



Mokomės gamtoje ir iš gamtos

1 dalis





EUROPOS SOCIALINIO
FONDO AGENTŪRA



UDK 372.85(072)
Mo-59



2007-2013 m. Žmogiškųjų išteklių plėtros veiksmų programos 2 prioriteto „Mokymasis visą gyvenimą“ VP1-2.2-ŠMM-03-V priemonės „Mokymo personalo, dirbančio su lietuvių vaikais, gyvenančiais užsienyje, užsienio šalių piliečių vaikais, gyvenančiais Lietuvoje, ir kitų mokymosi poreikių turinčiais mokiniais, kompetencijų tobulinimas“ **projektas „Gamtos mokslų (biologijos, fizikos, chemijos) mokytojų ir mokinių dalykinių kompetencijų ugdymas tiriant žaliąsias mokymosi aplinkas (VP1-2.2-ŠMM-03-V-01-003)“**

Mokomės gamtoje ir iš gamtos. Tyrimų žaliosiose mokymosi aplinkose metodinė priemonė. 1 dalis (5–6 klasių mokiniams). Šiauliai: Titnagas, 2013

Autoriai: Kazimieras Baranauskas, Aušra Birgelytė, Aušra Daugirdienė, Giedrė Kmitienė, Rita Makarskaitė-Petkevičienė, Ona Motiejūnaitė, Rasa Vilkauskaitė, Raimundas Žaltauskas.

Metodinę priemonę sudaro 3 dalys ir CD. Kiekviena metodinės priemonės dalis skirta atskiriems klasių koncentrams: 5–6 klasėms (1 dalis), 7–8 klasėms (2 dalis), 9–10 klasėms (3 dalis). Gamtamokslinės kompetencijos ugdymo(si) žaliosiose mokymosi aplinkose koncepcija ir papildoma medžiaga pateikiama CD formatu. Metodinėje priemonėje pateiktos metodikos yra skirtos asmens gamtamokslinei kompetencijai ugdyti, atliekant tyrimus žaliojoje mokymosi aplinkoje. Tyrimai gamtoje, konkrečios situacijos analizė, problemų sprendimas padeda nuo mokymo pereiti prie mokymosi, gamtos mokslus daro patrauklius, o patį mokymosi procesą įdomesnį ir prasmingesnį. Moksleivis gali rinktis jam aktualias gamtos tyrimo sritis. Aprašomos aplinkos tyrimų metodikos skiriasi tyrimo objektais, veiklų apimtimi ir sudėtingumu, todėl kiekvienas tyrinėtojas, pradedantis ar labiau patyręs, gali rasti sau tinkamų veiklos sričių. Metodikos išbandytos pedagogų kvalifikacijos tobulinimo kursuose su gamtos dalykų (biologijos, chemijos, fizikos) mokytojais. Mokymuose gamtamokslinę kompetenciją tobulino per 270 gamtos dalykų mokytojų, mokymų trukmė – 192 val.

Mokymo priemonės sudarytojos: Ona Motiejūnaitė ir Rita Makarskaitė-Petkevičienė.

Leidinio ekspertė – doc.dr. Laimutė Salickaitė-Bunikienė

Padėka

Prieš skaitytojo akis – metodinė priemonė, skirta tyrimams aplinkoje – mokinių, pedagogų, mokslininkų, įvairių švietimo institucijų specialistų ir saugomų teritorijų tyrėjų kūrybingos partnerystės rezultatas, pasiektas įgyvendinant ESF projektą „Gamtos mokslų (biologijos, fizikos, chemijos) mokytojų ir mokinių dalykinių kompetencijų ugdymas tiriant žaliąsias mokymosi aplinkas (projekto Nr. VP1-2.2-ŠMM-03-V-01-003)“.

Dėkojame visiems kūrusiems, tobulinusiems, praktiškai išbandžiusiems aprašomas metodikas. Per 270 gamtos dalykų mokytojų dalyvavo mokymuose ir išbandė parengtas tyrimų metodikas. Vėliau jas tobulino, dirbdami su mokiniais. Tikimės, kad užsimezgusi partnerystė bus plėtojama, kuriant žaliąsias mokymosi aplinkas prie mokyklų ir kitų švietimo įstaigų. Mokymai vyko 10-yje centrų, kuriuose projekto dalyvius priėmė, konsultavo, kartu su projekto autoriais-lektoriais mokymus vedė saugomų teritorijų tyrėjai. Platesnę informaciją apie projekto dalyvius pridedamame CD. Atsakingai į projekto veiklas įsijungė švietimo centrų ir skyrių specialistai. Dėkojame visiems už turiningą bendradarbiavimą. Pirmoje sesijoje pedagogams užsiėmimus su autorių-lektorių grupe vedė dr. Jelena Tamulienė, jos parengtas fizikinių reiškinių tyrimo (1 ir 2 metodikos) bei skruzdėlyną stebėjimo metodikas rasite leidinyje.

Nuoširdžiai dėkojame už siūlymus leidiniui tobulinti ir už parengtos metodinės medžiagos ekspertinį vertinimą ekspertei doc. dr. Laimutei Bunikienei-Salickaitei, projekto konsultantėms dr. Laimai Galkutei ir prof. habil. dr. Vidai Mildažienei, Švietimo ir mokslo ministerijos specialistei Jurgitai Nemanienei ir visai projekto ŠMM ekspertų grupei.

Dėkojame už vertingus patarimus ir visokeriopą pagalbą, nuoširdų darbą, sudarytas sąlygas veikloms Europos socialinio fondo agentūrai bei visiems projekto vykdytojams.

Leidinio sudarytojos Ona ir Rita



TURINYS

Pratarmė	7
Paaiškinimai ir sutrumpinimai	8
APLINKOS TYRIMAI	9
Tyrimų aplinkoje sauga	10
1. ŽALIOSIOS MOKYMO(-SI) APLINKOS ABC – ARTIMIAUSIOS APLINKOS SFRAGIDĖSE	11
1.1. Žaliosios mokymo(-si) aplinkos sfragidės	11
1.2. Žaliosios mokymo(-si) aplinkos ABC	12
1.3. „Stebėk“	13
2. ŽALIOSIOS MOKYMO SI APLINKOS GEOGRAFINĖS PADĖTIES NUSTATYMAS. ORIENTAVIMASIS GAMTOJE	14
2.1. Mentalinio žemėlapiu braižymas	14
2.2. Vietovardžių kilmė	15
2.3. Kaip susiorientuoti vietovėje, kai nėra kompasu? Kas padės surasti kelią?	15
2.4. Pasaulio šalių nustatymas laikrodžiu	16
2.5. Orientavimasis pagal Šiaurinę žvaigždę	16
2.6. Orientavimasis pagal šešėlį	17
2.7. Orientavimasis pagal augalus ir gyvūnus	17
2.8. Kompassu gaminimas	18
2.9. Saulės laikrodis	19
2.10. Žmonių vaikščiojimas ratais	21
3. ORGANIZMŲ REAKCIJA Į DRĖGMĘ APLINKOJE	23
3.1. Pušies kankorėžis – drėgmėmatis	23
3.2. Eglės šaka – drėgmėmatis	24
3.3. Augalai – oru permainų pranašai	26
3.4. Augalų „ašarojimo“ stebėjimas	27
3.5. Gyvūnai – oru permainų pranašai	29
3.6. Žmogaus organizmo vandens netekimo būdu stebėjimas	31
4. VĖJO GREIČIO NUSTATYMAS	34
4.1. Anemometro – vėjo greičio matuoklio gamyba	34
4.2. Organoleptinis vėjo greičio nustatymas	35
5. TEMPERATŪROS MATAVIMAI. ŠILUMA.	38
5.1. Temperatūros šiltnamyje matavimas	38
5.2. Akmens temperatūros nustatymas	39
5.3. Žmogaus temperatūros skirtumų pojūčiai	39
5.4. Skirtingos temperatūros jutimas	40

