoka.[...]
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Atomai, atominė masė, izotopai, santykis, atominis masės vienetas, etalonas, spindulys.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra atomai, atominis masės vienetas, stabilus izotopas. Nurodo, kad atomų masės yra labai maži dydžiai. Palygina atomų mases su atominiu masės vienetu, naudoja etaloną – atominį masės vienetą.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tyrimas, modeliavimas .
Priemonės	Svarstyklės, penkios skirtingos masės bulvės.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kodėl santykinė atominė masė neturi matavimo vienetų? Gyvenime dažnai įvairius dalykus lyginame su nusistovėjusiais standartais. Etalonas - matas, matuoklis, pamatinė medžiaga ar matavimo sistema, skirta dydžio vienetui, vienai arba kelioms jo vertėms kaip pamatinėms tiksliai išreikšti, realizuoti, išsaugoti ar atkurti. (angl. – measurement, standard, etalon; pranc. – étalon; vok. – normal; rus. – эталон) Tarptautinis kilogramo etalonas yra 39 mm skersmens ir 39 mm aukščio cilindras pagamintas iš 90 % platinos ir 10 % iridžio lydinio.
Eiga	1. Sužinoma, kokias žinias mokiniai turi pamokos pradžioje. Pateikiamas įsivertinimo lapelis (1 priedas). 2. Pateikiami duomenys apie atomų dydžius. 3. Etalono pasirinkimas. Pasveriamas mažiausia bulvė, ji priskiria etalonui ir jos masė priskiriama vienetui. 4. Bulvių išdėstymas masės didėjimo seka. Pasveriamos kitos bulvės, apskaičiuojama kiek kartų kitos bulvės yra didesnės už etaloną. Ant bulvių užrašomas jų masės santykis etalono masės atžvilgiu ir išdėsto bulves pagal masę: nuo mažiausios iki didžiausios.(2 priedas) 5. Aiškinama, kas yra atominis masės vienetas, kaip jis buvo apskaičiuotas. 6. Aiškinama, kad periodinėje cheminių elementų lentelėje užrašytos masės yra atominės masės ir atominio masės vieneto santykis, kuris neturi matavimo vienetų. 7. Remiantis periodine cheminių elementų lentele nustatomos ir užrašomos santykinės atominės masės: Li, N, O, Al, Fe, Cu, Pt, Xe. 8. Užpildomas įsivertinimo lapelis (1 priedas).
Refleksija/užduotys	1. Remiantis periodine cheminių elementų lentele užrašyk berilio, azoto, geležies, argono santykinės atomines mases 2. Remiantis periodine cheminių elementų lentele parašyk dviejų elementų panašių į chlorą; į kalį santykinės atomines mases.

	3. Remiantis periodine cheminių elementų lentele parašyk santykinės atomines mases šių cheminių elementų: 3 periodo IVA grupės, 2 periodo VIIA grupės. 4. Žinodami, kad vieno atominio masės vieneto masė lygi $1,66 \cdot 10^{-24}$ g, apskaičiuokite kam lygi sieros, aukso, gyvsidabrio atomų masės.
Veiklos plėtotė	Kaip apskaičiuoti kiek cukraus kruopelių yra viename pakelyje (1 kg)cukraus? (Etalono sukūrimas.). Kur dar susiduriame su etalonais? Kokius dar žinote etalonus?
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Informacija apie etalonus http://web.vu.lt/ff/g.sliauzys/files/2011/09/Technologiniai-vyksmmai-ir-matavimai-3-paskaitaetalonai.pdf

1priedas

ĮSIVERTINIMO LAPELIS

Teiginys	Žinojau iki pamokos	Įsivertink pamokoje įgytą patirtį.
Kas tai yra sferos spindulys?		
0,00000000001m tai yra 10^{-10} m. Patikrink.		
Santykis gaunamas kai dalinami du dydžiai ir gautas dydis neturi matavimo vienetų.		
Apibūdink Ką parodo dydis $Ar(Fe)=56$?		
Prisimink atliktą bandymą ir paaiškink: Atomnis masės vienetas yra 1/12 anglies atomo ^{12}C masės dalis. Kodėl anglies atomo masę reikėjo padalinti iš 12.		

2 priedas

Bulvių masių palyginimas su etalonu

	Bulvė – etalonas	1 bulvė	2 bulvė	3 bulvė	4 bulvė
Masės (kg)					
Bulvės masės santykis su etalonu.					
Numeravimas nuo mažiausios iki didžiausios masės.					

33.1.3. Cheminės formulės**VEIKLOS TEMA: Ką reiškia chemijoje kokybė ir kiekybė?**

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kaip trumpai užrašyti medžiagos kokybinę ir kiekybinę sudėtį.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Molekulė, junginys, kokybinė sudėtis, kiekybinė sudėtis, indeksas. [...] apibūdinama indekso sąvoka. Skaitant kovalentinio junginio formulę mokomasi nurodyti, iš kiek ir kokių atomų sudaryta molekulė. Mokomasi susieti junginio cheminę formulę su molekulės modeliu, užrašyti cheminę formulę, kai pateiktas molekulės modelis.[...]
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra junginys, molekulė. Nurodo indekso svarbą rašant medžiagos sudėties išraišką . Pavaizduoja pateiktų medžiagų struktūrines formules molekulinėmis formulėmis. Palygina skirtingų medžiagų sudarytų iš tų pačių cheminių elementų, turinčių vienodą kokybinę, bet skirtingą kiekybinę sudėtį.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius,

	Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Savarankiškas užduočių atlikimas. Palyginimas užpildant lenteles, sudarant Veno diagramą .
Priemonės	Kortelės su cheminių elementų simboliais ir skaičiais.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Užrašyta cheminė formulė turi mums suteikti informaciją apie medžiagos sudėtį: iš kokių cheminių elementų sudaryta molekulė (kokybinė sudėtis) ir koks kiekvieno cheminio elemento atomų skaičius yra molekulėje. Cheminė formulė – cheminio junginio molekulės sandaros ir sudėties išraiška cheminiais simboliais, skaitmeniniais ir raidiniais indeksais (Visuotinė lietuvių enciklopedija) Kelios medžiagos gali turėti vienodą kiekybinę sudėtį, kelios medžiagos gali turėti vienodą kokybinę sudėtį. Ar yra medžiagos kurios turi vienodą kokybinę ir kiekybinę sudėtį? Pirkdami rūbą mes atkreipiame dėmesį į kokybę: sudėtį. Ir lyginame daikto kokybę su kiekybe. Apie ką galvojame, kai kalbame apie daikto kiekybę?
Eiga	I Mokinių įsivertinimas pamokos pradžioje (1 priedas). II Įvairių užduočių atlikimas sudarant chemines formules. Mokiniai susiskirsto grupėmis, arba atlieka užduotis individualiai (2 priedas). III Pildo įsivertinimo lapelį pamokos gale (1 priedas)
Refleksija	1. Apibūdink šias sąvokas: indeksas, molekulė, junginys, vieninė medžiaga, sudėtinė medžiaga. 2. Parašyk cheminę formulę junginio, kurio pateikta struktūrinė formulė. 3. Parašyk molekulių poros panašumus ir skirtumus. 4. Medžiaga sudaryta iš anglies ir vandenilio atomų. Vienoje molekulėje 42 protonai, 42 elektronai ir 36 neutronai. Parašykite medžiagos formulę.
Veiklos plėtotė	Galime įvesti tuzino, molio sąvokas.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	https://www.vle.lt/straipsnis/chemine-formule/ https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/formules_chimiques.htm (prancūzų kalba) molekulinei formulei priskiriamas turinis modelis. MOLECULES en 3D Physique-Chimie Collège 4e https://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/

1 priedas

ĮSIVERTINIMO LAPELIS

Teiginiai	Žinau pamokos pradžioje	Įsivertink, ką sužinojai pamokoje
Ką parodo medžiagos kokybinė sudėtis?		
Ką parodo medžiagos kiekybinė sudėtis?		
Kokia indekso reikšmė?		
Kokia koeficiento reikšmė?		
Kokią informaciją suteikia užrašas: $C_6H_{12}O_6$		
Perkant daiktą visada svarbu kad kokybė sutaptų su kiekybe. Paaiškink šį teiginį.		

Savarankiško darbo užduotis

Išnagrinėkite šias dvi lenteles: juose susiejami du dydžiai, molekulės arba junginio formulė su tą molekulę arba junginį sudarančiais atomais.

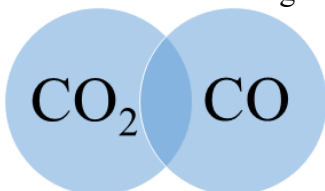
Ką parodo medžiagos molekulinė formulė? H_2SO_4 Medžiagą sudaro trys elementai: H, S ir O. Dešinėje elemento pusėje parašyti skaičiai parodo, kad vienoje sieros rūgšties molekulėje H_2SO_4 – yra 2 H atomai, 1 S atomas ir 4 O atomai.

Tai užrašas 7 H_2SO_4 parodo, kad turime 7 H_2SO_4 molekules, kurias sudaro: 14 H atomų, 7 S atomai ir 28 O atomai. Remdamiesi šia informacija užpildykite 1 lentelę įrašydami į langelius atomų skaičius duotuose molekulėse:

Medžiaga	Atomų skaičius			
	C	H	N	O
CO_2				
$(NH_2)_2CO$				
5 CH_4				
10 $C_7H_5N_3O_6$				

Perskaitę tekstinius medžiagų sudėties aprašymus ir remdamasis periodine cheminių elementų lentele užrašyk medžiagų chemines formules/ sudaryk panaudojęs pasigamintas korteles:

- Amoniaکو molekulę sudaro vienas azoto atomas ir trys vandenilio atomai.
- Medžiagos molekulę sudaro vienas atomas, kurio branduolio krūvis +8 ir du atomai ir du kito elemento atomai, kurių branduolių krūvis lygus +1.
- Dviejų medžiagų molekules sudaro atomai C, H ir O. Pirmoje molekulėje 1 C atomas susijungęs su 2 H atomais ir 1 O atomu. Antroje molekulėje 6 C atomai susijungę su 12 H atomų ir 6 O atomais. Parašykite abiejų medžiagų molekulių chemines formules ir padarykite išvadą palygindami šių molekulių kiekybinę ir kokybinę sudėtį.
- Turite dvi medžiagas: CO ir CO_2 . Palyginkite jų sudėtį sudarydami Veno diagramą:



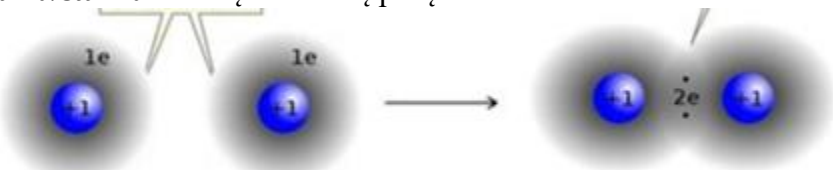
- Užpildykite lentelę:

Pavadinimas	Rutulinis strypinis modelis	Struktūrinė formulė	Molekulinė formulė
Pieno rūgštis		$H_3C-CH(OH)-C(=O)OH$	
Metanolis			
Homocisteinas			

33.1.4. Cheminiai ryšiai.

VEIKLOS TEMA: Kokie „klijai“ suriša nemetalų atomus į molekules?

Veiklos tikslas	Remiantis atomų elektroninėmis taškinėmis formulėmis ir abipuse trauka tarp atomų jungiančių bendrų elektronų porų ir atomų branduolių išsiaiškinti kodėl vandens molekulėje yra du vandenilio atomai susijungę su vienu deguonies atomu, kas atomus laiko molekulėje? [...]mokomasi paaiškinti bendrosios elektronų poros susidarymą jungiantis dviem nemetalo atomams ir įvardyti tai kaip kovalentinį ryšį, taškinėmis elektroninėmis formulėmis pavaizduoti kovalentinio ryšio susidarymą tarp dviejų nemetalo atomų[...].
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Valentiniai elektronai, atominės dalelės stabilumas, laisvoji elektronų pora, bendroji elektronų pora, taškinės elektroninės formulės, abipusė trauka tarp atomų branduolių ir bendrų atomams paskutinio sluoksnio elektronų.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra valentiniai elektronai, atominės dalelės stabilumas. Nurodo, kad susidarant bendroms elektronų poroms dalyvauja pavieniai, neturintys porų elektronai. Pavaizduoja nemetalų atomų jungimosi į molekules schemas elektroninėmis taškinėmis formulėmis. Palygina skirtingų molekulių sandarą. Prognozuoja remdamiesi periodine lentele ir elektronine taškine formule kiek atomų galėtų susijungti į molekules, kad visi atomai užsipildytų savo elektroninę sandarą iki stabilios būsenos.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Dėlionės, analogijų metodas, savarankiškas užduočių atlikimas.
Priemonės	Domino kaladėlės
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Atomus molekulėse laiko bendros elektronų poros, tai yra kaip savotiški „klijai“. Tarp dviejų atomų gali būti viena, dvi, trys „klijuojančios“ elektronų poros. Kuo daugiau „klijų“ – tuo tvirtiau molekulėse atomai susijungę. Atomų branduoliai įelektrinti teigiamai, elektronai turi neigiamą krūvį. Tarp atomų branduolių ir bendrų elektronų veikia traukos jėgos, pliusai traukia minusus, o minusai pliusus. Kodėl atomai į molekules jungiasi tam tikru santykiu? Kodėl vandenilio molekulę sudaro du atomai, azoto molekulę – du atomai, vandens molekulę – trys atomai? Kaip nustatyti kiek atomų sudarys molekulę.
Eiga	I Įsivertinimo lapelio užpildymas. II Savarankiškas darbas, palyginant parašytą rezultatą su lentoje pateiktu atsakymu. a)Nemetalų atomų elektroninių taškinių formulių rašymas: H, C, N, O, F, Si, P, S, Cl. b)Nemetalų atomų jungimas vieno su kitu į molekules, kad abiejų atomų išorinis elektronų sluoksnis užsipildytų iki stabilaus. (8). C ir H, N ir H, Cl ir H, O ir H. What are Covalent Bonds? Don't Memorise c)Parinkimas žodžių, kad sakiniai būtų teisingi: Kaip susidaro vandenilio molekulė?

	Vandenilio H atomas sudarytas iš <i>teigiamą/neigiamą</i> krūvį turinčio branduolio ir <i>teigiamą/neigiamą</i> krūvį turinčio elektrono. Būdami priešingo krūvio branduolys ir elektronas <i>traukia/stumia</i> vienas kitą, todėl laikosi kartu. Kai du vandenilio atomai netvarkingai judėdami atsiduria arti vienas kito, jų branduoliai ima vienas kitą <i>traukti/stumti</i>. Vienas kitą ima <i>traukti/stumti</i> šių atomų elektronai. Tačiau branduoliai <i>traukia</i> ne tik savo, bet ir vienas kito elektroną. Todėl elektronai išsidėsto tarp branduolių taip, kad priklausytų abiem atomams. Tarp teigiamąjį krūvį turinčių branduolių įsiterpusi neigiamąjį krūvį turinti bendroji elektronų pora <i>traukia/stumia</i> abiejų atomų branduolius, o abiejų atomų branduoliai <i>traukia/stumia</i> bendrą elektronų porą.  III Pateikiamos domino kaladėlės. Dirbdami komandose priskiria kiekvienam junginiui domino kaladėlę ir paaiškina savo pasirinkimą. (2 priedas) IV Įvertina savo įgytą pamokoje patirtį ir užpildo įsivertinimo lentelę.
Refleksija	Prisiminę ir apmąstę pamokos turinį ir eigą: 1. Tarp pateiktų parašytų elektroninių taškinių formulių atranda teisingas. 2. Remiantis periodine cheminių elementų lentele nusako kiek vandenilio atomų gali prisijungti C, P, F, S. 3. Apibūdina kovalentinį ryšį. Užrašo deguonies molekulės elektroninę taškinę formulę ir paaiškina kodėl abu deguonies atomai yra stabilūs. 4. Analizuoja bendras elektronų poras H₂ F₂ ir HF molekulėse. Surašo panašumus ir skirtumus. Paaiškina kovalentinio ryšio susidarymo esmę.
Veiklos plėtotė	Kuo galima papildyti, kaip pratęsti
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Nuorodos į informacijos šaltinius, patarimai dėl priemonių, eigos.

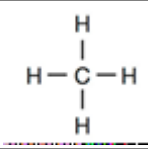
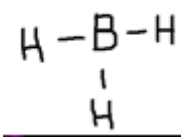
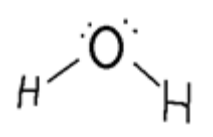
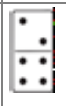
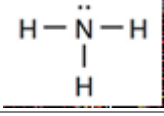
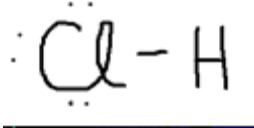
1 priedas

ISIVERTINIMO LAPELIS

Teiginys	Žinojau iki pamokos	Įsivertink pamokoje įgytą patirtį.
Apibūdink atomo išorinį elektronų sluoksnį.		
Kurie cheminio elemento elektronai sudaro cheminius ryšius?		
Kodėl vienas anglies C atomas sudaro 4 cheminius ryšius su 4 vandenilio atomais?		
Pagalvok ir atsakyk: kodėl klijų palyginimas su nemetalų atomus rišančia elektronų pora nėra tikslingas?		

2 priedas

Priskirk kiekvienam junginiui domino kaladėlę ir paaiškink savo pasirinkimą.

Junginio formulė	Junginio pavadinimas	Junginio struktūrinė formulė	Domino kaladėlė	Pasirinkimo paaiškinimas
CH ₄	Metanas			
BH ₃	Boro hidridas			
H ₂ O	Vanduo			
NH ₃	Amoniakas			
HCl	Vandenilio chloridas			

33.2.1. Visata ir jos evoliucija

VEIKLOS TEMA: Žvaigždžių evoliucija

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti žvaigždžių, kurių masė 8 kartus mažesnė už Saulės masę, 8 kartus didesnė už Saulės masę ir nykštukinės žvaigždės evoliuciją.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Žvaigždės evoliucija, žvaigždėdara, pagrindinė seka, raudona milžinė, žvaigždžių mirtis, tarpžvaigždinė medžiaga, pulsaras, juodoji skylė, termobranduolinė reakcija, vandenilio jungimosi reakcija, šerdis.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra žvaigždės evoliucija, žvaigždėdara, pagrindinė seka, raudona milžinė, žvaigždžių mirtis, tarpžvaigždinė medžiaga, pulsaras, juodoji skylė, termobranduolinė reakcija, vandenilio jungimosi reakcija, šerdis. Nurodo: žvaigždžių evoliucijos etapus; kad visos žvaigždės susidaro iš tos pačios tarpžvaigždinės medžiagos tuo pačiu principu; kad visose žvaigždėse vyksta termobranduolinės vandenilio jungimosi reakcijos; kad žvaigždžių gyvavimo trukmė ir galutinis termobranduolinių reakcijų produktas priklauso nuo žvaigždžių masės; kad žvaigždžių „mirties“ rezultatas priklauso nuo to, kaip greitai vyko termobranduolinės reakcijos ir koks galutinis šių reakcijų produktas. Palygina žvaigždžių, kurių masė 8 kartus mažesnė už Saulės masę, 8 kartus didesnė už Saulės masę, nykštukinės žvaigždės „mirties“ rezultatą. Prognozuoja, kas atsitiks su Saulės sistema Saulei „mirus“.
Kompetencijos	<i>Pažinimo</i> – kelia probleminius klausimus; klasifikuoja, lygina objektus, procesus, reiškinius; sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.

	<i>SESG</i> – bendradarbiauja, dalijasi informacija; reflektuoja asmeninę pažangą; kelia tolimesnius mokymosi tikslus. <i>Kūrybiškumo</i> – tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas žinias ir gebėjimus. <i>Pilietiškumo</i> – skiria objektyvią informaciją, faktus, duomenis nuo subjektyvios; pasirenka patikimus informacijos šaltinius. <i>Komunikavimo</i> – tinkamai taiko gamtamokslines sąvokas; atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių; lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją; tinkamai cituoja; tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	Iki 1 mėnesio savarankiško darbo ir 1 pamoka darbų pristatymams
Veiklos tipas	Informacijos analizė ir pristatymo parengimas
Priemonės	Įvairūs informaciniai šaltiniai
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Aptariama, kad gamtoje ir visuomenėje vykstantys reiškiniai turi pradžią (gimimas) ir pabaigą (mirtis).
Eiga	Mokiniai suskirstomi į grupes. Kiekviena grupė dviejų–trijų savaitių bėgyje turi susirinkti medžiagą ir paruošti pristatymą apie nurodytos masės žvaigždės evoliuciją. Susirinktą medžiagą mokiniai per pamoką pateikia kaip pranešimą, savo sukurtą filmuką, žvaigždėdaros procesus suvaidina, atvaizduoja šoku ir panašiai.
Pranešimų vertinimo kriterijai	Išskirti keturi žvaigždžių evoliucijos etapai. Parodyta, kad visos žvaigždės susidaro iš tos pačios tarpžvaigždinės medžiagos tuo pačiu principu. Paaiškinta, kad visose žvaigždėse vyksta termobranduolinės vandenilio jungimosi reakcijos. Paaiškinta, kad žvaigždžių gyvavimo trukmė ir galutinis termobranduolinių reakcijų produktas priklauso nuo žvaigždžių masės. Paaiškinta, kad žvaigždžių „mirties“ rezultatas priklauso nuo to, kaip greitai vyko termobranduolinės reakcijos ir koks galutinis šių reakcijų produktas. Aiškinant žvaigždžių evoliuciją panaudotos žinios apie jėgą, slėgį, dujų plėtimąsi, temperatūrą. Pristatymas aiškus, suprantamas. Kalba taisyklinga. Atsižvelgta į adresatą. Pasirinkti patikimi informacijos šaltiniai. Pateiktas šaltinių sąrašas.
Veiklos plėtotė	Sukurti filmukai, šokiai, vaidinimai pateikiami meninės raiškos konkursams.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	Reikėtų kelis kartus priminti apie užduotį, patikrinti kaip ji vykdoma, pateikiant klausimus ar prašant pateikti tarpinius veiklos rezultatus. Pateikiant užduotį ir primenant apie jos vykdymą, akcentuoti, svarbiausius rezultatus.

33.3.1. Cheminės reakcijos

VEIKLOS TEMA: Kodėl koeficientas negali būti trupmeninis dydis?

Veiklos tikslas	Stebint filmuotą medžiagą, lyginant cheminių reakcijų lygtis išsiaiškinti koeficiento reikšmę cheminėje lygtyje. [...]mokomasi paaiškinti, ką rodo užrašyta cheminės reakcijos lygtis. Apibūdinama cheminės reakcijos koeficiento sąvoka ir mokomasi ją taikyti. Aiškinamasi, kad vykstant cheminei reakcijai atomų skaičius nepakinta ir siejant tai su cheminės lygties
-----------------	---

	lyginimu. Mokomasi patikrinti, ar užrašytos cheminių reakcijų lygtys yra išlygintos.[...]
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Koeficientas, reagentai, produktai.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra reagentai, produktai, indeksai, koeficientai. Nurodo, kad vystant cheminę reakcijai kiekvieno cheminio elemento atomų skaičius iki reakcijos ir įvykus reakcijai, nepakinta. Pavaizduoja išlygintą cheminės reakcijos lygtį brėžiniu. Palygina savo lygties išlyginimą su internetiniame šaltinyje pateiktu išlyginimu.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Filmuotos medžiagos stebėjimas ir kritinis vertinimas, savarankiškas užduoties atlikimas.
Priemonės	Kompiuteris, rašymo priemonė, sąsiuvinis.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Gyvenime labai dažnai naudojamės schemomis. Pvz. žemėlapis – tai tam tikros vietovės schema ir ji turi būti tiksli. Cheminės reakcijos lygtis – tai jos vyksmo schema ir ji turi būti tiksli. Tam, kad cheminės reakcijos schema (lygtis) būtų tiksli, ji turi būti išlyginta, remiantis masės tvermės dėsniu. Tai labai panašu į lego kaladėles. Turi pastatytą bokštą iš 50 kaladėlių, jį suardai ir iš tų pačių 50 kaladėlių pastatai kitą naują statinį. Taip pat ir cheminės reakcijos metu – elementų atomai persigrupuoja, bet kiekvieno elemento atomų skaičius turi išlikti nepakitęs.
Eiga	I Užpildomas įsivertinimo lapelis. Ką žinau pamokos pradžioje?(1 priedas) II Stebint filmuotą medžiagą, savarankiškai išlyginamos reakcijų lygtys, įrašant koeficientus lygtyse prieš medžiagas, stebimas ir vertinamas lyginimas. Cheminių lygčių lyginimas - YouTube (lietuvių kalba) Balancing Chemical Equations Practice Problems - YouTube (anglų kalba) III Išlygintų reakcijų lygčių skaitymas, teisingas cheminių elementų tarimas. IV Užpildomas įsivertinimo lapelis. Įsivertink ką sužinojai pamokoje. (1 priedas)
Refleksija	Kokia svarbiausia taisyklė, lyginant cheminės reakcijos lygtį? Lygindamas cheminių reakcijų lygtis turėjai parinkti tinkamus koeficientus. Kodėl koeficientai gali būti tik sveikieji skaičiai? Cheminės reakcijos lygties lyginimas kažkuo panašus į patiekalų gaminimo receptus – turime išlaikyti tinkamas proporcijas. Lygindamas cheminių reakcijų lygtis rašai koeficientus. Kodėl negalima keisti indeksų? Cheminės reakcijos lygties lyginimas kažkuo panašus į patiekalų gaminimo receptus. Paaiškink šią analogiją? Kodėl lyginant cheminių reakcijų lygtis parenkame tinkamus koeficientus ir negalime keisti indeksų?

1 priedas

ĮSIVERTINIMO LAPAS

Teiginys	Žinojau iki pamokos	Įsivertink pamokoje įgytą patirtį.
Apibūdink indekso paskirtį.		

Apibūdink koeficiento paskirtį.		
Kodėl koeficientai yra sveikieji skaičiai?		
Koks skirtumas tarp užrašų: 2O ir O ₂ ?		
Pagalvok ir atsakyk įvardindamas 2 požymius, kada cheminės reakcijos lygtis bus išlyginta.		

33.4.3. Elektros srovė terpėse

VEIKLOS TEMA: Skirtingų medžiagų elektrinio laidumo tyrimas

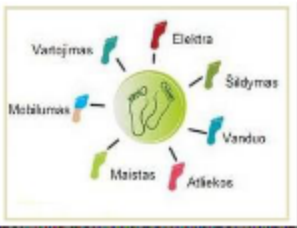
Veiklos tikslas	Jungiant paprasčiausias elektrines grandines išsiaiškinti, kaip pagal elektrinį laidumą skirstomos medžiagos.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Elektros krūvis, elektros krūvių sąveika, elektros srovė, elektros srovės kryptis, elektrinė grandinė, diodas elektrinės grandinės schema, laidininkai ir izoliatoriai.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra elektros krūvis, ką vadiname elektros srove Nurodo elektros srovės tekėjimo kryptį. Pavaizduoja, kaip sujungiami elektros imtuvai į grandinę. Palygina įvairių medžiagų elektrinį laidumą. Įvardija elektros srovės tekėjimo požymius.
Kompetencijos	<i>Pažinimo</i> – taiko turimas žinias ir gebėjimus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, tinkamai pasirenka strategijas, prognozuoja ir kritiškai vertina tyrimo rezultatus; įsivertina patirtį ir pažangą; kelia tolesnius mokymosi tikslus. <i>SESG</i> – bendradarbiauja, dalijasi informacija, padeda kitiems; reflektuoja asmeninę pažangą; įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis. <i>Kūrybiškumo</i> – kelia probleminius klausimus, formuluoja su jais susietus tyrimo tikslus; kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą. <i>Komunikavimo</i> – tinkamai taiko gamtamokslines sąvokas, simbolius, formules, matavimo vienetus.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Tyrimas
Priemonės	Mokomieji elektronikos rinkiniai, trintukas, raktas, moneta, popierius, pieštuko grafito širdelė (ar kiti daiktai).
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Buityje naudojame daug elektrinių prietaisų. Visi laidai yra metaliniai, bet padengti izoliatoriais. Kodėl taip daroma?
Eiga	Suformuluoti hipotezę dėl tiriamų medžiagų elektrinio laidumo. Nubraižyti elektros grandinę su lempute schemą ir surinkti grandinę. Įterpian vis kitą medžiagą išsiaiškinti, ar ji yra laidė elektros srovei. Išsiaiškintą informaciją pateikti lentelėje ir padaryti išvadas.
Refleksija	<i>Pirmasis pasiekimų lygmuo</i> Pateik laidžių ir nelaidžių elektros srovei medžiagų pavyzdžių. <i>Antrasis pasiekimų lygmuo</i> Nubraižyk paprasto žibintuvėlio elektros grandinės schemą ir įvardyk panaudotus sutartinius ženklus. <i>Trečiasis pasiekimų lygmuo</i> Paaiškink, kuo skiriasi elektros srovei laidžios ir nelaidžios medžiagos. <i>Ketvirtasis pasiekimų lygmuo</i> Paaiškink, kodėl elektrikų naudojamų prietaisų rankenos yra dengiamos plastikų.

Veiklos plėtotė	Kitų elektros grandinės elementų naudojimas (rezistoriai, šviesos diodai, skambučiai ir kt.) jungiant elektros grandines.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytoji	https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiau_pamoku_veiklu_aprasai/80.html

33.5.1. Ekosistema

VEIKLOS TEMA: Ekologinio pėdsako kūrimas.

Panaudota informacija <https://sodas.ugdome.lt/metodiniai-dokumentai/perziura/3873>

Veiklos tikslas	Įvertinti savo ekologinį pėdsaką ir pateikti jo sumažinimo 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, žinyai, 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 <i>ekologinis pėdsakas</i> 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 poveikslas. 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, žinyuose ir papildyti minčių žemėlapi. 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 atsinaujinančiais energijos šaltiniais. Su mokiniams 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 reiškinių 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 veiksmų įtaka ekologiniam pėdsakui, veiksmų 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

	Paaškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, racionaliai vartoti išteklius ir perdirbti antrines žaliavas. Pagrindinis lygis Apibūdina gamtos išteklių ribotumą. Argumentuotai siūlo kaip mažinti vartojimo apimtį, vengti vienkartinę daiktų, rūšiuoti atliekas ir jas perdirbti. Aukštesnysis lygis Siedamas su socialinėmis pasekmėmis žmonijai argumentuotai paaškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, racionaliai vartoti išteklius ir perdirbti antrines žaliavas.
Veiklos plėtotė	Mokiniai galėtų kurti patarimų rinkinius, kaip ugdytis ekologišką elgseną. Galima pasiūlyti kitų skaičiuoklių, vertinant ekologinį pėdsaką, pvz., http://myfootprint.org/subscription.php. Galima pasiūlyti kelionės maršruto planavimo veiklą, naudojant http://www.maps.lt/map/ ir rasti maršrutą, kurio anglies dioksido pėdsakas būtų mažiausias. Vertinant kasdienius įpročius, galima atlikti testą http://www.sveikaszmogus.lt/GYVENIMO_BUDAS-4881, 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 mokytoji	Per visas veiklas reikėtų mokinius kreipti ekologinio požiūrio į aplinką formavimo link. Patartina nagrinėjamus klausimus užrašyti lentoje, kad mokiniai, atlikdami darbą, juos nuolat matytų. http://www.bernardinai.lt/straipsnis/2014-02-24-mokyklos-rodys-pavyzdi-kaip-gyventi-ekologiskai/114431 file:///C:/Users/ProBook/Downloads/INTEGRUOTO-GAMTOS-MOKSLU-KURSO-5-8-KLASEMS-METODINES-REKOMENDACIJOS.pdf

33.5.2. Ekosistemų stabilumas.

VEIKLOS TEMA: Invaziniai augalai ir gyvūnai

Veiklos tikslas	Susipažinti su Lietuvoje paplitusiais invaziniais organizmais, mokėti paašškinti jų poveikį mitybiniais ryšiais ekosistemose.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Invaziniai organizmai, ekosistemos stabilumas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaškina, kokie organizmai vadinami invaziniais, iš pateikto sąrašo atpažįsta invazinius organizmus, paaškina, 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 mokiniams, dalijasi 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 nudegimą: ne šiaip paraudimą, o labai rimtas traumas – III laipsnio nudegimą, 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 pūslių, ilgai nei išgyja, o kartais ir 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“ pasirodo, 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 prieštariauja, 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 mokytoji	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. Sąjungai susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašas https://vmvt.lt/gyvunu-sveikata-ir-gerove/gyvunu-sveikata/invaziniai-gyvunai-ir-augalai

<https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/gamtos-apsauga/invazines-rusys/porubrikes-leidiniai-ir-plakatai-apie-invazines-rusis/leidinys-lietuvas-ir-latvijos-pasienio-regiono-invaziniai-organizmai>

33.6.1. Gamtinė atranka.

VEIKLOS TEMA: 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, dalijasi 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.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Sraigės gyvenančios laukuose ir gyvatvorėse yra šviesesniais kiautais, o gyvenančios miškuose – tamsesniais, tokie sraigių kiautų atspalviai leidžia joms prisitaikyti, todėl tik turinčios tam tikros spalvos kiautus skirtingose sąlygose lieka nepastebėtos plėšrūnų ir turi didesnę galimybę išgyventi.
Eiga	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 pradėdami rinkti krapštukus, keletą sekundžių žiūrime į žalios spalvos lapą ir pradėdami „lesti“ vikšrus per 20 sekundžių nustatytą laiką; tikslas – nesirenkant dantų krapštukų spalvos, stengtis 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; vėl per 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:

	Baltas lapas		Žalias lapas	
	Natūralios spalvos vikšrų skaičius	Žalios spalvos vikšrų skaičius	Natūralios spalvos vikšrų skaičius	Žalios spalvos vikšrų skaičius
1 mokiny				
1 bandymas				
2 bandymas				
1 bandymas su akiniais				
2 bandymas su akiniais				
2 mokiny				
1 bandymas				
2 bandymas				
1 bandymas su akiniais				
2 bandymas su akiniais				

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 mokiniams patiems sugalvoti, kaip galima būtų modeliuoti gamtinę atranką.

Pagrindinė informacija ir

[Modelling Natural Selection](#) gamtinės atrankos modeliavimas (anglų kalba)

patarimai mokytoji	
-----------------------	--

7. Skaitmeninės mokymo priemonės, skirtos BP įgyvendinti

Šiame skyrelyje pateikiamos trumpos anotacijos ir nuorodos į skaitmenines mokymosi 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 (mokymo(si) turinys automatiškai pritaikomas prie besimokančiojo mokymosi galimybių ir pasiekimų).