6. VANDENS TELKINIO PAKRANČIŲ IR PAVIRŠIAUS UŽTERŠTUMO ŠIUKŠLĖMIS ĮVERTINIMAS	41
7. EROZIJOS TYRIMAI	44
7.1. Eroduoto ploto apželdinimas ir tyrimai	46
7.2. Dirvožemio erozija „smėlio dėžėje“	46
7.3. „Akmens skaldymas“	47
7.4. Ledo išdaigos	48
7.5. „Akmens druskos“	48
7.6. „Dirvos mišrainė“	48
8. ATRADIMAI PIEVOJE	50

MEDŽIAGOS IR JŲ KITIMAI 51

Darbų su cheminėmis medžiagomis sauga	52
1. MEDŽIAGŲ SAVYBĖS IR DEGUMAS.	53
1.1. Puodas iš popieriaus	53
1.2. Medienos savybės ir degumas.	54
1.3. Medžio žievės atspaudų gaminimas	58
2. LEDO PAPUOŠALAI EGLUTEI	61
3. PUOŠNIEJI KRISTALAI	62
4. NEGAILESTINGOS RŪDYS	64
5. ACTO VULKANAS	65
6. AUGALŲ DAŽINĖS SAVYBĖS	66
6.1. Augalai vitrinose	66
6.2. Dažiniai augalai	67
7. SPALVŲ SŪKURIAI	70

FIZIKINIAI REIŠKINIAI 71

1. ATMOSFERA IR JOS SLĖGIS	72
1.1. Kaip išgelbėti sėklą?	73
1.2. Oro tūrio kitimas	74
1.3. Apversta stiklinė su vandeniu	74
1.4. Kaip delnu pakelti stiklinę su vandeniu?	75
1.5. Dviguba stiklinė	75
1.6. Nepralaidi vandeniui medžiaga	75
1.7. Nesvarumo būklės sudarymas	76
1.8. Vanduo ir atmosferos slėgis	76
1.9. Garso bangų sklidimas oru	77

2. ŽAIDIMAI GAMTOJE	78
2.1. Garso krypties nustatymas	78
2.2. Ausies kaušelio reikšmė klausai	78
2.3. Nosies reikšmė garso formavimui	79
3. VANDENS TŪRIO KITIMAS	81
3.1. Vandens paviršiaus įtempimas ir tūrio kitimas	81
3.2. „Dekarto naras“ butelyje	81

BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ IR JOS FUNKCIONAVIMAS 83

1. „NEŽALIA“ ŽOLĖ	84
2. VANDENS IR PAKRANČIŲ BIOLOGINĖS ĮVAIROVĖS YPATUMAI	85
2.1. Augalų išsidėstymas vandens telkinyje ir jo pakrantėse	85
2.2. Vandens telkinio ir pakrantėse augančių augalų sandaros ypatumai	87
2.3. Vandens augalų lapų žiotelių išsidėstymas	88
2.4. Plūduriuojančių lapų savybės ir vanduo	89
2.5. Upinių bebrų poveikis aplinkai	91
3. VAISIŲ IR SĖKLŲ PLITIMO KELIAI	93
3.1. Augalų vaisių ir sėklų įvairovė	93
3.2. Vaisių ir sėklų kelionės „pasikinkius vėją“	93
3.3. Vaisiai ir sėklos keliauja vandeniui	94
3.4. Augalų „kurjeriai“ – gyvūnai	96
3.5. Augalai „šauliai“	97
3.6. Augalų sėklų „kurjeriai“ – skruzdėlės	97
4. SURASK „PORA“	100
5. DĒLIONĖ „LAPAS“	102
6. ŠIKŠNOSPARNIŲ PAPLITIMO TYRIMAI	104
7. KŪNO GALIMYBIŲ RIBOS	108
7.1. Savos alkūnės pabučiavimas	108
7.2. Įkvėpimas ir rijimas	108
7.3. Iššūkis pusiausvyrai	108
7.4. Prilipęs pirštas	108
7.5. Savęs kutenimas	109
7.6. Čiaudėjimas atsimerkus – neįmanomas	109
AUTORIAI	110

Pratarmė

Gamta – pati turtingiausia knyga, kurios kiekvienas puslapis prasmingas

J. V. Getė

Gamtoje vis dar slypi daug paslapčių, kurių mums nepavyko atskleisti. Kai kurių reiškinų ir procesų pažinimą nustelbė spartus technikos vystymas. Tačiau gamtos mokslai iki šiol yra aktualūs ir vis nustebina atradimais, o pati gamta nesiliauja atskleisti mums savo įvairiapusį grožį ir begalinę išmintį. Ištrūkime iš virtualios kompiuterio aplinkos, ir tada gamta, atverdama vis naują puslapį, kiekvienam besimokančiajam padės geriau ją pažinti ir padaryti savus atradimus. Mokymąsi gamtoje lydi natūralus vaizdumas. Tyrinėjimo keliu įgyti vaizdiniai išlieka ilgai ir padeda susieti turėtas žinias su naujai įgyjamomis, ugdo empatiją ir pagarbos gyvybei jausmą. Tyrinėtojiui sudaroma galimybė pasijusti gamtos dalimi, ir save, ir gamtą pajusti visais pojūčiais. Suvokimas, kad supranti tai, ko mokaisi, skatina motyvaciją, ugdo kritinį mąstymą ir vertybines nuostatas, didina mokymosi mokyti kompetenciją. Visa tai yra nepakeičiama saviraiškos sritis, ugdanti savarankišką, mąstančią, aktyvią asmenybę, gebančią suprasti žmogaus ir aplinkos tarpusavio sąveikos darnos svarbą bei siekiančią puoselėti ir saugoti aplinką savo bei ateities kartų gyvenimo kokybei gerinti.

Besimokantysis žaliojoje mokymo(si) aplinkoje turėtų suvokti, kad:

- atradimai padaromi nagrinėjant iš pirmo žvilgsnio paprastus gamtos objektus ar reiškinius; pažįstant gamtą, ją kūrybiškai tyrinėjant ir stebint naudojamos paprastos iš aplinkos paimtos ar kartais pačių sukurtos priemonės;
- gamta yra vientisa sistema ir netikslinga jos tyrimus skaidyti į cheminius, fizikinius ir biologinius, kaip ir kraštovaizdžio – į atskirus komponentus;
- siekiant saugoti gamtą, pirmiausia ją reikia pažinti, suprasti, pamilti;
- tyrimų objektas nagrinėjamas įvairiais aspektais: ekologiniu, ekonominiu, socialiniu ir kt.;
- aplinkos tyrimai padeda susieti vietovės praeitį, dabartį ir ateitį, leidžia ieškoti kitimų ir padeda įvardyti jų tendencijas;
- aplinkos tyrinėtojiui nesvarbu amžius, turima patirtis – kiekvienas norintis ją gali tyrinėti pagal savo poreikius, galimybes, motyvus, šis procesas nenutrūkstantis, nuolatinis;
- tyrinėti gamtą galima individualiai ir grupėse, svarbu būti aktyviems, bendradarbiauti;
- daug kas priklauso nuo paties tyrėjo, todėl nereikia bijoti: nežinant visada reikia klausti ir aiškintis; V. Hugo teigė, kad žmogaus protas turi tris visrakčius: žinias, mintis ir vaizduotę bei jausmus, – pasitelkite šiuos visrakčius gamtos paslapčių durims atverti;
- žmogus – gamtos dalis; jau Paracelsas (1493–1541) buvo įsitikinęs, kad gamtos pažinimas padeda pažinti žmogų ir atvirkščiai, todėl, tyrinėdami gamtą, nepamirškite tyrinėti ir savęs;
- gamtos tyrimai reikšmingi žinioms taikyti praktikoje, žinių taikymo procesas siejamas su gamtojauta; šiuo atveju procesas vyksta konkrečioje aplinkoje, virtualioje erdvėje gamtojautos ugdymas sunkiai beįmanomas;
- gamtoje mūsų mokytoja yra pati gamta, kuri moko mus taip neįkyriai, kad ne visada suprantame, kad ji – mūsų mokytoja.

Gamtininkas profesorius Kazys Brundza mokiniams visada sakydavo, kad, norint pažinti gamtos objektus, vienoje rankoje reikia laikyti knygą, o kitoje ar prieš save – tiriamą objektą, pavyzdžiui, augalą.

Profesorė Elena Šapokienė aplinkotyra išskyrė kaip svarbų asmens ugdymo veiksnį, pati nuolat mokėsi iš gamtos ir skatino tai daryti kitus. Tikrai, gamta yra turtingiausia knyga, tad mokykimės ją skaityti kartu ir padėkime vieni kitiems teisingai suprasti, kas joje rašoma.

Šią mokymo priemonę skiriame šviesiam profesorės Elenos Šapokienės atminimui.

Ona Motiejūnaitė

Paaškinimai ir sutrumpinimai

Žalioji mokymo(si) aplinka (toliau – ŽMA) yra sąlygų, nuostatų, požiūrių, santykių ir veiklos būdų bei priemonių visuma, konkreti erdvė gamtoje, lemianti ugdymo gamtoje proceso sėkmę. Kuo tinkamiau parinkta mokymosi aplinka, tuo ugdymo procesas bus sėkmingesnis. ŽMA edukacinių aplinkų (erdvės) samprata įgauna naują prasmę mokymo(si) organizavimo aspektu: ŽMA edukatorius pataria, tačiau pagrindinis veikėjas yra mokinys, kuriam atveriamos galimybės saviraiškai, savirealizacijai.

Tiriamieji darbai aplinkoje skatina būti aktyviais, mėstančiais, pastabiais ugdymo proceso dalyviais – tai puikus savarankiškumo, sąmoningo ir atsakingo elgesio aplinkoje ugdymo pavyzdys. Atliekant veiklą gamtoje, taikomi įvairūs gamtamokslinio tyrimo komponentai: hipotezių kėlimas, eksperimentas, stebėjimas, matavimas, interpretavimas, klasifikavimas, pakartojimas, duomenų pateikimas, apibendrinimas ir kt. Veikla žaliuosiose mokymo(si) aplinkose nukreipia besimokantįjį nuosekliai veikti, suformulavus hipotezę, siekti rezultato ir padaryti išvadas.

Gamtos pažinimo keliu keliausite su kankorėžiuku Smalsiuku, kuris vienur bus nustebęs, kitur susimąstęs ar tapęs tikru kodėlčiuku.

Veiklos sritis

Veiklos sritis, darbo tikslas, paaškinimai, kodėl verta vieną ar kitą darbą atlikti, pateikiami pilkame fone.

i

Rusvame fone **i** ženklui pažymėta darbui atlikti naudinga informacija, kuri padės geriau suprasti stebimus procesus.



Sąvokų, terminų, procesų ir reiškinių paaškinimai, faktai pateikiami rausva spalva pažymėtame rėmelyje.



Gelsvame fone ir rėmelyje talpinama papildoma faktinė, istorinė medžiaga, įdomi informacija.



Baigiant tyrimus ir kitus darbus, daugeliu atveju siūlomos idėjos darbams plėtoti. Savarankiškiems tyrimams tęsti patarimų mokinys galės rasti nurodytoje literatūroje.



Besimokantysis ŽMA yra skatinamas apmąstyti atliktus tyrimus, juos sieti su vietos problemomis. Kūrybinės užduotys ir idėjos vertinimui, įsivertinimui, refleksijai pateikiamos geltoname fone.



APLINKOS TYRIMAI



Tyrimų aplinkoje sauga

Prieš pradėdami tyrimus gamtoje, būtinai susipažinkite su saugaus elgesio išvykoje, prie vandens, miške taisyklėmis, tyrinėdami saugokite save, kitus žmones ir aplinką. Ateidami į gamtą, ateinate į svetingus namus ir kartu į turtinę žaliąją mokyklą, kur gausu gyventojų, yra nusistovėjusios gyvenimo taisyklės, vertinama tyla. Todėl pasistenkite nesukelti audros šiuose namuose.

Ruošdamiesi į gamtą, tinkamai apsirenkite ir apsiaukite. Būtinai turėkite galvos apdangalą, apsaugą nuo lietaus, pasirinkite batus storais padais. Jeigu keliaujate į šlapynes ar prie vandens telkinio, jums pravers guminiai batai. Pasirūpinkite apsauga nuo erkių, uodų ir kitų vabzdžių. Nenaudokite kvėpalų, kvapaus muilo. Jeigu esate alergiškas, turėkite vaistų nuo alergijos. Taip pat pasirūpinkite pirmosios pagalbos vaistinėle. Įsidėkite geriamojo vandens. Keliaudami į gamtą, laikykitės saugaus eismo taisyklių. Blogai pasijutę, kreipkitės į vadovą. Be vadovo leidimo nepasitraukite iš grupės.

Gamtoje pastebėję širšių ar vapsvų lizdą, nedarykite staigių judesių, nes jie gąsdina ir erzina šiuos vabzdžius. Nekvėpuokite į lizdo pusę. Iškvėpiamas šiltas oras irgi sukelia jų agresiją. Įgėlus vabzdžiams, ištraukite geluonį, dezinfekuokite įgėlimo vietą, jeigu įgėlė į ranką, nusimaukite žiedus bei apyrankes. Ant pažeistos vietos dėkite sutrintas plūdenas, gysločio lapus, druską, citrinos sultis, jeigu yra galimybė – pridėkite šaltą daiktą, ledo gabalėlį. Pamačius gyvatę (Lietuvoje galima pamatyti paprastąją angį, kuri turi zigzaginį, stačiu kampu einantį raštą), reikia lėtai, atbulomis, stebint gyvūno *elgesį*, atsitraukti. Gyvatė, jeigu jai nesukėlėte grėsmės, nepuls. Alergijos, pažeidimų atveju *kuo greičiau kvieskite greitąją medicinos pagalbą bendruoju pagalbos telefonu 112 ar kitais greitosios medicinos pagalbos numeriais. Tiksliai nurodykite nelaimingo atsitikimo vietą.*

Neragaukite, nedėkite į burną nepažįstamų augalų vaisių, lapų, stiebų ar kitų dalių, be reikalo neskinkite augalų, nelieskite jų. Palapines statykite tam skirtose stovyklavietėse. Atvykus į konkrečią gamtos teritoriją, būtina susipažinti su elgesio jame taisyklėmis, darbų sauga.

Nešiukšlinkite patys, pamatę kitų paliktas šiukšles – surinkite, nes daug smagiau būti švarioje aplinkoje. Elkitės pagal vieną paprastą taisyklę: išsineškite viską, ką atsinešėte.

Saugokite gamtą nuo ugnies pavojų: laužą kurkite tik tam skirtose vietose, nuolat jį prižiūrėkite, o baigę kūrėti – užgesinkite, užpildami žemėmis ar vandeniu. Nemėtykite stiklo šukių, pamatę jas – surinkite, nes jos gali tapti gaisro priežastimi.

Prisiminkite, kad perkūnijos metu pavojinga slėptis po

medžiais, būti arti vandens, metalinių konstrukcijų, elektros tiekimo linijų, aukštose vietose, kalbėti mobiliuoju telefonu, naudotis elektros prietaisais, bėgti. Pamatę kamuolinį žaibą, nejudėkite, nes toks žaibas juda oro srovėmis, todėl jį galite pritraukti. Geriausia būtų slėptis nedidelėje įdauboje, stataus šlaito papėdėje.