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

<https://mokytojtvm.emokykla.lt/search?q=draugi%C5%A1kas+internetas>

<https://www.draugiskasinternetas.lt/>

5 klasė

Pastaba: visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16

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 dalykus.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Britannica school (chemija)	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(chemija)	„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 (chemija)	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	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/

	mokslių ir matematikos modeliavimai		
6.	Ląstelių struktūra, ląstelių funkcijos, bakterijos	Interaktyvus šaltinis „Ląstelių struktūra, ląstelių funkcijos, bakterijos“	https://sites.google.com/education.nsw.gov.au/cellstructureandfunction/home
7.	Gamtos mokslai 5–6 klasėms	Mokymosi svetainė, kurioje pateikiamos interaktyvios demonstracijos, laboratorija, testų rinkiniai.	https://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/

6 klasė

Pastaba: visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16

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 dalykus.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Britannica school (chemija)	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 (chemija)	„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	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 modeliavimai	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/

6.	Gamtos mokslai 5–6 klasėms	Mokymosi svetainė, kurioje pateikiamos interaktyvios demonstracijos, laboratorija, testų rinkiniai.	https://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/
----	----------------------------	---	---

7 klasė

Pastaba: visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16

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 dalykus.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2	Solar and Lunar eclipses	Saulės ir Mėnulio užtemimai	https://www.earthspacelab.com/app/eclipse/
3	Converging Mirror Lab	Igaubtas veidrodis	https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/ConvergingMirrorLab/
4	Bending Light	Šviesos lūžimas, atspindys, visiškasis atspindys	https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html
5	Arduino science journal	Programėlė išmaniajam įrenginiui, etektuoja visus įrenginio daviklius ir leidžia patogiai jais naudotis	https://www.arduino.cc/education/science-journal
6	Lenses	Spindulių eiga per lęšius, atvaizdų susidarymas	http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/Lenses.html
7	Lenses and Mirrors	Spindulių eiga per lęšius, atvaizdų susidarymas	https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Refraction-and-Lenses/Optics-Bench/Optics-Bench-Refraction-Interactive
8	Cassegrain Telescope	Teleskopo reflektoriaus veikimo principas. Reikalinga registracija	https://interactives.ck12.org/simulations/physics/cassegrain-telescope/app/index.html?lang=en&referrer=ck12Launcher&backUrl=https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html
9	Sound	Garso bangos: keičiasi dažnis, amplitudė, galima stebėti interferenciją, atspindį, keisti oro tankį	https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro_en.html
10	Lietuva Kompiuterinė enciklopedija	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,	http://mkp.emokykla.lt/enciklopedija/lt/straipsniai/zeme/gyvunija/bestuburiai

	Žemė. Augalai. Gyvūnai.	plečiantys savo akiratį, norintys žinoti daugiau apie savo šalį, jos gamtą ir kita. Tai pirmasis elektroninis enciklopedijos žanro leidinys Lietuvai ir apie Lietuvą	
11	Nelytinis dauginimasis. Mikroorganizmų dalijimasis.	Demonstracinis filmas kaip paruošti mielių mėginį ir stebėti mielių dalijimąsi (vokiečių kalba)	Vegetative Vermehrung - Teilung und Sprossung von Mikroorgansimen
12	„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/
13	„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
14	Žaidimas gamtos bičiuliams „Surask juos visus“	Žaidimas kviečia moksleivius į pažintinę ir gamtai draugišką „medžioklę“ pievose, miškuose, pakrantėse, kuriai prireiks tik išmaniojo telefono. Moksleiviai kviečiami rinkti taškus ir varžytis tarpusavyje. Žaidimo metu reikės surasti net šimtą skirtingų augalų, gyvūnų ir grybų.	https://www.lmnsc.lt/naujiena/pristatome-nauja-itraukianti-zaidima-gamtos-biciuliams---surask-juos-visus/
15	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/
16	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
17	PhET interactive simulations - interaktyvūs gamtos	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/

	mokslių ir matematikos modeliavimai		
18	Angstrom images – mokslinė animacija	Interaktyvi mokslinė 3D animacija: biomolekulių sintezė, antikūnų ir kt. animacija. Ši aplinka rekomenduojama papildomo (30%) turinio įgyvendinimui.	https://angstrom3d.com/project/s
19	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/
20	Avogadro – intuityvus molekulinis redaktorius ir vizualizavimo įrankis	„Avogadro“ yra pažangus skaitmeninis įrankis skirtas molekulių kūrimui ir vizualizacijai, tinkamas naudoti chemijoje molekulių modeliavimui, bioinformatikoje, medžiagų moksle ir susijusiose srityse. Šis įrankis molekulę atvaizduoja 3D aukštos kokybės raiška, atsižvelgiant į kampus tarp jungčių. Įrankio valdymas yra intuityvus ir greitas.	https://avogadro.cc/
21	Cheminių elementų periodinė lentelė	Pateikta informacija apie cheminių elementų atomų sandarą, izotopus, elektroninio apvalkalo sandarą, pagrindinius gamtoje randamus junginius.	https://ptable.com/?lang=lt
22	Uždavinių sprendimas	Rekomenduojama mokantis spręsti uždavinius, taikant formules. Savarankiškam pasitikrinimui.	http://svetaines.emokykla.lt/vartai/chemijos_uzdaviniai/index.htm

8 klasė

Pastabos:

- visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16
- www.vascak.cz geriau veikia su Waverfox ir Microsoft Edge naršyklėmis

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 dalykus.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Vedlys	Projektas „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“. Tiriamųjų darbų aprašai. (Reikia prisijungimo)	http://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiau_pamoku_veiklu_aprasai/61.html
3.	Arduino science journal	Programėlė išmaniajam įrenginiui, aptinka visus įrenginio daviklius ir leidžia patogiai jais naudotis	https://www.arduino.cc/education/science-journal
4.	Motion 2d	Kūno greičio ir pagreičio vektorių kitimas, kai kūnas juda tiesiai, apskritimu ir svyruoja	https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/motion-2d/latest/motion-2d.html?simulation=motion-2d

5.	Ladybug motion 2d	Kūno greičio ir pagreičio vektoriaus kitimas, kai kūnas juda tiesiai, apskritimu ir elipse	https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/ladybug-motion-2d
6.	Ladybug Revolution	Judėjimas apskritimu. Galima keisti kampinį greitį, matyti greičio ir pagreičio vektorius.	https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/rotation
7.	Lift	Svorio kitimas liftui judant su pagrečiu aukštyn ir žemyn	https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_vytah&l=en
8.	Forces and motion basics	Jėgų atstojamoji, trinties jėga, pagreitis	Forces and Motion: Basics
9.	Under pressure	Skysčio stulpelio slėgis, susisiekiantys indai	Under Pressure
10.	Buoyant Force in Liquids	Archimedo dėsnis	https://www.walter-fendt.de/html5/phen/buoyantforce_en.htm
11.	Masses and springs basics	Spyruoklės standumo nustatymas, prie spyruoklės pritvirtinto kūno judėjimas. Galima keisti spyruoklės standumą, pasvaro masę, matuoti pailgėjimą, laiką.	Masses and Springs: Basics
12.	Kalorijų skaičiuoklė	Galima sužinoti rekomenduojamą kalorijų dienos normą.	http://www.raclub.lt/skaiciuokles/kaloriju-skaiciuokle/
13.	Energy skate park basics	Kinetinės ir potencinės energijos kitimas, kūnui judant įvairiomis trajektorijomis, galima keisti kūno masę, trintį, stebėti greičio kitimą. Judėjimo trajektoriją galima susikonstruoti pačiam.	Energy Skate Park: Basics
14.	Work and Energy	Kinetinės ir potencinės energijos kitimas, kūnui judant nuožulnia plokštuma, kilpa ir kalniukais. Judėjimo trajektoriją galima keisti.	https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Work-and-Energy
15.	Balance Beam Interactive	Sverto pusiausvyra, galima keisti krovinio svorį ir atstumą nuo sukimosi ašies	https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Balance-and-Rotation/Balance-Beam/Balance-Beam-Interactive
16.	Balancing act	Sverto pusiausvyra, galima keisti krovinio svorį ir atstumą nuo sukimosi ašies	Balancing Act
17.	Capacitor	Kondensatoriaus talpos priklausomybės nuo geometrinų parametrų tyrimas	Capacitor Lab: Basics
18.	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/

19.	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
20.	PhET interactive simulations - interaktyvūs gamtos mokslų ir matematikos modeliavimai	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/
21.	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
22.	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/
23.	Avogadro – intuityvus molekulinis redaktorius ir vizualizavimo įrankis	„Avogadro“ yra pažangus skaitmeninis įrankis skirtas molekulių kūrimui ir vizualizacijai, tinkamas naudoti chemijoje molekulių modeliavimui, bioinformatikoje, medžiagų moksle ir susijusiose srityse. Šis įrankis molekulę atvaizduoja 3D aukštos kokybės raiška, atsižvelgiant į kampus tarp jungčių. Įrankio valdymas yra intuityvus ir greitas.	https://avogadro.cc/
24.	Cheminių elementų periodinė lentelė	Pateikta informacija apie cheminių elementų atomų sandarą, izotopus, elektroninio apvalkalo sandarą, pagrindinius gamtoje randamus junginius.	https://ptable.com/?lang=lt
25.	Uždavinių sprendimas	Rekomenduojama mokantis spręsti uždavinius, taikant formules. Savarankiškam pasitikrinimui.	http://svetaines.emokykla.lt/vartai/chemijos_uzdaviniai/index.htm
26.	Rutherford scattering	Atomo modeliai, Rezerfordo bandymas.	https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering_en.html
27.	Build an atom	Atomų, jonų ir izotopų modeliavimo simuliacija.	https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-

			atom/latest/build-an-atom_en.html
28.	Interactive Nuclide Chart	Interaktyvi programa poslinkio taisyklėms iliustruoti.	https://energyeducation.ca/simulations/nuclear/nuclidechart.html
29.	Balloons and static electricity	Kūnų įelektrinimas ir įelektrintų kūnų sąveika.	https://phet.colorado.edu/en/simulation/balloons-and-static-electricity
30.	Charges and fields	Elektrinio lauko linijų vizualizacija.	https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elpole_pole&l=en
31.	Charges and fields	Elektrinio lauko linijų vizualizacija.	https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_en.html
32.	Charges and fields	Įelektrinimo eksperimentai.	https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elpole_vandegraaff&l=en
33.	Resistance in a wire	Laidininko varžos priklausomybė nuo geometrinių parametrų ir medžiagos.	https://phet.colorado.edu/en/simulation/resistance-in-a-wire
34.	Voltage, current and resistance	Nuoseklaus ir lygiagretaus laidininkų jungimo dėsningumų tyrimas.	Voltage, current and resistance (vascak.cz)
35.	Circuit construction Kit: DC – virtual lab	Nuoseklaus ir lygiagretaus laidininkų jungimo dėsningumų tyrimas.	https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html

8. Literatūros ir šaltinių sąrašas

Šiame skyrelyje pateikiamos trumpos anotacijos ir nuorodos į literatūros ir kitų šaltinių sąrašus, reikalingus įgyvendinant Gamtos mokslų bendrąją programą.

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. Šaltinių pavadinimai pateikti ta kalba, kuria juose pateikiama informacija.

5 klasė

Pastaba: visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16

Nr.	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.	Bendrojo ugdymo dalykų vadovėlių duomenų bazė	Švietimo portalio 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	http://www.vedlys.smm.lt/medziaga_mokytojams.html#5-8

		finansuojamą projektą „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“	
3.	Infografikas	Metodika, kaip sukurti infografiką.	https://create.piktochart.com/
30.1.1. Žmogaus ir aplinkos dermė			
4.	Lietuvos saugomų teritorijų ir objektų žemėlapis	Pateikiamas Lietuvos saugomų teritorijų (rezervatai, draustiniai, gamtos paveldo objektai ir kt.)	https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=94a09f8870424caf9d7d964281956b63
5.	Edukacinė programa „Aš – kraštovaizdžio architektas“	Apie žmogaus ir gamtos darnos sampratą, gamtinio kraštovaizdžio biologinės įvairovės kitimą dėl žmogaus veiklos.	https://www.aparkai.lt/pramogos-ka-veikti/as-kraštovaizdžio-architektas/
6.	Saugomos rūšys ir rečiausi Lietuvos gyvūnai	Vaizdo įrašai apie retai Lietuvoje aptinkamas rūšis. Supažindinama su kai kuriomis retomis arba retai Lietuvoje sutinkamomis rūšimis	Saugomos rūšys Lietuvoje - Lietuvos raudonoji knyga (724) Rečiausi Lietuvos gyvūnai, apie kurių egzistavimą nenumanėte (Idomioji Dokumentika) - YouTube
30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos			
7.	Didžiųjų miegapelių istorijos	Didžiosios miegapelės – dailūs pelenų spalvos gyvūnėliai, gyvenantys Lietuvos miškuose. Dėl purios uodegos jos kiek panašios į voveres, yra saugomos, rūšis įtraukta į Lietuvos raudonąją knygą. Didžiųjų miegapelių istorija slepia baisią paslaptį. Skorpjoninės gyvalazdės – dygliuoti gyvūnai, kurie maži „apsimeta“ skruzdėlėmis, o vėliau – medžių šakelėmis, sausais lapais ir kt., taip apsisaugodami nuo priešų.	https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000085059/musu-gyvunai-snuduriuoti-neleisiancios-miegapeles-apsimeteles-gyvalazdes-ir-diskusai-dailus-bet-labai-lepus-akvariumu-gyventojai
8.	Animuota medžiaga „Žiemos miegas“ (angl.)	Aiškina apie organizmų žiemos miegą.	(724) Hibernation of Animals Why do Animals Hibernate Hibernating Animals for kids - YouTube
30.1.4. Organizmų grupės			
9.	Organizmų atpažinimo programėlė iNaturalist	„iNaturalist“ yra socialinis gamtininkų, piliečių mokslininkų ir biologų tinklas, pagrįstas biologinės įvairovės stebėjimo visame pasaulyje žemėlapių sudarymo ir dalijimosi jais koncepcija.	https://www.inaturalist.org/users/sign_in
10.	Paukščių identifikavimo programa BirdID	Naudojantis programa galima atpažinti paukščius, jų balsus, dalyvauti viktorinose.	https://www.natureid.no/bird/ https://quiz.natureid.no/bird/eBook.php

11.	Grybų atpažinimo programa Mushroom Identify	Programa skirta grybams atpažinti	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pingou.champignonuf&hl=lt&gl=US
12.	Mokslinis rūšies pavadinimas	Vaizdo įrašas mokymuisi apie mokslinį rūšies pavadinimą, jo reikšmę, sudarymo principą.	(Scientific Name Binomial Nomenclature - YouTube)
13.	Animuotas filmas „Kas yra ląstelė?“	Per animacijas aiškinama, kas yra ląstelė, kokios organelės joje yra ir kokias funkcijas tos organelės atlieka	What is Cell? - YouTube
14.	Animuotas filmas apie vienaląsčius ir daugialąsčius organizmus	Aiškinama apie vienaląsčius ir daugialąsčius organizmus.	Unicellular vs Multicellular Cells Biology FuseSchool - YouTube
15.	Gyvatės nėrimasis	Vaizdo įrašas apie gyvatės nėrimąsi.	Corn snake "Lieska" shedding skin that eats him
17.	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
30.2.2. Medžiagų pernaša			
17.	Burnos higienos programa	Informacija apie nacionalinę burnos higienos programą Lietuvoje	https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/486c57d0b8a611e5be9bf78e07ed6470/asr
30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės			
18.	Medžiagų agregatinių būsenų kitimas.	Schemas ir nuotraukos, kaip kinta medžiagų agregatinės būsenos.	http://teemstersblogofscience.blogspot.com/2013/11/matter-changing-states.html
19.	Kūną sudarančių dalelių šiluminio judėjimo stebėjimas	Stebimas dalelių judėjimas, keičiant temperatūrą, dalelių kiekį.	Gases Intro
30.3.2. Mišiniai ir tirpalai			
20.	Middle School chemistry big ideas about the very small	Middle School chemistry projekto elektroninis išteklius padeda ieškoti atsakymus į tokius klausimus: Kas atsitinka, kai kietosios medžiagos, skysčiai ir dujos yra kaitinami ir aušinami? Kodėl viena medžiaga yra daugiau ar mažiau tanki nei kita? <u>Kas lemia tam tikrų medžiagų ištirpimą vandenyje?</u> Vienas iš skyrių yra skirtas vandens savybių ir tirpumo proceso nagrinėjimui, kuris gausiai iliustruotas interaktyviomis schemomis.	https://www.middleschoolchemistry.com/

21.	Tirpalai	Trumpa vaizdinė medžiaga, kurioje aptariama kas yra tirpalas bei paaiškinamos ir praktiškai pavaizduojamos pagrindinės tirpalų temos sąvokos, aptariamas tirpumo procesas ir jo priklausomybė nuo tirpiklio, tirpinio bei temperatūros.	Mokykla+ Fizika 5-6 klasė Tirpalai Laisvės TV X
22.	Vaikų universiteto paskaita APIE STEBUKLUS!	Vaizdo paskaitos metu galima stebėti kaip cheminių medžiagų dėka tirpalai keičia spalvas, sužinosite paslaptį, kaip pasidaryti „stebuklingą lazdelę“, sukelti viesulą stiklinėje ar iš paprasto vandens pasigaminti „pieną“	Vaikų universiteto paskaita APIE STEBUKLUS! (8-11 m. moksleiviams)
30.4.1. Mechaninė energija ir jos virsmai			
23.	Potential and kinetic energy - Law of conservation of energy	Animuotas filmukas apie mechaninės energijos rūšis ir virsmus.	https://www.youtube.com/watch?v=t0ShHdtB8jA
24.	Potential and Kinetic Energy	Animuotas filmukas apie kinetinę ir potencinę energiją.	https://www.youtube.com/watch?v=IqV5L66EP2E&t=142s
25.	Forms of Mechanical Energy	Vaizdo medžiaga iliustruota animacijomis apie kinetinę ir potencinę energiją.	https://www.youtube.com/watch?v=wBprdp8z-k
30.4.2. Paprastieji mechanizmai			
26.	Simple and Complex Machines	Animuota vaizdo medžiaga, kurioje paprastai ir patraukliai pasakojama apie paprastuosius mechanizmus.	https://www.youtube.com/watch?v=8GHRZabpsQE
27.	Simple Machines: Levers	Animuota vaizdo medžiaga, kurioje paprastai pasakojama apie svertus.	https://www.youtube.com/watch?v=fzljPiPy9nw
28.	Pulley, Wheel, Lever and More Simple Machines	Animuota vaizdo medžiaga, kurioje paprastai ir patraukliai pasakojama apie paprastuosius mechanizmus.	https://www.youtube.com/watch?v=jtk2V0M6k3M
30.4.3. Šiluma ir jos perdavimo būdai			
29.	Heat Transfer – Conduction, Convection and Radiation	Vaizdo medžiaga, kurioje pasakojama apie šilumos perdavimo būdus	https://www.youtube.com/watch?v=Me60Ti0E_rY

6 klasė

Pastaba: visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16

Nr.	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/
31.1.1. Nacionalinės reikšmės ekosistemos			
4.	Organizmų atpažinimo programėlė iNaturalist	„iNaturalist“ yra socialinis gamtininkų, piliečių mokslininkų ir biologų tinklas, pagrįstas biologinės įvairovės stebėjimo visame pasaulyje žemėlapių sudarymo ir dalijimosi jais koncepcija	https://www.inaturalist.org/users/sign_in
5.	Paukščių identifikavimo programa BirdID	Naudojantis programa galima atpažinti paukščius, jų balsus, dalyvauti viktorinose.	https://www.natureid.no/bird/ https://quiz.natureid.no/bird/eBook.php
6.	Grybų atpažinimo programa Mushroom Identify	Programa skirta grybams atpažinti	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pingou.champignon&hl=lt&gl=US
31.2.1. Atramos ir judėjimo sistema			
7.	Vaizdo medžiaga „Geros laikysenos nauda“	Vaizdo medžiagoje pateikiami klaidingos laikysenos pavyzdžiai.	The benefits of good posture - Murat Dalkilinc - YouTube
8.	Tinkami sėdėjimo įpročiai	Skirta aptarti sveikos darbo erdvės reikšmę žmogaus gerai savijautai ir darbingumui.	https://www.aktivussedejimas.lt/sveika-darbo-edrve-tinkama-sedesena-taisyklinga-laikysena-ir-sedesena-prie-kompiuterio-kaip-sedeti-taisyklingai-sedejimo-taisykles
9.	Pratimų kompleksas taisyklingos laikysenos formavimuisi	Pratimų kompleksas taisyklingos laikysenos formavimuisi mokinių skatinimui išsiugdyti reguliarios mankštos įprotį.	https://nebeskauda.lt/patarimai/taisyklinga-laikysena/#pratimu
31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai			

10.	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/atlieku-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]
31.5.1. Saulės sistema			
11.	EARTH'S ROTATION & REVOLUTION Why Do We Have Seasons?	Mokomieji filmukai apie Saulės sistemą anglų k. (Žiūrėta 2019-12-06)	EARTH'S ROTATION & REVOLUTION Why Do We Have Seasons? The Dr Binocs Show Peekaboo Kidz All About the Sun for Kids: Astronomy and Space for Children Learning The Solar System With Blippi Science Videos For Kids Solar System planets Interesting Facts for Kids SOLAR SYSTEM - The Dr. Binocs Show Best Learning Videos For Kids Peekaboo Kidz TOP 3 SOLAR SYSTEM FACTS! Ellie Learns About Planets & More! My Animal Learning Adventure
12.	Apie Jupiterį fizikos pamokai	Mokomieji filmukai apie Saulės sistemą lietuvių k. (+I8R4TA 2019-12-10)	Apie Jupiterį - fizikos pamokai
13.	Internetinė kamera	Internetinė kamera virtualiam dangaus stebėjimui realiuoju laiku (Žiūrėta 2022-06-08)	Internetinė kamera – Molėtų astronomijos observatorija (vu.lt)

14.	Online Observatory – Educational resources in astronomy	Internetinė observatorija siūlo edukacines veiklas įvairaus amžiaus mokykloms ir studentams.	https://onlineobservatory.eu/
15.	„Integruoto gamtos mokslų kurso 5–8 klasėms metodinės rekomendacijos“	Pateikiamas dangaus kūnų stebėjimų organizavimo aprašymas	https://sodas.ugdome.lt/metodini-ai-dokumentai/perziura/3873
16.	Žurnalas „Lietuvos dangus“	Pateikiama informacija apie Saulės ir Mėnulio užtėmimus, planetų ir Mėnulio stebėjimo sąlygas. Žurnalą galima įsigyti VU Teorinės fizikos ir astronomijos institute arba VU Molėtų observatorijoje.	http://mao.tfai.vu.lt/sci/informacija-lankytojams/lietuvos-dangus/

7 klasė

Pastaba: visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16

Nr.	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 gamtos mokslų medžiaga, kuri padės mokiniams suprasti net sudėtingiausius reiškinius.	Knygos aprašymas čia

32.1.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas

5.	Interaktyvus šaltinis „Ląstelių struktūra, ląstelių funkcijos, bakterijos“ skirtas pagilinti žinias apie ląstelės sandarą ir funkcijas bei	Interaktyvus šaltinis „Ląstelių struktūra, ląstelių funkcijos, bakterijos“ skirtas pagilinti žinias apie ląstelės sandarą ir funkcijas bei	https://sites.google.com/education.nsw.gov.au/cellstructureandfunction/home
----	--	--	---

	funkcijos, bakterijos	įsivertinti įgytas žinias, atliekant interaktyvias užduotis.	
32.1.2. Genai ir paveldimumas			
6.	Mokslo sriuba: apie mūsų DNR	Vaizdo įrašas apie žmogaus DNR: chromosomos, genai, DNR ir organizmo požymiai	Mokslo sriuba: apie mūsų DNR
7.	Genetiškai modifikuoti organizmai	Vaizdo įrašas 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.	Genetiškai modifikuoti organizmai
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
32.1.3. Ląstelių dalijimasis			
10.	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.	(https://www.biologijoskabinetas.lt/2018/01/31/interaktyvus-uzrasai/)
32.2.1. Garsas			
12.	Nuostabūs vandens ir garso eksperimentai	Garso sklaidimo ypatumai: keičiant garso dažnį keičiasi vandens srovės forma	Amazing Water & Sound Experiment #2
13.	8 eksperimentai su garsu	Garso rezonanso reiškinys: eksperimentai, kurių metu demonstruojamas garso rezonanso poveikis įvairiems kūnams.	8 CRAZY experiments with SOUND!
14.	Ultragaras	Aptiriamos garso rūšys – ultragaras, infragaras, jų šaltiniai	GCSE Physics - Ultrasound #74.
32.3.1. Šviesos reiškiniai			
15.	Reflection and refraction of colored light in water air surface 2, varying incidence angle	Bandymo su skirtingos spalvos šviesos spinduliais vaizdo įrašas, kuriame parodomas spindulių lūžimas ir visiškojo atspindžio susidarymas šviesai sklindant iš vandens į orą.	Reflection and refraction of colored light in water air surface 2, varying incidence angle
16.	Fizika prie kavos: Fotonika	Vaizdo įrašas, kuriame paprastai ir įdomiai pasakojama apie informacijos perdavimą šviesolaidžiais.	Fizika prie kavos: Fotonika

17.	Total Internal Reflection	Bandymo vaizdo įrašas, kuriame parodomas visiškojo atspindžio susidarymas šviesai sklindant iš stiklo į orą.	Total Internal Reflection
18.	Programėlė telefonui	Nuorodą į programėlę, skirtą apšvietos matavimui	https://www.arduino.cc/education/science-journal
19.	Lietuvos higienos normą HN 21:2017 „Mokykla, vykdanči bendrojo ugdymo programas. Bendrieji sveikatos saugos reikalavimai“	Nuoroda į LR SAM įsakymą. Apšvietos higienos normos – 6 skyrius	https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.404809/asr
20.	Apšvietos nesisteminiai matavimo vienetai	Internetinė matų skaičiuoklė	https://www.translatorscafe.com/unit-converter/lt-LT/illumination/

32.3.2. Optiniai prietaisai

21.	How to make your own Camera Obscura	Straipsnis, kuriame pasakojama kaip pasigaminti tamsiąją kamerą.	https://blackcreek.ca/how-to-make-your-own-camera-obscura/
-----	-------------------------------------	--	---

32.4.2. Gyvūnai

22.	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_para_ma_pletra/failai/ESFproduktai/2013_Mokomes_gamtoje_2_dalis_7_8_kl.pdf
23.	Interaktyvūs užrašai	Mokymosi priemonė, skatinanti sisteminti mokymo(si) turinį.	https://www.biologijoskabinetas.lt/2018/01/31/interaktyvus-uzrasai/

32.4.3. Augalai

24.	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_para_ma_pletra/failai/ESFproduktai/2013_Mokomes_gamtoje_2_dalis_7_8_kl.pdf
25.	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.	
26.	Interaktyvūs užrašai	Augalo žiedo sandarai analizuoti pildomi mokytojo pateikti interaktyvūs užrašus	https://www.biologijoskabinetas.lt/2018/01/31/interaktyvus-uzrasai/ .
27.	Interaktyvi programėlė	Vadovas augalams pažinti	Pl@ntNet identify (plantnet.org)
28.	Interaktyvi programėlė	Vadovas augalams pažinti	iNaturalist

8 klasė

Pastaba: visos nuorodos žiūrėtos 2022-12-16

Nr.	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	Carol Vorderman. Gamtos mokslai vaizdžiai ir pažingsniui. Didžioji Britanija, 2012. Vertimas į lietuvių kalbą, 2019.	Vaizdžiai ir pažingsniui pateikiama gamtos mokslų medžiaga, kuri padės mokiniams suprasti net sudėtingiausius reiškinius.	Knygos aprašymas čia
33.1.1. Atomo sandara			
4.	Rezerfordo bandymas	Realiai parodytas Rezerfordo bandymas, matosi, kaip kai kurios alfa dalelės	Rutherford Scattering
5.	Atomo sandara	Atomo sandaros simuliacija, kurioje galima iš protonų, neutronų ir elektronų surinkti atomą, teigiamą ir neigiamą joną.	Build an Atom
33.1.2. Periodinis dėsni			
6.	How to teach the history of the periodic table	Tai vienas iš The Royal Society of Chemistry platformos Education Chemistry išteklių, kuriame pristatoma periodinės lentelės atradimo istorija, struktūra, pateikiama idėjų, kaip mokyti(s) šios temos	https://edu.rsc.org/cpd/why-you-should-teach-the-history-of-the-periodic-table/4010544.article

7.	Interaktyvi periodinė elementų sistema	Interaktyvi periodinė elementų sistema sudaro galimybės pažinti elementus, jų atomų sandarą, lentelės struktūrą ir jos dėsningumus dirbant įvairiose aplinkose, individualiu tempu.	https://ptable.com/?lang=lt#Savyb%C4%97s
8.	The periodic table	Tai vienas iš The Royal Society of Chemistry platformos Education Chemistry išteklių, kuriame pateikiamos idėjos, veiklai kaip efektyviai išmokyti periodinę elementų lentelę.	https://edu.rsc.org/cpd/the-periodic-table/3010823.article
33.1.3. Cheminės formulės			
9.	Medžiagų sudėties pastovumas. Cheminės formulės 8 klasė		Medžiagų sudėties pastovumas. Cheminės formulės 8 klasė (Chemija)
10.	Cheminė formulė		https://www.vle.lt/straipsnis/chemine-formule/
33.1.4. Cheminiai ryšiai			
11.	School chemistry big ideas about the very small	Tai American Chemical Society platformos Middle School Chemistry išteklius, kuriame šalia kitos metodinės medžiagos pateikiamos vizualizacijos, padedančios suprasti medžiagos sandarą, cheminių ryšių susidarymo/nutrūkymo mechanizmai	https://www.middleschoolchemistry.com/ [žiūrėta 2021-04-27]
12.	Mokslo sriuba: mažų molekulių enciklopedija	TV laida „Mokslo sriuba“ – tai ne pelno siekianti jaunų žmonių iniciatyva populiarinti mokslą visuomenėje. Žiūrėkite šeštadieniais 09:30 per LRT Kultūrą. Laida kuriama bendradarbiaujant su Baltijos pažangių technologijų institutu. Daugiau info.	Mokslo sriuba: mažų molekulių enciklopedija
13.	Mozaic education. 3D vaizdai.Chemija		https://www.mozaweb.com/lt/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&pg=3 [žiūrėta 2021-04-27]
14.	What Are Chemical Bonds - Covalent Bonds And Ionic Bonds - What Are Ions		Types Of Chemical Bonds - What Are Chemical Bonds - Covalent Bonds And Ionic Bonds - What Are Ions
33.1.5. Radioaktyvumas			
15.	Radioaktyvumas	Aiškina radioaktyvumo sąvoką, radioaktyvumo atradimo istoriją.	(160) Radioaktyvumas Ir Jonizuojančios Spinduliuotės - YouTube
33.1.6. Atomų branduolių virsmas			
16.	Kelionė į kvantinį pasaulį: Antimedžiaga	TV laida Mokslo sriuba, kurioje aiškina, kas yra dalelės ir antidalelės, antimedžiaga.	(168) Kelionė į kvantinį pasaulį: Antimedžiaga - YouTube

17.	Pamatyti mažiausią visatos daiktą	Vaizdo įrašas, kuriame atsakoma į klausimą: kaip toli galime nueiti stebėdami objektus mažesnius nei molekulės, atomai, matomos šviesos bangos ilgis?	Seeing the Smallest Thing in the Universe
18.	Ką gali didžiausias dalelių greitintuvas pasaulyje	„Mokslo sriuba“ vaizdo įrašas, kuriame pasakojama apie CERN ir atliekamus tyrimus.	(168) Mindaugas Šarpis - Ką gali didžiausias dalelių greitintuvas pasaulyje? „MS“ podkastas #62 - YouTube

33.2.1. Visata ir jos evoliucija

19.	Virtualios CERN ekskursijos	Virtualios CERN ekskursijos. Jų metu supažindinama su Didžiojo sprogimo teorija	https://visit.cern/exhibitions , žiūrėta 2021-01-05
20.	The Sky	Astronominis kalendorius nuo 2014 iki 2030 metų	http://www.seasky.org/astronomy/astronomy-calendar-2022.html
21.	Fizika prie kavos: Juodosios skylės	Vaizdo įrašas, kuriame paprastai ir įdomiai pasakojama apie juodąsias skyles	Fizika prie kavos: Juodosios skylės

33.3.1. Cheminės reakcijos

22.	Chemistry Tutorial: How to Balance Chemical Equations		Chemistry Tutorial: How to Balance Chemical Equations?
23.	Middle School chemistry big ideas about the very small		https://www.middleschoolchemistry.com/
24.	Global Education		https://www.youtube.com/c/fuse-school/videos
25.	Cheminės reakcijos ir jų požymiai 8 klasei		Cheminės reakcijos ir jų požymiai 8 klasė (Chemija)
26.	Cheminės reakcijos ir jų tipai		Mokykla+ Chemija 8-9 klasė Cheminės reakcijos ir jų tipai Laisvės TV X
27.	Mozaic education. Vaizdo įrašai. Chemija.		https://www.mozaweb.com/lt/lexikon.php?cmd=getlist&let=VIDE
28.	Reactions		Why Does Metal Rust? - Reactions Q&A
29.	STEAMuko eksperimentai		Kiaušinis ant vandens STEAMuko eksperimentai

33.4.1. Elektros krūviai ir jų sąveika

30.	Electric Charge: Crash Course Physics #25	Animacijomis iliustruotas vaizdo įrašas, kuriame aiškinama kas yra elektros krūvis, teigiamas ir neigiamas krūvis, elementarusis krūvis, įelektrinimas ir įelektrintų kūnų sąveika.	https://www.youtube.com/watch?v=TFIVWf8JX4A
31	Static Charge Electricity Physics FuseSchool	Animuotas vaizdo įrašas, kuriame aiškinamas įelektrinimas.	https://www.youtube.com/watch?v=Vrh5FeGUTJA&list=RDLVTFIVWf8JX4A&index=4
33.4.2. Nuolatinė elektros srovė			
32.	Basic Electricity - What is voltage?	Paaškinama kas yra srovės stipris ir įtampa, jų matavimo vienetai	https://www.youtube.com/watch?v=TBt-kxYfync
33.	Mokslo sriuba: apie ungurius	Vaizdo įrašas, kuriame pasakojama, kokie elektriniai reiškiniai vyksta gyvuosiuose organizmuose	Mokslo sriuba: apie ungurius
33.4.3. Elektros srovė terpėse			
34.	Elektros srovė dujose.	Vaizdo įrašas, kuriame aiškinamas elektros srovės tekėjimas dujose, aptariami išlydžiai.	https://www.youtube.com/watch?v=IPTpn0SycAs
35.	Elektros srovė skysčiuose	Vaizdo įrašas, kuriame aiškinamas elektros srovės tekėjimas skysčiuose.	https://www.youtube.com/watch?v=1nzfrgAdM_Q
36.	Elektros srovė puslaidininkiuose	Vaizdo įrašas, kuriame aiškinamas elektros srovės tekėjimas puslaidininkiuose (0–8:17 min.). Nuo 8:18 min. aiškinamas priemaišinis laidumas, kurį galima būtų aptarti per 30% laisvai pasirenkamo mokymosi turinio su fizika besidominčiais mokiniais.	https://www.youtube.com/watch?v=ea88Y4ty2JY
37.	Electrolysis Of Water - Defintion, Experiment, Observation, Working Principle, Reactions	Vaizdo įrašas, kuriame aiškinamas elektros srovės tekėjimas skysčiuose.	Electrolysis Of Water - Defintion, Experiment, Observation, Working Principle, Reactions, Water Electrolysis
33.5.1. Ekosistema			
37.	Lietuvos Raudonoji Knyga	Aprašytos retos ir saugojamos Lietuvos gyvūnų, 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
38.	Invazinių rūšių sąrašas	Europos sąjungai susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašas	https://vmvt.lt/gyvunu-sveikata-ir-gerove/gyvunu-sveikata/invaziniai-gyvunai-ir-augalai

33.6.1. Gamtinė atranka			
40.	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
41.	Gamtinė atranka	Gamtinės atrankos modeliavimas (anglų kalba).	Modelling Natural Selection
42.	Infografikas	Metodika kaip sukurti infografiką.	https://create.piktochart.com/
43.	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

9. Užduočių ar mokinių darbų, iliustruojančių pasiekimų lygius, pavyzdžiai 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 skliaustuose nurodomi kitų sričių pasiekimai ir tokie pavyzdžiai pateikiami keliuose šių metodinių rekomendacijų pasiekimų sričių.

Kartu su dalies šių užduočių pavyzdžiais pateikiamos ir metodinės rekomendacijos: ko konkrečiai užduotimi siekiame, 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 mokymo(si) turiniui, užduočiai.

Kartu su užduotimis, kurios skirtos mokinių tiriamajai veiklai, pateikiami ir mokinių veiklos lapai.

Pastaba: Užduočių pavyzdžių yra parengta įgyvendinant projektą „Bendrojo ugdymo turinio ir organizavimo modelių sukūrimas ir išbandymas bendrajame ugdyme“ ir pateikiama portale emokykla: [Metodinė medžiaga integraliam gamtamoksliniams ugdymui 5–8 klasėse](#).

5–6 klasės

Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A)

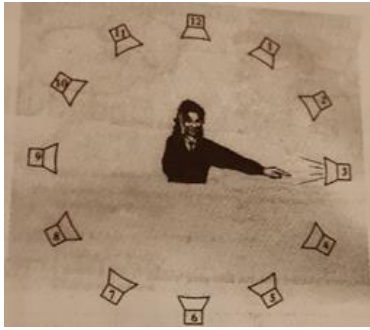
31.2.2. Nervų sistema

Tema. Klausla ir jos saugojimas

Užduotys skirtos A2 (E3) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Pastaba: Užduoties įvestis tokia pati visiems pasiekimų lygiams.

Mokiniai tyrė klausą ir aiškinosi, kaip apsaugoti ausis nuo triukšmo. Paveiksle pavaizduota, kaip mokiniai tyrė klausą.



Trumpam netikėtai buvo įjungiamas garsiakalbis ir mokiniai turėjo nurodyti, iš kurios pusės sklinda garsas. Tyrimas buvo atliktas du kartus: klausant viena ausimi ir klausant abiem ausimis. Rezultatai pateikti lentelėje.

Mokinys	Klausydamas viena ausimi		Klausydamas abiem ausimis	
	Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį	Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį
A	6	6	10	2
B	4	8	7	5
C	7	5	11	1
D	5	7	8	4
Iš viso	22	26	36	12

A2.1. Slenkstinis lygmuo

1. Nurodykite, kada mokiniai tiksliau nurodė garso kryptį klausydami viena ar dviem ausimis.
2. Pasinaudodami schemomis, paaiškinkite, kokia ausų kaušelių paskirtis.
3. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir paaiškinkite, ką reiškia šis įspėjamasis ženklas.



A2.2. Patenkinamas lygmuo

1. Klausydami abiem ausimis mokiniai garso kryptį teisingai nurodė daugiau kartų, negu klausydami viena ausimi, apskaičiuokite šį skirtumą.
2. Kokios profesijos žmonės turėtų apsaugoti savo ausis nuo triukšmo.
3. Suraskite internete ir apibūdinkite įspėjamąjį ženklą „Saugok savo ausis“.

A2.3. Pagrindinis lygmuo

1. Klausydami abiem ausimis mokiniai garso kryptį teisingai nurodė daugiau kartų, negu klausydami viena ausimi, paaiškinkite, kaip tiriamieji nustato garso sklaidimo kryptį?
2. Paaiškinkite, kokia ausų kaušelių paskirtis? Kodėl kiškių ausų kaušeliai didesni nei žmonių?
3. Aprašykite, kaip turėtų atrodyti ženklas įspėjantis apie triukšmą.

A2.4. Aukštesnysis lygmuo

1. Remdamiesi lentelėje pateiktais mokinių teisingai nurodžiusių garso sklaidimo kryptį duomenimis nubraižykite stulpelinę diagramą.
2. Remdamiesi gautais duomenimis ir teorinėmis žiniomis apibūdinkite tyrimo rezultatus.
3. Paaiškinkite, kodėl uždengusi dešinę ausį mokinė trečio skambučio garso kryptį tikriausiai nurodys teisingiau negu devinto.
4. Sukurkite įspėjamąjį ženklą „Saugok savo ausis“.

Pasiekimų lygių požymiai

Nurodo, kad tyrinėjant žmogaus klausą svarbu remtis teorinėmis žiniomis ir turima patirtimi (A2.1.)	Nurodo, kad tyrinėjant žmogaus klausą svarbu sieti teorines žinias ir turimą patirtį, o aiškinantis triukšmo poveikį klausai remtis tyrimų rezultatais (A2.2.)	Paaishkina, kodėl svarbu tyrinėjant žmogaus klausą sieti teorines žinias ir turimą patirtį, o aiškinantis triukšmo poveikį klausai remtis tyrimų rezultatais (A2.3.)	Paaishkina, kad teorijos kaip išsaugoti sveiką klausą yra kuriamos remiantis žmonijos sukauptomis žiniomis ir turima patirtimi. Nurodo, kad biologijos mokslo žinios ir pasaulio suvokimas kinta, atsiradus tyrimų metu patvirtintų naujų įrodymų (A2.4.)
---	--	--	---

31.5.2. Dangaus kūnų atpažinimas ir stebėjimas.

Užduotis skirta A1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Nagrinėjant astronomijos vystymosi istoriją, paaiškinti kuo skiriasi astronomija ir astrologija.

Patarimai: Mokiniai suskirstomi grupėmis. Viena grupė aiškinasi, kas yra astronomija, kita – astrologija. Surengiama diskusija tema „Ar astrologija yra mokslas?“

Pasiekimų lygių požymiai

Mokytojo padedamas įvardija, ką tiria astronomija ir, kad astrologija nėra mokslas (A1.1.)	Įvardija, ką tiria astronomija. Užduodamas tikslinius klausimus, išsiaiškina, ką tiria astronomija, įvardija sąsajas tarp praktinių astronomijos žinių pritaikymo ir jos vystymosi. Nurodo astrologijos atsiradimo priežastis ir nurodo, kad tai nėra mokslo šaka (A1.2.) <i>Tikslinio klausimo pavyzdys: Kur šiais laikais pritaikomos astronomijos žinios?</i>	Įvardija ir paaiškina, ką tiria astronomija. Įvardija sąsajas tarp praktinių astronomijos žinių pritaikymo ir jos vystymosi. Remdamasis istoriniais faktais, paaiškina astrologijos atsiradimo priežastis ir argumentuoja, kad tai nėra mokslo šaka (A1.3.)	Įvardija ir paaiškina, ką tiria astronomija. Įvardija sąsajas tarp praktinių astronomijos žinių pritaikymo ir jos vystymosi. Remdamasis istoriniais faktais, paaiškina astrologijos atsiradimo priežastis ir argumentuoja, kad tai nėra mokslo šaka. Remdamasis istoriniais faktais, pateikia astronominių atradimų, padarytų teoriškai ir patikrintų praktikoje, pavyzdžių (A1.4.)
--	---	---	---

30.3.2. Mišiniai ir tirpalai

Tema: Rūgštinės ir bazinės medžiagos aplink mus.

Užduotis skirta A1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Miške – skruzdėlynas, darže – medienos pelenų kalnelis. Kuo ypatingos šios vietos? Jeigu paimsime žemės mėginius ir ištirsime jų rūgštingumą, tai matysime, kad šalia skruzdėlynų dirvožemis yra rūgštinis, o šalia pelenų – bazinis. Šiam tyrinėjimui naudojamos indikatoriaus juostelės, jos keičia spalvą bazinėje ir rūgštinėje terpėje. Galime surasti ir augalų, kurie padės nustatyti dirvožemio rūgštingumą. Panagrinėkime puansetiją. Augalai savo augimui didesnę vandens dalį ima iš dirvožemio. Priklausomai nuo tirpalo rūgštingumo puansetijų žiedai nusidažo skirtinga spalva: rūgštinėje terpėje nusidažo raudonai, bazinėje – žaliai, neutralioje – mėlyna spalva. Kaip ir kokiais būdais šį reiškinį nagrinėja biologija, fizika, chemija. Spalvos pokytį nulemia puansetijoje esančio pigmento sąveika su vandenyje esančiais vandenilio jonais. Šis pigmentas augale yra tik žiede (ląstelėse), lapuose ir stiebe jo nėra, todėl jie nekeičia savo spalvos. Dėl

osmosinio slėgio vanduo su jame esančiais vandenilio jonais iš dirvožemio pakyla per šaknis, stiebą, iki žiedų. Jeigu puansetija augs šalia skruzdėlyno – terpė rūgšti, jeigu puansetiją laistysime medžių pelenais – terpė bazinė. Kokios spalvos bus žiedai?



Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas mokytojo priskiria konkrečiam gamtos mokslui nagrinėjamą reiškinį, procesą Pigmento reakcija su rūgštiniu vandeniu, vyksta spalvos pokytis. Kurioje augalo dalyje ląstelės keičia spalvą? Kodėl vanduo pakyla nuo šaknų iki žiedo, vyksta vandens judėjimas? Koks tyrimo būdas atliekamas? (A1.1.)	Priskiria konkrečiam gamtos mokslui nagrinėjamą reiškinį konsultuojamas mokytojo ir nusako ką atlieka tyrėjas: Pigmento reakcija su rūgštiniu vandeniu – spalvos pokytis. Kurioje augalo dalyje ląstelės keičia spalvą? Paėmus acto rūgšties/ sodos tirpalą stebima kurioje dalyje vyksta spalvos pokyčiai. Kodėl vanduo pakyla nuo šaknų iki žiedo, vyksta vandens judėjimas? Bandymą kartoja sausame dirvožemyje ir suvilgytame acto rūgštimi arba sodos tirpalu. Stebi kur greičiau vyksta spalvos pokytis. Kokį tyrimo būdą naudoja visi mokslai? (A1.2.)	Nuosekliai išnagrinėja ir aprašo dirvožemio vandens kilimą augale puansetijoje nuo šaknų iki žiedų, paaiškina reiškinį kuriuos šio proceso metu tiria biologija, fizika, chemija. Apibūdina taikomus tyrimo būdus . Pasiūlo bandymo kartojimui aplinkoje esančias rūgštines ir bazines medžiagas (A1.3.)	Nuosekliai išnagrinėja ir aprašo dirvožemio vandens kilimą augale (puansetijoje) nuo šaknų iki žiedų, argumentuotai paaiškina reiškinį kuriuos šio proceso metu tiria biologija, fizika, chemija. Ir kokius tyrimo būdus taiko. Pasiūlo bandymo kartojimui aplinkoje esančias rūgštines ir bazines medžiagas. Nubraižo schemą, pabrėždamas kuo kiekvienas mokslas ypatingas ir kas juos sieja (A1.4.)
--	---	---	--

Gamtamokslinis komunikavimas (B)

30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės.

Užduotis skirta B1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Įvairiai veikdami (lenkdami, spausdami, laužydami, ir pan.) duotas kietas medžiagas išsiaiškinkite jų savybes. Atlikdami užduotį, užpildykite lentelę, pažymėkite požymius ir įrašykite argumentus, kodėl tą savybę priskiriate šiai medžiagai. Jeigu negalite nurodyti kaž kurios savybės argumento, pažymėkite

konkrečios medžiagos savybę atitinkantį langelį. Pasinaudodami užpildytomis lentelėmis sugrupuokite medžiagas pagal jų savybes.

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas	...
Savybė						
Tamprumas						
Plastiškumas						
Trapumas						
Kietumas						
Tvirtumas						
Minkštumas						
Skaidrumas						
...						

Patarimai:

- Šią užduotį galima pateikti po to, kai yra išnagrinėtos ir aptartos medžiagų savybės ir jų požymiai arba prieš savybių aiškinimąsi. Jeigu užduotis atliekama prieš savybių aiškinimąsi, aptariamos tos savybės, kurias atrado mokiniai, o vėliau jų „atradimai“ papildomi kartu nagrinėjant kitas savybes.
- Aukštesniųjų pasiekimų mokiniams galima pateikti lentelę iš anksto neįrašant medžiagų savybių.
- Pastaba: atlikdami šią užduotį mokiniai pasirenka medžiagos savybių tyrinėjimo būdus, taip ugdydamiesi EI pasiekimą.

Pasiekimų lygių požymiai

Kiekvienai medžiagai priskyrė bent po vieną savybę, bet jų neargumentavo (B1.1).	Kiekvienai medžiagai priskyrė bent po vieną savybę ir kai kurias iš jų argumentavo (B1.2).	Kiekvienai medžiagai priskyrė visas jos savybes ir dalį argumentavo (B1.3).	Kiekvienai medžiagai priskyrė ir argumentavo visas jos savybes (B1.4).
--	--	---	--

Skirtingų pasiekimų mokinių atliktų užduočių pavyzdžiai:

B1.1

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Savybė					
Tamprumas				+	
Plastiškumas			+		
Trapumas		+			
Kietumas					
Minkštumas	+				
Skaidrumas					+

B1.2

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Savybė					
Tamprumas	<i>Ištempus ir paleidus, grįžta į pradinę formą</i>				

Plastiškumas				<i>Išlaiko pakeistą formą</i>	
Trapumas			+		
Kietumas		<i>Išlaiko formą</i>			+
Tvirtumas		+			
Minkštumas	+				
Skaidrumas					<i>Per jį viskas matosi</i>

B1.3

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Savybė					
Tamprumas	<i>Ištempus ir paleidus, grįžta į pradinę formą</i>				
Plastiškumas				<i>Išlaiko pakeistą formą</i>	
Trapumas			+		+
Kietumas		<i>Išlaiko formą</i>	+		<i>Išlaiko formą</i>
Tvirtumas		<i>Sunku suardyti</i>			
Minkštumas	<i>Lengva pakeisti formą</i>			+	
Skaidrumas					<i>Per jį viskas matosi</i>

B1.4

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Savybė					
Tamprumas	<i>Ištempus ir paleidus, grįžta į pradinę formą</i>				
Plastiškumas				<i>Išlaiko pakeistą formą</i>	
Trapumas			<i>Stipriau paspaudus trupa</i>		<i>Lengvai dūžta</i>
Kietumas		<i>Išlaiko formą</i>	<i>Išlaiko formą, kol niekas neveikia</i>		<i>Išlaiko formą</i>
Tvirtumas		<i>Sunku suardyti</i>			
Minkštumas	<i>Lengva pakeisti formą</i>			<i>Lengva pakeisti formą</i>	
Skaidrumas					<i>Per jį viskas matosi</i>

30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės.**Medžiagos tankio apskaičiavimas**

Užduotis skirta B1 pasiekimui ugdyti ir vertinti.

Apskaičiuokite metalo tankį g/cm^3 ir kg/dm^3 , jei iš jo pagamintos detalės masė 810 g, o tūris 300 cm^3 . Remiantis gautais duomenimis nustatykite, koks tai yra metalas.

Pasiekimų lygių požymiai

Mokytojas mokiniui pateikia vaizdinę mokomąją medžiagą, kurioje yra masės, tūrio ir tankio apibrėžimai, simboliai, formulės. Mokytojo padedamas pritaiko tankio formulę ir apskaičiuoja metalo tankį g/cm^3. Mokinys, naudodamasis medžiaga, pakeičia pateiktus matavimo vienetų (verčia $810 \text{ g} = 0,81 \text{ kg}$; $300 \text{ cm}^3 = 0,3 \text{ dm}^3$). Pritaiko tankio formulę ir apskaičiuoja tankį kg/dm^3. Mokinys, mokytojo padedamas randa informaciją ir nustato, kad tai yra aliuminis (B1.1).	Mokinys užduodamas mokytojui tikslinius klausimus, sąlygoje pateiktus duomenis priskiria tūrio ir masės žymėjimams, pritaiko juos apskaičiuodamas tankį pagal tankio formulę. Mokinys pakeičia pateiktus matavimo vienetų (verčia $810 \text{ g} = 0,81 \text{ kg}$; $300 \text{ cm}^3 = 0,3 \text{ dm}^3$). Pritaiko tankio formulę ir apskaičiuoja tankį kg/dm^3. Mokinys pasinaudodamas informacija nustato, kad tai yra aliuminis (B1.2).	Mokinys sąlygoje pateiktus duomenis priskiria tūrio ir masės žymėjimams, pritaiko juos apskaičiuodamas tankį pagal tankio formulę. Mokinys pakeičia pateiktus matavimo vienetų (verčia $810 \text{ g} = 0,81 \text{ kg}$; $300 \text{ cm}^3 = 0,3 \text{ dm}^3$). Pritaiko tankio formulę ir apskaičiuoja tankį kg/dm^3. Mokinys pasinaudodamas informacija nustato, kad tai yra aliuminis (B1.3).	Mokinys sąlygoje pateiktus duomenis priskiria tūrio ir masės žymėjimams, pritaiko juos apskaičiuodamas tankį pagal tankio formulę. Mokinys pakeičia pateiktus matavimo vienetų (verčia $810 \text{ g} = 0,81 \text{ kg}$; $300 \text{ cm}^3 = 0,3 \text{ dm}^3$). Mokinys pasinaudodamas informacija nustato, kad tai yra aliuminis (B1.4).
--	--	---	--

30.4.1. Mechaninė energija ir jos virsmas

Užduotys skirtos B1 (D2) pasiekimams ugdyti ir vertinti.

Atsakydami į klausimus, paaiškinkite, kokios rūšies mechaninės energijos turi riedlentininkas ir kokios energijos virsmas vyksta jam važinėjant ant rampos. Atlikdami užduotį trinties nepaisykite.

- Į stačiakampius įrašykite, kokios rūšies energijos turi riedlentininkas kiekvienu atveju, savo atsakymą pagrįskite.
- Skritulį nuspalvinkite dviem skirtingomis spalvomis parodydami, kokią dalį kiekvienos energijos turi riedlentininkas, paaiškinkite savo sprendimą. Būtinai nurodykite, kokiai energijai, kokią spalvą pasirinkote.
- Remdamiesi paveikslėliais, paaiškinkite riedlentininko energijos virsmus.
- Kodėl 2-oje situacijoje riedlentininkas pakyla virš rampos?
- Kokių taisyklių nesilaiko paveikslėliuose pavaizduotas riedlentininkas? Įvardykite priemones, kurias turėtų dėvėti riedlentininkas.

1 situacija



2 situacija



Pasiekimų lygių požymiai

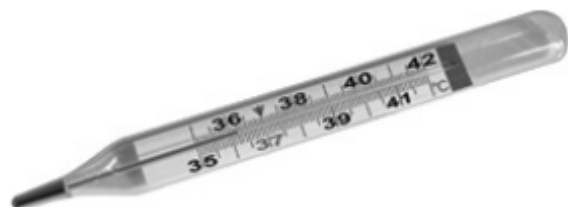
Įvardija energijos rūšis, paaiškina savo pasirinkimus atsakydamas į mokytojo pateikiamus klausimus, nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemones (B1.1.)	Įvardija energijos rūšis skirtinguose rampos taškuose, paaiškina savo pasirinkimus ir pavaizduoja riedlentininko turimos energijos kiekį atsakydamas į mokytojo pateikiamus klausimus; nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemones (B1.2).	Įvardija energijos rūšis ir jų virsmus, pagrindžia savo atsakymus; grafiškai pavaizduoja riedlentininko turimos energijos kiekį; nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemones (B1.3).	Įvardija energijos rūšis ir jų virsmus, pagrindžia savo atsakymus; grafiškai pavaizduoja riedlentininko turimos energijos kiekį ir paaiškina, kodėl 2-oje situacijoje riedlentininkas pakyla virš rampos; įvardija, kad pažeidžiamos saugaus elgesio taisyklės, nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemones (B1.4).
---	---	---	--

31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai

Taršos mažinimo būdai, atliekų rūšiavimas

Užduotys skirtos B2 (F2) pasiekimams ugdyti ir vertinti.

Kadangi gyvsidabris kambario temperatūroje yra skystas metalas, seniau jis buvo naudojamas termometrams gaminti. Dabar termometrų su gyvsidabriu atsisakyta.



Atsakykite į klausimus:

1. Išsiaiškinkite, dėl kokių gyvsidabrio savybių atsisakyta termometrų su gyvsidabriu (B2)
2. Kuriuo ženklu reikėtų pažymėti buteliuką su gyvsidabriu?



4. Gyvsidabrio lydymosi temperatūra yra apie $(-39)^{\circ}\text{C}$. Kodėl gyvsidabrio termometrai netiktų matuoti oro temperatūrą Antarktidoje?
5. Vienoje paveiksle pavaizduotoje dujošvytėje (liuminiscencinėje) energiją taupančioje lemputėje yra apie 5 miligramas gyvsidabrio. Kodėl tokių perdegusių elektros lempučių negalima mesti į buitinių atliekų kontenerius?



7. Kur yra perdegusių lempučių surinkimo vietos, kuriomis naudojotės jūs ar jūsų šeimos nariai?

Pasiekimų lygių požymiai

Iš mokytojo pateiktos informacijos atsirenka žalingas žmogui gyvsidabrio savybes ir paaiškina kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (B2.1).	Iš mokytojo pateiktų šaltinių atsirenka žalingas žmogui ir aplinkai gyvsidabrio savybes ir paaiškina kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (B2.2).	Susiranda informacijos pagal nurodytus reikšminius žodžius ir atsirenka žalingas žmogui ir aplinkai gyvsidabrio savybes, paaiškina, kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu, įvardija su elektros dujošvytinių lempučių išmetimu susijusias problemas. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (B2.3).	Susiranda informacijos ir atsirenka žalingas žmogui ir aplinkai gyvsidabrio savybes, paaiškina, kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu, įvardija su elektros dujošvytinių lempučių išmetimu susijusias socialines ir ekologines problemas. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (B2.4).
--	---	--	---

31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai

Biologiškai skaidžios atliekos.

Užduotys skirtos B2 (F2) pasiekimams ugdyti ir vertinti.

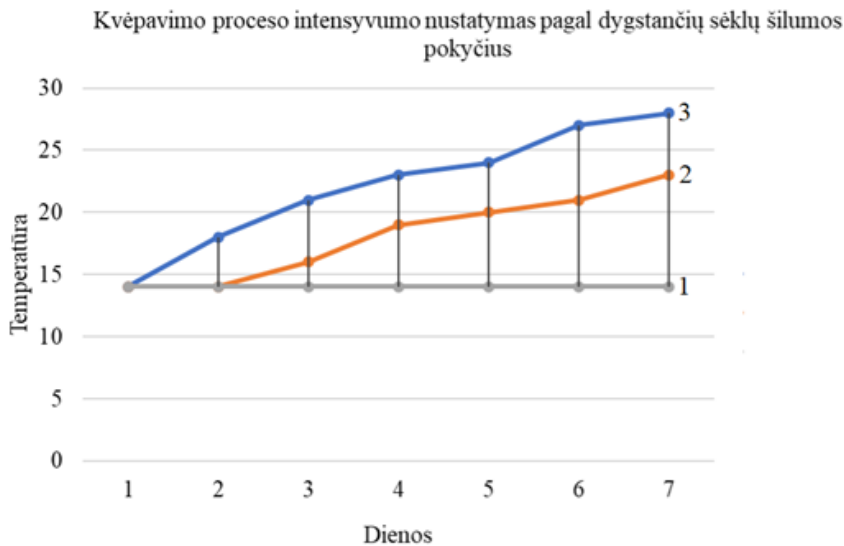
Kasmet namų ūkiuose susidaro nemažai mišrių atliekų. Dalis jų yra bioskaidžios, todėl jos gali būti kompostuojamos. Kompostavimas mažina medžiagų nuostolius ir aplinkos taršą. Remiant LR Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis sudarykite lentelę, kurioje būtų pateikiami jūsų ir kaimyninių regionų 2016–2019 m. gyventojų pagaminamų bioskaidžių atliekų kiekiai procentais. Palyginkite, kuriais metais ir kuriame regione buvo mažiausi ir didžiausi bioskaidžių atliekų kiekiai.

Užduočiai atlikti naudokite LR Aplinkos apsaugos agentūros pateiktus duomenis (interaktyvi nuoroda:

<http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=dd43d07e-1697-428b-9b05-2c418e5047b6>

Pasiekimų lygių požymiai

Mokinys naudodamas mokytojo pateiktą nuorodą (ar atspausdintą medžiagą) ir nurodytus reikšminius žodžius: „Žaliosios atliekos“, „Biologiškai skaidžios maisto ir virtuvės atliekos“, „Kitos komunalinės biologiškai skaidžios atliekos“, atrenka reikiamą informaciją, sudaro lentelę, kurioje pateikia 2016 m. savo ir vieno kaimyninio regiono gyventojų ūkiuose susidariusių	Mokinys naudodamas mokytojo pateiktą nuorodą (ar atspausdintą medžiagą) ir naudodamasis reikšminiais žodžiais: „Žaliosios atliekos“, „Biologiškai skaidžios maisto ir virtuvės atliekos“, „Kitos komunalinės biologiškai skaidžios atliekos“, atrenka reikiamą informaciją, sudaro lentelę, kurioje pateikia 2016-2017 m. savo ir dviejų kaimyninių regionų gyventojų susidariusių bioskaidžių atliekų kiekius procentais.	Mokinys naudodamas mokytojo pateiktą nuorodą (ar atspausdintą medžiagą) atrenka reikiamą informaciją, sudaro lentelę, kurioje pateikia 2016–2017 m. savo ir dviejų kaimyninių regionų gyventojų susidariusių bioskaidžių atliekų kiekius skirtingais metų laikais procentais. Palygina, kaip svyruoja bioskaidžių atliekų kiekis priklausomai nuo metų laiko nagrinėjamuose regionuose. Remiantis palyginimo duomenimis nurodo,	Mokinys naudodamas mokytojo pateiktą nuorodą (ar atspausdintą medžiagą), atrenka reikiamą informaciją, sudaro lentelę, kurioje pateikia 2016–2017 m. savo ir kelių kaimyninių regionų gyventojų susidariusių bioskaidžių atliekų kiekius skirtingais metų laikais procentais. Palygina kuriais metais ir kuriame regione buvo mažiausi ir didžiausi bioskaidžių atliekų kiekiai, susieja juos su
---	--	---	--



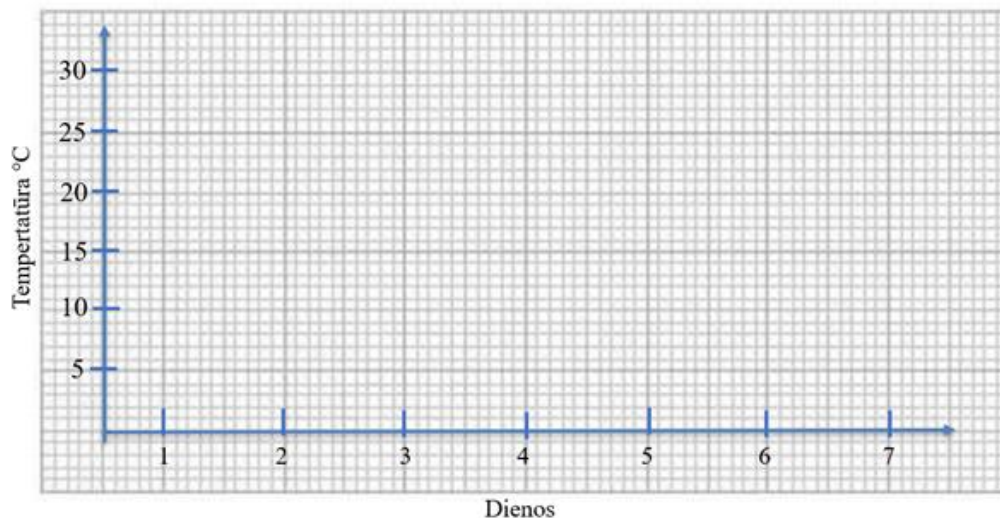
Slenkstinis lygmuo

B2.1	1. Nurodykite, kurie iš trijų grafikų vaizduoja A, B ir C mėgintuvėliuose užfiksuotus tyrimo rezultatus. 2. Pagal lentelės duomenis, nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kilo greičiausiai. 3. Remdamiesi grafiku nurodykite, kuriuose mėgintuvėliuose vyko intensyviausias kvėpavimo procesas.
B5.1	1. Įvardykite, kurios dujos išsiskiria dygstant sėkloms?

Patenkinamas lygmuo

B2.2	1. Pagal gautus tyrimo duomenis, padedant mokytojiui nubraižykite grafikus. 2. Pagal lentelės duomenis, nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kilo greičiausiai. 3. Remdamiesi grafiku nurodykite, kuriuose mėgintuvėliuose vyko intensyviausias kvėpavimo procesas.
B5.2	1. Įvardykite, kurios dujos išsiskiria dygstant sėkloms ir kurios yra naudojamos. 2. Įvardykite, kurio proceso metu yra išskiriamos dujos, reikalingos sėkloms kvėpuoti.

Pastaba: mokiniams pateikiamas braižymui laukelis su X ir Y ašimis, pažymėtomis tyrimo laiko dienomis ir matavimo skalėmis; mokiniui reikia sudėti taškus ir juos sujungti.



Pagrindinis lygmuo

B2.3	1. Pagal gautus tyrimo duomenis, nubraižykite grafikus. 2. Nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kilo greičiausiai? 3. Apskaičiuokite temperatūros vidurkį ir nurodykite, kuriuose mėgintuvėliuose vyko intensyviausias kvėpavimo procesas?
B5.3	1. Įvardykite, kurios dujos dygstant sėkloms buvo panaudotos ir kurios išsiskyrė? Įvardykite, kurio proceso metu yra išskiriamos dujos, reikalingos sėkloms kvėpuoti? 2. Padiskutuokite, kodėl per 7 tyrimo dienas temperatūra nepakito C mėgintuvėlyje?

Pastaba: Mokinys pats turi nubrėžti X ir Y ašis, pažymėti tyrimo laiką dienomis ir matavimo skales temperatūrai, sudėti taškus ir juos sujungti.

Aukštesnysis lygmuo

B2.4	1. Pagal gautus tyrimo duomenis, nubraižykite grafikus. 2. Nurodykite, kuriame mėgintuvėlyje sėkloms dygstant temperatūra kilo greičiausiai? 3. Apskaičiuokite temperatūros vidurkį ir nurodykite, kuriuose mėgintuvėliuose vyko intensyviausias kvėpavimo procesas?
B5.4	1. Įvardykite, kurios dujos dygstant sėkloms buvo panaudotos ir kurios išsiskyrė? 2. Įvardykite, kokio proceso metu yra išskiriamos dujos, reikalingos sėkloms kvėpuoti? 3. Remdamiesi žiniomis, nurodykite, kodėl per 7 tyrimo dienas temperatūra nepakito C mėgintuvėlyje? 4. Atlikite šį tyrimą klasėje (namuose) ir palyginkite gautus rezultatus su pateiktais užduotyje.

Pastaba: Mokinys pats turi nubrėžti X ir Y ašis, pažymėti tyrimo laiką dienomis ir matavimo skales temperatūrai, sudėti taškus ir juos sujungti.

Gamtamokslinis tyrinėjimas (C)**30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės.****Medžiagų tūrio ir masės matavimai.****Užduotis skirta C3 pasiekimui ugdyti ir vertinti.**

Suplanuokite praktinio darbo eigą, kaip išmatuoti vandens tūrį ir druskos masę.

Pasiekimų lygių požymiai

Pasitardamas su mokytoju ir jo padedamas suplanuoja praktikos darbo vandens tūriui ir druskos masei matuoti eigą. Patiriamas pasirenka tinkamas priemonės: matavimo cilindą arba matavimo stiklinę; mechanines arba elektronines svarstyklės; svėrimo indelį, šaukštelį medžiagai paimti ir medžiagą. Nusimato vietą ir laiką bei darbo atlikimo trukmę, duomenų fiksavimo	Pasitardamas su mokytoju suplanuoja praktikos darbo vandens tūriui ir druskos masei matuoti eigą. Pasirenka tinkamas priemonės: matavimo cilindą arba matavimo stiklinę; mechanines arba elektronines svarstyklės; svėrimo indelius, šaukštelį medžiagai paimti. Nusimato vietą ir laiką bei darbo atlikimo trukmę, duomenų fiksavimo formą (pvz. lentelę). Kartu su mokytoju	Suplanuoja praktikos darbo vandens tūriui ir druskos masei matuoti eigą. Pasirenka tinkamas priemonės: matavimo cilindą arba matavimo stiklinę; Pastero pipetę arba pipetę su gumine kriaušę, mechanines arba elektronines svarstyklės; svėrimo indelius, šaukštelį medžiagai paimti. Nusimato vietą ir laiką bei darbo atlikimo trukmę, duomenų fiksavimo formą (pvz. lentelę). Kartu su mokytoju aptaria, ką	Suplanuoja praktikos darbo vandens tūriui ir druskos masei matuoti eigą. Praktikos darbo eigą pateikia schematiškai. Mokinys pasirenka tinkamas priemonės: matavimo cilindą arba matavimo stiklinę; Pastero pipetę arba pipetę su gumine kriaušę, mechanines arba elektronines svarstyklės; svėrimo indelius, šaukštelį medžiagai paimti. Pasiūlo kitokias medžiagas tūrio ir masės matavimams.
--	---	--	---

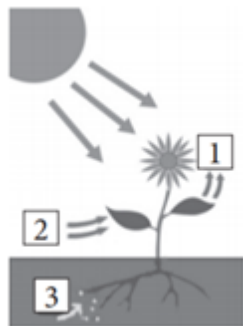
formą (pvz. lentelę). Kartu su mokytoju aptaria, ką reikia daryti, kad matuojant vandens tūrį ir druskos masę, rezultatai būtų patikimi. Aptaria veiksmų seką, numatydamas pakartoti matavimus bent du kartus (C3.1).	aptaria, ką reikia daryti, kad matuojant vandens tūrį ir druskos masę, rezultatai būtų patikimi. Aptaria veiksmų seką, numatydamas pakartoti matavimus tris kartus (C3.2).	reikia daryti, kad matuojant vandens tūrį ir druskos masę, rezultatai būtų patikimi (pvz. taisyklingai fiksuoti vandens meniską, atsižvelgti į matavimo prietaisų tikslumą, jų paklaidas, pakartoja matavimus tris kartus) (C3.3).	Argumentuoja savo pasirinkimus. Nusimato vietą ir laiką bei darbo atlikimo trukmę, duomenų fiksavimo formą (pvz. lentelę). Kartu su mokytoju aptaria, ką reikia daryti, kad matuojant skysčio tūrį ir kietos medžiagos masę, rezultatai būtų patikimi (pvz. taisyklingai fiksuoti skysčio meniską, atsižvelgti į matavimo prietaisų tikslumą, jų paklaidas, numatydamas pakartoti matavimus tris kartus) (C3.4).
--	---	---	---

31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas

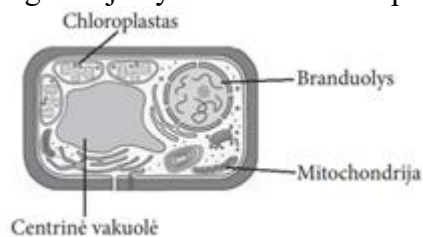
Ląstelėse vykstantys procesai

Užduotis skirta C1 (D2) pasiekimui ugdyti ir vertinti.

C1.1 (D2.1) Paveiksle pavaizduotas augalo vykdomas fotosintezės procesas.



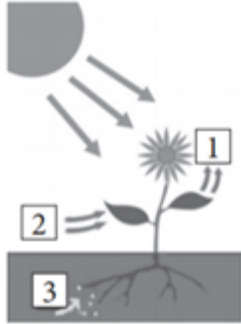
1. Nurodykite, kurios žemiau išvardintos medžiagos pažymėtos skaičiais 1, 2, 3. vanduo, deguonis, anglies dioksidas, gliukozė.
2. Kuriam procesui vykti augalai gali panaudoti 1 numeriu pažymėtą medžiagą.
3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės. Nurodykite, kurioje organelėje vyksta fotosintezės procesas.



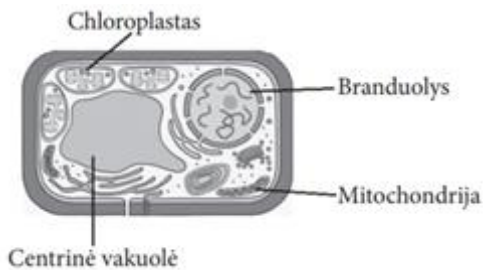
4. Schemoje pavaizduoti, tyrimo, kuriuo galima įrodyti, kad augalas vykdo fotosintezę, etapai. Įrašykite trūkstamą etapo pavadinimą.



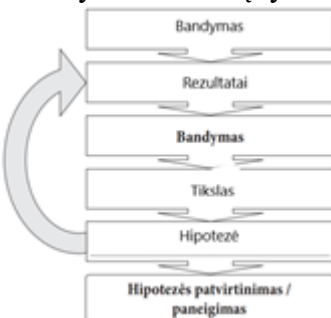
C1. 2 (D 2.2). Paveiksle pavaizduotas augalo vykdomas fotosintezės procesas.



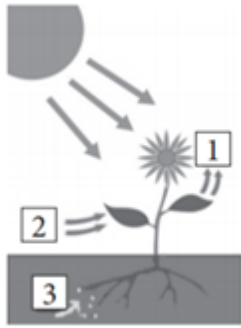
1. Įvardykite, kokios medžiagos pažymėtos skaičiais 1,2,3.
2. Paaiškinkite, kokia yra fotosintezės reikšmė augalui.
3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės.



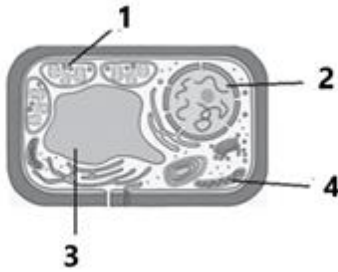
- 3.1. Nurodykite, kurioje organelėje vyksta fotosintezės procesas.
- 3.2. Nurodykite, kuris teiginys teisingas.
 - A - Chloroplastas vykdo fotosintezės procesą.
 - B - Mitochondrijose saugoma visa genetinė informacija.
 - C - Branduolys vykdo ląstelinį kvėpavimą.
 - D - Centrinė vakuolė reguliuoja medžiagų mainus.
4. Schemoje nurodyti, bet supainioti tyrimo, kuriuo galima įrodyti, kad augalas vykdo fotosintezę, etapai. Nurodykite tinkamą tyrimų etapų seką.



C1.3 (D2.3). Paveiksle pavaizduotas augaluose vykstantis procesas.



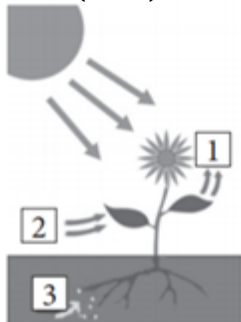
1. Įvardykite, kokios medžiagos pažymėtos skaičiais 1,2,3.
2. Paaiškinkite, kuo svarbi 1 numeriu pažymėta medžiaga gyvūnams.
3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės.



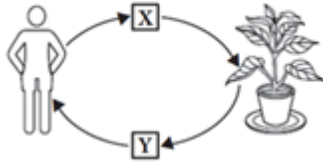
- 3.1. Nurodykite skaičių ir organelės pavadinimą, kurioje vyksta fotosintezės procesas.
- 3.2. Nurodykite, kurios organelės neturi to paties augalo šaknies ląstelės.
4. Schemoje įvardinti tyrimo, kuriuo galima įrodyti, kad augalai vykdo fotosintezę, etapai. Įrašykite trūkstamus etapus.



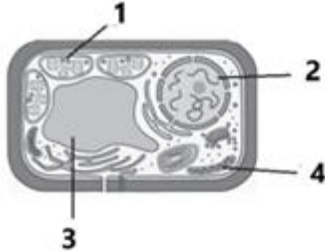
C1. 4 (D2.4). Paveiksle pavaizduotas augaluose vykstantis procesas.



1. Įvardykite, kokios medžiagos pažymėtos skaičiais (1,2,3) panaudojamos šiam procesui ir kokios susidaro.
2. Paveiksle pavaizduota dujų apykaita tarp žmogaus ir augalo.



- 2.1. Kurios dujos pažymėtos raidėmis X ir Y.
- 2.2. Įvardinkite procesą, kuriam žmogus panaudoja Y dujas.
- 2.3. Nurodykite, kokia šio proceso reikšmė žmogui.
3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės.