Būdami prie vandens telkinių, be vadovo leidimo nelipkite į vandenį, nesimaudykite nežinomose, nepažymėtose vietose. Jei jau gavote leidimą maudytis, nešokite į vandenį visi, maudykitės grupelėmis. Kai kas nors liks ant kranto ir stebės besimaudančiuosius – bus saugiau. Laikykitės maudymosi atviruose telkiniuose, plaukimo įvairiomis vandens transporto priemonėmis taisyklių, pasirūpinkite reikiamomis saugos vandenyje priemonėmis (gelbėjimosi ratai, liemenės). Atminkite, kad pakrančių apsaugos zonose (jos kiekvienam vandens telkiniui nustatomos individualiai) draudžiama ardyti velėną, kūrėti laužus, statyti autotransporto priemones arčiau kaip 25 metrai nuo vandens telkinio kranto.

LR miškų įstatymas numato, kad žmonės turi teisę laisvai lankytis miškuose, riešutauti, uogauti ir grybauti, išskyrus teisės atvejais numatytus atvejus bei apribojimus; daugiau informacijos rasite *Lankymosi miške taisyklėse*, kurias 1996 m. gruodžio 5 d. patvirtino aplinkos apsaugos ir miškų ūkio ministrai įsakymu Nr. 176/240. Šios taisyklės nustato lankymosi Lietuvos miškuose bei miškų naudojimo poilsui tvarką. Lankantis privačiuose miškuose, galima tyrinėti ir stebėti aplinką iki 100 metrų atstumu nuo miško savininko sodybos. Draudžiama lankytis rezervatų ir ornitologinių draustinių miškuose ir kuriuose vyksta medienos ruošos darbai ar panaudotos (naudojamos) cheminės ar biologinės miško apsaugos priemonės. Saugokite mišką ir jo turtus, sudrausminkite ardančius miško paklotę, neracionaliai naudojančius miško turtus žmones (nesilaikančius uogavimo, grybavimo, riešutavimo taisyklių). Bruknes, spanguoles, riešutus rinkite tik subrendusius – paskelbus uogavimo, riešutavimo sezonus.

Saugokite biologinę įvairovę: nerinkite saugomų laukinių augalų ar grybų, jų dalių, nežalokite vabzdžių, paukščių ir kitų gyvūnų bei jų buveinių; už jų paėmimą iš natūralios aplinkos arba kitokį neteisėtą jų įgijimą, žalojimą galite gauti įspėjimą arba 100–1000 Lt baudą. Neiki- te prie žvėreliams įrengtų šėryklų, nes žvėrys turi jautrią uoslį ir gali vengti tų vietų. Žiemą nuneškite žvėreliams maisto, tačiau tai suderinkite su miškininku ir klausykite jo patarimų.

Būkite jautrūs gamtos grožiui, saugokite ją, nelikite abejingi pastebėję pažeidimus, kilusį gaisrą ar kitą grėsmę. Praneškite aplinkos apsaugos darbuotojams.

1.

ŽALIOSIOS MOKYMO(-SI) APLINKOS ABC – ARTIMIAUSIOS APLINKOS SFRAGIDĖSE

Veiklos sritis – gamtos tyrimai.

Atlikdami šį darbą, stebėsite ir tirsite artimiausioje aplinkoje esančius gamtos atspaudus (gamtinius, kultūrinius, istorinius, antropogeninius ir t. t.), aprašysite ir susisteminsite juos; įvardysite artimiausios aplinkos išskirtinumą.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Vis labiau įsitvirtina sisteminio požiūrio pasaulio samprata. Artimoji aplinka tiriama, stengiantis aprepti kuo daugiau ją veikiančių reiškinių, nustatant kuo daugiau juos siejančių tarpusavio ryšių. Taigi į ežerą, mišką, reljefą, kaimą ar panašiai galime pažiūrėti kaip į sudėtingą atskirą sistemą. Visos sistemos nėra amžinos. Tad kas lieka jai suirus?

Sfragistika (gr. *sphragis* – antspaudas) – pagalbinė istorijos disciplina, tirianti antspaudus.

Sistema – tai ko nors išsidėstymo tvarka, sudarymo principas, elementų visuma: dalelių, kūnų, jėgų sistema, žvaigždžių, planetų sistema. Sistemos elementų ryšiai stipresni ar kokybiškai kitokie nei už sistemos ribų.

Vien tik atskiri elementai, tarpusavyje nesąveikaujantys ir neveikiantys vienas kito, sistemos nesudaro. Tam tikrame plote išmėtyti akmenys sistemos nesudaro. Sukrauti į krūvą, jie sudaro paprasčiausią menkai susietą sistemą. Glaudesnę sistemą jie sudaro sujungti tarpusavyje – tarkime, pastačius iš jų sieną ar pilį.

Po mūsų šalį dengusio ledyno liko moreninis reljefas. Kas laukia ežero? Ogi tapsmas pelke. Kokių sfragidžių pavyzdžių galime ieškoti? Tai ir tuščia kriauklė, apleistas paukščio lizdas, nukirstų javų laukas, apleistas karjeras, nukritęs kaštonas, po ciklono – lietaus sudrėkinta žemė, nukirtus liepą – išaugusios 15 naujų ataugų, ir turime gamtos paminklą – Papilės liepą ir t. t. Įdomu tai, kad nagrinėjamos sfragidės dažnai tampa naujomis sistemomis.

Priemonės: žiūronai, fotoaparatas.



1.1 pav.
Ką papasakotų senas namas?

1.1. Žaliosios mokymo (-si) aplinkos sfragidės

Darbo eiga. Apibrėžiamos ribos teritorijos, kurioje bus ieškoma sfragidžių. Geriau pradėti nuo aukštesnio rango bei senesnių sfragidžių (pvz., reljefo forma, vandens telkinys ir pan.) pėdsakų tyrimo, vėliau pereiti prie žemesnio rango ir jaunesnių (akmuo, medis, šiukšlė ir pan.) ieškojimo. Aptiktos sfragidės aprašomos, fotografuojamos.

Sudaromas sfragidžių sąrašas, jos sisteminamos, klasifikuojamos, pavyzdžiui, į: gamtines, socialines, ekonomines, kultūrines ir kt. Galiausiai sutartiniais ženklais žymimos vietovės planuose, žemėlapiuose. Analizuojami sfragidžių paplitimo dėsniumai, daromos išvados.

1.2. Žaliosios mokymo(-si) aplinkos ABC

Užduotis, ugdanti kūrybiškumo gebėjimą: interpretuoti, pamatyti, pažinti, įvertinti. Pasaulio pažinimas prasideda nuo savo vietovės pažinimo. Metodas, padedantis įdomiai pažinti savo gyvenamąją vietą, – artimosios aplinkos abėcėlės sukūrimas.

Darbo eiga. Tyrėjai turi panaudoti visas abėcėlės raides (kiek tai įmanoma) ir parašyti po žodį, prasidedantį ta raide, kuris suteiktų biologinės, cheminės, fizikinės, geografinės informacijos apie tą vietą (1.1 lentelė). Žodžiai gali apibūdinti vietos biologinę įvairovę, klimatą, žmonių papročius, išvaizdą ir t. t. Jei mokiniai mano, kad kurio nors žodžio skaitytovas gali nesuprasti, prie žodžio jie gali pridėti paveikslėlį, nuotrauką ar trumpą paaiškinimą. Po užduoties būtina refleksija – apibendrinimas, pojūčių, interpretacijų vertinimas, sisteminimas, lyginimas.



1.2 pav. Žaliosios aplinkos tyrimai

1.1 lentelė

Vietovės ABC

Parašykite po žodį (ar kelis), apibūdinantį unikalią vietos biologinę įvairovę, klimatą, žmonių papročius, išvaizdą...