- 3.1. Įvardinkite, kaip vadinamos ir kokias skaičiais pažymėtos organelės, kurioje vyksta fotosintezė ir ląstelinis kvėpavimas.
 - 3.2. Paaiškinkite, kokia ląstelinio kvėpavimo reikšmė augalui.
 4. Nurodykite, kurios organelės neturi to paties augalo šaknies ląstelės.
 5. Jonas tyrė kokios dujos išsiskiria fotosintezės metu. Jis paėmė vandens augalą, patalpino jį į vandens stiklinę, apšvietė lempa. Ir prieš pradėdami bandymą sąsiuvinyje užrašė – „Fotosintezės metu išsiskirs deguonis“. Ką Jonas užrašė sąsiuvinyje?
- a) tyrimo išvadą,
 - b) tyrimo tikslą,
 - c) tyrimo hipotezę,
 - d) tyrimo duomenis.

Pasiekimų lygių požymiai

Atsakydamas į klausimus įvardija fotosintezės, tyrimo atlikimo etapus (C1.1).	Įvardija ir nurodo fotosintezės tyrimo atlikimo etapų seką (C1.2).	Apibūdina, fotosintezės tyrimą įvardija tyrimo atlikimo etapų seką (C1.3).	Paaiškina, kokiais būdais galima ištirti fotosintezę, nurodo tyrimo atlikimo etapų seką (C1.4).
---	--	--	---

31.4.1. Mechaninis judėjimas

Užduotis skirta C3 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Išmatuokite kelią nuo kabineto iki valgyklos

Pasiekimų lygių požymiai

Planuoja darbą atsakydamas į nukreipiamuosius klausimus: Kaip patogiau išmatuoti atstumą iki valgyklos? (žingsniais) Ar žingsniai yra vienodi? (nevienodi dėl žmogaus kūno sandaros, įpročių ir pan.) Kaip žingsnius paversti į metrus? (išsimačiuoti žingsnio ilgį ir padauginti iš žingsnių skaičiaus).	Po aptariamo, kaip galima išmatuoti ir apskaičiuoti kelią iš taško A į tašką B pats renkasi būdą, kaip matuos atstumą, pvz., žingsniais. Atstumą išmatuoja keletą kartų.	Siūlo atstumo matavimo būdus, argumentuoja kuo jų būdas yra geras, paaiškina kaip atliks matavimus. Atstumą išmatuoja keletą kartų. Pateikia paklaidų ribose teisingą	Pasirenka matavimo būdą. Išmatuoja atstumą keletą kartų skirtingais būdais. Pateikia paklaidų ribose teisingą rezultatą su matavimo vienetais (C3.4).
--	--	---	---

Kaip išmatuoti savo žingsnio ilgį? (išsimatuoja mokytojo stebimas) ką reikia daryti, kad rezultatai gautųsi patikimi. (matuoti kelis kartus, apskaičiuoti vidurkį). Savarankiškai išmatuoja atstumą iki valgyklos žingsniais, padaugina iš žingsnio ilgio ir užrašo rezultatą, nurodydamas matavimo vienetą (C3.1).	Pateikia logiškai teisingą rezultatą su matavimo vienetais (C3.2).	rezultatą su matavimo vienetais.(C3.3).	
---	--	---	--

Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D)

30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos

Miegapelių prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos

Užduotys skirtos D3 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Įvestis. Nuotraukose retai Lietuvoje sutinkama didžioji miegapelė. Ją galima pamatyti senuose ažuolynuose, mišriuose miškuose, kur auga ir lazdynų. Žvėrelis maitinasi uogomis, sėklomis, riešutais, gilėmis, kartais susimedžioja smulkesnių gyvūnėlių maistui.

Prieš žiemą įsirausia giliai į miško paklotę ir užmiega iki pavasario.



D3.1

1. Kur žiemoja didžiosios miegapelės? (B2)
2. Kaip vadinasi gamtoje reiškinys, kuomet gyvūnas pramiega visą žiemą?
3. Kokia kūno dangos ypatybė didžiąsias miegapelės saugo nuo šalčio?

D3.2

1. Įvardinkite tris didžiosios miegapelės prisitaikymus apsisaugoti nuo žiemos šalčių.
2. Pasirinkite du aukščiau įvardytus didžiosios miegapelės prisitaikymus ir paaiškinkite, kaip tai padeda gyvūnui nesusalti.

D3.3

1. Paaiškinkite, kokie didžiosios miegapelės organizme vyksta pokyčiai jai miegant žiemos metu.

ARBA

1. Paaiškinkite, kaip pasikeičia didžiosios miegapelės per žiemos įmygį kūno temperatūra, širdies darbas ir kvėpavimo dažnis.
2. Susiekite didžiosios miegapelės mitybą su jos žiemos įmygiu.

D3.4

1. Paaiškinkite, kodėl per vasarą ir rudenį ne tik didžioji miegapelė, bet ir kiti besiruošiantys žiemos įmygiui žinduoliai maisto medžiagų atsargas kaupia riebalų pavidalu?
2. Didžioji miegapelė yra šiltakraujis gyvūnas.
 - a) Paaiškinkite, kodėl žvėrelis žūtų žiemą, jei miegant ženkliai nenukristų jo kūno temperatūra?

b) Kaip sulėtėjęs kvėpavimas ir kraujotaka veikia didžiosios miegapelės kūno temperatūrą.

3. Pavasarį po žiemos miego didžiosios miegapelės / žvėreliai pabunda sulysę. Paaiškinkite, kur dingsta jų poodinis riebalų sluoksnis.

Pasiekimų lygių požymiai

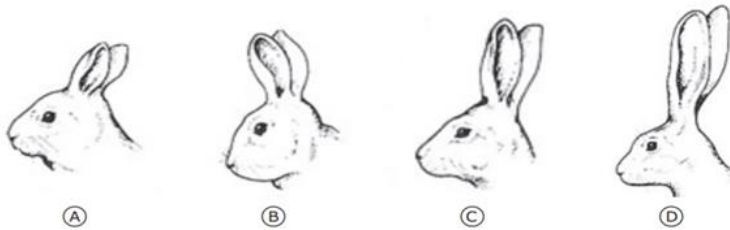
Padedamas paaiškina, kad Lietuvoje didžioji miegapelė žiemoja įsiraususi į miško paklotę ir įminga žiemos metu. Nurodo, kuo svarbu žiemojimui tai, kad kūno dengiantis kailiukas tampa purus ir tankus (D3.1).	Padedamas įvardija 3 didžiosios miegapelės prisitaikymus, kurie padeda išgyventi žiemą ir paaiškina, kaip įvardyti prisitaikymai gyvūną saugo nuo šalčio (D3.2).	Savarankiškai paaiškina, kokie pokyčiai vyksta didžiosios miegapelės organizme jai miegant žiemos miegu ir susieja jos mitybą su prisitaikymu išgyventi žiemos laikotarpį (D3.3).	Didžiosios miegapelės prisitaikymą išgyventi žiemos laikotarpį susieja su jos mityba ir fiziologiniais pokyčiais, kurie vyksta jai miegant žiemos miegu, prognozuoja pasekmes žvėreliui, jei sutriktų žiemos miego fiziologija (D3.4).
--	--	---	--

30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos

Kiškių prisitaikymas išgyventi

Užduotys skirtos D4 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Kiščiai gyvenantys skirtingomis aplinkos sąlygomis turi nevienodo dydžio ausis. Per ausis kiškiai į aplinką išspinduliuoja kūno šilumą.



Slenkstinis lygis Nurodykite, kuris kiškis yra labiau prisitaikęs gyventi ten kur šalta, o kuris ten kur karšta.	Patenkinamas lygis 1. Nurodykite, kuris kiškis ilgomis ar trumpomis ausimis geriausiai prisitaikęs iškęsti šaltį. 2. Susiekite kiškio kailio spalvą su išgyvenimu žiemą.	Pagrindinis lygis 1. Kuris teiginys apie kiškių prisitaikymą iškęsti šaltį yra teisingas. a) trumpos ausys mažiau išspinduliuoja šilumos; b) ilgos ausys mažiau išspinduliuoja šilumos; c) Ilgos ausys priglunda prie kūno ir jį sušildo; d) ausų ilgis neturi reikšmės šilumos išsaugojimui. 2. Kuris paveiksle pavaizduotas kiškis gyvena atšiauriomis sąlygomis?	Aukštesnysis lygis 1. Kuris iš šių kiškių geriausiai prisitaikęs iškęsti šaltį? Savo atsakymą argumentuokite. 3. Nurodykite dar vieną kiškio požymį, kuris leidžia jam išgyventi žiemą. 4. Paaiškinkite, kokie pokyčiai vyksta kiškio odoje kai jam šalta.
--	---	--	--

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas lygina, kaip kiškiai yra prisitaikę gyventi prie kintančios aplinkos temperatūros remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais (D4.1).	Padedamas lygina, apibūdina, kaip kiškiai yra prisitaikę gyventi prie kintančios aplinkos temperatūros, remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais (D4.2).	Lygina, apibūdina, kaip kiškiai yra prisitaikę gyventi prie kintančios aplinkos temperatūros remdamasis jų pagrindinėmis savybėmis / požymiais (D4.3).	Lygina, apibūdina, kaip kiškiai yra prisitaikę gyventi prie kintančios aplinkos temperatūros remdamasis jų savybėmis / požymiais, o prisitaikymo metu vykstančius organizmo pokyčius paaiškina remdamasis sandara ir organizmų prigimtimi (D4.4).
---	---	--	---

30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės

Užduotys skirtos D4 (B1) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Įvairiai veikdami (lenkdami, spausdami, laužydami, ir pan.) duotas kietas medžiagas išsiaiškinkite jų savybes. Atlikdami užduotį, užpildykite lentelę, pažymėkite požymius ir įrašykite argumentus, kodėl tą savybę priskiriate šiai medžiagai. Jeigu negalite nurodyti kažkurios savybės argumento, pažymėkite konkrečios medžiagos savybę atitinkantį langelį. Pasinaudodami užpildytais lentelėmis sugrupuokite medžiagas pagal jų savybes.

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas	...
Savybė						
Tamprumas						
Plastiškumas						
Trapumas						
Kietumas						
Tvirtumas						
Minkštumas						
Skaidrumas						
...						

Patarimai:

- Šią užduotį galima pateikti po to, kai yra išnagrinėtos ir aptartos medžiagų savybės ir jų požymiai arba prieš savybių aiškinimąsi. Jeigu užduotis atliekama prieš savybių aiškinimąsi, aptariamos tos savybės, kurias atrado mokiniai, o vėliau jų „atradimai“ papildomi kartu nagrinėjant kitas savybes.
- Aukštesnių pasiekimų mokiniams galima pateikti lentelę iš anksto neįrašant medžiagų savybių.
- Pastaba: atlikdami šią užduotį mokiniai pasirenka medžiagos savybių tyrinėjimo būdus, taip ugdydamiesi E1 pasiekimą.

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas lygina artimos aplinkos objektus ir reiškinius, remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais (D4.1).	Padedamas lygina, klasifikuoja artimos aplinkos objektus ir reiškinius, remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais (D4.2).	Lygina, klasifikuoja, objektus, reiškinius ir procesus, remdamasis jų pagrindinėmis savybėmis / požymiais (D4.3).	Lygina, klasifikuoja, objektus, remdamasis jų savybėmis/požymiais, procesus, reiškinius – jų požymiais ir prigimtimi (D4.4).
---	---	---	--

Atliktų užduočių pavyzdžiai:

B1.1

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Savybė					
Tamprumas				+	
Plastiškumas			+		
Trapumas		+			
Kietumas					
Minkštumas	+				
Skaidrumas					+

B1.2

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Savybė					
Tamprumas	<i>Ištempus ir paleidus, grįžta į pradinę formą</i>				
Plastiškumas				<i>Išlaiko pakeistą formą</i>	
Trapumas			+		
Kietumas		<i>Išlaiko formą</i>			+
Tvirtumas		+			
Minkštumas	+				
Skaidrumas					<i>Per jį viskas matosi</i>

B1.3

Medžiaga	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Savybė					
Tamprumas	<i>Ištempus ir paleidus, grįžta į pradinę formą</i>				
Plastiškumas				<i>Išlaiko pakeistą formą</i>	
Trapumas			+		+
Kietumas		<i>Išlaiko formą</i>	+		<i>Išlaiko formą</i>
Tvirtumas		<i>Sunku suardyti</i>			
Minkštumas	<i>Lengva pakeisti formą</i>			+	
Skaidrumas					<i>Per jį viskas matosi</i>

B1.4

Medžiaga Savybė	Guma	Akmuo	Kreida	Plastilinas	Stiklas
Tamprumas	<i>Ištempus ir paleidus, grįžta į pradinę formą</i>				
Plastiškumas				<i>Išlaiko pakeistą formą</i>	
Trapumas			<i>Stipriau paspaudus trupa</i>		<i>Lengvai dūžta</i>
Kietumas		<i>Išlaiko formą</i>	<i>Išlaiko formą, kol niekas neveikia</i>		<i>Išlaiko formą</i>
Tvirtumas		<i>Sunku suardyti</i>			
Minkštumas	<i>Lengva pakeisti formą</i>			<i>Lengva pakeisti formą</i>	
Skaidrumas					<i>Per jį viskas matosi</i>

30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės**Medžiagos agregatinių būsenų ypatumai.****Užduotys skirtos D4 pasiekimams ugdyti ir vertinti**

1. Nustatyti kietųjų kūnų ir skysčių panašumus ir skirtumus, paaiškinti juos remiantis medžiagos sandara

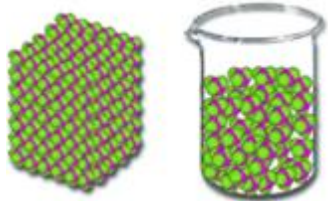
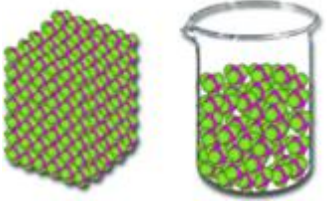
1.1. Priemonės – keletas skirtingų kietųjų kūnų (popierius, medžio trinkelė, stiklo gabalėlis, kreida, trintukas, metalinė liniuotė ir pan.), keletas skysčių (vanduo, aliejus, skaidrūs klijai, dažai, rašalas, pienas, sultys ir pan.)

Pasiekimų lygių požymiai

Nurodo vieną panašumą (pvz., kai kurie kieti kūnai ir skysčiai yra skaidrūs/permatomi) ir/ar vieną skirtumą (pvz., kieti kūnai turi formą, skysčių forma priklauso nuo indo formos) (D4.1).	Nurodo keletą panašumų ir/ar skirtumų, mokytojo padedamas kelis paaiškina molekulinės sandaros požiūriu (D4.2).	Nurodo keletą panašumų ir skirtumų, bent vieną savybę paaiškina molekulinės sandaros požiūriu (D4.3).	Nurodo esminius panašumus ir skirtumus, visus juos paaiškindamas molekulinės sandaros požiūriu (D4.4).
---	---	---	--

1.2. Priemonės: keletas skirtingų kietųjų kūnų (popierius, stiklo gabalėlis, metalinė liniuotė), keletas skysčių (vanduo, mėlynas rašalas, pienas, baltas korektorius)

Lygina mokytojo pateiktas medžiagas porose: vanduo ir stiklas (įvardina panašumą ir skirtumą); popierius ir baltas korektorius (įvardina panašumą ir skirtumą). Pateikiamas paveikslas, kuriame pavaizduotos dalelės išsidėsčiusios kai medžiaga yra kieta ir skysta.	Lygina mokytojo pateiktas medžiagas porose: vanduo ir stiklas; popierius ir baltas korektorius; pilka metalinė liniuotė ir mėlynas rašalas. Kiekvienai porai įvardija vieną-du panašumus ir skirtumus. Mokytojo konsultuojamas, apibūdina dalelių išsidėstymą visose	Savarankiškai suskirsto pateiktas medžiagas poromis, nusako panašumus ir skirtumus. Pavaizduoja dalelių išsidėstymą tos pačios medžiagos skirtingose būsenose.	Savarankiškai pasirenka medžiagas, nusako panašumus ir skirtumus. Braižo dalelių išsidėstymą skirtingose būsenose medžiagose. Paaiškina, kodėl
---	--	--	--

http://teemstersblogofscience.blogspot.com/2013/11/matter-changing-states.html  1 paveikslas Užduodami klausimai, kad mokinys apibūdintų dalelių išsidėstymą kietoje būsenoje ir jų gebėjimą judėti. Rodomas paveikslas 1. Padedamas mokytojo daro išvadą, kad abi medžiagos sudarytos iš dalelių, tačiau skiriasi jų išsidėstymas (D4.1).	nagrinėjamos medžiagos kai jų būseną skirtinga, paaiškina skystos būsenos gebėjimą keisti formą. Mokytojo padedamas kiekvienoje poroje nurodo medžiagų panašumus ir skirtumus remdamasis jų daleline sandara. http://teemstersblogofscience.blogspot.com/2013/11/matter-changing-states.html  1 paveikslas (D4.2).	Paaškina, kodėl tomis pačiomis sąlygomis skystos būsenos medžiaga keičia formą o kietos - ne, susieja su dalelių gebėjimu judėti (D4.3).	tomis pačiomis sąlygomis skystos būsenos medžiaga keičia formą o kietos - ne, susieja su dalelių gebėjimu judėti ir jų energija (D4.4). Pateikiami papildomi klausimai: Ką reikia daryti, kad dalelės turėtų daugiau energijos? Kodėl yra skirtinga medžiagų lydymosi temperatūra?
--	---	---	--

30.4.1. Mechaninė energija ir jos virsmai

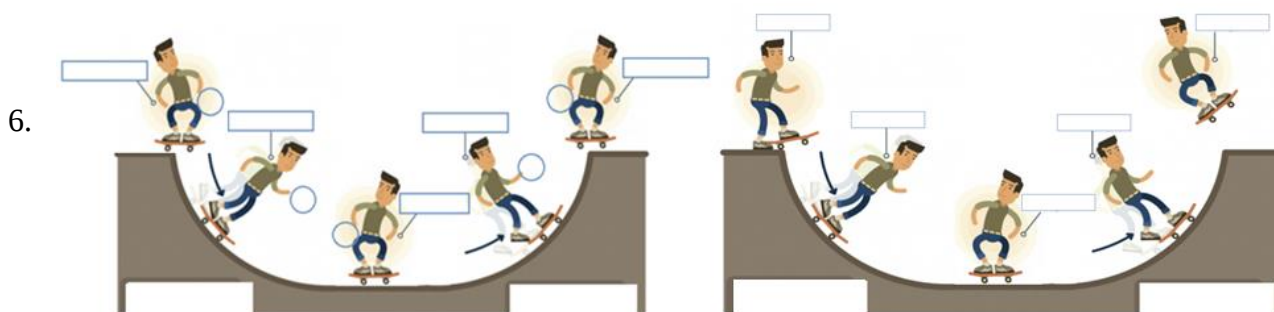
Užduotys skirtos D2 (B1) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Atsakydami į klausimus, paaiškinkite, kokios rūšies mechaninės energijos turi riedlentininkas ir kokios energijos virsmai vyksta jam važinėjant ant rampos. Atlikdami užduotį trinties nepaisykite.

1. Į stačiakampius įrašykite, kokios rūšies energijos turi riedlentininkas kiekvienu atveju, savo atsakymą pagrįskite.
2. Skritulį nuspalvinkite dviem skirtingomis spalvomis parodydami, kokią dalį kiekvienos energijos turi riedlentininkas, paaiškinkite savo sprendimą. Būtinai nurodykite, kokiai energijai, kokią spalvą pasirinkote.
3. Remdamiesi paveikslėliais, paaiškinkite riedlentininko energijos virsmus.
4. Kodėl 2-oje situacijoje riedlentininkas pakyla virš rampos?
5. Kokių taisyklių nesilaiko paveikslėliuose pavaizduotas riedlentininkas? Įvardykite priemones, kurias turėtų dėvėti riedlentininkas.

1 situacija

2 situacija



Pasiekimų lygių požymiai

Įvardija energijos rūšis, paaiškina savo	Įvardija energijos rūšis skirtinguose rampos	Įvardija energijos rūšis ir jų virsmus,	Įvardija energijos rūšis ir jų virsmus, pagrindžia savo
--	--	---	---

pasirinkimus atsakydamas į mokytojo pateikiamus klausimus, nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemonės (D2.1).	taškuose, paaiškina savo pasirinkimus ir pavaizduoja riedlentininko turimos energijos kiekį atsakydamas į mokytojo pateikiamus klausimus; nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemonės (D2.2).	pagrindžia savo atsakymus; grafiškai pavaizduoja riedlentininko turimos energijos kiekį; nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemonės (D2.3).	atsakymus; grafiškai pavaizduoja riedlentininko turimos energijos kiekį ir paaiškina, kodėl 2-oje situacijoje riedlentininkas pakyla virš rampos; įvardija, kad pažeidžiamos saugaus elgėsio taisyklės, nurodo riedlentininkui būtinas dėvėti apsaugos priemonės (D2.4).
---	--	---	--

31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas

Tema. Ląstelėse vykstantys procesai

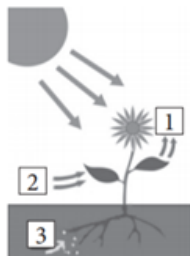
Užduotys skirtos D2 (C1) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Pasiekimų lygių požymiai

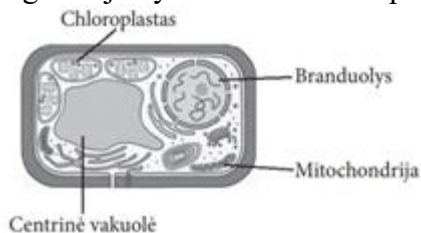
Padedamas aiškinasi fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesą ir jo reikšmę gyviems organizmams taikydamas jau turimas gamtos mokslų žinias (D2.1).	Aiškindamasis fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesą ir jo reikšmę gyviems organizmams, taiko gamtos mokslų žinias (D2.2).	Aiškindamasis fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesą ir jo reikšmę gyviems organizmams taiko gamtos mokslų ir kitų dalykų žinias (D2.3).	Aiškindamasis fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesą ir jo reikšmę gyviems organizmams taiko gamtos mokslų ir kitų dalykų žinias, jas sieja tarpusavyje (D2.4).
--	--	--	---

Slenkstinis lygis

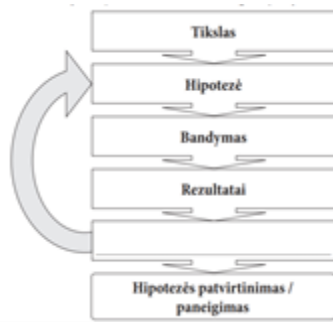
D2.1 (C1.1). Paveiksle pavaizduotas augalo vykdomas fotosintezės procesas.



1. Nurodykite, kurios žemiau išvardintos medžiagos pažymėtos skaičiais 1, 2, 3. vanduo, deguonis, anglies dioksidas, gliukozė.
2. Kuriam procesui vykti augalai gali panaudoti 1 numeriu pažymėtą medžiagą.
3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės. Nurodykite, kurioje organelėje vyksta fotosintezės procesas.

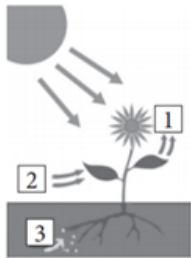


4. Schemoje pavaizduoti, tyrimo, kuriuo galima įrodyti, kad augalas vykdo fotosintezę, etapai. Įrašykite trūkstamą etapo pavadinimą.

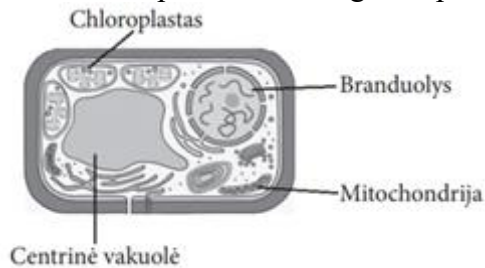


Patenkinamas lygis

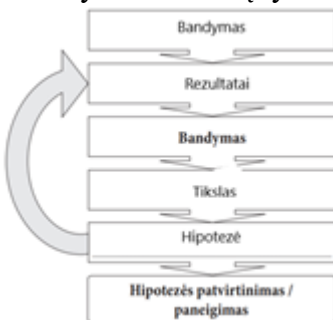
D 2.2 (C1. 2). Paveiksle pavaizduotas augalo vykdomas fotosintezės procesas.



1. Įvardykite, kokios medžiagos pažymėtos skaičiais 1,2,3.
2. Paaiškinkite, kokia yra fotosintezės reikšmė augalui.
3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės.

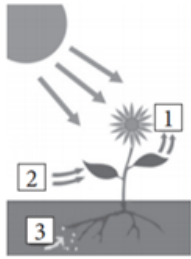


- 3.1. Nurodykite, kurioje organelėje vyksta fotosintezės procesas.(1 taškas)
- 3.2. Nurodykite, kuris teiginys teisingas.
 - A - Chloroplastas vykdo fotosintezės procesą.
 - B - Mitochondrijose saugoma visa genetinė informacija.
 - C - Branduolys vykdo ląstelinį kvėpavimą.
 - D - Centrinė vakuolė reguliuoja medžiagų mainus.
4. Schemoje nurodyti, bet supainioti tyrimo, kuriuo galima įrodyti, kad augalas vykdo fotosintezę, etapai. Nurodykite tinkamą tyrimų etapų seką.

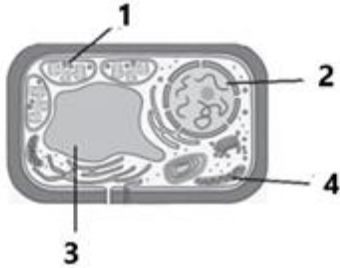


Pagrindinis lygis

D2.3 (C1. 3) Paveiksle pavaizduotas augaluose vykstantis procesas.



1. Įvardykite, kokios medžiagos pažymėtos skaičiais 1,2,3.
2. Paaiškinkite, kuo svarbi 1 numeriu pažymėta medžiaga gyvūnams.
3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės.

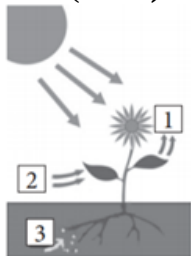


- 3.1. Nurodykite skaičių ir organelės pavadinimą, kurioje vyksta fotosintezės procesas.
- 3.2. Nurodykite, kurios organelės neturi to paties augalo šaknies ląstelės.
4. Schemoje įvardinti tyrimo, kuriuo galima įrodyti, kad augalai vykdo fotosintezę, etapai. Įrašykite trūkstamus etapus.

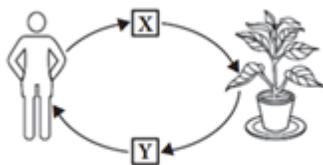


Aukštesnysis lygis

D2.4 (C1. 4) Paveiksle pavaizduotas augaluose vykstantis procesas.

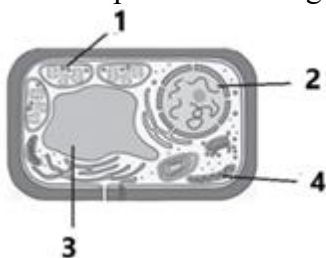


1. Įvardykite, kokios medžiagos pažymėtos skaičiais(1,2,3) panaudojamos šiam procesui ir kokios susidaro.
2. Paveiksle pavaizduota dujų apykaita tarp žmogaus ir augalo.



- 2.1. Kurios dujos pažymėtos raidėmis X ir Y.
- 2.2. Įvardinkite procesą, kuriam žmogus panaudoja Y dujas.
- 2.3. Nurodykite, kokia šio proceso reikšmė žmogui.

3. Paveiksle pavaizduota augalo lapo ląstelė ir pažymėtos, kai kurios organelės.



3.1. Įvardinkite, kaip vadinamos ir kokias skaičiais pažymėtos organelės, kuriose vyksta fotosintezė ir ląstelinis kvėpavimas.

3.2. Paaiškinkite, kokia ląstelinio kvėpavimo reikšmė augalui.

4. Nurodykite, kurios organelės neturi to paties augalo šaknies ląstelės.

5. Jonas tyrė kokios dujos išsiskiria fotosintezės metu. Jis paėmė vandens augalą, patalpino jį į vandens stiklinę, apšvietė lempa.

Ir prieš pradėdami bandymą sąsiuvinyje užrašė – „Fotosintezės metu išsiskirs deguonis“. Ką Jonas užrašė sąsiuvinyje?

- a) tyrimo išvadą,
- b) tyrimo tikslą,
- c) tyrimo hipotezę,
- d) tyrimo duomenis.

31.4.2. Jėgos

Trinties jėga

Užduotis skirta D4 (E1, E2) pasiekimas ugdyti ir vertinti.

Priemonės: audinio skiautė, medinė lentelė, piešimo popieriaus lapas, dinamometras, medinis tašelis ir dėžutė, kurioje yra lauko teniso kamuoliukas, stalo teniso kamuoliukas, šilkinis siūlas, vilnonis siūlas, degtukų dėžutė, gumos juostelė, skirtingo popieriaus ir celofano juostelės, trintukas, paprastas pieštukas, buteliukai su aliejumi, vandeniu, indų plovikliu, kamštinės medžiagos skritulėlis, švitrinio popieriaus juostelė, langų stiklo ir pašiaušto stiklo plokštelės, žvakė, virtuvės kempinė, indelis su smėliu.

Atidžiai apžiūrėdami kūnus, paliesdami kiekvieno kūno paviršių pirštais, po to patyrinėję su lupa, sugrupuokite kūnus į grupes pagal paviršių sukeltą trintį.

Maža trintis	Didelė trintis

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas tyrinėja ir lygina pateiktų daiktų paviršius remdamasis nurodytu požymiu (paviršiaus nelygumai) ir mokytojo patariamais tuos daiktus priskiria atitinkamai grupei.(D4.1).	Tyrinėja pateiktų daiktų paviršius ir padedamas juos lygina, klasifikuoja pateiktus daiktus remdamasis nurodytu požymiu (paviršiaus nelygumais) (D4.2).	Tyrinėja pateiktų daiktų paviršius ir juos lygina, klasifikuoja pateiktus daiktus remdamasis žiniomis apie trinties jėgos priklausomybę nuo paviršiaus nelygumų (D4.3).	Tyrinėja pateiktų daiktų paviršius ir juos lygina, argumentuodamas klasifikuoja pateiktus daiktus (D4.4).
---	---	---	---

31.5.1. Saulės sistema

Galaktika, žvaigždynai, žvaigždės, planetos, palydovai

Užduotys skirtos D1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

1. Nustatykite galaktikų, žvaigždynų, žvaigždės, planetos ir palydovų skirtumus ir suformuluokite minėtų objektų apibrėžimus.
2. Pateikite šiuos objektus hierarchinėje diagramoje. Raskite jų padėtis virtualiame ir realiame danguje.

Pasiekimų lygių požymiai

Mokytojo padedamas (užduodami klausimai, pateikiama mokomoji medžiaga, kurioje yra pateikti galaktikos, žvaigždyno, žvaigždės, planetos ir palydovų apibrėžimai, pateikiami raktiniai žodžiai ir pan.) nustato pagrindinius objektų požymius ir jų tarpusavio sąsajas (D1.1).	Naudodamas mokytojo rekomenduojamus šaltinius randa galaktikos, žvaigždyno, žvaigždės, planetos ir palydovų apibrėžimus. Užduodamas mokytojui tikslinius klausimus, įvardija pagrindinius objektų požymius, jų tarpusavio sąsajas (D1.2). <i>Tikslinio klausimo pavyzdys: Ar palydovas visada sukasi apie planetą?</i>	Naudodamas rekomenduojamus ir savo surastus patikimus informacijos šaltinius apibūdina, kas yra galaktikos, žvaigždynai, žvaigždės, planetos ir jų palydovai. Randa esminius jų skirtumus ir tarpusavio sąsajas. Juos pateikia hierarchinėje diagramoje. Kai kuriuos objektus parodo gyvai ir virtualiai danguje (D1.3).	Naudojasi savo surastais patikimais informacijos šaltiniais ir apibūdina, kas yra galaktikos, žvaigždynai, žvaigždės, planetos ir jų palydovai. Juos pateikia hierarchinėje diagramoje. Randa esminius jų skirtumus, panašumus ir tarpusavio sąsajas. Objektus parodo gyvai ir virtualiai danguje (D1.4).
---	---	--	---

Saulės ir Mėnulio užtemimas.

Užduotis skirta D2 pasiekimui ugdyti ir vertinti

3. Pasigaminkite modelį ir juo pasinaudodami paaiškinkite Saulės ir Mėnulio užtemimų susidarymą.

Pasiekimų lygių požymiai

Padaro Saulės ir Mėnulio judėjimo modelį patariant mokytojui. Užtemimų susidarymą aiškina tik remiantis Mėnulio judėjimu apie Žemę (D2.1).	Daro Saulės ir Mėnulio judėjimo modelį užduodamas tikslinius klausimus, atsižvelgia į objektų dydžius ir atstumą tarp jų. Užtemimų susidarymą paaiškina tik Mėnulio judėjimu apie Žemę. Parodo, kodėl Saulės užtemimas matomas tik tam tikrose Žemės vietose (D2.2). <i>Tikslinio klausimo pavyzdys: kokį mastelį pasirinkti?</i>	Saulės ir Mėnulio judėjimo modelį padaro atsižvelgdamas į objektų dydžius ir atstumą tarp jų. Užtemimų susidarymą aiškina atsižvelgdamas į Mėnulio judėjimą apie Žemę ir Žemės judėjimą apie Saulę. Parodo, kodėl Saulės užtemimas matomas tik tam tikrose Žemės vietose ir trumpai, o Mėnulio užtemimai trunka ilgiau (D2.3).	Saulės ir Mėnulio judėjimo modelį padaro atsižvelgdamas į objektų dydžius ir atstumą tarp jų. Užtemimų susidarymą aiškina atsižvelgdamas į Mėnulio judėjimą apie savo ašį ir Žemę, Žemės judėjimą apie savo ašį ir Saulę. Parodo, kodėl Saulės užtemimas matomas tik tam tikrose Žemės vietose ir, tam tikru laiku ir trumpai, o Mėnulio užtemimai yra dažnesni ir trunka ilgiau (D2.4).
--	--	--	--

Problemų sprendimas ir refleksija (E)

30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės

Užduotys skirtos E1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

1. Masės matavimas.

Ant stalo yra svirtinės svarstyklės ir 9 iš išorės niekuo nesiskiriantys rutuliukai. Viena iš jų yra tuščia ertmė. Kaip naudojant kuo mažiau svėrimų nustatyti, kuriame rutuliuke yra tuščia ertmė?

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas iš mokytojo pasiūlytų pasirenka vieną užduoties atlikimo planą (E1.1).	Atsakydamas į mokytojo klausimus sudaro užduoties atlikimo planą, numato svėrimų skaičių (E1.2).	Sudaro planą užduočiai atlikti, numato svėrimų skaičių, pasiūlo bent vieną sprendimo alternatyvą (E1.3).	Sudaro kelis planus užduočiai atlikti, numato kiek svėrimų reikės kiekvienu atveju ir pasirenka tinkamiausią (E1.4).
--	--	--	--

2. Tūrio ir masės matavimas

Kartais namuose reikia gana tiksliai pamatuoti medžiagų kiekius. Tam galime naudoti specialius tūrio matavimo indus, bet juos galime pasigaminti ir patiems. Kaip, iš panaudotos plastikinės stiklinės pasigaminti matavimo priemonę - stiklinę, skirtą skystų medžiagų tūriui ir birių medžiagų masei matuoti.

E1 pasiekimo lygio aprašas pritaikytas konkrečiai užduočiai:

E1.1. Su mokytoju aptaręs problemą ir turimomis priemonėmis (plastikine 0,5 L talpos stikline, matavimo cilindru, piltuvėliu, markeriu, svarstyklėmis, šaukšteliu, indeliu medžiagoms matuoti) mokinys pagamina matavimo stiklinę **skysčio tūriui** matuoti. Kartu su mokytoju aptaria, veiksmų seką, kad pirmiau reikia į cilindrą įpilti 50 mL skysčio, tada, įpylus skysčio į plastikinę stiklinę, pažymėti ribą; po to, iš naujo su matavimo cilindru pamatuoti 50 mL skysčio ir, įpylus į plastikinę stiklinę, pažymėti naują ribą, taip tęsiant gradacijos žymėjimą iki 500 mL ribos. Mokinys taip pat aptaria su mokytoju, ką reikia daryti, kad rezultatai gautųsi patikimi, pavyzdžiui, kaip taisyklingai nustatyti skysčio tūrį pagal meniską. Pagamina graduotą plastikinę stiklinę skysčio tūriui matuoti.

E1.2. Mokinys pasiūlo pagaminti plastikinę graduotą stiklinę **skysčio tūriui** matuoti. Tardamasis su mokytoju ir užduodamas klausimus, mokinys suplanuoja veiksmų seką. Iš dažnai naudojamų indų skysčių tūriui matuoti mokinys pasirenka tinkamas priemones: skaidrią plastikinę stiklinę, matavimo cilindrą, piltuvėlį, markerį. Mokinys numato priemonės gaminimo eigą, vietą ir laiką bei trukmę. Konsultuodamasis su mokytoju mokinys nurodo, ką reikia daryti, kad rezultatai gautųsi patikimi, pavyzdžiui, kaip taisyklingai nustatyti skysčio tūrį pagal meniską, siūlo naudoti pipetę tikslesniems rezultatams gauti. Pagamina graduotą plastikinę stiklinę skysčio tūriui matuoti.