Abėcėlės raidė	Žodžiai, apibūdinantys vietos gamtos ir antropogeninius objektus	Iš viso išvardinta objektų
A		
Ą		
B		
C		
Č		
D		
E		
Ę		
Ė		
F		
G		
H		
I		
Į		
Y		
J		

Abėcėlės raidė	Žodžiai, apibūdinantys vietos gamtos ir antropogeninius objektus	Iš viso išvardinta objektų
K		
L		
M		
N		
O		
P		
R		
S		
Š		
T		
U		
Ū		
V		
Z		
Ž		
Bendras objektų skaičius:		

Išvada.

1.3. „Stebėk“

Šio darbo atlikimas ugdo mokinių sisteminių pastabumą. Užduotį galima atlikti keliaujant, žygio metu artimiausioje aplinkoje ar net ją stebint pro mokyklos langą arba nuo regyklos. Tikslas – surasti ir išvardyti (surašyti) kuo daugiau aplinkoje esančių objektų (kalva, raguva, ežeras, kaimas, laukas, kelias ir t. t.), pastebėti reiškinių (lietus, pūga, garavimas, kondensacija ir t. t.) ar žmogaus sukurtų daiktų, išsakyti savo jausmus.

Darbo eiga. Tyrėjai pasiruošia lapelius ir rašiklius. Nustatomas tam tikras laikas (pavyzdžiui, 5 minutės), per kurį bus surašomi pastebėti objektai, reiškiniai (1.2 lentelė).

1.2 lentelė

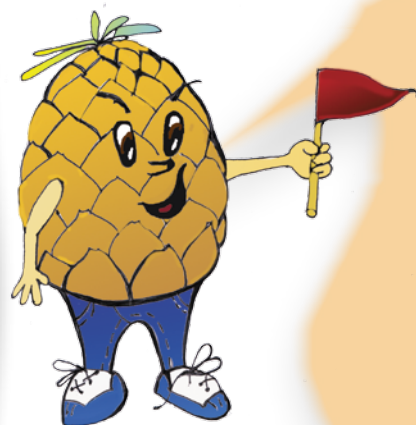
Objektų, reiškinių, komponentų stebėjimas aplinkoje

Komponentų grupės	Pastebėti aplinkos objektai ir gamtos reiškiniai	Nuotaika/ emocija	Iš viso
Gamtos objektai			
Gamtos reiškiniai			
Žmogaus sukurti daiktai			
Kita			

Tyrėjai diskutuoja, vertina vienas kito stebėjimo rezultatus, pastebėtus objektus ir reiškinius priskiria litosferai, atmosferai, hidrosferai ar biosferai.



- Krupickas R. *Geografinės aplinkotyros metodikos*. Vilnius: Šviesa, 2006.



- Koks jūsų tiriamos vietos išskirtinumas?

- Aplinkoje rastus ir susistemintus atspaudus pristatykite draugams.
- Išvardykite kelis gamtinius (kultūrinius...) tirtos vietovės objektus

- Ką naujo apie tyrinėtą vietovę sužinojote?



2.

ŽALIOSIOS MOKYMOŠI APLINKOS GEOGRAFINĖS PADĖTIES NUSTATYMAS. ORIENTAVIMASIS GAMTOJE

Veiklos sritis – gamtos tyrimai.

Atlikdami šį darbą, mokysitės orientuotis vietovėje pagal planą, nurodysite jame pasaulio šalis, pažymėsite svarbiausius tiriamos aplinkos objektus; nurodysite 3–4 vietovės požymius, pagal kuriuos galima orientuotis aplinkoje dieną ir naktį; išmoksitės naudotis kompasu ir jį pasigaminti; interpretuosite vietovės mentalinio žemėlapio vaizdinius, apibūdinsite, gretinsite artimiausios aplinkos komponentus.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Žodis *orientuotis* turi įvairias reikšmes – atpažinti apylinkes, žinoti vietą, kurioje esama, kokioje pusėje kokie objektai yra ir t. t. Prieš šimtus metų žmonės keliaudavo be žemėlapių ar kompasu. Jie tiesiog stebėdavo aplinką ir sėkmingai rasdavo kelią namo. Tačiau buvo ir nesėkmingų atvejų. Šiandieną nepaklysti ir tiksliai nustatyti pasaulio kryptis mums padeda kompasas. Manoma, kad pirmasis kompasas sukurtas senovės Kinijoje. Į Europą kompasas pateko tik XII amžiuje, nors kai kurie tyrinėtojai teigia, kad IX–XI amžiuje Skandinavijos vikingai juo jau naudojosi.

Priemonės: kompasas, vietovės žemėlapis, diktofonas.

Pagrindinės **pasaulio kryptys**: šiaurė (Š), pietūs (P), rytai (R) bei vakarai (V). Tarp pagrindinių pasaulio krypčių yra tarpinės kryptys. Tai šiaurės rytai (ŠR), pietryčiai (PR), pietvakariai (PV) ir šiaurės vakarai (ŠV).

2.1. Mentalinio žemėlapio braižymas

Darbo eiga. Tyrėjai nupiešia, kaip įsivaizduoja savo artimiausios aplinkos (seniūnijos, savivaldybės, rajono, parko ar pan.) kontūrus ir schemoje pažymi pagrindinius hidrografinius objektus.



Mentālinis (lot. *mentalis* – protinis) – protinis, susijęs su protiniais sugebėjimais, mąstymo būdu. Mentalinis žemėlapis – tai išankstinis, bet labai užtikrintas žinojimas, kas yra tam tikroje teritorijoje, kokia ta teritorija, tai tam tikras teritorijos vaizdinys.

Hidrografiniai objektai: upė, senvagė, bala, tvenkinys, šaltinis, ežeras, jūra, marios, įlanka, brasta, krioklys, sietuva, gelmė, vingis, upelis, liūnas, šaltinis; ežero dalis, upės dalis, upelio dalis, marių dalis ir kt.

Po to, kai nupiešiamas mentalinis žemėlapis ir jame pažymimi pagrindiniai objektai, būtina parodyti tikslų me-namos teritorijos planą su aiškiais ribomis.

Tyrėjų prašoma pagalvoti, ką primena nubraižyta forma? Tiksliai apibrėžtos vaizdinių asociacijos padės susio-rientuoti artimiausioje aplinkoje, suvokti teritorinę objektų padėtį joje.

Tyrėjams išdalijami vietovės žemėlapiai (kuriuose yra tik vietovės kontūrai) ir atliekamos šios užduotys:

1. Duotame žemėlapyje pažymimos pagrindinės pasaulio šalys.
2. Pažymimos žinomos svarbiausios gyvenvietės, taip pat hidrografiniai objektai.
3. Žemėlapyje pažymima, kurioje vietoje esamu laiku yra tyrėjas.

Atlikus užduotį, tyrėjams išdalijami informatyvūs žemėlapiai, kurie suteikia galimybę vertinti savo rezultatus.

2.2. Vietovardžių kilmė

Darbo eiga. Tyrėjų prašoma išvardyti jiems žinomus vietovardžius (savo gimtosios vietovės, hidrografinių objektų pavadinimus ir t. t.), prisiminti jų kilmę (su tuo susijusią legendą ar padavimą).

Papasakokite, užrašykite...



Vietovardis, arba **toponimas**, – tikrinis bet kokio geografinio objekto (vietovės) pavadinimas. Visų konkrečios vietos vietovardžių visuma vadinama **toponimija**. Tarpdisciplininis mokslas, nagrinėjantis, fiksuojantis vietovardžius, yra **toponimika**.