E1.3. Atlikdamas užduotį mokinys pagamina graduotą plastikinę stiklinę skystų medžiagų tūriui. Mokinys pasirenka gaminimo priemones (skaidrią plastikinę stiklinę, matavimo cilindrą, piltuvėlį, markerį, pipetę, jei gaminsime stiklinę tikslesniems matavimams), priemonės gaminimo vietą ir laiką bei trukmę. Nurodo, ką reikėtų daryti, kad rezultatai būtų patikimi ir siūlo idėjas problemoms spręsti, pavyzdžiui, pažymėjus, pavyzdžiui, vandenį gaminamoje priemonėje, ją išdžiovinti vienkartinio popieriumi, plaukų džiovintuvu ir pan. Pagamina graduotą plastikinę stiklinę skysčio tūriui matuoti.

Gaminamą stiklinę galima pritaikyti ir birių produktų masei matuoti. Tam papildomai reikės svarstyklių, šaukštelio, indelio masei matuoti ir, pavyzdžiui, cukraus. Pradžioje pasveriamas 50 g cukraus, supilama į stiklinę ir padaroma atžyma, vėliau kartojame po 50 g iki pasirinktos masės.

E1.4. Atlikdamas užduotį mokinys pagamina graduotą plastikinę stiklinę skystų medžiagų tūriui. Mokinys pasirenka gaminimo priemones (skaidrią plastikinę stiklinę, matavimo cilindrą, piltuvėlį, markerį, pipetę, kad gamintume stiklinę tikslesniems matavimams), priemonės gaminimo vietą ir laiką bei trukmę. Nurodo, ką reikėtų daryti, kad rezultatai būtų patikimi ir siūlo idėjas problemoms spręsti, pavyzdžiui, pažymėjus,

pavyzdžiui, vandenį gaminamoje priemonėje, ją išdžiovinti vienkartinio popieriumi, plaukų džiovintuvu ir pan. Pagamina graduotą 0,01 L tikslumo plastikinę stiklinę skysčio tūriui matuoti.

Gaminamą stiklinę galima pritaikyti ir birių produktų masei matuoti. Tam papildomai reikės svarstyklių, šaukštelio, indelio masei matuoti ir, pavyzdžiui, cukraus. Pradžioje pasverama 50 g cukraus, supilama į stiklinę ir padaroma atžyma, vėliau kartojame po 50 g iki pasirinktos masės.

30.4.2. Paprastieji mechanizmai

Užduotys skirtos E1, E2, E3, E4 pasiekimams ugdyti ir vertinti

Jėgų matavimas keliant kūną kilnojamuoju skridiniu

Patarimai: pateikiant mokiniams šią užduotį reikėtų pakartoti, kas yra kilnojamas skridinys; užduotį; siūlome šia užduotį atlikti poromis.

Praktiškai nustatykite, kiek kartų skiriasi kūno svoris ir jėga, kurios reikia norint šį kūną pakelti į tam tikrą aukštį naudojant kilnojamąjį skridinį. Paaiškinkite, nuo ko priklauso kiek kartų galima laimėti jėgos naudojant kilnojamąjį skridinį. Nurodykite, kokiomis sąlygomis kilnojamuoju skridiniu galima būtų laimėti jėgos dvigubai.

Pasiekimų lygių požymiai

Atlieka užduotį pagal mokytojo pateiktą planą. Aptaręs gautus rezultatus su mokytoju, siūlo pakeisti skridinį ir/ar virvę (E1.1).	Atsakydamas į mokytojo pateiktus klausimus siūlo užduoties atlikimo planą, jį aptaria su mokytoju. Numato, kad skridinio masė turi būti daug kartų mažesnė už keliamo krovinio (E1.2).	Sudaro užduoties atlikimo planą, pasirenka reikalingas priemones ir numato, kokius dydžius reikia išmatuoti. Numato, kad skridinio masė ir trintis tarp skridinio ir virvės turi įtakos jėgos, kuria kūnas keliamas į tam tikrą aukštį, dydžiui (E1.3).	Sudaro užduoties atlikimo planą, pasirenka reikalingas priemones ir numato, kokius dydžius reikia išmatuoti. Numato, kad praktiškai dėl skridinio svorio ir trinties tarp skridinio ir virvės laimėti jėgos dvigubai neįmanoma (E1.4).
Mokytojo padedamas, pritaiko turimas žinias apie kūno svorį, jėgos matavimą (E2.1).	Atlikdamas užduotį, pritaiko turimas žinias apie kūno svorį, jėgos matavimą (E2.2).	Atlikdamas užduotį pritaiko turimas žinias apie kūno svorį, jėgos matavimą, trintį, kilnojamąjį skridinį (E2.3).	Atlikdamas užduotį, pritaiko turimas žinias apie kūno svorį, jėgos matavimą, trintį, kilnojamąjį skridinį. Paaiškina, kad realiaame gyvenime neįmanoma išvengti trinties ir nurodo, kaip ją galima sumažinti (E2.4).
Atsakydamas į mokytojo klausimus įvertina gautus rezultatus (E3.1).	Aptaria gautus rezultatus su bendraklasiais ir juos vertina (E3.2).	Aptaria gautus rezultatus įvertindamas kilnojamojo skridinio masę ir trinties jėgos įtaką (E3.3).	Vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į kilnojamojo skridinio masę ir trinties jėgą (E3.4).
Atsakydamas į mokytojo klausimus nurodo kokių žinių trūko atlikti užduotį savarankiškai ir kokių naujų žinių įgijo (E4.1).	Nurodo kokių žinių trūko užduotį atlikti savarankiškai ir kokių naujų žinių įgijo (E4.2).	Nurodo ko išmoko ir kokius gebėjimus patobulino atlikdamas užduotį, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis (E4.3).	Nurodo ko išmoko, kokius gebėjimus patobulino atlikdamas užduotį ir kur galės pritaikyti įgytas žinias, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis (E4.4).

31.1.1. Nacionalinės reikšmės ekosistemos.

Tema. Mitybos grandinės

Užduotys skirtos E2 ir E4 pasiekimams ugdyti

Pastaba: Įvestis 1 ir 2 lygiui vienoda

Slenkstinis lygmuo

Šunažolė -> amaras-> žiogas-> juodasis gandras ↓ A	Eglės kankorėžis -> pelėnas-> šermuonėlis-> vilkas ↓ B
Fitoplanktonas -> mizidė-> strimėlė-> kormoranas ↓ C	Dumbliai -> smėlinė krevetė -> mažasis tobis -> ruonis ↓ D

Pateiktos 4 mitybos grandinės, priklausančios Baltijos jūrai, Kuršių nerijai, Punios šilui ir Žuvinto ežerui-pelkei.

E2.1 Naudodamiesi mokytojo aprašais, nuotraukomis ir kitais pagalbinais šaltiniais nurodykite, kuri mitybos grandinė priklauso minėtoms Lietuvos vietovėms. Pasirinktoje mitybos grandinėje skirtingomis spalvomis pažymėkite *gamintojus*, *augalėdžius*, *plėšrūnus*. Nurodykite, bent du gerai žinomus skaidytojus.

E4.1 Įvardykite, kas atliekant užduotį buvo sunkiausia ir kas galėtų padėti tą užduoties dalį patobulinti.

Patenkinamas lygmuo

E2.2 Konsultuodamasi su mokytoju(-a) arba suolo draugu vietoj klaustukų įrašykite trūkstamus organizmus mitybos grandinėse (*strimėlė*, *pelėnas*, *šunažolė*, *ruonis*), nurodykite, kuri mitybos grandinė priklauso minėtoms Lietuvos vietovėms. Skirtingomis spalvomis pažymėkite *gamintojus*, *augalėdžius*, *plėšrūnus*.

Prie kiekvienos ekosistemos parašykite po vieną jums gerai žinomą skaidytoją.

E4.2 Kiekvieną atliktą užduoties dalį įsivertinkite 10 balų intervalu. Pagal įsivertinimą trumpai pagrįskite, kas skatina tobulėti ir ką dar reikėtų patobulinti, mokantis gamtos mokslų.

Pagrindinis lygmuo

Pateiktos 4 mitybos grandinės, priklausančios Baltijos jūrai, Kuršių nerijai, Punios šilui ir Žuvinto ežerui-pelkei.

Eglės kankorėžis -> pelėnas-> šermuonėlis-> vilkas ↓  A Vietovė: _____ Mitybos grandinė _____	Šunažolė -> amaras-> žiogas-> juodasis gandras ↓  B Vietovė: _____ Mitybos grandinė _____
---	--

Fitoplanktonas -> mizidė -> strimėlė -> kormoranas



C

Vietovė: _____

Mitybos grandinė _____

Dumbliai -> smėlinė krevetė -> mažasis tobis -> ?



D

Vietovė: _____

Mitybos grandinė _____

- E2.3 Naudodamiesi pateiktu mitybos grandinės pavyzdžiu sudarykite alternatyvią mitybos grandinę, nurodykite kuriai iš vietovių Baltijos jūrai, Kuršių nerijai, Punios šilui, Žuvinto ežerui-pelkei ji būdinga. Skirtingomis spalvomis pažymėkite *gamintojus*, *augalėdžius*, *plėšrūnus*. Nurodykite, kokių skaidytojų galima aptikti šios vietovės?
- E4.3 Kiekvieną atliktą užduoties dalį įsivertinkite 10 balų intervalu ir palyginkite su kitomis šios temos užduotimis; Pagal įsivertinimą ir palyginimo rezultatus įvardykite, kas skatina tobulėti ir ką dar reikėtų patobulinti, mokantis gamtos mokslų. Numatykite tobulintinos mokymosi dalies terminą.

Aukštesnysis lygmuo

Pateiktos 4 skirtingų nacionalinės reikšmės Lietuvos ekosistemų (Baltijos jūros, Kuršių nerijos, Punios šilo ir Žuvinto ežero-pelkės) nuotraukos.

D



Vietovė: _____

Mitybos grandinė _____

Gamintojai	Augalėdžiai	Plėšrūnai

E2.4. Naudodamiesi elektroninėmis prieigomis savarankiškai sudarykite mitybos grandinę iš 4 organizmų, priklausančių Baltijos jūrai, Kuršių nerijai, Punios šilui, Žuvinto ežerui-pelkei. Pagal paveikslus atpažinkite minėtas vietas.

Mitybos grandinių organizmus sugrupuokite į gamintojus, augalėdžius, plėšrūnus.

Nurodykite, kokių skaidytojų galima aptikti šios vietovės?

E4.4 Kiekvieną atliktą užduoties dalį įsivertinkite 10 balų intervalu ir palyginkite su kitomis šios temos užduotimis; Pagal įsivertinimą ir palyginimo rezultatus įvardykite, kas skatina tobulėti ir ką dar reikėtų patobulinti, mokantis gamtos mokslų. Numatykite tobulintinos mokymosi dalies terminą bei galimas priežastis, kurios galėtų atsirasti ir neleisti siekti tikslo (-ų).

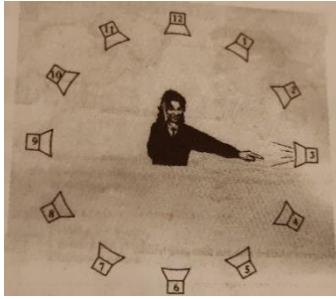
31.2.2. Nervų sistema

Klausa ir jos saugojimas

Užduotys skirtos E3 (A2) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Pastaba: Užduoties įvestis tokia pati visiems pasiekimų lygiams

Mokiniai tyrė klausą ir aiškinosi, kaip apsaugoti ausis nuo triukšmo. Paveiksle pavaizduota, kaip mokiniai tyrė klausą.



Trumpam netikėtai buvo įjungiamas garsiakalbis ir mokiniai turėjo nurodyti, iš kurios pusės sklinda garsas. Tyrimas buvo atliktas du kartus: klausant viena ausimi ir klausant abiem ausimis. Rezultatai pateikti lentelėje.

Mokinys	Klausydamas viena ausimi		Klausydamas abiem ausimis	
	Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį	Teisingai nurodė kryptį	Neteisingai nurodė kryptį
A	6	6	10	2
B	4	8	7	5
C	7	5	11	1
D	5	7	8	4
Iš viso	22	26	36	12

E3.1. Slenkstinis lygmuo

1. Nurodykite, kada mokiniai tiksliau nurodė garso kryptį klausydami viena ar dviem ausimis.
2. Pasinaudodami schemomis, paaiškinkite, kokia ausų kaušelių paskirtis.
3. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir paaiškinkite, ką reiškia šis įspėjamasis ženklas.



E3.2. Patenkinamas lygmuo

1. Klausydami abiem ausimis moksleiviai garso kryptį teisingai nurodė daugiau kartų, nei klausydami viena ausimi, apskaičiuokite šį skirtumą.
2. Kokios profesijos žmonės turėtų apsaugoti savo ausis nuo triukšmo.
3. Suraskite internete ir apibūdinkite įspėjamąjį ženklą „Saugok savo ausis“.

E3.3. Pagrindinis lygmuo

1. Klausydami abiem ausimis moksleiviai garso kryptį teisingai nurodė daugiau kartų, nei klausydami viena ausimi, paaiškinkite, kaip tiriamieji nustato garso sklaidimo kryptį?
2. Kokia ausų kaušelių paskirtis? Kodėl kiškių ausų kaušeliai didesni nei žmonių?
3. Aprašykite, kaip turėtų atrodyti ženklas įspėjantis apie triukšmą.

E3.4. Aukštesnysis lygmuo

1. Remdamasis lentelėje pateiktais duomenimis, kuriais moksleiviai teisingai nurodė garso sklaidimo kryptį nubraižykite stulpelinę diagramą.
2. Remdamasis gautais duomenimis ir teorinėmis žiniomis apibūdinkite tyrimo rezultatus.
3. Paaiškinkite, kodėl užsidengusi dešinę ausį moksleivė trečio skambučio garso kryptį tikriausiai nurodys teisingiau nei devinto.

4. Sukurkite įspėjamąjį ženklą „Saugok savo ausis“.

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas vertina tyrimo apie klausą gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą. Pasinaudodamas informaciniais šaltiniais atpažįsta ženklą įspėjantį apie triukšmą (E3.1).	Patiriamas vertina tyrimo apie klausą gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą ir paaiškina savo vertinimą. Pasinaudodamas informaciniais šaltiniais apibūdina ženklą įspėjantį apie triukšmą (E3.2).	Vertina tyrimo apie klausą gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą ir pagrindžia vertinimą argumentais. Apibūdina ženklą įspėjantį apie triukšmą (E3.3).	Kritiškai vertina tyrimo apie klausą gautus rezultatus, daro išvadas atsižvelgdamas į realų kontekstą. Remdamasis turimomis žiniomis sukuria ženklą „Apsaugok savo ausis“ (E3.4).
--	---	---	---

31.4.2. Jėgos

Trinties jėga

Užduotys skirtos E1, E2 (D4) pasiekimams ugdyti.

Priemonės: audinio skiautė, medinė lentelė, piešimo popieriaus lapas, dinamometras, medinis tašelis ir dėžutė, kurioje yra lauko teniso kamuoliukas, stalo teniso kamuoliukas, šilkinis siūlas, vilnonis siūlas, degtukų dėžutė, gumos juostelė, skirtingo popieriaus ir celofano juostelės, trintukas, paprastas pieštukas, buteliukai su aliejumi, vandeniu, indų plovikliu, kamštinės medžiagos skritulėlis, švitrinio popieriaus juostelė, langų stiklo ir pašiaušto stiklo plokštelės, žvakė, virtuvės kempinė, indelis su smėliu.

1. Atlikdami bandymus su skirtingais paviršiais patikrinkite, kaip trinties jėgos didumas priklauso nuo paviršiaus nelygumų. Padarykite išvadą (E2)

Patarimas: Jeigu mokiniui reikia pagalbos galima jam pateikti darbo eigos planą: prie dinamometro prikabinę medinį tašelį, kiekvieną kartą tempkite kitu paviršiumi, fiksuokite dinamometro rodmenis, rezultatus užrašykite į lentelę.

Paviršius	Pvz., Audinys	Pvz., Medinė lentelė	...	...	...
Trinties jėga (N) Dinamometro rodmenys					

2. Kaip galima padidinti ir sumažinti trintį? Pasirinkite skirtingus paviršius ir patikrinkite savo siūlymus, atlikdami eksperimentą. Rezultatus įrašykite į lentelę. Padarykite išvadą (E1)

Paviršius (įrašykite)	Pvz., Stiklas	Pvz., Stiklas pateptas aliejumi	...	...	...	...
Trinties jėga (N) Dinamometro rodmenys						

Patarimas: atkreipkite dėmesį, kad atsižvelgiant į turimos medinės lentelės paviršių, ją sudrėkinus vandeniu trintis gali padidėti (natūralaus medžio paviršius) arba sumažėti (laminuotas ar lakuotas paviršius)

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas pasirenka vieną strategiją pakeisti paviršiaus nelygumus. Siūlo dar bent vieną būdą, kaip galima sumažinti ar	Padedamas pasirenka vieną strategiją pakeisti paviršiaus nelygumus. Siūlo idėjų, kokiais dar dviem būdais galima	Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti, numato, kuriais atvejais trintis bus didesnė / mažesnė. Siūlo idėjų, kokiais dar būdais	Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti, numato, kuriais atvejais trintis bus didesnė / mažesnė. Siūlo idėjų, kaip galima sumažinti ar padidinti paviršiaus nelygumus
---	--	---	--

padidinti paviršiaus nelygumus (E1.1).	sumažinti ar padidinti paviršiaus nelygumus ir jas aptaria (E1.2).	galima sumažinti ar padidinti paviršiaus nelygumus ir jas aptaria (E1.3).	pasinaudojant visomis pateiktomis priemonėmis ir jas aptaria, vertina ir paaiškina, kuri yra tinkamiausia konkrečiam paviršiui (E1.4).
Padedamas taiko žinias apie trinties atsiradimo priežastis, jos mažinimo / didinimo būdus ir gebėjimą matuoti jėgą (E2.1).	Patariamasis taiko žinias apie trinties atsiradimo priežastis, jos mažinimo / didinimo būdus ir gebėjimą matuoti jėgą (E2.2).	Kūrybiškai taiko žinias apie trinties atsiradimo priežastis, jos mažinimo / didinimo būdus ir gebėjimą matuoti jėgą (E2.3).	Kūrybiškai taiko žinias apie trinties atsiradimo priežastis, jos mažinimo / didinimo būdus ir gebėjimą matuoti jėgą ir darydamas išvadas remiasi tyrimų rezultatais (E2.4).

Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas (F)

31.2.3. Kūno pokyčiai paauglystėje

Tema. Lytinis brendimas

Užduotys skirtos F1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

F1.1

1. Kuriuo gyvenimo laikotarpiu išryškėja antriniai lytiniai požymiai?

- A. Kūdikystėje
- B. Vaikystėje
- C. Paauglystėje
- D. Senatvėje

2. Vyrishka ir moteriška lytis skiriasi pirminiais ir antriniais lytiniais požymiais

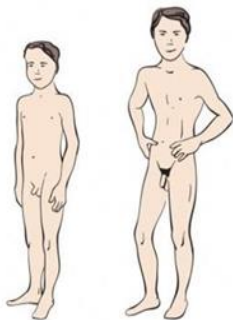
2.1. Pabraukite tik **vaikinams** būdingus, brendimo metu susiformuojančius **antrinius** lytinius požymius: *balso mutacija, lytinės lūpos, plaukai pažastyse, varpa ir kapšelis, didėjančios krūtys, plėtėjantys pečiai, mėnesinės, poliucijos.*

2.2. Kuris brendimo požymis yra tinkamas abiem lytims?

2.3. Kuris pirminis lytinis požymis būdingas moteriškai lyčiai?

F1.2

1. Iliustracijoje pavaizduotas berniuko ir lytiškai bręstančio vaikinio kūnas.

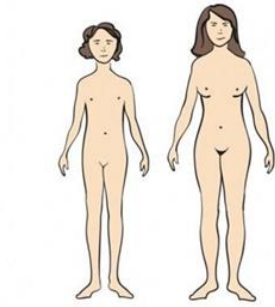


1.1. Įvardinkite 2–3 požymius, kuriais skiriasi berniuko ir lytiškai bręstančio vaikinio kūnas.

1.2. Kuris požymis yra vyriškos lyties pirminis lytinis požymis?

1.3. Koks hormonas susidaro lytinėse liaukose – sėklidėse?

2. Iliustracijoje pavaizduotas mergaitės ir lytiškai bręstančios paauglės kūnas.



- 2.1. Įvardinkite 2–3 požymius, kuriais skiriasi mergaitės ir paauglės kūnas.
- 2.2. Koks pagrindinis požymis rodo, kad mergaitei prasidėjo lytinis brendimas?
- 2.3. Kokie hormonai, turintys įtakos mergaitės kūno pokyčiams, susidaro lytinėse liaukose (kiaušidėse)?

F1.3

Remdamiesi lentelės duomenimis apie energijos ir maisto medžiagų poreikį paaugliams, atsakykite į klausimus.

Amžius	Lytis	Energija (kcal)	Baltymai (g)	Riebalai (g)	Angliavandeniai (g)
11–14 m.	Berniukams	2420	75	80	350
	Mergaitėms	2200	70	75	311
15–18 m.	Berniukams	2890	95	93	396
	Mergaitėms	2400	80	85	329

1. Palyginkite, kaip keičiasi energijos ir baltymų poreikis mergaitėms ir berniukams augant.
2. Paaiškinkite, kodėl berniukai su maistu turi gauti daugiau energijos nei mergaitės?

F1.4

Vyro spermatozoidai patekę į moters makštį turi įveikti 18 cm kelią, kad galėtų susijungti su kiaušinėliu. Spermatozoido ilgis yra apie 60 mikrometrų (1 mikrometras yra 1/1000 mm dalis).



1. Koks vyro lytinis organas padeda spermatozoidams patekti į moters gimdą?
2. Kokia spermatozoido sandaros ypatybė padeda jam pasiekti kiaušialąstę?
3. Paaiškinkite, kokią reikšmę apvaisinimo procesui turi moters lytiniuose organuose esančios gleivės.
4. Kas nutiktų besidalijančiai zigotai, jei kiaušintakių sienelės raumenys peristaltiškai nesusitraukinėtų?

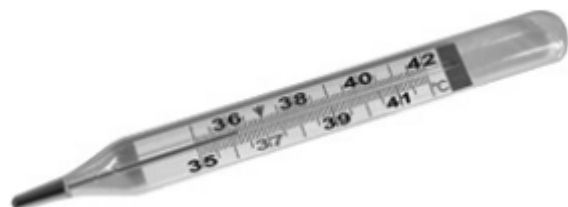
Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas mokytojo iš pateikto lytinių požymių sąrašo, išskiria moteriškus ir vyriškus antrinius lytinius požymius (F1.1).	Savarankiškai įvardija paauglystėje prasidedančius berniukų ir mergaičių lytinius brendimo požymius, nurodo lytinių hormonų pavadinimus (F1.2).	Analizuodamas pateiktus duomenis apie energijos ir medžiagų poreikį paaugliams, daro išvadas apie skirtingą energijos ir medžiagų poreikį mergaičių ir berniukų organizmui (F1.3).	Vyro ir moters lytinius organus susieja su apvaisinimu, prognozuoja, kaip pasikeistų organo funkcija sutrikus jo veiklai (F1.4).
--	---	--	--

31.3.1. Taršos mažinimo būdai, atliekų rūšiavimas

Užduotys skirtos F2 (B2) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Kadangi gyvsidabris yra skystas kambario temperatūroje metalas, seniau jis buvo naudojamas termometrams gaminti. Dabar termometrų su gyvsidabriu atsisakyta.



Atsakykite į klausimus:

1. Išsiaiškinkite, dėl kokių gyvsidabrio savybių atsisakyta termometrų su gyvsidabriu. (B2)
2. Kuriuo ženklu reikėtų pažymėti buteliuką su gyvsidabriu?

3.



4. Gyvsidabrio lydymosi temperatūra yra apie $(-39)^{\circ}\text{C}$. Kodėl gyvsidabrio termometrai netiktų matuoti oro temperatūrą Antarktidoje?
5. Vienoje paveiksle pavaizduotoje dujošvytėje (liuminiscencinėje) energiją taupančioje lemputėje yra apie 5 miligramus gyvsidabrio. Kodėl tokių perdegusių elektros lempučių negalima mesti į buitinių atliekų kontenerius?



6. Kur yra perdegusių lempučių surinkimo vietos, kuriomis naudojotės jūs ar jūsų šeimos nariai?

Pasiekimų lygių požymiai

Iš mokytojo pateiktos informacijos atsirenka žalingas žmogui gyvsidabrio savybes ir paaiškina kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (F2.1).	Iš mokytojo pateiktų šaltinių atsirenka žalingas žmogui ir aplinkai gyvsidabrio savybes ir paaiškina kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (F2.2).	Susiranda informacijos pagal nurodytus reikšminius žodžius ir atsirenka žalingas žmogui ir aplinkai gyvsidabrio savybes, paaiškina, kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu, įvardija su elektros dujošvytinių lempučių išmetimu susijusias problemas. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (F2.3).	Susiranda informacijos ir atsirenka žalingas žmogui ir aplinkai gyvsidabrio savybes, paaiškina, kodėl atsisakyta termometrų su gyvsidabriu, įvardija su elektros dujošvytinių lempučių išmetimu susijusias socialines ir ekologines problemas. Nurodo tinkamą gyvsidabriui pavojingų medžiagų žymėjimą, ir kur galima išmesti perdegusias elektros lemputes (F2.4).
--	---	--	---

31.3.1. Taršos mažinimo būdai, atliekų rūšiavimas

Užduotys skirtos F2 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Tema: Skystasis ar kietasis muilas?

Šveicarijos mokslininkai nutarė išsiaiškinti, kuris muilas ekologiškesnis, mažiau teršia aplinką: kietasis ar skystasis.

Puse minutės plaunant rankas sunaudojama 0,35 g sausojo muilo ir 2,3 g skysto muilo (tiek išsispaudžiama per vieną kartą). O kiek išteklių sunaudojama? Kietam muilui užtenka ir popierinės pakuotės. Skystas muilas būna plastikinėje pakuotėje, kuri po muilo sunaudojimo išmetama į konteinerį, susimaišo su kitomis buitinėmis atliekomis, arba yra sudeginama. Kietojo muilo įpakavimas pakliūva į kartono atliekas. Tačiau rankų plovimo metu naudojant kietą muilą sunaudojama 30% daugiau vandens nes reikia, kad jis ištirtų ir putotų. Į kieto muilo sudėtį įeina natūralios natrio druskos, labai gerai tirpios vandenyje, o skystojo muilo sudėtyje yra sintetinės paviršiaus aktyviosios medžiagos, nuo kurių nutekamuosius vandenį išvalyti yra sudėtingiau ir brangiau. Skystojo muilo sudėtyje daugiau kvapniųjų medžiagų. Organinių rūgščių natrio druskos, paviršiaus aktyviosios medžiagos, sintetiniai kvapai – tai organinės medžiagos. Mokslininkų paskaičiuota, kad 1 kg skystojo muilo gamybos proceso metu į aplinką išmetama 10 kartų daugiau CO₂, lyginant su kietojo muilo gamyba. Transportuoti kietąjį muilą irgi ekonomiškiau. Tačiau skystasis muilas gaminamas iš naftos, jos išgavimui sunaudojama mažiau išteklių ir laiko, negu augalų arba galvijų auginimui sunaudojamas laikas ir ištekliai.

Šaltinis: Голдовский, Г. *Дары на вечное хранение*, 2020 (Наука и жизнь, Nr. 10, p. 34)

F2.1

1) Perskaitęs tekstą, palygindamas kietą ir skystą muilą pagal pateiktus požymius užpildo lentelę:

Požymiai	Vandens sunaudojimas	Pakuotė	Cheminė sudėtis	Žaliava	CO ₂ išskyrimas gamybos metu	Ekonomiškumas
Kietas muilas						
Skystas muilas						

2) Remiantis lentelės duomenimis suformuluoja išvadą apie muilo rūšies pasirinkimą, susieja su ekologiškumu/su išteklių tausojimu/mažesne aplinkos tarša.

3) Pasiūlo bent vieną būdą kaip sumažinti mažiau ekologiško muilo daromą žalą.

F2.2

1) Perskaitęs tekstą, palygindamas kietą ir skystą muilą pagal pasirinktus požymius užpildo lentelę:

Požymiai						
Kietas muilas						
Skystas muilas						

2) Remiantis lentelės duomenimis suformuluoja išvadą apie muilo rūšies pasirinkimą, susieja su ekologiskumu/su išteklių tausoju/mažesne aplinkos tarša. Nusako ekologines problemas kurias gali sukelti skysto/kieto muilo naudojimas.

3) Pasiūlo būdus kaip sumažinti mažiau ekologiško muilo daromą žalą.

F2.3

1) Perskaitęs tekstą, palygina kietą ir skystą muilą pagal pasirinktus požymius, sudaro palyginimo schemą, pasirinkdamas tinkamiausią pateikimo būdą.

2) Argumentuotai paaiškina ekologiškesnio muilo pasirinkimą ir ekologines problemas susietas su gamyba ir naudojimu.

F2.4

Išanalizuoja abiejų muilų gamybos, naudojimo privalumus ir trūkumus, siūlo problemų sprendimo kelius, kad mažintų aplinkai daromos žalos padarinius.

7–8 klasės**Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A)****32.4.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus.****Užduotys skirtos A4 pasiekimui ugdyti**

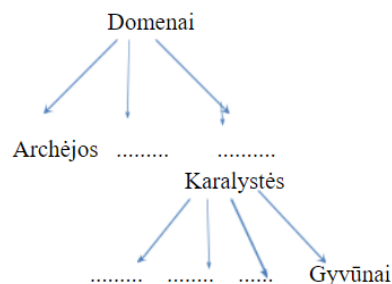
Mokslinė klasifikacija padeda grupuoti organizmus pagal jų giminingumo ryšius nuo žemiausio lygmens – rūšies – iki aukščiausio – domeno. Grupodami organizmus mokslininkai remiasi kiekvieno iš jų aprašu. Organizmų klasifikavimas padeda juos surašyti, taip pat nustatyti, kurie organizmai gyveno seniau, 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

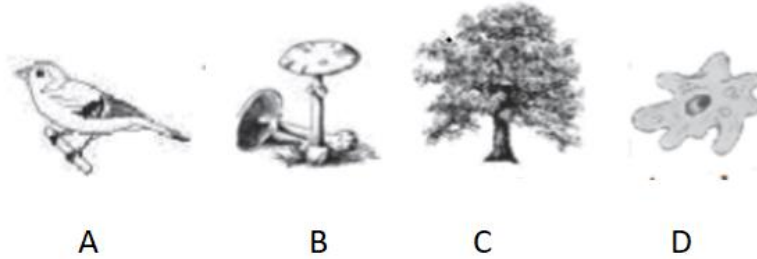
1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite du mokslininkus, kurie pirmieji bandė klasifikuoti gyvus organizmus.

2. Šiuo metu organizmai klasifikuojami pagal jų giminingumo ryšius.

2.1. Pasinaudokite informaciniais šaltiniais ir pateikite bent vieną pavyzdį, koku 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.

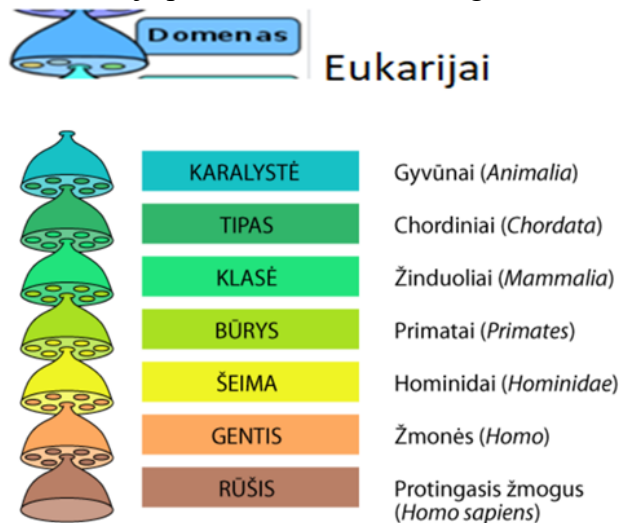
4. Paaiškinkite, ką nurodo moksliniame rūšies pavadinime pirmasis ir antrasis žodis.

Pagrindinis lygis

1. Įvardinkite, kokia yra klasifikacijos reikšmė.

2. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais nurodykite augalų ir gyvūnų klasifikacijos pradininkus Lietuvoje.

2. Schemoje pateikta dabartinio žmogaus mokslinė klasifikacija.



<https://sodas.ugdome.lt/mokymo-priemones/5621>

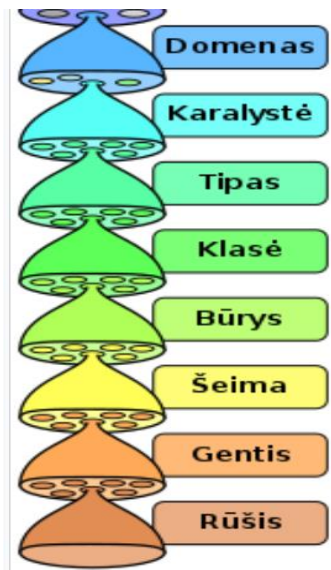
3. Pasinaudodami pateikta dabartinio žmogaus mokslinė klasifikacija ir informaciniais šaltiniais nurodykite, kokiems klasifikacijos vienetams priskirtumėte lygumų gorilą.

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



[https://lt.wikipedia.org/wiki/Karalyst%C4%97_\(biologija\)](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 dinosauro rūšį *Baryonyx walkeri*.

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

Pasiekimų lygių požymiai

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

33.1.1. Atomo sandara

Žinių apie atomo sandarą evoliucija.

Užduotys skirtos A2 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Įvadas: Lentelėje pateikiami žinių apie atomo sandarą raidos etapai:

Graikų filosofas Demokritas (460–370 m. prieš mūsų erą) pirmasis prabilo apie atomus. Visos medžiagos yra sudarytos iš mažų, nedalijamų, nuolat judančių atomų. Nuo atomų judėjimo ir jų išsidėstymo priklauso medžiagų savybės. Jis teigė, kad atomų skaičius didelis, bet baigtinis.

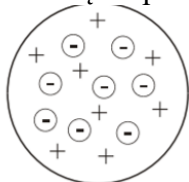
Tačiau tai buvo tik teorija.

1661 m. anglų mokslininkas Robertas Boilis išleistoje savo knygoje „Chemikas skeptikas“ rašė, kad elementai - paprastos medžiagos, iš kurių sudarytos sudėtinės medžiagos, ir šias galima suskaidyti į elementus. Elementai – tai atomai, bet jų neįvardino. Atliko eksperimentus ir juos aprašė, tačiau žinias reikėjo apibendrinti, kad mokslas apie medžiagas galėtų toliau vystytis. Jis tyrinėjo degimą, kvėpavimą, metalų rūdijimą, metalų išskyrimą iš junginių ir puvimą.

Daltonas 1808 m. apibendrinęs žinias apie įvairių dujų jungimąsi, padarė išvadą, kad visų medžiagų paprasčiausios sudedamos dalys yra chemiškai neskaidomi atomai. Elementas - atomų visuma, to paties elemento atomai yra vienodi, skirtingų elementų atomai - skiriasi savo mase. Elementams pradėta suteikti graikiškus ir lotyniškus pavadinimus.

1858 m. atradus katodinius spindulius nustatyta, kad atomas dalomas.

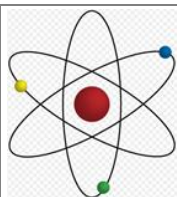
1895–1897 m. anglas Džofsefas Džonsonas Tomsonas tirdamas katodinius spindulius įrodė, kad visų dujų sudėtyje yra atomų, kurie stipriame elektriniame lauke atskelia mažas neigiamas daleles - elektronus. 1903 m. jis teigė, kad atomas yra mažas rutuliukas – teigiamojo krūvio debesėlis, kuriame neigiami elektronai išsidėstę kaip razinos pyrage. Bendras teigiamasis debesėlio krūvis lygus neigiamajam elektronų krūviui.



Radioaktyvumo tyrinėjimas. 1912 m. sukurta Vilsono kamera – prietaisas elementariųjų dalelių pėdsakams stebėti ir fotografuoti

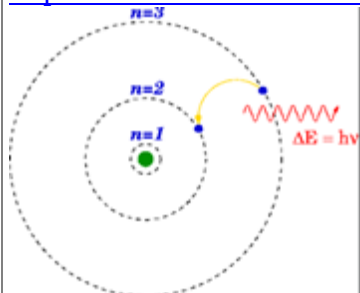
1913–1914 m. anglas Ernestas Rezerfordas savo darbais įrodė, kad atomai sudaryti iš teigiamų branduolių, kuriuos supa neigiami elektronai. Rezerfordas atrado protoną. Eksperimento būdu tyrė vandenilio atomų branduolius, kuriuos išmušdavo iš įvairių elementų paveikdamas juos a dalelėmis.