Plėtotė:

- parengiamas savo artimosios aplinkos koliažas. Jam parengti naudojamas aplinkos žemėlapis ir asmeninių nuotraukų kolekcija. Parodoma, kur yra įdomiausi objektai, susiję su biologine įvairove, gamtiniu, istoriniu bei kultūriniu paveldu. Sugalvojami patrauklūs objektų pavadinimai;
- sukuriamas savo gamtinis-mokomasis takas, kuriame pažymimi pagrindiniai objektai, tyrimų stotelės, nurodomas tako pavadinimas bei veiklos tikslai;
- atliekama vietos gyventojų apklausa apie vietovės, joje esančių objektų pavadinimų kilmę. Apklausos rezultatai įrašomi į diktofoną, apibendrinami, ir su rezultatais supažindinama bendruomenė;
- rezultatai aptariami grupelėse ir sudaromas grupelės darbų pristatymas, sujungiant individualius darbus į vieną.

2.3. Kaip susiorientuoti vietovėje, kai nėra kompasu? Kas padės surasti kelią?

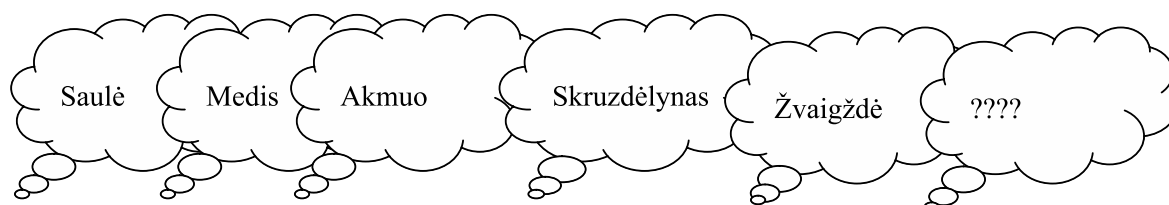
Darbo eiga. Prisimenamos pagrindinės ir tarpinės pasaulio kryptys (sujungiamos jas simbolizuojančios rodyklės su žodžiais; 2.1 pav.)

↑	Šiaurė	↖	Šiaurės vakarai
↓	Pietūs	↙	Pietvakariai
→	Rytai	↘	Pietryčiai
←	Vakarai	↗	Šiaurės rytai

2.1 pav. Pasaulio kryptys

Tyrėjų prašoma kartu kurti orientavimosi vietovėje ir plane minčių žemėlapi. Jį iliustruoti dangaus kūnų, gamtos, miesto ar kaimo objektų pavyzdžiais.

Tyrėjai užduočių lape piešia, užrašo visus objektus, kurie, jų manymu, padeda orientuotis vietovėje (2.2 pav.). Pristatydami paminėtus objektus, paaiškina, kokie šių objektų požymiai padeda orientuotis gamtoje bei kas nulemia, kad šis požymis atsiranda. Paaiškinami orientavimosi dieną ir naktį principai.



2.2 pav. Objektai, padedantys orientuotis aplinkoje

Artimiausioje aplinkoje ieškoma objektų, padedančių orientuotis. Prašoma įvardyti pagrindinius objektų požymius (pvz., kaip pasaulio kryptis nustatyti pagal krintantį šešėlį, atkreipiamas mokinių dėmesys į Saulės aukštį virš horizonto ir šešėlio ilgį). Pagal jau išsakytus požymius nustatomos pagrindinės pasaulio šalys. Rezultatai patikrinami kompasu.

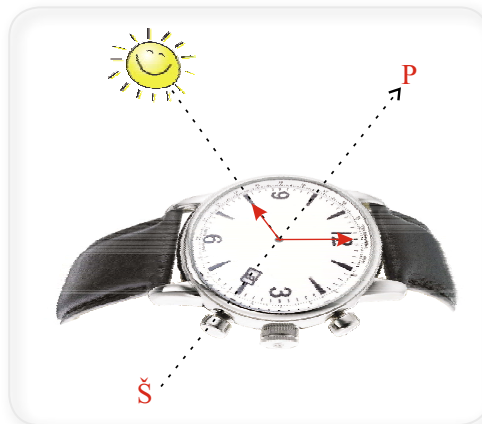
2.4. Pasaulio šalių nustatymas laikrodžiu

Nustatyti pasaulio kryptis galima mechaniniu laikrodžiu. Šiaurės pusrutulyje pietūs bus per vidurį tarp valandų rodyklės ir dvylikos.

Darbo eiga. Laikrodį pasukamas taip, kad valandinė rodyklė rodytų į saulę. Tada išvedamas vidurkis tarp valandinės rodyklės ir 12 valandos. Šis vidurkis rodo pietus (2.3 pav.). Jeigu valandų rodyklė rodo aštuntą valandą, tai pietūs bus ties ciferblato skaičiumi dešimt, o šiaurė – ties skaičiumi keturi.

2.3 pav.

Pasaulio šalių nustatymas naudojant laikrodį



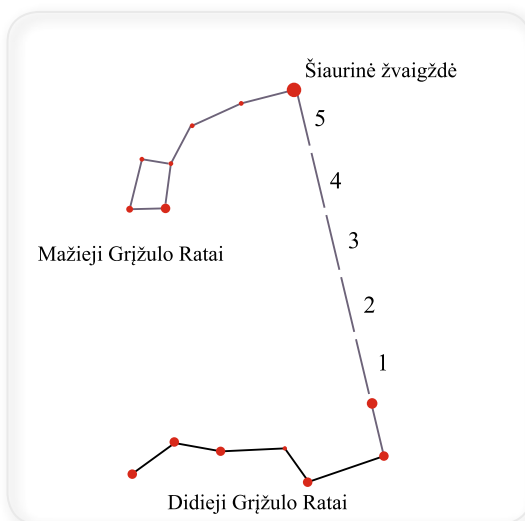
2.5. Orientavimasis pagal Šiaurinę žvaigždę

Giedrą naktį galima susiorientuoti matant *Šiaurinę žvaigždę*.

Darbo eiga. Norint rasti Šiaurinę žvaigždę, iš pradžių randamas Grįžulo Ratų (dar vadinami Didžiais Grįžulo Ratais) žvaigždynas. Ši žvaigždyną išskirti tamsiame nakties danguje gan paprasta – jį sudaro septynios žvaigždės, kurios išsidėstymu primena samtį (2.4 pav.). Žiūrint į Didžiųjų Grįžulo Ratų žvaigždyną, dvi kraštinės žvaigždės mintyse sujungiamos linija, kuri pratęsiama aukštyn penkis kartus – taip randama Šiaurinė žvaigždė. Ji gan ryški ir beveik tiksliai rodo kryptį į Šiaurės ašigalį.

2.4 pav.

Šiaurinės žvaigždės suradimas



Šiaurinė (Poliarinė) žvaigždė – ryškiausia Mažųjų Grįžulo Ratų žvaigždė, esanti arčiausiai šiaurinio dangaus poliaus. Tai geltonos spalvos žvaigždė. Matoma visame Šiaurės pusrutulyje ištisus metus. Šios žvaigždės šviesumas pamažu didėja: manoma, kad ji dabar daugiau kaip dvigubai ryškesnė, nei kai ją stebėjo Ptolemėjus (graikų geografą, astronomą ir astrologą, gyvenęs ir dirbęs Aleksandrijoje, apie 140-uosius metus po Kristaus).

Šviesmetis (šm, l. y.) – ne SI sistemos ilgio matas, vartojamas ypač dideliems atstumams nusakyti. Šviesmetis apibūdina tokį atstumą, kurį nukeliauja šviesa per vienerius metus, t. y. 9 460 730 472 580, 8 km (apie 9,5 trln. km).

1 šm = 0,3065 pc = 63241 av. Šviesmetis kaip atstumo matas vartojamas astronomijoje. Pvz.: Užrašas 5 šm reiškia, kad tai atstumas, kurį šviesa nuskrieja per 5 metus.