Jo atliktų bandymų rezultatai įrodė, kad atome turi būti tuštumų. Todėl buvo pasiūlytas Rezerfordo atomo modelis, primenantis Saulės sistemą. Elektronai atome skrieja aplink branduolį panašiai kaip planetos aplink Saulę (6.1 pav.). Atomą sudaro branduolys ir elektroninis apvalkalas. Visa atomo masė ir visas atomo krūvis sutelktas atomo branduolyje.



1913 m. danų mokslininkas Nilsas Boras apibūdina elektronų išsidėstymą energijos lygmenyse aplink branduolį ir energijos lygmenų energetinius skirtumus.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bohr_atom_model.png



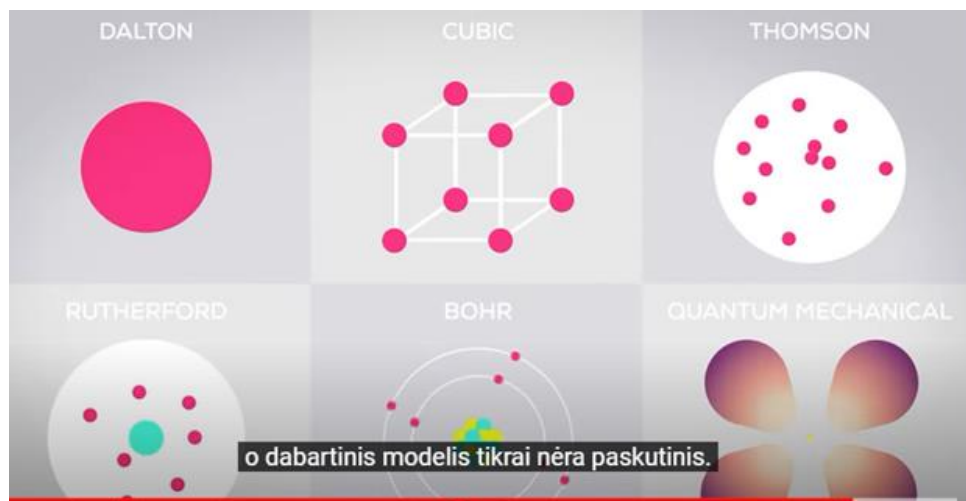
1932 m. D. Čadvikas atrando neutroną. Bombarduodamas berilio atomus a dalelėmis gavo dalelių srautą, skvarbesnį už g spindulius, neturintį krūvio, tačiau panašios masės kaip protonai. Už šį atradimą Čadvikas gavo Nobelio premiją.

1957 m. tiriant kosminių spindulių sąveiką ir reakcijas, kuriose dalyvauja naujuose greitintuvuose gautos didelių energijų dalelės, buvo atrasta daugiau kaip 30 elementariųjų dalelių

2013 metų Nobelio fizikos premija apdovanoti Fransua Englertas ir Peteris V. Higsas už teorinį atradimą mechanizmo, kuris prisideda prie subatominių dalelių masės kilmės supratimo ir yra patvirtintas pagrindinių dalelių atradimu ATLAS ir CMS CERN Didžiajame hadronų priešpriešinių srautų greitintuve.

Remtasi „Atomo sandaros ir elementariųjų dalelių tyrimo istorija“ Projektas „Pedagogų kvalifikacijos tobulinimo ir perkvalifikavimo sistemos plėtra (III etapas)“

(Nr. VP1-2.2-SMM -02-V-01-010) Parengė AIDA GRIŠKIENĖ – fizikos mokytoja metodininkė, Vilniaus Žirmūnų gimnazija, Medžiaga parengta pagal stažuotės CERN medžiagą



A2.1 Išnagrinėkite žinių apie atomo sandarą raidą ir užpildykite lentelę:

Mokslininkas	Atradimas	Metai

A2.2 Išnagrinėkite žinių apie atomo sandarą raidą ir užpildykite lentelę, susiedami mokslininkus su jų vykdoma veikla nagrinėjant atomo sandarą, apibūdinkite mokslo atradimus:

Veikla	Mokslininkas	Mokslo atradimai
Rėmėsi idėjomis, filosofijomis.		
Atliko eksperimentus, stebėjo cheminius reiškinius, darė prielaidas apie atomo sandarą.		
Fizikiniais tyrimo būdais nustatė atomo sandarą.		

2.3. Išnagrinėkite žinių apie atomo sandarą raidą ir užpildykite lentelę, susiedami mokslininkus su jų vykdoma veikla nagrinėjant atomo sandarą, apibūdinkite mokslo atradimus ir taikytus metodus (fizika, matematika).

Veikla	Mokslininkas	Mokslo atradimai ir juos padėję atlikti mokslo ir technikos pasiekimai	Panaudoti tyrimo metodai
Rėmėsi idėjomis, filosofijomis.			
Atliko eksperimentus, stebėjo cheminius reiškinius, darė prielaidas apie atomo sandarą.			
Fizikiniais tyrimo būdais nustatė atomo sandarą.			

2.4. Susiekite atomo sandaros vystymosi teorijas su technikos vystymosi galimybėmis (mikroskopai, dalelių greitintuvai), nurodykite atradimų panaudojimų galimybes kitose srityse:

Veikla (pagrįsta teorijomis, cheminiais eksperimentais, fizikiniais tyrimo metodais)	Mokslininkas	Mokslo atradimai ir juos padėję atlikti mokslo ir technikos pasiekimai	Prielaidos naujoms idėjomis, taikymo sritims

http://web.vu.lt/ff/a.poskus/files/2020/02/Atomo_fizika_pav.pdf

http://web.vu.lt/ff/a.poskus/files/2014/09/Atomo_fizika.pdf

Pasiekimų lygių požymiai

Nurodo, kad žinios apie atomą nuolat kito ir šis kitimas darė įtaką žmonių suvokimui apie kintantį pasaulį. Nurodo svarbiausių trijų mokslininkų pavardes ir jų atradimus apie atomą.(A2.1).	Nurodo, mokslininkus, kurie rėmėsi tik idėjomis ir teorijomis. Nurodo kelis mokslininkus kurie savo atradimus grindė chemijos ir fizikos mokslų atradimais, idėjomis (A2.2).	Nurodo, mokslininkus, kurie rėmėsi tik idėjomis ir teorijomis. Nurodo kelis mokslininkus kurie savo atradimus grindė chemijos ir fizikos mokslų atradimais, idėjomis, nurodo panaudotus metodus, kurie keitė suvokimą apie atomą (A2.3).	Analizuoja ir susieja atomo sandaros vystymosi teorijas su technikos vystymosi galimybėmis (mikroskopai, dalelių greitintuvai), nurodo atradimų panaudojimų galimybes kitose srityse (A2.4).
--	--	--	--

Gamtamokslinis komunikavimas (B)

32.2.1. Garsas

Užduotys skirtos B2 (D1) pasiekimams ugdyti ir vertinti

1.1. Fotografijose pavaizduota svetainė ir vonios kambarys. Kurioje patalpoje garsas geriau sugeriamas, o kurioje geriau atspindimas?



(nuotrauka iš: www.interjeras.lt ir www.pinterest.com)

1.2. Įvardykite svetainės ir vonios kambario medžiagas, kurios gerai sugeria ir kurios gerai atspindi garsą.

1.3. Hamburgo koncertų salė suprojektuota kaip „vynuogių kekė“ ir teko jos sienas uždengti specialiu audiniu. Paaiškinkite kodėl?



(nuotrauka iš: www.stractum.lt)

1.4. Pateikite Lietuvos salių, kurioms labai svarbi gera akustika, pavyzdžių. Paaiškinkite, kokių sprendimų turi imtis architektai projektuodami šias sales.

Pasinaudodamas pateiktomis nuotraukomis ir naudodamasis mokytojo pateiktais reikšminiais žodžiais palygina garso sklidimą skirtingose patalpose (B2.1).	Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius analizuoja pateiktas nuotraukas palygina ir apibūdina garso sklidimą skirtingose patalpose (B2.2).	Įvardija garso atspindžio ir sugerties sąvokas analizuodamas pateiktas nuotraukas, apibūdina medžiagų savybes, kurios lemia skirtingą garso sklidimą įvairiose patalpose (B2.3).	Įvardija garso atspindžio ir sugerties sąvokas analizuodamas pateiktas nuotraukas, apibendrina žinias apie medžiagų savybes, kurios lemia skirtingą garso sklidimą įvairiose patalpose, nurodo, į ką reikia atsižvelgti statant įvairios paskirties sales (B2.4).
---	---	--	---

2. Barono Miunhauzeno pasakojimo ištrauka: „Aš priminiau vežėjui, kad patrimituotų. [...] Vežėjas prisidėjo trimitą prie lūpų ir pūtė iš visų jėgų, bet nieko negalėjo padaryti – neišgavo nė garso. Užėigoje vežėjas pakabino trimitą ant vinies virtuvėje prie židinio. [...] Staiga girdime: trū, trū, trū! Mes net akis išpūtėme. Štai kada paaiškėjo, kodėl pašto vežėjas negalėjo iš trimito išgauti nei garso. Matote, tada buvo labai šalta, tai garsai trimite užšalo, o dabar, kai šilumoje pamažu atitirpo, tai ir išėjo iš trimito gražūs, aiškūs [...]“ (A.G. Burger, „Baronas Miunhauzenas“)

Kiek ir kokių klaidų padarė Miunhauzenas savo pasakojime? Paaiškinkite, kodėl.

Patarimas: prieš atliekant užduotį galima pasiūlyti mokiniams apžiūrėti trimitą arba susirasti informacijos apie jo sandarą, išsiaiškinti, kaip trimitu išgaunamas garsas.

Pasiekimų lygių požymiai

Perskaitęs pasakojimą ir atsakydamas į klausimus įvardija nors vieną klaidą (B2.1).	Perskaitęs pasakojimą naudodamas reikšminius žodžius įvardija padarytas klaidas apie garsą (B2.2).	Perskaitęs pasakojimą naudodamas reikšminius žodžius įvardija ir įvertina padarytas klaidas apie garsą (B2.3).	Perskaitęs pasakojimą naudodamas reikšminius žodžius ir sąvokas įvardija, apibūdina ir ištaiso padarytas klaidas apie garsą (B2.4).
---	--	--	---

33.2.1. Visata ir jos evoliucija**Tema: Žvaigždžių evoliucija****Užduotis skirta B1, B2, B4 pasiekimams ugdyti.**

Parenkite ir pristatykite pranešimą apie žvaigždės, kurios masė didesnė už 8 Saulės mases, evoliuciją.

Pasiekimų lygių požymiai

Rengdamas pranešimą padedamas tinkamai vartoja sąvokas: žvaigždės evoliucija, žvaigždėdara, pagrindinė seka, raudona milžinė, žvaigždžių mirtis, tarpžvaigždinė medžiaga, slėgis, temperatūra, pulsaras, juodoji skylė (B1.1).	Rengdamas pranešimą patariamai tinkamai vartoja sąvokas žvaigždės evoliucija, žvaigždėdara, pagrindinė seka, raudona milžinė, žvaigždžių mirtis, tarpžvaigždinė medžiaga, slėgis, temperatūra, pulsaras, juodoji skylė (B1.2).	Rengdamas pranešimą ir jį pristatydamas tinkamai vartoja sąvokas žvaigždės evoliucija, žvaigždėdara, pagrindinė seka, raudona milžinė, žvaigždžių mirtis, tarpžvaigždinė medžiaga, slėgis, temperatūra, pulsaras, juodoji skylė (B1.3).	Rengdamas pranešimą ir jį pristatydamas, tinkamai vartoja sąvokas žvaigždės evoliucija, žvaigždėdara, pagrindinė seka, raudona milžinė, žvaigždžių mirtis, tarpžvaigždinė medžiaga, slėgis, temperatūra, pulsaras, juodoji skylė, termobranduolinė reakcija, vandenilio jungimosi reakcija, šerdis (B1.4).
Naudodamas mokytojo pateiktus literatūros šaltinius ir reikšminius žodžius „žvaigždžių evoliucija“ ir „žvaigždės masė“, lygina ir grupuoja informaciją, atrenka tai, kas yra reikalinga pranešimui paruošti (B2.1).	Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius „žvaigždžių evoliucija“ ir „žvaigždės masė“, pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją atrenka, pagal pateiktus klausimus: kokie yra žvaigždžių vystymosi etapai; kur ir kokiomis sąlygomis žvaigždės susidaro; kokios termobranduolinės reakcijos jose vyksta; kas apsprendžia šių reakcijų greitį ir kokioms sąlygoms esant susiformuoja supernovos, pulsarai ir juodosios skylės (B2.2).	Įvardija reikšminius žodžius „žvaigždžių evoliucija“ ir „žvaigždės masė“, pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją atrenka, analizuoja, padedamas kritiškai vertina, apdoroja, sujungia kelių šaltinių informaciją (B2.3).	Atsižvelgdamas į pranešimo temą pasirenka reikšminius žodžius ir tikslingai atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją analizuoja, kritiškai vertina, apdoroja, sujungia kelių šaltinių informaciją (B2.4).

Parengia pranešimą pagal mokytojo pateiktą pranešimo struktūrą taikydamas skaitmenines technologijas. Suprantamai perteikia pranešime pateiktą medžiagą (B4.2).	Užduodamas tikslinius klausimus, išsiaiškina, kokia turi būti pranešimo struktūra ir į kokius pagrindinius žvaigždžių evoliucijos aspektus reikia atsižvelgti. Suprantamai perteikia pranešimo medžiagą, pritaiko skaitmenines technologijas, tinkamai nurodo bent vieną informacijos šaltinį (B4.2).	Savarankiškai paruošia pranešimą išskirdamas keturis žvaigždžių evoliucijos etapus ir juos detalai paaiškina, nurodo kad žvaigždės, kurių masė yra 8 Saulės masės, susidaro iš tarpžvaigždinės medžiagos bei galimus žvaigždės mirimo scenarijus. Suprantamai perteikia pranešimo medžiagą, pritaiko skaitmenines technologijas, tinkamai nurodo informacijos šaltinius (B4.3).	Savarankiškai paruošia pranešimą išskirdamas keturis žvaigždžių evoliucijos etapus ir juos detalai paaiškina, remdamasis žinomis apie slėgį, tankį, temperatūrą. Nurodo, kad visos žvaigždės susidaro iš tarpžvaigždinės medžiagos, kad evoliucijos greitis ir paskutinis evoliucijos etapas priklauso nuo žvaigždžių masės, išskiria, kokios turi būti sąlygos juodai skylei ir pulsarui susidaryti. Paaiškina, kuo ypatingos termobranduolinės reakcijos. Suprantamai ir sklandžiai perteikia pranešimo medžiagą, pritaiko skaitmenines technologijas, tinkamai nurodo informacijos šaltinius (B4.4).
--	--	--	--

33.5.2. Ekosistemų stabilumas

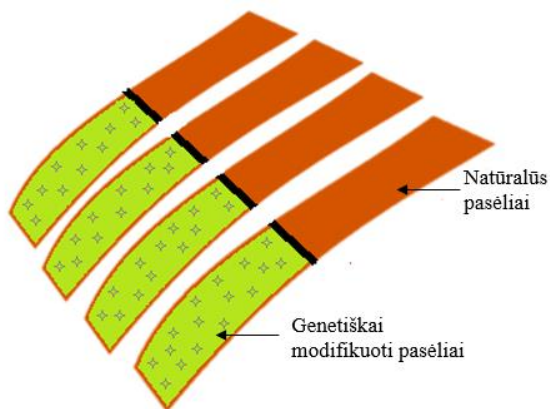
Organizmas ir aplinka

Užduotis skirta B4 (E3) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Mokslininkai bendradarbiaudami su ūkininkais atliko bandymą, norėdami išsiaiškinti, kokią 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 LYGIS (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 LYGIS (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 LYGIS (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, koku 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 LYGIS (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, koku 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.

Pasiekimų lygių požymiai

Pagal situaciją mokiny, naudodamasis tekstu, skaitmeninėmis technologijomis ar kitais mokymuisi skirtais šaltiniais padedamas tinkamai apibūdina ir vartoja reikšmines sąvokas (genetiškai modifikuoti organizmai, herbicidai) (B4.1).	Pagal pateiktą pavyzdį ar situaciją mokiny, naudodamasis skaitmeninėmis technologijomis ar kitais mokymuisi skirtais šaltiniais konsultuodamasis tinkamai apibūdina ir vartoja reikšmines sąvokas (genetiškai modifikuoti organizmai, herbicidai) (B4.2).	Pagal situaciją mokiny, naudodamasis skaitmeninėmis technologijomis ar kitais mokymuisi skirtais šaltiniais tinkamai apibūdina ir vartoja reikšmines sąvokas (genetiškai modifikuoti organizmai, herbicidai). Atrenka ir taiko faktus, rezultatą argumentuojančius tekstus (B4.3).	Tikslingai parenka ir taiko tekstus, pagal kuriuos išsiaiškina papildomas sąvokas, padedančias geriau įsisavinti gamtamokslinę informaciją. Tikslingai naudoja skaitmenines technologijas (B4.4).
--	---	--	---

33.1.2. Periodinis dėsnis.

Užduotys skirtos B1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Parengta pagal: Informator o egzaminie ósmoklasisty z chemii od roku szkolnego 2021/2022. *Šaltinis:* <https://cke.gov.pl/>

B1.1 Užpildykite toliau pateiktą lentelę – įveskite fosforo cheminį simbolį, elektronų sluoksnių skaičių ir elektronų skaičių išoriniame jo atomo sluoksnyje.

Cheminio elemento simbolis	Sluoksnių skaičius	Elektronų skaičius išoriniame sluoksnyje

B1.2 Tam tikras cheminis elementas priklauso periodinės elementų lentelės 3 periodui ir 17 grupei.

Užpildykite toliau pateiktą lentelę – įveskite elemento cheminį simbolį, sluoksnių skaičių ir elektronų skaičių išoriniame jo atomo sluoksnyje.

Cheminio elemento simbolis	Sluoksnių skaičius	Elektronų skaičius išoriniame sluoksnyje

B1.3 Užpildykite toliau pateiktą lentelę, atitinkamose eilutėse įrašydami: 1) trečiojo periodo antros grupės elementą; 2) antrojo periodo penkioliktos grupės elementą; 3) trečiojo periodo šešioliktos grupės elementą ir papildydami lentelę trūkstama informacija.

Cheminio elemento simbolis	Sluoksnių skaičius	Elektronų skaičius išoriniame sluoksnyje
N		
		2
	3	

B1.4 Remdamiesi pateikta informacija užbaikite pildyti lentelę.

Cheminio elemento simbolis	Periodinės sistemos grupė	Sluoksnių skaičius	Elektronų skaičius išoriniame sluoksnyje
C			
	15	3	
		3	1
		1	2

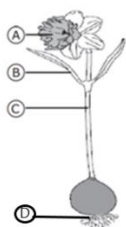
32.4.3. Augalai

Augalų organai.

Užduotys skirtos B1 pasiekimui ugdyti

Slenkstinis lygmuo (B1.1)

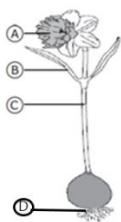
1. Schemoje raidėmis pažymėti augalo organai.



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

Patenkinamas lygmuo (B1.2)

1. Schemoje raidėmis pažymėti augalo organai.



Nurodykite, kokia raide pažymėtas stiebas ir žiedas.

2. Įrašykite augalo organą, kuris atlieka nurodytą funkciją.

..... padeda augalui įsitvirtinti.

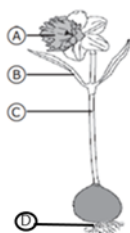
..... vyksta fotosintezė.

..... link lapų juda vanduo ir maisto medžiagos.

..... vyksta apdulkinimas ir apvaisinimas.

Pagrindinis lygmuo (B1.3)

1. Schemoje pavaizduotas dekoratyvinis augalas narcizas.

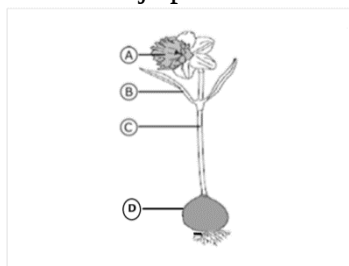


Nurodykite, kokie augalo organai pažymėti raidėmis

2. Įvardinkite po vieną A, B ir C organų funkciją.

Aukštesnysis lygmuo (B1. 4)

1. Schemoje pavaizduotas dekoratyvinis augalas narcizas.



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.

Pasiekimų lygių požymiai

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

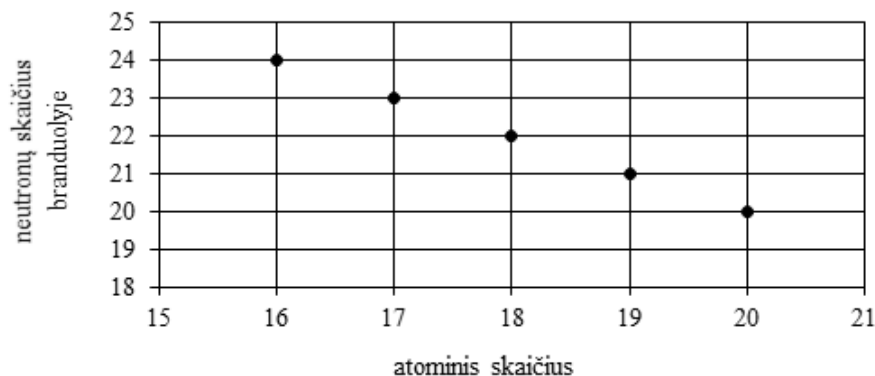
33.1.1. Atomo sandara

Užduotys skirtos B2 pasiekimams ugdyti ir vertinti.

Parengta pagal: Informator o egzaminie ósmoklasisty z chemii od roku szkolnego 2021/2022. Ŗaltinis: <https://cke.gov.pl/>

Pastaba: Įvestis bendra 1–3 pasiekimų lygiams

Grafike pavaizduoti penkių atomų neutronų skaičių branduolyje ir atominių skaičių duomenys.



B2.1 Remdamiesi grafike pateikta informacija užpildykite lentelę.

Neutronų skaičius	Atominis skaičius	Atomų masės skaičius	Cheminio elemento simbolis

B2.2

1. Remdamiesi pateikta informacija užpildykite žemiau pateiktą lentelę

Neutronų skaičius	Atominis skaičius	Atomų masės skaičius	Cheminio elemento simbolis

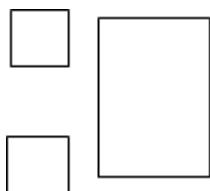
2. Išanalizuokite grafiką ir užpildykite toliau pateiktą schemą – į atitinkamus laukus įrašykite: elemento, kurio atomo branduolyje yra 22 neutronai, simbolį, atominį skaičių ir masės skaičių.

B 2.3.

1. Įvertinkite pateiktų teiginių teisingumą. Jeigu teiginys teisingas, pažymėkite raidę T, jeigu klaidingas – raidę K.

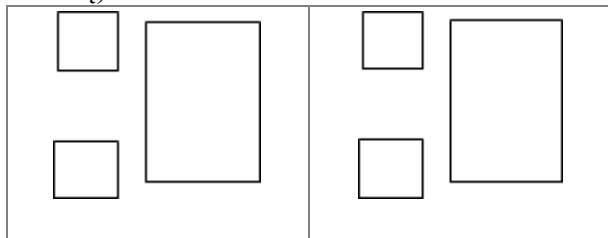
Visų grafike pavaizduotų atomų masės skaičius yra lygus 40.	T	K
Visi grafike pavaizduoti atomai yra vieno cheminio elemento izotopai.	T	K

2. Išanalizuokite grafiką ir užpildykite toliau pateiktą schemą – į atitinkamus laukus įrašykite: elemento, kurio atomo branduolyje yra 22 neutronai, simbolį, atominį skaičių ir masės skaičių.



3.1. Grafike pažymėkite stabilaus chloro (turinčio 20 neutronų) ir radioaktyvaus sieros (turinčio 19 neutronų) vietas.

3.2. Užpildykite paminėtų izotopų sandaros schemas (įrašydami elemento simbolį, atominį skaičių ir masės skaičių).

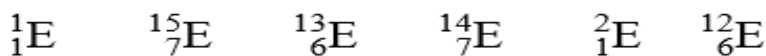


B2.4 Šikšnosparnių migracijos kelius galima sekti, lyginant elementų izotopų proporcijas šių gyvūnų kailyje ir aplinkoje.



Izotopų metodas buvo išbandytas, palyginus žinomą stabilių vandenilio, anglies ir azoto izotopų tipą kritulių vandenyje Europoje ir analogiškus izotopus penkių sėkliųjų šikšnosparnių rūšių, įskaitant plačiaausius, ruduosius ir pilkuosius ausylius, kailyje. Metodas, kuriame naudojami visi trys tiriami izotopai, leido tiksliai nustatyti šikšnosparnių kilmės vietą. Pagal: www.ekologia.pl

1. Žemiau atsiktine tvarka išvardinti stabilūs užduoties informacijoje pateiktų elementų izotopai, pažymėkite (apibraukite) visus vandenilio izotopus.



2. Užbaikite sakinį. Pasirinkite A arba B atsakymą ir 1 arba 2 jo pagrindimą.

Anglies izotopai yra

A.	${}^{12}_6\text{E}$ ir ${}^{13}_6\text{E}$	nes atomo branduolyje jie turi	1.	septynis neutronus.
B.	${}^{14}_7\text{E}$ ir ${}^{15}_7\text{E}$	nes atomo branduolyje jie turi	2.	šešis protonus.

3. Paaškindite užduoties informacijoje nurodytų vandenilio izotopų atomų struktūros skirtumus.

.....

.....

Pasiekimų lygių požymiai

Pateiktame šaltinyje (3–4 sakinių nesudėtingame tekste, nesudėtingame paveiksle ar paprasčiausioje lentelėje) randa akivaizdžiai pateiktą informaciją (B2.1).	Pateiktame šaltinyje (nedidelės apimties tekste, paveiksle, paprasčiausioje diagramoje ar lentelėje) randa reikiamą informaciją (B2.2).	Pateiktame šaltinyje (tekste, paveiksle, diagramoje, lentelėje) randa reikiamą informaciją (B2.3).	Pagal pateiktus reikšminius žodžius randa reikiamą informaciją. Iš 2–3 pateiktų šaltinių pasirenka tinkamą ir randa reikiamą informaciją (B2.4).
---	---	--	--

Gamtamokslinis tyrinėjimas (C)

32.3.1. Šviesos reiškiniai

Užduotys skirtos C2 ir C6 pasiekimams ugdyti ir vertinti

Palyginkite kamuolio judėjimo trajektoriją ir šviesos spindulio kelią.

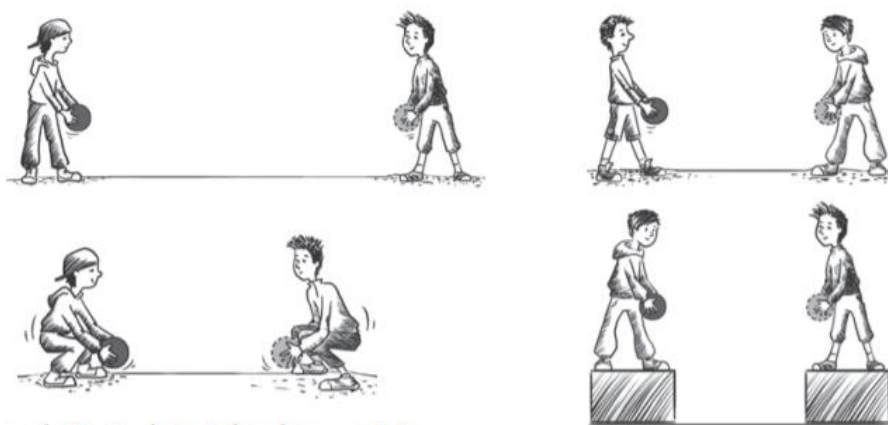
1.1. Perduokite kamuoliuką draugui su vienu atšokimu nuo žemės. Kur reikia smūgiuoti kamuoliuką, kad atšokęs jis pasiektų draugo rankas?

Priemonės: Šoklus kamuoliukas, kreida ar lipni juostelė

Tyrimas: Gavę užduotį, mokiniai kelia hipotezę ir žaidimo metu ją patikrina. Mokiniai poromis atsistoja vienas priešais kitą maždaug dviejų metrų atstumu ir mēto vienas kitam kamuoliuką su vienu atšokimu nuo žemės. Mėtydami kamuoliuką randa tašką, kur reikia smūgiuoti kamuoliuką į žemę, kad kamuoliukas „pats atlėktų“ į gaudančiojo rankas. Kreida ar lipnia juostele pažymimas tas taškas.

Tas pats bandymas kartojamas: mokiniams stovint arčiau vienas kito; abiem pritūpus; abiem palipus ant kėdės.

Nubraižomos kamuoliuko judėjimo trajektorijos:



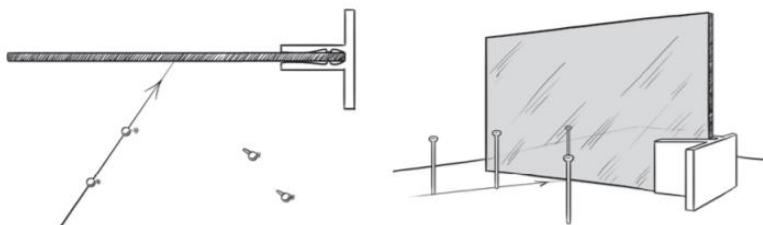
Aptariama, kas nesikeitė visų keturių bandymų metu ir kas ir kaip keitėsi.

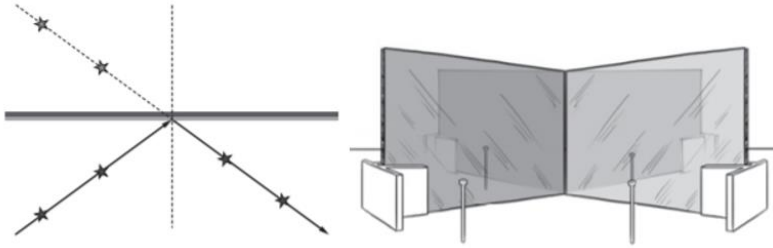
1.2 Ištirti šviesos atspindį veidrodyje (patikrinti šviesos atspindžio dėsnį)

Priemonės: Minkštas kartonas; 4 adatėlės; 2 popieriaus lapai; 2 veidrodėliai su stovu arba atrama; liniuotė; matlankis.

Tyrimas:

Baltą popieriaus lapą uždedamas ant storo kartono, į kurį lengvai smigtų adatėlės. Ant balto popieriaus lapo pastatomas veidrodis ir pažymimas veidrodžio paviršius. Nubrėžiamas $40\text{--}50^\circ$ kampas į veidrodžio paviršių nukreiptas spindulys ir į nubrėžtą spindulį įsmeigiamos dvi adatėlės. Primerkus viena akimi ir žiūrint į adatėlių atvaizdus veidrodyje smeigiama trečia adatėlė, taip kad dvi adatėlės veidrodyje ir smeigiama adatėlė būtų vienoje tiesėje. Tokiu pat būdu įsmeigiama ketvirta adatėlė (dvi adatėlės veidrodyje ir dvi lape turi būti vienoje tiesėje). Pažymima adatėlių vieta ir nuimamas popierius.





Pasižymima adatėlių vieta ir nuimamas popierius;

Per du taškus, kur buvo įsmeigtos adatėlės, nubrėžiama tiesė – tai ir bus atspindėjęs spindulys;

Nubrėžiamas statmuo į veidrodžio paviršių ten kur krito/atspindėjo spindulys;

Pažymimi, išmatuojami ir palyginami kritimo ir atspindžio kampai.

Bandymas kartojamas, didinant kritimo kampą.

Išmatuojami ir palyginami kritimo ir atspindžio kampai.

Bandymas kartojamas, sumažinus kritimo kampą.

Išmatuojami ir palyginami kritimo ir atspindžio kampai.

Pakartojamas bandymas su dviem veidrodėliais, sustatytais stačiu kampu;

Viskas atliekama taip pat, tik smeigdami trečią ir ketvirtą adatėlę, žiūrėkite į antrąjį veidrodėlį;

Nubrėžiamas spindulio kelias, du kartus atspindėjęs nuo veidrodžių paviršiaus.

Palyginami tyrimo rezultatai su hipoteze ir padaromos išvados.

Palyginami bandymai su šviesa ir kamuoliu, įvardinami bendri dėsningumai.

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas formuluoja hipotezes apie kamuoliuko judėjimą ir šviesos spindulio eigą bandyme su vienu veidrodžiu (C2.1).	Formuluoja hipotezes apie kamuoliuko judėjimą ir šviesos spindulio eigą bandyme su vienu veidrodžiu (C2.2).	Formuluoja hipotezes apie kamuoliuko judėjimą ir šviesos spindulio eigą bandyme su vienu veidrodžiu bei padedamas bandyme su dviem veidrodžiais (C2.3).	Formuluoja hipotezes apie kamuoliuko judėjimą bei šviesos spindulio eigą bandyme su vienu ir dviem veidrodžiais (C2.4).
Padedamas palygina kamuolio kritimo ir atšokimo kampus, šviesos spindulio kritimo ir atspindžio kampus atliekant bandymą su vienu veidrodžiu, pastebi, kad kritimo kampas yra lygus atspindžio kampui ir šį rezultatą palygina su savo hipoteze (C6.1).	Palygina kamuolio kritimo ir atšokimo kampus, šviesos spindulio kritimo ir atspindžio kampus atliekant bandymą su vienu veidrodžiu, formuluoja išvadą ir ją palygina su hipoteze (C6.2).	Palygina kamuolio kritimo ir atšokimo kampus, šviesos spindulio kritimo ir atspindžio kampus atliekant bandymą su vienu veidrodžiu ir padedamas – su dviem veidrodžiais, formuluoja išvadą, kad kritimo kampas yra lygus atspindžio kampui ir ją palygina su hipoteze (C6.3).	Palygina kamuolio kritimo ir atšokimo kampus, šviesos spindulio kritimo ir atspindžio kampus atliekant bandymą su vienu ir su dviem veidrodžiais, formuluoja išvadą, kad kritimo kampas yra lygus atspindžio kampui ir ją palygina su hipoteze (C6.4).

33.4.1. Elektros krūviai ir jų sąveika

Užduotis skirta C2, C5 ir C6 pasiekimams ugdyti ir vertinti.

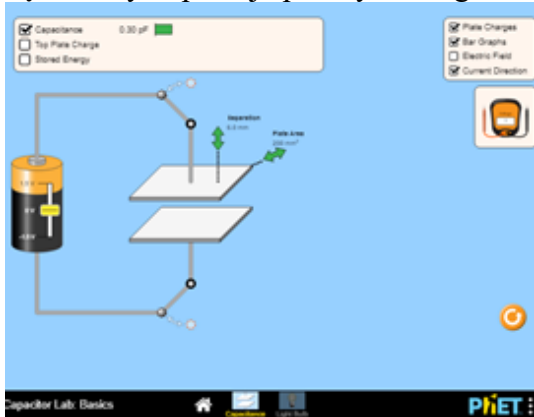
Virtualus tiriamasis darbas: Nuo ko ir kaip priklauso kondensatoriaus talpa

Patarimai: Šį darbą galima pateikti prieš pradedant temos nagrinėjimą, kad mokiniai patys išsiaiškintų nuo ko ir kaip priklauso kondensatoriaus talpa. Tokiu atveju mokinių pasiekimai gali būti nevertinami pažymiais. Tas pats darbas gali būti pateiktas ir apibendrinant temą.

Darbo tikslas: ištirti, nuo ko ir kaip priklauso kondensatoriaus talpa.

Virtualų tyrimą rasite čia: [Capacitor Lab: Basics](#)

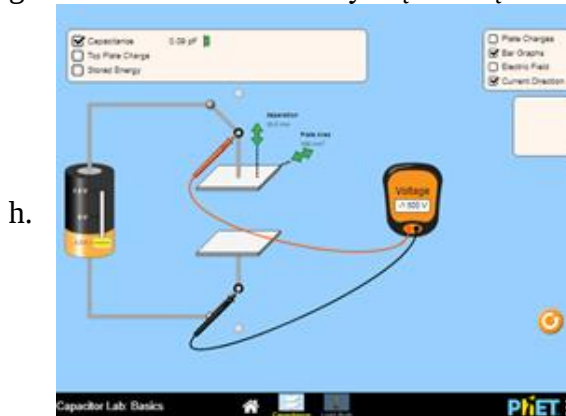
Turėtų atsidaryti apačioje parodytas langas:



Tyrimo eiga

1. Kondensatoriaus įkrovimas.

- Jungikliu, atjunkite maitinimo šaltinį;
- Nuimkite žymėjimą „Plate Charges“;
- Tempdami už žalių rodyklių, nustatykite didžiausią atstumą tarp plokštelių ir mažiausią plokštelių plotą;
- Atvilkite voltmetrą ir pridėkite raudoną gnybtą prie viršutinės plokštės, o juodą - prie apatinės plokštės;
- Nuleiskite akumuliatoriaus slankiklį iki apačios;
- Jungikliu prijunkite maitinimo šaltinį prie kondensatoriaus;
- Ekrane turėtumėte matyti šį vaizdą:



- Pažymėkite „Electric Field“, tarp kondensatoriaus plokštelių pasirodys elektrinio lauko linijos.
 - Atsakykite į klausimą: ką nusako elektrinio lauko linijų tankis?
 - Atsakykite į klausimą: Kokio ženklo krūvį turi apatinė ir viršutinė kondensatoriaus plokštelė?
 - Pažymėkite „Plate Charges“ ir patikrinkite 1.10 klausimo atsakymą.
- ### 2. Kaip kondensatoriaus talpa priklauso nuo plokštelių ploto, kai baterija yra prijungta ir atjungta.
- Iškelkite hipotezę, kuris iš žemiau išvardytų fizinių dydžių pasikeis, kai keisite kondensatoriaus plokščių plotą, kondensatorių laikydami **prijungta** prie baterijos. 1 lentelės pirmoje dalyje pažymėkite visus dydžius, kurie, jūsų manymu, pasikeis.
 - Iškelkite hipotezę, kuria kryptimi judės elektronai, kai padidinsite plokščių plotą.
 - Lėtai didinkite plokščių plotą, traukdami už žalios rodyklės ir stebėkite pokyčius.
 - Patikrinkite savo hipotezę, užpildydami antrą 1 lentelės dalį.
 - Patikrinkite 2b užduotyje esančią hipotezę pažymėdami vieną iš žemiau pateiktų teiginių:
[] pagal laikrodžio rodyklę, [] prieš laikrodžio rodyklę, [] elektronai nejudės.
6. Užpildykite 2 lentelę.