Šiaurinė žvaigždė nuo seno buvo kelrode žmonijai nakties danguje. Kadangi Šiaurinė žvaigždė danguje turi nuolatinę vietą, ji kartais vadinama **Vinimi**. Šiaurinę žvaigždę lietuviai dar vadino **Marių žvaigžde** arba **Jūreivių žvaigžde**, nes pagal ją orientavosi žvejai ir jūrininkai. Manoma, kad ši žvaigždė buvo žinoma ir pirmą kartą žmogui. Visos Europos ir Azijos tautos ją laikė dangaus centru. Mokslininkai, tyrinėjantys Šiaurinę (Poliarinę) žvaigždę, nustatė, kad nuo Saulės ir Žemės ją skiria apie 323 šviesmečiai (dešimtojo praėjusio amžiaus dešimtmečio pabaigoje Europos palydovas buvo apskaičiavęs, kad šis atstumas siekia 434 šviesmečius). Įdomu ir tai, kad Šiaurinė žvaigždė, nors ir blausoka, yra kintamoji, arba „pulsuojanti“, – vadinamoji cefeidė. Tai reiškia, kad ji susitraukia ir išsipučia, todėl jos ryškis kas keletą dienų nežymiai pasikeičia.

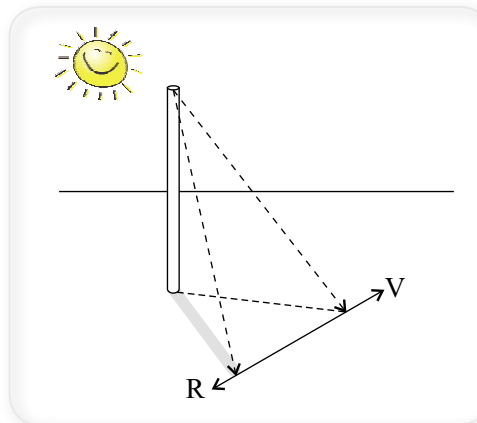


2.6. Orientavimasis pagal šešėlį

Saulė pateka rytuose, aukščiausiai pakyla pietuose, o nusileidžia vakaruose. Taip žmonės suprastavo, kokia kryptimi eina ir kokia reikės grįžti atgal.

Darbo eiga. Vidurdienį atsistojama nugara į saulę taip, kad šešėlis kristų tiesiai priešais, tada jis rodys šiaurės kryptį, o už nugaros bus pietūs. Rankos ištiesiamos į šonus – dešinioji bus nukreipta į rytus, o kairioji – į vakarus. Saulėtą dieną lygioje vietoje vertikaliai pastatoma kartis. Pažymimas jos šešėlio pabaigos taškas. Po 15–20 minučių pažymimas naujas šešėlio pabaigos taškas. Tiesė tarp pažymėtų taškų rodys rytus ir vakarus (2.5 pav.).

Atsistojama taip, kad pirmasis taškas būtų iš kairės, o antrasis – iš dešinės. Taip atsistojus žiūrima tiesiai į šiaurę. Kuo daugiau laiko praeis, tuo tikslesnė bus tiesės kryptis (tačiau jei matavimą pradėsite ar pabaigsite vidurdienį, kuo ilgiau užtruks matavimas, tuo bus didesnė paklaida).



2.5 pav.
Orientavimasis pagal šešėlį

2.7. Orientavimasis pagal augalus ir gyvūnus

Darbo eiga. Būnant pastabiam, galima naudotis gamtos ženklais. Atkreipiamas dėmesys į įvairius gamtos ženklus:

- daugelio medžių žievė šiaurinėje pusėje grubesnė;
- beržo žievė baltesnė ir švaresnė pietinėje pusėje;
- spygliuočių augalų pietinėje kamieno dalyje daugiau sakų nei šiaurinėje. Tai itin gerai matoma ant šviesių peridermą turinčių medžių kamienų, pavyzdžiui, ant pušų kamienų;
- šiaurinėje medžio kamieno pusėje beveik per visą stiebo ilgį driekiasi tamsi juosta. Ji susidaro esant drėgmės pertekliui, nes šiaurinės pusės Saulė neapšviečia ir periderma neišdžiūna. Šiaurinė medžio kamieno pusė dažnai padengta dumbliais, apaugusi samanomis ir kerpėmis, ji tamsesnė nei pietinėje pusėje (ypač gerai matosi beržo, pušies);
- medžiai, akmenys, mediniai ar čerpių stogai šiaurinėje pusėje labiau padengti kerpėmis ir samanomis;
- miške surastas nukirsto medžio kelmas gali nurodyti pietų kryptį, t. y. jo metinės rievės pietų pusėje yra storesnės, o šiaurinėje pusėje metinės rievės siauresnės. Metinių rievžių plotis priklauso ir nuo apšvietimo, todėl pamiškėje į laukymės pusę jos irgi bus platesnės. Naudojant šiuos būdus pasaulio šalių kryptims nustatyti, reikėtų spręsti ne pagal vieną, o kelis požymius;
- laukymėse ar atviroje vietoje augančių medžių pietinėje pusėje šakos tankesnės ir ilgesnės. Ši savybė netinka pajūryje arba kitoje vietoje, kur vyrauja smarkūs vienpusiai vėjai. Medžių, ypač augančių pajūryje, viršūnės būna palinkusios į rytus dėl Lietuvoje vyraujančių vakarų krypties vėjų;
- skruzdėlynai dažniausiai būna pietinėje medžių, kelmų ar krūmų pusėje, o jų šiaurinis šlaitas statesnis nei pietinis;
- pavasarį sniegas anksčiau nutirpsta pietiniame kalvos šlaite, be to, šis greičiau sužaliuoja. Miško aikštelės šiaurinėje pusėje sniegas dažnai išsilaiko 10–15 dienų ilgiau negu pietinėje. Pavasarį sniegas greičiau tirpsta pietinėje medžių, kelmų, akmenų pusėje. Įdubose, griovose, įkloniuose, duobėse greičiau sniegas tirpsta šiaurinėje pusėje, nes pietinės neapšviečia tiesioginiai saulės spinduliai. Taip pat sniegas tirpsta ir pėdose, įspaustose sniege;
- miško laukymėje augančių augalų (žemuogių, bruknių, mėlynių, vaivorų) vaisiai pradeda nokti pietinėje pusėje. Astrinių augalų (lakišiaus) graižai visada pasukti į saulę. Šie augalai šviesamėgiai, todėl, nors ir apsiniaukę, jie pasisukę į saulę. 7–8 valandą ryto jie atsukti į rytus, 13–14 valandą į pietus, o 19–20 – į vakarus.

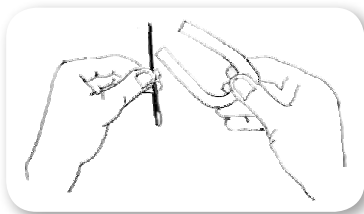
Tai tik keletas pavyzdžių, kaip galima orientuotis gamtoje, neturint kompasu.

2.8. Kompasso gaminimas

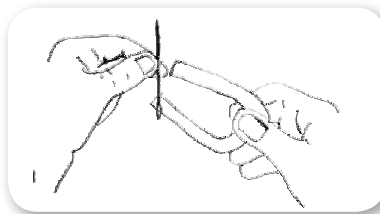
Medžiagos ir priemonės: magnetas, adata, medžio periderma (žievė) arba buteliui užkimšti kamštis, augalo lapas, peiliukas, indas, vanduo, atsparus vandeniui rašiklis.

Darbo eiga. Siuvimo adata paimama smaigaliu į viršų, o ašele žemyn, kelis kartus per ją perbraukiama magnetu. Taip gaunama įmagnetinta adata (2.6 pav. A).