1 lentelė

Hipotezė		Tyrimo rezultatas	
Kondensatoriaus talpa		Kondensatoriaus talpa	
Plokštelės krūvis		Plokštelės krūvis	
Įtampa tarp plokštelių		Įtampa tarp plokštelių	
Elektrinio lauko stipris tarp plokščių		Elektrinio lauko stipris tarp plokščių	
Kondensatoriuje sukaupta energija		Kondensatoriuje sukaupta energija	

2 lentelė

Plotas	Atstumas tarp plokštelių	Kondensatoriaus talpa	Įtampa tarp plokštelių	Viršutinės plokštelės krūvis	Kondensatoriaus sukaupta energija
$S \text{ (mm}^2\text{)}$	$d \text{ (mm)}$	$C \text{ (pF)}$	$U, \text{ V}$	$q, \text{ pC}$	$W, \text{ pJ}$
100	10				
200	10				
300	10				
400	10				

- Atsakykite į klausimą: Kai kondensatorius yra prijungtas prie akumulatoriaus ir jo plokštelių plotas yra sumažinamas perpus, kurie dar kiti kintamieji (daugiau nei vienas) taip pat sumažės perpus? Paaiškinkite tai, remdamiesi formule.
- Spustelėkite lenktą rodyklę apatiniame dešiniajame kampe „Atnaujinti“, akumulatoriaus slankiklį nutempkite žemyn, sumažinkite plotą, padidinkite atstumą ir **atjunkite akumuliatorių**.
- Iškelkite hipotezę, kuris iš žemiau išvardytų fizinių dydžių pasikeis, kai keisite kondensatoriaus plokščių plotą, kondensatorių laikydami **atjungtą** nuo baterijos. 3 lentelės pirmoje dalyje pažymėkite visus dydžius, kurie, jūsų manymu, pasikeis.
- Iškelkite hipotezę, kuria kryptimi judės elektronai, kai padidinsite plokščių plotą.
- Prijunkite voltmetrą
- Lėtai didinkite plokščių plotą, traukdami už žalios rodyklės ir stebėkite pokyčius.
- Patikrinkite savo hipotezę, užpildydami antrą 3 lentelės dalį.
- Patikrinkite 2j užduotyje esančią hipotezę, pažymėdami vieną iš žemiau pateiktų teiginių:
[] pagal laikrodžio rodyklę [] prieš laikrodžio rodyklę [] elektronai nejudės
- Užpildykite 4 lentelę.

3 lentelė

Hipotezė		Tyrimo rezultatas	
Kondensatoriaus talpa		Kondensatoriaus talpa	
Plokštelės krūvis		Plokštelės krūvis	
Įtampa tarp plokštelių		Įtampa tarp plokštelių	
Elektrinio lauko stipris tarp plokščių		Elektrinio lauko stipris tarp plokščių	
Kondensatoriuje sukaupta energija		Kondensatoriuje sukaupta energija	

4 lentelė

Plotas	Atstumas tarp plokštelių	Kondensatoriaus talpa	Įtampa tarp plokštelių	Viršutinės plokštelės krūvis	Kondensatoriaus sukaupta energija
$S \text{ (mm}^2\text{)}$	$d \text{ (mm)}$	$C \text{ (pF)}$	$U, \text{ V}$	$q, \text{ pC}$	$W, \text{ pJ}$
100	10				
200	10				
300	10				

400	10				
-----	----	--	--	--	--

- j. Atsakykite į klausimą: Kaip kinta krūvis plokštelėse ir elektrinis laukas tarp jų, kai kondensatorius yra atjungtas nuo akumuliatoriaus ir jo plokštelių plotas yra mažinamas? Paaiškinkite kodėl.
3. **Kaip kondensatoriaus talpa priklauso nuo atstumo tarp plokštelių, kai baterija yra prijungta ir atjungta.**
- a. Spustelėkite lenktą rodyklę apatiniame dešiniajame kampe „Atnaujinti“, akumuliatoriaus slankiklį nutempkite aukštyn, padidinkite plokštelių plotą ir atstumą tarp jų bei **atjunkite akumuliatorių**.
- b. Iškelkite hipotezę, kuris iš žemiau išvardytų fizikinių dydžių kinta, kai keisite atstumą tarp kondensatoriaus plokščių, kondensatorių laikydami **atjungtą** nuo baterijos. 5 lentelės pirmoje dalyje pažymėkite visus dydžius, kurie, jūsų manymu, pasikeis
- c. Iškelkite hipotezę, kuria kryptimi judės elektronai, kai mažinsite atstumą tarp plokštelių?
- d. Prijunkite voltmetrą
- e. Lėtai mažinkite atstumą tarp plokščių, traukdami už žalios rodyklės ir stebėkite pokyčius.
- f. Patikrinkite savo hipotezę, užpildydami antrą 5 lentelės dalį.
- g. Patikrinkite 3c užduotyje esančią hipotezę, pažymėdami vieną iš žemiau pateiktų teiginių:
[] pagal laikrodžio rodyklę [] prieš laikrodžio rodyklę [] elektronai nejudės.
- h. Užpildykite 6 lentelę.

5 lentelė

Hipotezė		Tyrimo rezultatas	
Kondensatoriaus talpa		Kondensatoriaus talpa	
Plokštelės krūvis		Plokštelės krūvis	
Įtampa tarp plokštelių		Įtampa tarp plokštelių	
Elektrinio lauko stipris tarp plokščių		Elektrinio lauko stipris tarp plokščių	
Kondensatoriuje sukaupta energija		Kondensatoriuje sukaupta energija	

6 lentelė

Plotas	Atstumas tarp plokštelių	Kondensatoriaus talpa	Įtampa tarp plokštelių	Viršutinės plokštelės krūvis	Kondensatoriaus sukaupta energija
$S \text{ (mm}^2\text{)}$	$d \text{ (mm)}$	$C \text{ (pF)}$	$U, \text{ V}$	$q, \text{ pC}$	$W, \text{ pJ}$
400	10				
400	8				
400	4				
400	2				

- i. Spustelėkite lenktą rodyklę apatiniame dešiniajame kampe „Atnaujinti“, akumuliatoriaus slankiklį nutempkite aukštyn, padidinkite plokštelių plotą ir atstumą tarp jų bei **prijunkite akumuliatorių**.
- x. Iškelkite hipotezę, kuris iš žemiau išvardytų fizikinių dydžių pasikeis, kai keisite atstumą tarp kondensatoriaus plokščių, laikydami **prijungtą** bateriją. 7 lentelės pirmoje dalyje pažymėkite visus dydžius, kurie, jūsų manymu, pasikeis.
- k. Iškelkite hipotezę, kuria kryptimi judės elektronai, kai sumažinsite atstumą tarp plokščių.
- l. Prijunkite voltmetrą
- m. Lėtai mažinkite atstumą tarp plokščių, traukdami už žalios rodyklės ir stebėkite pokyčius.
- n. Patikrinkite savo hipotezę, užpildydami antrą 7 lentelės dalį.
- o. Patikrinkite 3k užduotyje esančią hipotezę, pažymėdami vieną iš žemiau pateiktų teiginių:
[] pagal laikrodžio rodyklę [] prieš laikrodžio rodyklę [] elektronai nejudės
- p. Užpildykite 8 lentelę.

7 lentelė

Hipotezė		Tyrimo rezultatas	
Kondensatoriaus talpa		Kondensatoriaus talpa	
Plokštelės krūvis		Plokštelės krūvis	
Įtampa tarp plokštelių		Įtampa tarp plokštelių	
Elektrinio lauko stipris tarp plokščių		Elektrinio lauko stipris tarp plokščių	
Kondensatoriuje sukaupta energija		Kondensatoriuje sukaupta energija	

8 lentelė

Plotas	Atstumas tarp plokštelių	Kondensatoriaus talpa	Įtampa tarp plokštelių	Viršutinės plokštelės krūvis	Kondensatoriaus sukaupta energija
S (mm ²)	d (mm)	C (pF)	U , V	q , pC	W , pJ
400	10				
400	8				
400	4				
400	2				

- q. Atsakykite į klausimą: Kaip kinta krūvis plokštelėse ir elektrinis laukas tarp jų, kai kondensatorius yra prijungtas prie baterijos ir atstumas tarp plokštelių didėja? Paaiškinkite kodėl.
4. Apibendrinkite tiriamąjį darbą ir padarykite išvadą, atsakydami į klausimą: **Kaip kondensatoriaus talpa priklauso nuo plokštelių ploto ir atstumo tarp jų, kai baterija yra prijungta ir atjungta.**

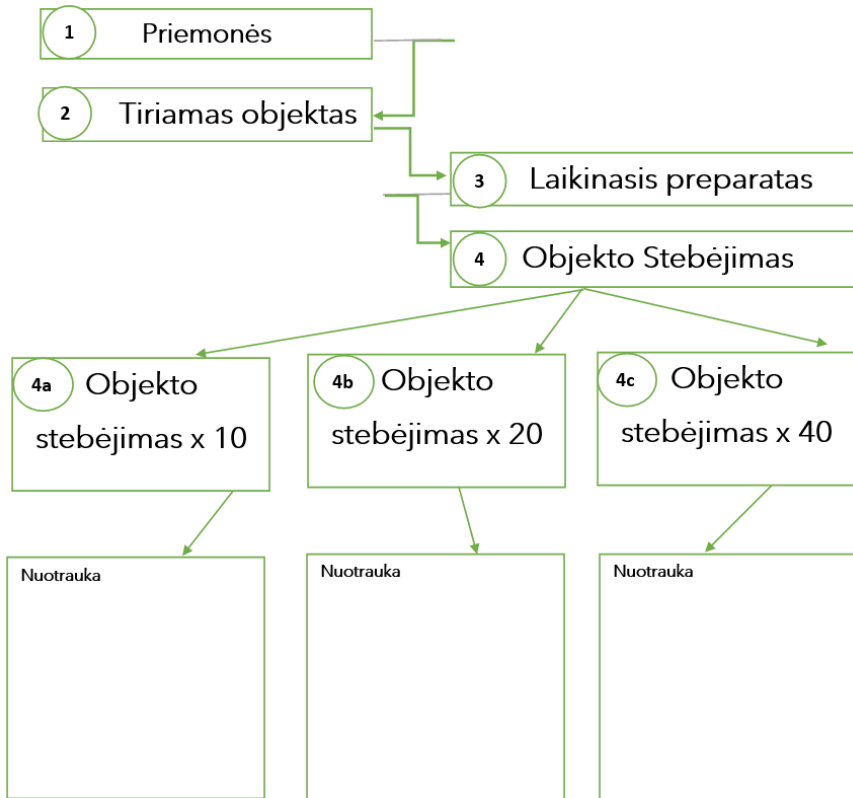
Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas formuluoja hipotezes (C2.1).	Pateidamas klausimų formuluoja hipotezes (C2.2).	Formuluoja hipotezes (C2.3).	Formuluoja hipotezes, kurios pasitvirtina atliekant tyrimą (C2.4).
Padedamas užpildo rezultatų lenteles (C5.1).	Tinkamai užpildo rezultatų lenteles, teisingai atsako į du tiriamojo darbo klausimus (C5.2).	Tinkamai užpildo rezultatų lenteles, teisingai atsako į 4 tiriamojo darbo klausimus (C5.3).	Tinkamai užpildo rezultatų lenteles, teisingai atsako į visus 6 tiriamojo darbo klausimus (C5.4).
Padedamas atsako į klausimus ir formuluoja išvadas. Užpildęs rezultatų lentelę patikrina, ar pasitvirtino hipotezė; paaiškina, kokie rezultatai rodo, kad hipotezė pasitvirtino, arba kodėl hipotezė nepasitvirtino (C6.1).	Atsako į klausimus ir formuluoja tyrimo etapų išvadas, remdamasis gautais rezultatais. Užpildęs lenteles, patikrina, ar pasitvirtino hipotezės, ir paaiškina, kokie rezultatai rodo, kad hipotezė pasitvirtino, arba kodėl hipotezė nepasitvirtino (C6.2).	Formuluoja mažiausiai tris, gautais rezultatais pagrįstas apibendrinančias viso tyrimo išvadas (4 užduotis), atsižvelgdamas į tyrimo hipotezes. Užpildęs lenteles, patikrina, ar pasitvirtino hipotezės, jei hipotezė nepasitvirtino, paaiškina, kokią klaidą padarė (C6.3).	Formuluoja mažiausiai keturias, gautais rezultatais pagrįstas apibendrinančias viso tyrimo išvadas (4 užduotis), atsižvelgdamas į tyrimo hipotezes. Kiekvieno tyrimo etapo metu, užpildęs lenteles, patikrina, ar pasitvirtino hipotezės ir paaiškina gautus rezultatus (C6.4).

32.1.1. Ląstelės pagrindinis gyvų organizmų struktūrinis vienetas.

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

Pastaba: Įvestis bendra visiems pasiekimų lygiams.



Slenkstinis lygis

Mokinys, padedamas mokytojo, skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.

Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ląstelės nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.

Patenkinamas lygis

Mokinys, konsultuodamasis arba dirbdamas poroje, skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.

Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląstelės nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.

Pagrindinis lygis

Mokinys savarankiškai skaito schemą ir pagal pavyzdį pasiruošia / atlieka praktikos darbą.

Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląstelės nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą.

Aukštesnysis lygis

Mokinys savarankiškai skaito schemą ir pasiruošia / atlieka praktikos darbą.

Stebimas augalo (elodėjos, svogūno, česnako) ir gyvūno ląstelės nufotografuoja ir įkelia į schemoje paruoštą objekto stebėjimo laukelį pagal didinimą. Greta stebėtas ląsteles nusipiešia.

32.1.3. Ląstelių dalijimasis

Mitozė - nelytinių ląstelių dalijimosi būdas. Mielių ląstelių stebėjimas

Užduotys skirtos C5 (E3) pasiekimams ugdyti ir vertinti

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



Tyrimo pradžia

1 stebėjimas

2 stebėjimas

3 stebėjimas

4 stebėjimas

SLENKSTINIS LYGIS

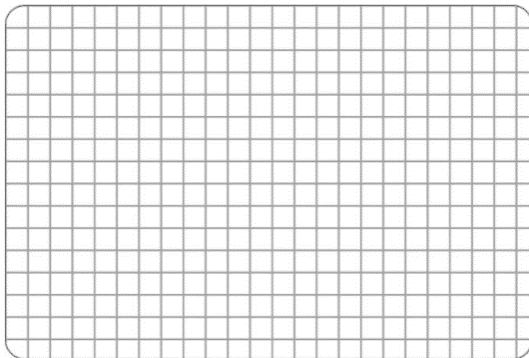
1. Užpildykite lentelę, suskaičiuodami mielių ląstelių skaičių.

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 lentelę nubraižykite diagramą.



PATENKINAMAS LYGIS

1. Užpildykite lentelę, suskaičiuodami mielių ląstelių skaičių.

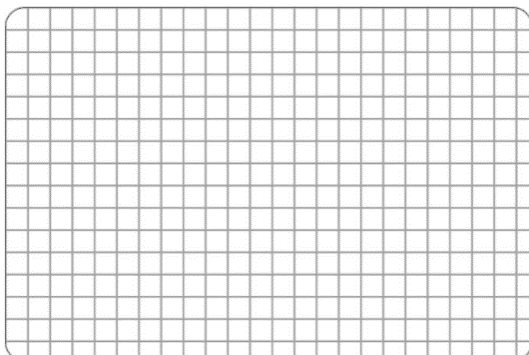
Tyrimo pradžia	1 stebėjimas	2 stebėjimas	3 stebėjimas	4 stebėjimas

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

Pasiūlymas:

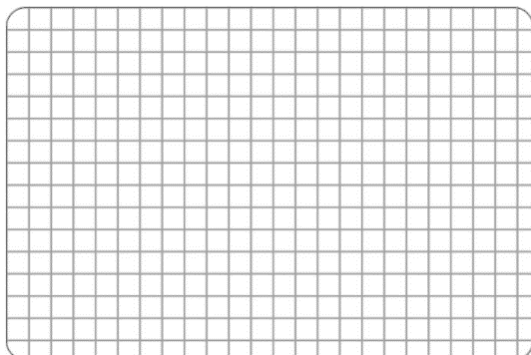
3. Koks mielių ląstelės sandaros požymis leidžia suskaičiuoti tikslų jų skaičių?

4. Pagal užpildytos lentelės duomenis nubraižykite diagramą arba grafiką.

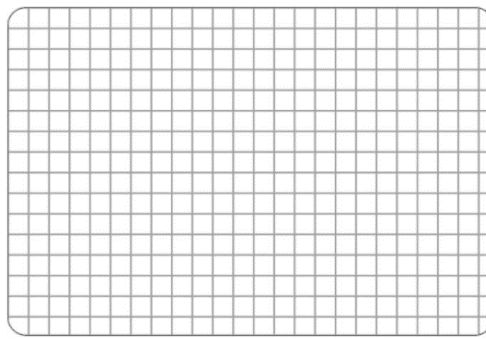
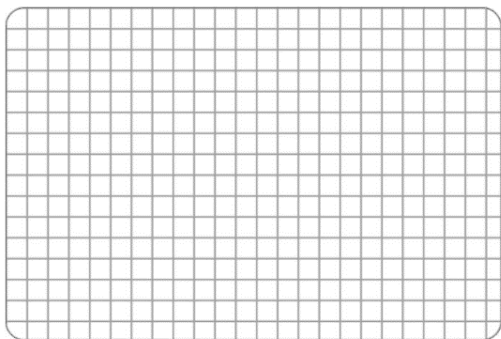


PAGRINDINIS LYGIS

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**

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.

**33.3.1. Cheminės reakcijos**

Tema: „Paviršiaus ploto įtaka reakcijos greičiui“

Užduotys skirtos C3 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Įvadas. Mokinys <http://chemijajums.emokykla.lt/peroks.htm> puslapyje rado informaciją apie vandenilio peroksido sąveiką su bulvės griežinėliu.



Perskaitęs, kad bulvėje esantis fermentas katalazė (katalizatorius) skaido vandenilio peroksidą į vandenį ir deguonį, formuluoja hipotezę: deguonies išsiskyrimo kiekis priklausys nuo bulvės susmulkinimo, kuo smulkiau supjaustysime bulvę, tuo daugiau išsiskirs deguonies. [Enzyme Potato Experiment](#)

C3.1 Hipotezei patikrinti mokinys, mokytojo padedamas, suplanuoja bandymą.

Priemonės: peiliukas, keturi 10 mL matavimo cilindrai, pincetas, laikrodis, termometras skysčių temperatūrai matuoti.

Medžiagos: keturi bulvės mėginiai skirtingo susmulkinimo.

Mėginių paruošimas: iš vienos bulvės išpjaus keturis vienodo dydžio kubus (briauna – 1 cm):

- 1 mėginys – išpjautas bulvės kubas;

- 2 mėginys - antrą išpjautą bulvės kubą perpjaus per pusę, turės dvi dalis;
- 3 mėginys – išpjautą bulvės kubą padalins į keturias dalis;
- 4 mėginys -kubą padalins į 16 dalių.

Eksperimentui bus naudojamas 3% vandenilio peroksido tirpalas.

Vieta: chemijos kabinetas.

Laikas: chemijos pamoka (20 min).

Prieš bandymą išmatuos vandenilio peroksido temperatūrą

Bandymo eiga: į keturis matavimo cilindrus įpils po 5 mL vandenilio peroksido ir atsargiai pinceto pagalba įdės į kiekvieną cilindrą po mėginį. Pažymės bandymo pradžios laiką..... Fiksuos kiekvieno mišinio užimamą tūrį įrašydamas duomenis į lentelę. Stebėdamas bandymą, po 5 min. užrašys kiekvieno mišinio tūrį kartu su putomis (dujomis) ir apskaičiuos putų (dujų) išsiskyrusį tūrį. Nurodys 10 mL matavimo cilindro padalos vertę..... Duomenis surašys į lentelę:

Mėginio Nr.	Į kiek dalių susmulkintas bulvės gabalėlis.	Pradinis mišinio tūris (mL).	Mišinio tūris (mL) po 5 min.	Išsiskyrusių dujų tūris (mL).

Pradinė vandenilio peroksido temperatūra

Remiantis lentelės duomenimis parašys išvadą.

C3.2 Hipotezei patikrinti mokinys suplanuoja bandymą. *Pasvirusiu tekstu pažymėti mokiniui siūlomi pasirinkimai.*

Priemonės: peiliukas, keturi 10 mL matavimo cilindrai arba keturios 50 mL matavimo kolbos arba 250 mL kūginės kolbos, pincetas, laikrodis, termometras skysčių temperatūrai matuoti.

Medžiagos: Iš vienos arba dviejų bulvių paruošiami keturi mėginiai skirtingo susmulkinimo. Mėginių paruošimas: iš bulvės/ių išpjaus keturis vienodo dydžio kubus (briauna – 1 cm):

- 1 mėginys – išpjautas bulvės kubas;
- 2 mėginys - antrą išpjautą bulvės kubą perpjaus per pusę, turės dvi dalis;
- 3 mėginys – išpjautą bulvės kubą padalins į keturias dalis;
- 4 mėginys -kubą padalins į 16 dalių.

Gali siūlyti savo susmulkinimo schemą.

Eksperimentui bus naudojamas 3% vandenilio peroksido arba 25% vandenilio peroksido tirpalas.

Vieta: chemijos kabinetas.

Laikas: chemijos pamoka (20 min).

Prieš bandymą išmatuos vandenilio peroksido temperatūrą

Bandymo eiga: į keturis pasirinktus matavimo indus įpils po 5 mL vandenilio peroksido ir atsargiai pinceto pagalba įdės į kiekvieną indą po mėginį. Pažymės bandymo pradžios laiką..... Fiksuos kiekvieno mišinio užimamą tūrį įrašydamas duomenis į lentelę. Stebėdamas bandymą po pasirinkto laiko tarpo: 1, 2, 3, 4 ar 5 min., užrašys kiekvieno mišinio tūrį kartu su pakilusiomis putomis (dujomis) ir apskaičiuos išsiskyrusių deguonies dujų tūrį. Nurodys pasirinkto matavimo indo padalos vertę... .

Mėginio Nr.	Pradinis mišinio tūris (mL).	Mišinio tūris (mL) po pasirinkto laiko min.	Išsiskyrusių deguonies dujų tūris (mL)

Pradinė vandenilio peroksido temperatūra

Remiantis lentelės duomenimis nubraižys grafiką rodantį, kaip išsiskyrusių deguonies dujų tūris priklauso nuo bulvės susmulkinimo ir parašys išvadą.

C3.3 Hipotezei patikrinti mokinys suplanuoja bandymą.

Duomenų patikimumui užtikrinti, planuodamas darbą atsako į klausimus, kurie padeda suplanuoti darbo eigą ir pasirinkti priemones, medžiagas.

- Kodėl visi mėginiai imami iš vienos bulvės?
- Kaip patikrinti, ar visi bulvės mėginiai yra vienodi?
- Kodėl bandymui atlikti pasirenkami matavimo cilindrai?
- Kodėl nenaudojami 1,5% ir 25 % vandenilio peroksido tirpalai?
- Kaip galėtume tiksliau nustatyti surenkamų deguonies dujų tūrį?
- Kokiu tikslu matuojama pradinė vandenilio peroksido 3% tirpalo temperatūra?
- Koks bus rezultatas jeigu eksperimento stebėjimo laikas bus per trumpas, arba per ilgas? Kodėl rekomenduojama pasirinkti stebėjimo vidutinį laiką?

Priemonės: peiliukas, keturi 10 mL matavimo cilindrai, pincetas, laikrodis, termometras skysčių temperatūrai matuoti.

Medžiagos: keturi bulvės mėginiai skirtingo susmulkinimo.

Mėginių paruošimas:

- 1 mėginys – išpjautas bulvės kubas;
- 2 mėginys – antrą išpjautą bulvės kubą perpjaus per pusę, turės dvi dalis;
- 3 mėginys – išpjautą bulvės kubą padalins į keturias dalis;
- 4 mėginys – kubą padalins į 16 dalių.

Gali siūlyti savo susmulkinimo schemą.

Vieta: chemijos kabinetas.

Laikas: chemijos pamoka (20 min).

Prieš bandymą išmatuos vandenilio peroksido temperatūrą

Bandymo eiga: į keturis matavimo cilindrų įpils po 5 mL vandenilio peroksido ir atsargiai su pincetu įdės į kiekvieną matavimo cilindrą po mėginį. Pažymės bandymo pradžios laiką..... Fiksuos kiekvieno mišinio užimamą tūrį įrašydamas duomenis į lentelę. Stebėdamas bandymą po 1, 2, 3, 4 min., užrašys kiekvieno mišinio tūrį kartu su pakilusiomis dujomis ir apskaičiuos išsiskyrusio deguonies dujų tūrį. Nurodys 10 ml matavimo cilindro padalos vertę.....

Pradinė vandenilio peroksido temperatūra

Remiantis lentelės duomenimis nubraižys grafiką rodantį, kaip išsiskyrusių deguonies dujų tūris priklauso nuo bulvės susmulkinimo ir parašys išvadą.

C3.4 Hipotezei patikrinti mokinys suplanuoja bandymą.

Duomenų patikimumui užtikrinti, planuodamas darbą atsako į klausimus, kurie padeda suplanuoti darbo eigą ir pasirinkti priemones, medžiagas.

- Kodėl visi mėginiai imami iš vienos bulvės?
- Kaip patikrinti, ar visi bulvės mėginiai yra vienodi?
- Kodėl bandymui atlikti pasirenkami matavimo cilindrai?
- Kodėl nenaudojami 1,5% ir 25 % vandenilio peroksido tirpalai?
- Kaip galėtume tiksliau nustatyti surenkamų deguonies dujų tūrį?
- Kokiu tikslu matuojama pradinė vandenilio peroksido 3% tirpalo temperatūra?
- Koks bus rezultatas jeigu eksperimento stebėjimo laikas bus per trumpas, arba per ilgas? Kodėl rekomenduojama pasirinkti stebėjimo vidutinį laiką?

Priemonės: peiliukas, keturi 10 mL matavimo cilindrai, pincetas, laikrodis, termometras skysčių temperatūrai matuoti.

Medžiagos: keturi bulvės mėginiai skirtingo susmulkinimo.

Mėginių paruošimas:

- 1 mėginys – išpjautas bulvės kubas;
- 2 mėginys – antrą išpjautą bulvės kubą perpjaus per pusę, turės dvi dalis;
- 3 mėginys – išpjautą bulvės kubą padalins į keturias dalis;

- 4 mėginys – kubą padalins į 16 dalių.

Gali siūlyti savo susmulkinimo schemą.

Vieta: chemijos kabinetas.

Laikas: chemijos pamoka (20 min).

Prieš bandymą išmatuos vandenilio peroksido temperatūrą

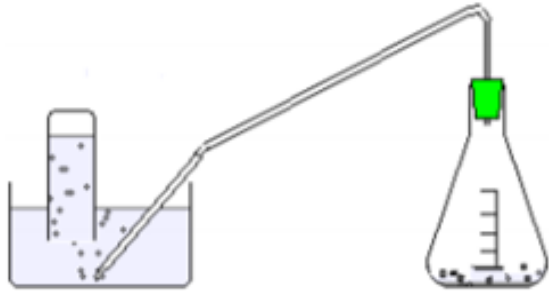
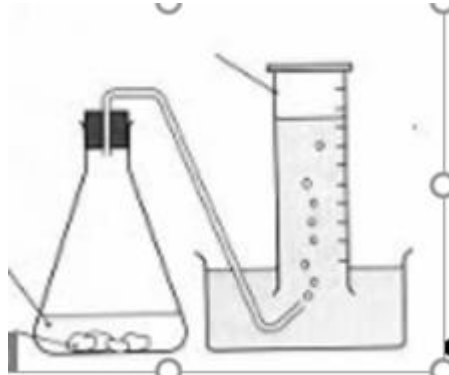
Bandymo eiga: į keturis matavimo cilindrus įpils po 5 mL vandenilio peroksido ir atsargiai su pincetu įdės į kiekvieną matavimo cilindrą po mėginį. Pažymės bandymo pradžios laiką..... Fiksuos kiekvieno mišinio užimamą tūrį įrašydamas duomenis į lentelę. Stebėdamas bandymą po 1, 2, 3, 4 min., užrašys kiekvieno mišinio tūrį kartu su pakilusiomis dujomis ir apskaičiuos išsiskyrusio deguonies dujų tūrį. Nurodys 10 ml matavimo cilindro padalos vertę.....

Mėginio Nr.	Pradinio mišinio tūris (mL)	V(O ₂) mL po 1 min	V(O ₂) mL po 2 min	V(O ₂) mL po 3 min	V(O ₂) mL po 4 min

Pradinė vandenilio peroksido temperatūra

Remiantis lentelės duomenimis nubraižys grafiką rodantį, kaip išsiskyrusių deguonies dujų tūris priklauso nuo bulvės susmulkinimo ir parašys išvadą.

C3.4 Pasiūlomos kelios eksperimento atlikimo schemos:

	
http://www.ugdome.lt/kompetencijos5-8/wp-content/uploads/2012/03/2-priedas.-Darbo-grupes-atsiskait.lapas_.Prakt.-d.-Gulnara.pdf	https://studijos.tv3.lt/Uploads/failai/336_rez_analiz_e_2007_VBE_statistine_chemija.pdf

Mokinys, išanalizavęs schemas, argumentuotai pasirenka vieną. Analizuoja, kodėl kitų schemų nepasirinko. Pagal pasirinktą eksperimento schemą suplanuoja eksperimento eigą, tinkamai pasirenka priemonės, medžiagas. Argumentuoja savo pasirinkimus. Surašo darbo eigos seką. Pateikia duomenų, rezultatų surašymo būdą. Numato galimas paklaidas, netikslumus. Suformuluoja išvadą.

Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D)

32.2.1. Garsas

Užduotys skirtos D1 (B2) pasiekimams ugdyti ir vertinti:

1.1. Nuotraukose pavaizduota svetainė ir vonios kambarys. Kurioje patalpoje garsas geriau sugeriamas, o kurioje geriau atspindimas?



(nuotraukos iš www.interjeras.lt ir www.pinterest.com)

- 1.2. Įvardykite svetainės ir vonios kambario medžiagas, kurios gerai sugeria ir kurios gerai atspindi garsą.
- 1.3. Hamburgo koncertų salė suprojektuota kaip „vynuogių kekė“ ir teko jos sienas uždengti specialiu audiniu. Paaiškinkite kodėl?



(nuotrauka iš: www.stractum.lt)

- 1.4. Pateikite Lietuvos salių, kurioms labai svarbi gera akustika, pavyzdžių. Paaiškinkite, kokių sprendimų turi imtis architektai projektuodami šias sales.

Pasiekimų lygių požymiai

Analizuodamas pateiktas nuotraukas, mokytojo padedamas apibūdina garso sklaidimą skirtingose patalpose, nusako skirtumus, įvertina, kur garsas bus duslus, kur aidės (D1.1).	Remdamasis savo patirtimi nusako, kurioje patalpoje garsas yra geriau atspindimas, kurioje – sugeriamas. Atsakydamas į mokytojo tikslinius klausimus garso atspindį sieja su medžiagų savybėmis, pateikia pavyzdžių (D1.2).	Nurodo garso atspindžio ir sugerties priklausomybę nuo medžiagos savybių (interjero skirtumai svetainėje ir vonios kambaryje), pateikia pavyzdžių. Paaiškina, kodėl būtina atsižvelgti į medžiagų savybes statant ir įrengiant pramogų ir koncertų sales (D1.3).	Paaiškina garso atspindžio ir sugerties priklausomybę nuo medžiagos savybių (interjero skirtumai svetainėje ir vonios kambaryje), pateikia pavyzdžių. Paaiškina, kodėl būtina atsižvelgti į medžiagų savybes statant ir įrengiant pramogų ir koncertų sales, nurodo keletą būdų, kaip išvengti garso atspindžio jose (D1.4).
--	---	--	--

2. Barono Miunhauzeno pasakojimo ištrauka: „Aš priminiau vežėjui, kad patrimituotų. [...] Vežėjas prisidėjo trimitą prie lūpų ir pūtė iš visų jėgų, bet nieko negalėjo padaryti – neišgavo nė garso. Užėigoje vežėjas pakabino trimitą ant vinies virtuvėje prie židinio. [...] Staiga girdime: trū, trū, trū! Mes net akis išpūtėme. Štai kada paaiškėjo, kodėl pašto vežėjas negalėjo iš trimito išgauti nei garso. Matote, tada buvo labai šalta, tai garsai trimite užšalo, o dabar, kai šilumoje pamažu atitirpo, tai ir išėjo iš trimito gražūs, aiškūs [...]“ (A.G. Burger, „Baronas Miunhauzenas“)

Kiek ir kokių klaidų padarė Miunhauzenas savo pasakojime? Paaiškinkite, kodėl.

Patarimas: prieš atliekant užduotį galima pasiūlyti mokiniams apžiūrėti trimitą arba susirasti informacijos apie jo sandarą, išsiaiškinti, kaip trimitu išgaunamas garsas.

Pasiekimų lygių požymiai

Įvardija, kad garsas yra reiškinys ir atsakydamas į klausimus jį apibūdina. Nurodo, kad trimitas negalėjo skleisti garso kabodamas ant sienos (D1.1).	Įvardija, kad garsas yra reiškinys ir todėl negalėjo užšalti. Nurodo, kad trimitas negalėjo skleisti garso kabodamas ant sienos ir paaiškina kodėl (D1.2).	Įvardija, kad garsas negalėjo užšalti ir trimitas negalėjo skleisti garso kabodamas ant sienos, paaiškina, kodėl. Aiškindamas garso „užšalimo“ klaidą remiasi reiškinio ir medžiagos sąvokomis (D1.3).	Įvardija, kad garsas negalėjo užšalti ir trimitas negalėjo skleisti garso kabodamas ant sienos, paaiškina kodėl vartodamas tinkamus terminus ir sąvokas. Aiškindamas garso „užšalimo“ klaidą remiasi reiškinio ir medžiagos sąvokomis (D1.4).
---	--	--	---

Problemų sprendimas ir refleksija (E)**33.4.2. Nuolatinė elektros srovė****Užduotys skirtos E1 pasiekimui ugdyti ir vertinti**

1. Nubraižykite paprasto šviesos žibintuvėlio, sudaryto ir elementų baterijos, lempučių ir schemą. Išsiaiškinkite, kaip patobulinti šį žibintuvėlį, kad būtų galima reguliuoti jo skleidžiamos šviesos ryškumą (stiprį) su ta pačia lempute ir srovės šaltiniu. Nubraižykite patobulinto žibintuvėlio grandinės schemą ir paaiškinkite, kaip joje reguliuojamas lempučių skleidžiamos šviesos ryškumas (stipris).

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas nubraižo žibintuvėlio elektrinę grandinę, teisingai pavaizduoja grandinės dalis. Pagal pateiktus klausimus (pvz.: Nuo ko priklauso lempute tekančios srovės stipris? Koks prietaisas padidina/sumažina srovės stiprį? Kokia įtaką srovės stipris daro šviečiančios lempučių ryškumui (stipriui)?) nurodo, kaip pakeisti lempučių skleidžiamos šviesos stiprį. Padedamas nubraižo patobulinto žibintuvėlio grandinės schemą (E1.1).	Teisingai nubraižo žibintuvėlio elektrinės grandinės schemą. Konsultuodamasis išsiaiškina, kas keičia lempučių skleidžiamos šviesos ryškumą esant tam pačiam šaltiniui, siūlo idėją problemai spręsti, ją aptaria, nubraižo patobulinto žibintuvėlio grandinės schemą (E1.2).	Teisingai nubraižo žibintuvėlio elektrinės grandinės schemą, siūlo, ką ir kaip papildomai įjungti į žibintuvėlio grandinę, kad lempučių su tuo pačiu srovės šaltiniu šviestų ryškiau, nubraižo patobulintos elektrinės grandinės schemą (E1.3).	Teisingai nubraižo žibintuvėlio elektrinės grandinės schemą, siūlo, ką ir kaip papildomai įjungti į žibintuvėlio grandinę, kad lempučių su tuo pačiu srovės šaltiniu šviestų ryškiau, nubraižo patobulintos elektrinės grandinės schemą. Pasiūlo užduoties sprendimo alternatyvą, prognozuoja rezultatus. Nubraižo patobulintų elektrinių grandinių schemas, išanalizuoja rezultatus (E1.4).
--	---	---	--

2. Nubraižykite elektrinės grandinės, sudarytos iš elektros srovės šaltinio, jungiklio, slankvaržės ir dviejų lygiagrečiai sujungtų lempučių, schemą. Kaip į grandinę įjungti ampermetrą ir voltmetrą, kad išmatuotume srovės stiprį ir įtampą slankvaržėje? Kur reikia pastumti šliaužiklį, kad ampermetro rodmenys padidėtų?

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas nubraižo elektrinę grandinę, teisingai pavaizduoja elektros imtuvus ir matavimo prietaisus. Siūlo idėją, kaip pakeisti ampermetro rodmenis, ją	Konsultuodamasis teisingai nubraižo elektrinės grandinės schemą, pasirenka tinkamą būdą užduočiai atlikti, atsižvelgdamas į jos pobūdį. Siūlo idėją	Teisingai nubraižo elektrinės grandinės schemą, pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti atsižvelgdamas į jos pobūdį ir esamas galimybes, siūlo	Teisingai nubraižo elektrinės grandinės schemą, pasirenka tinkamą strategiją, atsižvelgdamas į užduoties pobūdį ir esamas galimybes, siūlo problemos sprendimo alternatyvų, analizuoja
--	---	---	--

kartu su mokytoju aptaria (E1.1).	problemai spręsti, ją aptaria ir vertina (E1.2).	problemos sprendimo alternatyvų (E1.3).	informaciją ir prognozuoja rezultatus (E1.4).
-----------------------------------	--	---	---

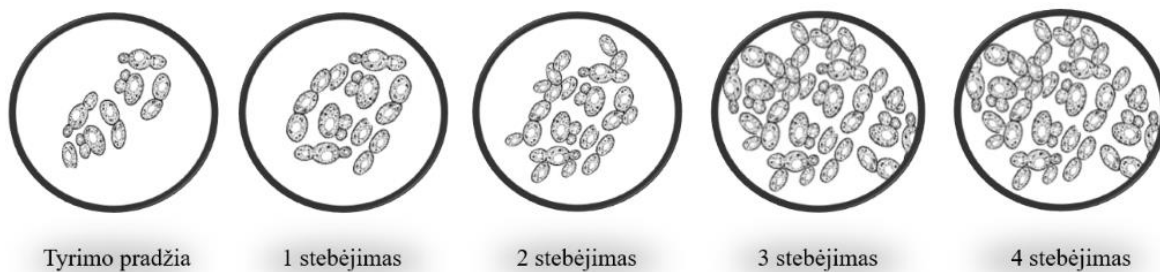
32.1.3. Ląstelių dalijimasis

Mitozė – nelytinių ląstelių dalijimosi būdas. Mielių ląstelių stebėjimas

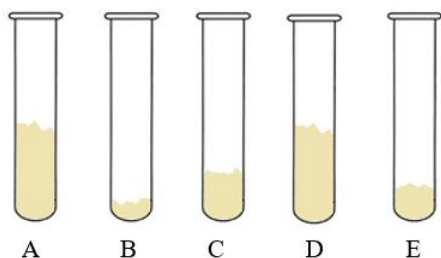
Užduotis skirta E3 (C5) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Pastaba: Įvestis vienoda visiems pasiekimų lygiams.

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



Paveiksle pavaizduoti 5 mėgintuvėliai su mielėmis:



SLENKSTINIS LYGIS (E3.1).

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).

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 (E3.3).

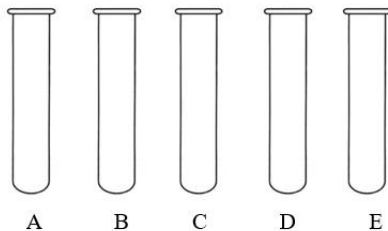
1. Tarkim mokinys atlikdamas tyrimą ne tik stebėjo mielių ląsteles mikroskopu, bet ir matavo mielinės tešlos aukštį kas 3 minutes. Kokia eilės tvarka jis turėjo pasiruošti mėginius sėkmingam tyrimui atlikti?

2. Suformuluokite apibendrintą išvadą, nusakančia tyrimo rezultatų tendenciją.

3. Nurodykite, koks dalijimasis yra būdingas mielių ląstelėms. Atsakymą pagrįskite vienu argumentu.

AUKŠTESNYSIS LYGIS (E3.4).

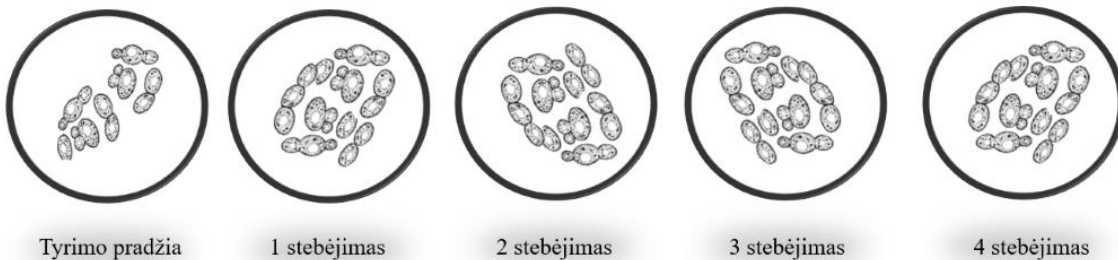
1. Tarkim mokinys atlikdamas tyrimą ne tik stebėjo mielių ląsteles mikroskopu, bet ir matavo mielinės tešlos aukštį kas 3 minutes. Pavaizduokite, kaip galėjo kisti mielių ląstelių skaičius mėgintuvėliuose.



2. Suformuluokite apibendrintą išvadą, nusakančia tyrimo rezultatų tendenciją.

3. Susiekite stebimų mielių ląstelių prisitaikymą dalytis.

4. 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.

33.5.2. Ekosistemų stabilumas

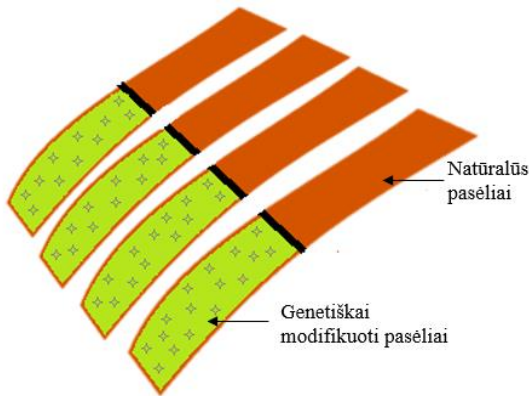
Organizmas ir aplinka

Užduotys skirtos E3 (B4) pasiekimams ugdyti ir vertinti

Mokslininkai bendradarbiaudami su ūkininkais atliko bandymą, norėdami išsiaiškinti, kokią 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 apibendrinimą 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.

Pasiekimų lygių požymiai

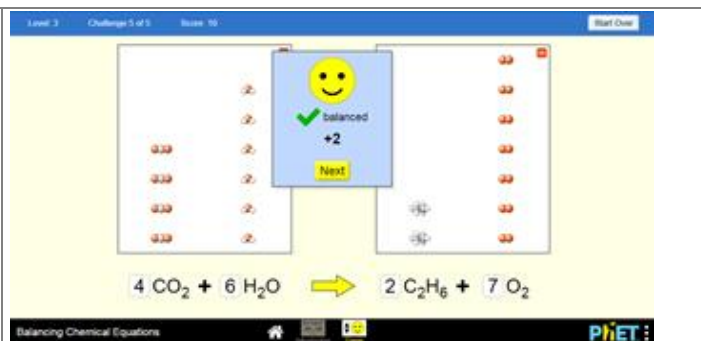
Pagal pateiktą situaciją apie genetiškai modifikuotų organizmų įtaką biologinei įvairovei, mokinys vertina tyrimo rezultatus, pateikdamas vieną argumentą (E3.1).	Pagal pateiktą situaciją mokinys vertina problemos grėsmes, jas argumentuoja, lygindamas tyrimo rezultatus, daro išvadą (E3.2).	Kritiškai vertina pateiktos situacijos problemos grėsmes, lygindamas tyrimo rezultatus sprendimą ir atliktos užduoties rezultatus, lygindamas juos su teoriniais duomenimis ir atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3.3).	Analizuoja, kritiškai vertina ir apibendrina GMO problemos sprendimą ir analizuotos užduoties rezultatus, lygindamas juos su teoriniais duomenimis ir atsižvelgdamas į realų kontekstą, pateikia galimas situacijos pasekmes/grėsmes, auginant genetiškai modifikuotus organizmus (E3.4).
---	---	---	---

33.3.1. Cheminės reakcijos

Užduotis skirta E4 (D5) pasiekimams ugdyti ir vertinti.

Atlikite „Cheminių reakcijų lygčių lyginimas“ užduotį interaktyvioje PHET simuliacinėje mokymosi platformoje, nuoroda: [Balancing Chemical Equations](#). Kiekvienos pateiktos cheminės reakcijos lygties įvertis yra 2 taškai, tai atitinka vieną žvaigždutę. Įsivertinkite savo žinias, gebėjimus kiekvienoje mokymosi dalyje 10 taškų skalėje.

Mokinys, lygina reakcijų lygtis ir pagal gautų taškų skaičių mokinys įsivertina kaip jam sekėsi atlikti užduotį. Lygindamas kaip sekėsi išlyginti pirmą ir kitas reakcijas įsivertina asmeninę pažangą, jeigu reikia – aptaria su mokytoju. Naudodamasis programos pagalbos funkcija įvardija kas jam sekėsi ir kur klydo. Numato ką kitą kartą turėtų daryti kitaip (E4.1).



Mokinys, lygina reakcijų lygtis ir pagal gautų taškų skaičių mokinys įsivertina kaip jam sekėsi atlikti užduotį. Lygindamas kaip sekėsi išlyginti pirmą ir kitas reakcijas ir laiko sąnaudas įsivertina asmeninę pažangą. Įsivertina kas jam padeda arba trukdo išlyginti cheminių reakcijų lygtis. Naudodamasis programos pagalbos funkcija įvardija kas jam sekėsi ir kur klydo. Numato ką kitą kartą turėtų daryti kitaip (E4.2).



Mokinys atlikęs 1 ir 2 mokymosi lygmenis užduotis, fiksuoja taškus ir nustato savo rezultatą. Pagal surinktų taškų skaičių ir pasiektą lygmenį, laiko sąnaudas, reflektuoja asmeninę pažangą mokantis cheminių reakcijos lygčių lyginimo metodo. Įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kelia tolesnius mokymosi tikslus (E4.3).



Mokinys, atlikęs 1, 2, 3 pasiekimų lygių užduotis, fiksuoja taškus ir nustato savo rezultatą. Pagal laiko sąnaudas reflektuoja asmeninę pažangą, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis. Analizuoja savo pasiekimų priežasties-pasekmės ryšius. Kelia naujus mokymosi iššūkius. Numato tikslų įgyvendinimo terminą bei galimas priežastis, kurios trukdytų jų pasiekti (E4.4).

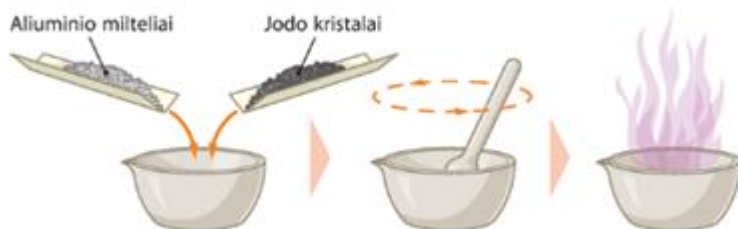


Šaltinis: [Balancing Chemical Equations](#) [Interaktyvus] Žiūrėta 2021-01-16

33.3.1. Cheminės reakcijos

Užduotis skirta E1 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Įvestis. Mokiniai ruošdamiesi „Molekulės dienos“ šventei (spalio 23 d.) ieškojo įdomių chemijos eksperimentų. Knygoje jie rado paveikslėlį be aprašymo.



1 pav. Aliuminio miltelių ir jodo kristalų sąveika.

Mokiniai rado ir šio eksperimento vaizdo įrašą. Peržiūrėję bandymo atlikimo vaizdo įrašą mokiniai suprato, kad jis buvo atliktas nesilaikant saugaus darbo atlikimo taisyklių. Padėkite mokiniams išspręsti problemą, kaip saugiai atlikti šį eksperimentą?

[Aluminium and Iodine reaction 2](#) [interaktyvus 2021-01-23].

E1.1 Padedamas mokinyas įvardija ir užrašo cheminės reakcijos reagentus ir produktus, užrašo reagentų ir produktų formules, jų agregatines būsenas, išlygina cheminę reakcijos lygtį. Įvardija priemones, kurias galima naudoti eksperimentui atlikti ir, kad eksperimentas būtų atliekamas saugiai, įvardija saugų atstumą, akinius ir pirštines.

E1.2 Konsultuodamasis mokinyas įvardija ir užrašo cheminės reakcijos reagentus ir produktus, užrašo reagentų ir produktų formules, jų agregatines būsenas, išlygina cheminę reakcijos lygtį; apskaičiuoja reaguojančių medžiagų masių santykį, kad visos medžiagos sureaguotų. Paaiškina, kodėl medžiagų smulkinimas greitina reakciją susiedamas su padidėjusiu reakcijos plotu. Įvardija priemones, kurias galima naudoti eksperimentui atlikti ir, kad eksperimentas būtų atliekamas saugiai, įvardija saugų atstumą, akinius, pirštines ir reakcijoje naudoti apskaičiuotus medžiagų masių kiekius pagal reakcijos lygtį.

E1.3 Mokinyas įvardija ir užrašo cheminės reakcijos reagentus ir produktus, užrašo reagentų ir produktų formules, jų agregatines būsenas, išlygina cheminę reakcijos lygtį; apskaičiuoja reaguojančių medžiagų masių santykį, kad visos medžiagos sureaguotų. Paaiškina, kodėl medžiagų smulkinimas greitina reakciją susiedamas su padidėjusiu reakcijos plotu. Ieško informacijos, apie šios reakcijos eigą (vandens vaidmuo šioje reakcijoje). Įvardija priemones, kurias galima naudoti eksperimentui atlikti ir, kad eksperimentas būtų atliekamas saugiai, įvardija saugų atstumą, akinius, pirštines ir reakcijoje naudoti apskaičiuotus medžiagų masių kiekius pagal reakcijos lygtį. Įvardija, kad medžiaga virtusi garais yra jodas ir, kad vyko sublimacija. Primena taisyklės, užtikrinančias saugų šio bandymo atlikimą (eksperimentą atlikti traukos spintoje).

E1.4 Mokinyas įvardija ir užrašo cheminės reakcijos reagentus ir produktus, užrašo reagentų ir produktų formules, jų agregatines būsenas, išlygina cheminę reakcijos lygtį; apskaičiuoja reaguojančių medžiagų masių santykį, kad visos medžiagos sureaguotų. Paaiškina, kodėl medžiagų smulkinimas greitina reakciją susiedamas su padidėjusiu reakcijos plotu. Ieško informacijos, apie šios reakcijos eigą (vandens vaidmuo šioje reakcijoje). Įvardija priemones, kurias galima naudoti eksperimentui atlikti ir, kad eksperimentas būtų atliekamas saugiai, įvardija saugų atstumą, akinius, pirštines ir reakcijoje naudoti apskaičiuotus medžiagų masių kiekius pagal reakcijos lygtį. Įvardija, kad medžiaga virtusi garais yra jodas ir, kad vyko sublimacija. Norint sumažinti jodo garų sklaidą siūlo naudoti stiklinę plokštelę ant reakcijos mišinio, laikytis saugaus elgesio laboratorijoje taisyklių ir eksperimentą atlikti traukos spintoje.

Pasiekimų lygių požymiai

Padedamas pasirenka	Konsultuodamasis pasirenka tinkamą būdą	Pasirenka tinkamą būdą užduočiai atlikti,	Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti,
---------------------	---	---	---

tinkamą būdą užduočiai atlikti. Siūlo idėjų problemoms spręsti, jas aptaria (E1.1).	užduočiai atlikti, atsižvelgdamas į jos pobūdį. Numato galimus pavojus (liepsna, medžiagų perteklius, tamsūs dūmai), juos aptaria ir vertina ir pasirenka tinkamiausią (saugų) eksperimento atlikimo būdą (E1.2).	atsižvelgdamas į jos pobūdį. Numato galimus pavojus (liepsna, medžiagų perteklius, tamsūs dūmai), juos aptaria ir vertina ir pasirenka tinkamiausią (saugų) eksperimento atlikimo būdą, įvardija sublimaciją (E1.3).	atsižvelgdamas į jos pobūdį. Numato galimus pavojus (liepsna, medžiagų perteklius, tamsūs dūmai), juos aptaria ir vertina ir pasirenka tinkamiausią (saugų) eksperimento atlikimo būdą, įvardija sublimaciją, siūlo būdus, kaip sumažinti jodo garų sklaidą (E1.4).
---	---	--	---

Papildomos užduotys praktinio darbo metu įgytų žinių ir gebėjimų įtvirtinimui.

Remdamasis paveikslėliais ir savo patirtimi, atlik užduotis.

1. Kokia šio cheminio reiškinių reakcijos lygtis?

- $\text{Al}_{(k)} + \text{I}_{2(k)} \rightarrow \text{AlI}_{3(k)}$
- $2\text{Al}_{(k)} + \text{I}_{2(k)} \rightarrow 2\text{AlI}_{3(k)}$
- $2\text{Al}_{(k)} + 3\text{I}_{2(k)} \rightarrow 2\text{AlI}_{3(k)}$
- $2\text{Al}_{(k)} + 3\text{I}_{2(k)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow 2\text{AlI}_{3(k)}$

2. Pažymėk apibraudamas šiam eksperimentui atlikti tinkamus laboratorinius indus ir/ar priemones:



3. Išbrauk, kas nereikalinga atliekant šį eksperimentą:

- Apsauginiai akiniai;
- Kastuvas
- Pirštinės;
- Chalatas;
- Šalmas.

4. Apskaičiuok pagal reakcijos lygtį reaguojančių medžiagų masių santykius.

Kai aliuminio reaguos g, tai jodo reikės g.

Kai aliuminio reaguos g, tai jodo reikės g.

Kai aliuminio reaguos g, tai jodo reikės g.

Duomenis surašyk į lentelę.

Aluminio masė, g	Jodo masė, g

5. Pasiūlyk būdą, kaip saugiai atlikti eksperimentą.

- _____

6. Įrašyk praleistus žodžius tinkamu linksniu: jodas, kieta, greičiau, katalizatorius, liestis, plotas, greitina, vanduo, sublimacija.

Aliuminis reagavo su Aliuminis ir jodas yra agregatinės būsenos. Cheminė reakcija vyksta, kai medžiagos Kuo reaguojančių medžiagų lietimosi didesnis, tuo cheminė reakcija vyksta Šią reakciją pagreitina Medžiagos, kurios reakciją, vadinamos Jodui yra būdinga

7. Kuri medžiaga virto violetiniais garais?

- A. Aliuminis
- B. Jodas
- C. Aliuminio jodidas
- D. Vanduo

8. Kaip manai, kurių veiksmų reikia laikytis atliekant šį eksperimentą? Pažymėk tinkamus teiginius.

Laikysimės saugaus atstumo nuo reakcijos mišinio.	Taip/Ne
Dėvėsime chalatus, akinius, gumines pirštines.	Taip/Ne
Medžiagas imsime pagal apskaičiuotą masių santykį.	Taip/Ne
Eksperimentą atliksime traukos spintoje.	Taip/Ne
Atsargiai elgsimės su spiritinėmis lempelėmis.	Taip/Ne
Stebėsime cheminę reakciją iš viršaus.	Taip/Ne
Naudosime nedidelius medžiagų kiekius.	Taip/Ne

9. Pasiūlyk problemos sprendimo būdą, kaip sumažinti jodo garų sklaidą patalpoje.

- _____

10. Ar reakcijos eigai turėtų įtakos pilamas didesnis vandens kiekis? Kodėl?

- _____

Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas (F)

32.2.1. Garsas

Užduotys skirtos F2 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Įvestis: Garsio matavimo vienetas vadinamas belu (sutrumpintai žymimas B), pagerbiant amerikiečių išradėją Aleksandrą Grehemą Belą. Praktikoje vartojamas dešimt kartų mažesnis vienetas – decibelas: 1 dB = 0,1 B. Garsis tiesiogiai priklauso nuo garso stiprio, ir, garso stipriui padidėjus 10 kartų, garsis padidėja 10 dB.

Garsio skalė:

	dB		dB	
	140	Nepakenčiama	140	Kylantis reaktyvinis lėktuvas
	130		130	
Skausmo riba	120		120	Roko muzikos koncertas
Triukšmas metalo apdirbimo įmonėje	110	Labai triukšminga	110	Simfoninis orkestras
	100		100	
Triukšmas intensyvaus judėjimo gatvėje	90		90	Žoliapjovė, krūmapjovė
	80		80	
Važiuojantis automobilis	70	Triukšminga	70	Telefono skambėjimas
Plojimai	60		60	Televizorius
Tyli gatvė	50		50	Normalus pokalbis
	40	Tylu	40	Tylus pokalbis
Biblioteka, tylus kambarys	30		30	Šnabždesys
Laikrodžio tikslėjimas	20		20	Kaimo vietovė, ramus žmogaus kvėpavimas
	10	Labai tylu	10	Beveik negirdima
Girdos slenkstis	0		0	

Priemonės: garsio matuoklis arba mobilioji programėlė.

Užduotis:

1. Išmatuokite įvairių aplinkos garsų (paukščių čiulbėjimo, žingsnių, upelio čiurlenimo, automobilio ūžimo, gaisrinės sirenos ir t.t.) garso stiprį (garsumą), duomenis surašykite į lentelę:

Garso šaltinio pavadinimas	Garsumas, dB	Triukšmo lygis	Poveikis žmogui ir kitiems gyviams organizmams

2. Gautus rezultatus palyginkite su pateiktos garsio skalės duomenimis ir įrašykite atitinkamą triukšmo lygį, leistino triukšmo normomis ir įvertinkite poveikį žmogui bei kitiems gyviams organizmams.

3. Pateikite keletą garsinės taršos mažinimo būdų.

Duomenų apie poveikį galima rasti čia: <https://www.sveikatosbiuras.lt/lt/stebesena/aplinkos-sveikata/kas-yra-triukšmas/>, http://ligos.sveikas.lt/lt/ligos_straipsniai/sveikata_ir_decibelai/#, https://nvsc.lrv.lt/uploads/nvsc/documents/files/5_%20Triukšmas%20Stanislavoviene.pdf, <https://sam.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/visuomenes-sveikatos-prieziura/informacija-apie-triukšma/aplinkos-triukšmas>.

Patarimai: galima nufilmuoti su garsu įvairius garso šaltinius, o peržiūrint filmuotą medžiagą matuoti garsumą. Didinant ar mažinant įrašo garsą, parodyti, kaip silpni garsai gali tapti stipriais ir atvirkščiai, tuo atkreipiant dėmesį į teisingą ausinukų naudojimą.

Galima užduotį pateikti kaip projektą „Įgarsink garsumo lentelę“

Pasiekimų lygių požymiai

Naudodamasis garsio matuokliu, išmatuoja mokytojo nurodytus	Suranda ir išmatuoja skirtingų garsų šaltinių garsį; įvardija, kurie iš	Suranda skirtingo garsio šaltinių, ir išmatuoja jų garsius; atsakinėdamas į	Suranda skirtingo garsio šaltinių, ir išmatuoja jų garsius; paaiškina, kas
---	---	---	--

garsus; įvardija, kurių tirtų garsų šaltinių garsis didžiausias ir mažiausias; nurodo, kad stiprus garsas kenkia žmogaus klausai (F2.1).	išmatuotų garsų gali sukelti nepageidaujamą poveikį žmogaus klausai; pasiūlo bent 2 triukšmo mažinimo būdus (F2.2).	klausimus paaiškina, kas yra garsinė tarša ir kokią įtaką ji daro žmogui ir kitiems gyviams organizmams (F2.3).	yra garsinė tarša, kokią įtaką ji daro žmogui ir kitiems gyviams organizmams, nurodo būdus triukšmui ir garsinei taršai mažinti (F2.4).
--	---	---	---

33.3.1. Cheminės reakcijos.

Užduotys skirtos F2 pasiekimui ugdyti ir vertinti

Aiškinamasi alotropijos reiškiny (dideguonies ir trideguonies (ozono) pavyzdžiu).

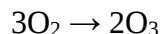
Ozonas – savito kvapo, nuodingos dujos. Ozono molekulę sudaro trys deguonies atomai. Ozono susidarymas troposferoje – viena iš didesnių globalinių aplinkosaugos problemų. Ozonas nėra tiesiogiai išmetamas į atmosferą, o yra antrinis teršalas, susidarantis reaguojant NO_2 , angliavandeniliams ir dalyvaujant saulės šviesai. Padidėjusi ozono koncentracija sukelia negalavimus: dirgina plaučius, sužadina astmos ir plaučių ligų simptomus šiomis ligomis sergantiems žmonėms. Žmonės didžiąją dalį laiko praleidžia patalpose, tačiau ir čia jie nuo ozono nėra apsaugoti – patalpose ozono (kai nėra papildomų ozono šaltinių) yra mažesnė nei lauke. Filtruodamasis per namų sienas, oras praranda ozoną: šių dujų koncentracija patalpoje gali sumažėti iki 250 kartų. Pasaulyje vis plačiau naudojami ozono generatoriai, elektrostatiniai oro filtrai bei kiti elektros prietaisai, kuriems veikiant susidaro ozono. Be to, ozonas patalpose gali susidaryti išlydžių metu: kopijuojant, atliekant suvirinimo darbus. Ozonas – stiprus oksidatorius, jis blukina dažus ir dalyvauja metalų korozijoje. Ozonas taip pat pavojingas dėl to, kad gali reaguoti su kitomis patalpoje esančiomis medžiagomis ir sudaryti naujus teršalus. Ozono koncentracijos pokyčiams lauko sąlygomis didelę įtaką daro vietinės meteorologinės sąlygos. Pažemio sluoksniuose esantis ozonas laikomas nekenksmingu, jei jo koncentracija neviršija $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Parengta pagal Vaidos Valuntaitės daktaro disertaciją „Technogeninio ozono susidarymo, sklaidos tyrimai ir vertinimas“, VGTU.(04T) 13–15 p.

F2.1 Perskaite tekstą, surašo duomenis į lentelę:

Paviršinio ozono poveikis žmogaus sveikatai.	Veiksniai/technologijos aktyvuojantys paviršinio ozono susidarymą.

Ozonas susidaro iš deguonies stiprių elektros iškrovų metu:



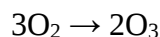
Lentelėje užrašo lygties reagentų ir produktų formules ir pavadinimus:

Reagentai	Produktai

F2.2 Perskaite tekstą, surašo duomenis į lentelę:

Paviršinio ozono poveikis žmogaus sveikatai.	Veiksniai/technologijos aktyvuojantys paviršinio ozono susidarymo galimybės.	Medžiagos turinčios įtakos paviršinio ozono susidarymui.

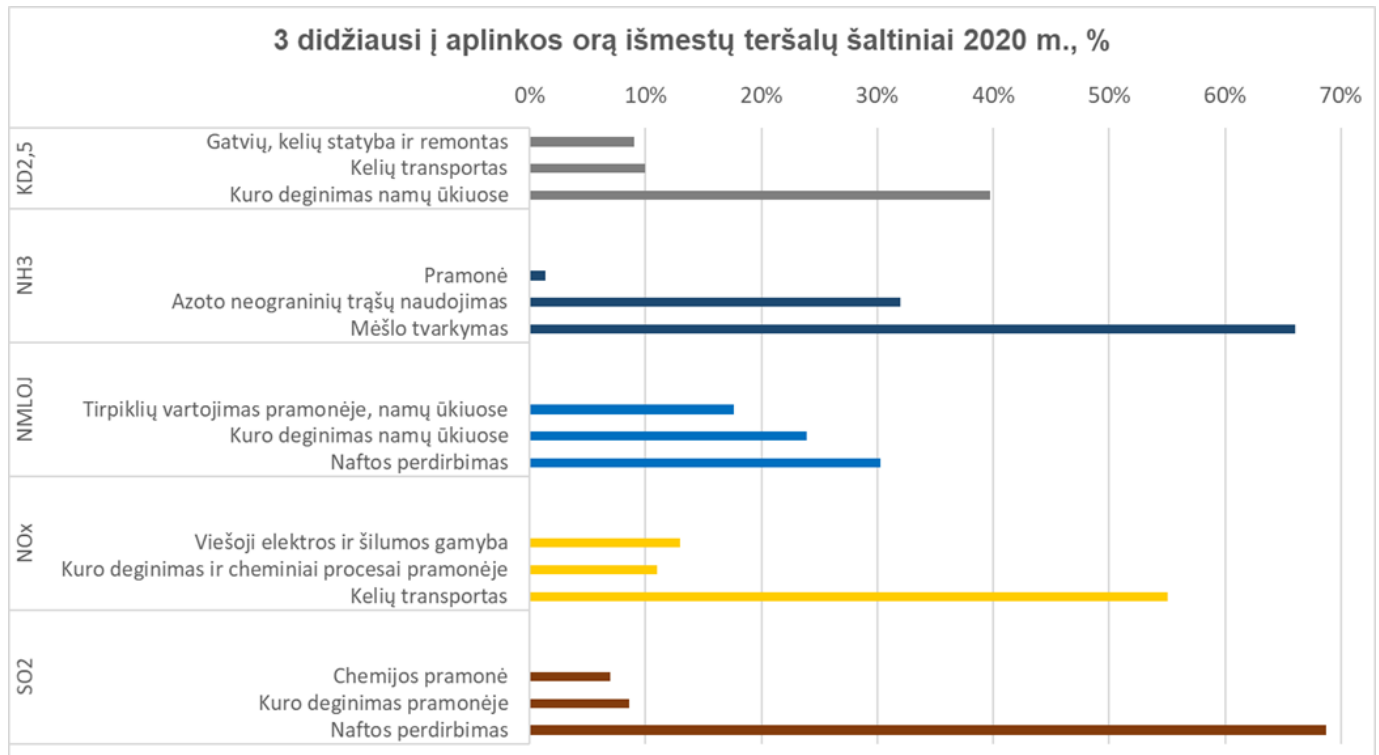
Ozonas susidaro iš deguonies stiprių elektros iškrovų metu:



Sakiniuose pasirinkite tinkamus žodžius, kad teiginiai būtų teisingi.

Iš trijų deguonies *molekulių/atomų* susidaro dvi ozono *molekulės/atomai*. Deguonies atomų skaičius cheminio kitimo metu *nepakinta/pakinta*.

F2.3 Perskaitytą tekstą ir išnagrinėję diagramą atlieka užduotis.



<https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/oras/nacionaline-oro-teršanu-apskaita>

(KD – kietosios dalelės, NMLOJ – ne metaniniai lakieji organiniai junginiai).

Remiantis pateiktu tekstu ir diagrama pasirinkite teisingus teiginius, argumentuokite savo pasirinkimą:

Ozono koncentracija didžiausia šalia naftos perdirbimo įmonių.

Ozono kiekis tiesiogiai priklauso nuo išmetamo į orą NO₂, pastarojo didžiausias šaltinis yra kelių transportas.

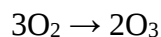
Didesnė ozono koncentracija aptinkama saulėtomis dienomis.

Ozono koncentracija miestuose yra didesnė, nei kaimuose.

Ozono kiekiai didesni susidaro šalia geležinkelių.

Ozono susidarymą paspartina trąšų naudojimas.

Ozonas susidaro iš deguonies stiprių elektros iškrovų metu:

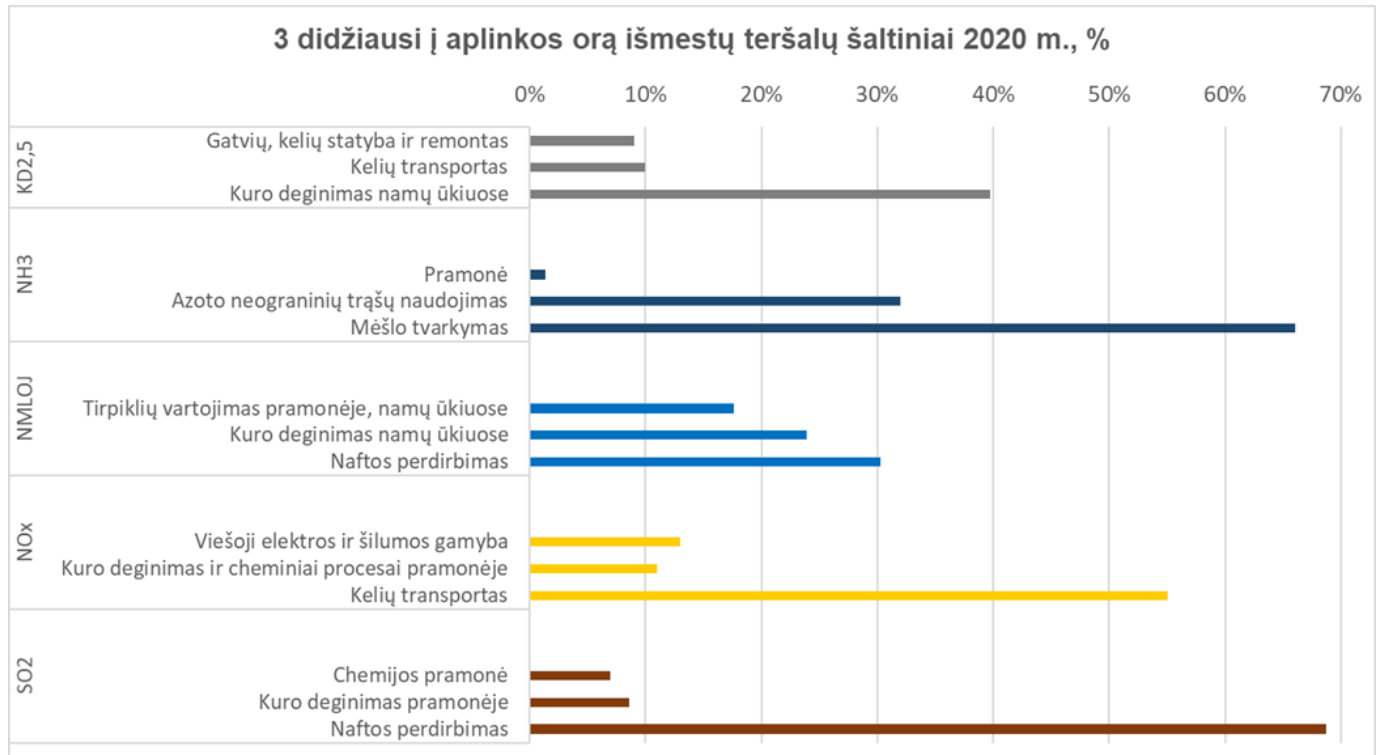


Kiek kartų ozono molekulės masė yra sunkesnė už deguonies molekulės masę?

Apskaičiuokite ozono masę, kuri susidarys iš 96 g deguonies stiprios elektros iškrovos metu.

Mokymosi proceso šiandien neišsivaizduojame be kopijų knygų, užduočių.....Apibūdinkite patalpą, kurioje turėtų stovėti kopijavimo aparatas. Pasiūlykite kur turėtų būti tokia patalpa?

F2.4



<https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/oras/nacionaline-oro-tersalu-apskaita>

Perskaite tekstą ir išnagrinėję teršalų šaltinių Lietuvoje diagramą įvardinkite visus paviršinio ozono susidarymo šaltinius ir pasiūlykite būdus, kuriais galima būtų mažinti šią taršą. Savo atsakymus pateikite lentelę, schema, arba kitu būdu.

Apskaičiuokite kokia leistina maksimali ozono koncentracija Jūsų kambaryje, klasėje.

Ozonui reaguojant su kalio jodidu (KI), dalyvaujant vandeniui susidaro jodas, deguonis ir kalio hidroksidas (KOH). Parašykite šios reakcijos lygtį ir ją išlyginkite.

33.5.2. Ekosistemų stabilumas.

Bioįvairovės išsaugojimo reikšmė. Baliniai vėžliai ir jų apsauga Lietuvoje.

Užduotys skirtos F3 pasiekimui ugdyti ir vertinti

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

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

- 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

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

- 1. Nurodykite, kuri Lietuvos gamtosaugininkų vykdoma priemonė yra pati efektyviausia išsaugant balinius vėžlius.
- 2. Pateikite vieną priemonę, kurią jūs pats galėtumėt įgyvendinti prisidedamas prie balinių vėžlių išsaugojimo.
- 3. Tradiciškai Lietuvoje vėžliai aptinkami būtent pietinėje šalies dalyje – Dzūkijoje, smėlio, neužsenkančių balučių ir miškų krašte. 2021 m. 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 įrašytą 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.

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).
---	---	---	---