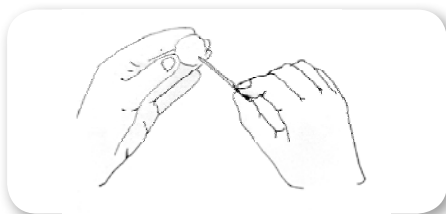
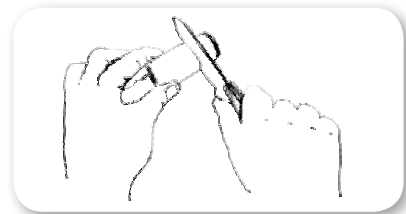
Dirbiniams renkama tik nusilupusi periderma, randama šalia medžio. Pušies ar kito medžio periderma renkama bet kuriuo metų laiku. Peridermos storis ir spalva gali būti įvairūs, tai prietaiso kokybei nėra svarbu. Atpjaunama išorinės žievės ar kamščio nuopjova (2.6 pav. B). Medžio žievės, kamščio skritulėlis arba augalo lapas perduriami įmagnetinta adata (2.6 pav. C).



A.



B.



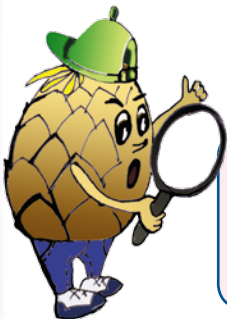
C.



D.



2.6 pav. Kompasso gamybos etapai



Kompassas – navigacinis prietaisas, skirtas orientuotis aplinkoje pasaulio šalių atžvilgiu.

Periderma – negyvas išorinis medžio žievės sluoksniu, atliekantis apsauginę funkciją ir lengvai nusilupantis.

Ant žievės ar kamščio skritulėlio nupiešiama į adatos smaigalį nukreipta rodyklė. Lape ji bus vidurinė lapo gysla. Ji rodys šiaurės kryptį. Adatos ašelė rodys pietus. Galima pažymėti taškus, kurie rodys rytus ir vakarus. Indas pastatomas ant lygaus paviršiaus ir iki pusės pripildomas vandens (pastarasis atlieka substrato, reikalingo judėti, analogiško kompasu ašiai, vaidmenį). Diskas su adata paleidžiamas plaukti. Taip gaunamas kompasas. Palaukiama, kol vanduo nurims (2.6 pav. D). Įmagnetinta adata veikia kaip kompasas, jos smaigalys rodys šiaurę, o ašelė pietus. Pasigaminę prietaisą, stebėkite, į kurią pusę sukasi adata, tyrėjui judant žaliojoje aplinkoje įvairiomis kryptimis. Padaroma išvada, paaiškinanti disko judesius.



Maždaug prieš 4500 metų Kinijoje buvo išrastas kompasas. Kinai pastebėjo, kad, ant plaukiančio upe medžio gabalo padėjus pailgą magnetą, jis visada pasisukdavo ta pačia kryptimi. Pritaikius šį pastebėjimą, buvo sukonstruota magneto rodyklė – įmagnetintas plieno strypelis, kuris gali laisvai sukotis. Senovinis kinų kompasas buvo didelis, vežimėlio formos. Jame ant ašies sukinėjosi žmogaus figūrėlė ir ranka rodydavo pietus. Laivuose magnetinės rodyklės pradėtos naudoti 300-aisiais mūsų eros metais. Europoje kompasas pradėtas naudoti XII amžiuje. Italijoje XIV amžiaus pradžioje pradėtas naudoti kompasas su skale, kuri buvo sujungta su magnetu. Toks, mažai pakitęs, kompasas išliko iki mūsų laikų.



- Grikevičius R., Navys E., Stackevičius A. *Mokyklos žalioji aplinka*. Vilnius: Fridas, 2006.
- Kaukėnaitė L. *Gamtinių medžiagų paruoša*. Šiauliai: ŠU leidykla, 1998, 2000.
- MacManners H. *Žygeivio vadovas*. Vilnius: Alma littera, 1999.

Užpildykite dvipusį dienoraštį.

Kas padeda žmogui orientuotis aplinkoje?	
<i>Pildoma pradėdant šios dalies tiriamuosius darbus</i>	<i>Pildoma atlikus šios dalies tiriamuosius darbus</i>
.....
.....
.....
.....

- Kaip pasikeitė jūsų supratimas apie aplinkos pažinimą?
- Įsivaizduokite, kad jums reikia pamokyti jaunesnįjį brolių pasigaminti kompasą. Papasakokite, kaip jam padėsite.



2.9. Saulės laikrodis

Veiklos sritis – Žemės ir visatos pažinimas.

Pagaminę saulės laikrodį ir stebėdami dienos kaitą, įsitikinsite, kad Žemė sukasi apie savo ašį.



Saulės laikrodis – prietaisas laikui matuoti pagal Saulės padėtį. Tuo tikslu yra statomos kolonos, obeliskai arba ant vertikalių ar horizontalių plokštumų tvirtinama rodyklė, kuri, šviečiant saulei, meta šešėlį ant plokštumoje esančios skalės su padalomis, žyminčiomis valandas.



2.7 pav. Saulės laikrodis

Priemonės: storesnis popierius, žirkklės, skriestuvai, adata, pieštukas, apie 25 cm ilgio pagaliukas, laikrodis, kompasas.

Darbo eiga. Ant popieriaus lapo skriestuvu nubrėžiamas maždaug 20 cm skersmens apskritimas. Iškerpamas skritulys. Jo centre išduriama skylutė. Per skylutę perduriamas pagaliukas. Žaliojoje aplinkoje (pvz., mokyklos kieme) pasirenkama saulėta vieta. Pagaliukas įbedamas į žemę, kad popierinis skritulys gulėtų lygiai ant Žemės paviršiaus. Kas valandą ant skritulio pieštuku žymimas pagaliuko šešėlis (braukiame juostą iki skritulio vidurio) ir taip pat žymima valanda (pvz., 13 val., 14 val.). Stebima, kaip pagaliuko šešėlis keliauja laiku, kas valandą atsidurdamas kitoje vietoje. Šešėliai, kurie pažymėti pieštuku, yra lyg Saulės spinduliai, einantys nuo pagaliuko pagrindo į skritulio kraštus. Paaškinama, kodėl kas valandą pagaliukas šešėlį mesdavo vis kitoje vietoje. Stebint pagaliuko šešėlį, naudojamos laikrodžiu ir kompasu. Stebėjimo rezultatai užrašomi 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė

Šešėlio padėties kitimo priklausomybės nuo laiko tyrimas

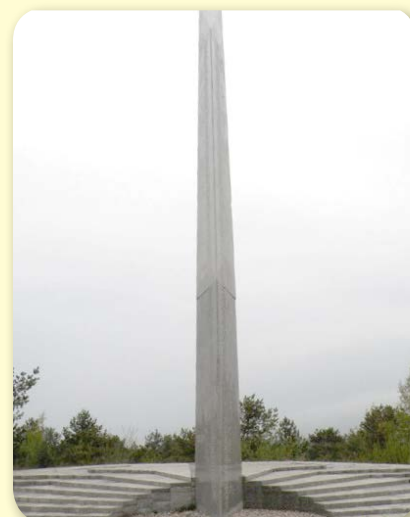
Valanda	Pagaliuko šešėlio ilgis (cm)	Pasaulio šalių kryptis, kur link krenta šešėlis (↓→...)	Kiti pastebėjimai (kompaso parodymai ir kt.)



Stebėdami šešėlius dažniau ir skirtingais metų laikais, esant skirtingam dienos ilgumui, įsitikinsite, kad Žemė tam tikru greičiu sukasi apie savo ašį. Vasarą per pietus Saulė aukštai danguje, rytais ir vakarais – žemiau. Nuo Saulės padėties priklauso šešėlio ilgis. Rytais šešėlis krenta į vakarus ir būna siauras bei ilgas. Per pietus jis trumpas. Be to, šiauriniame pusrutulyje vidurdienį šešėlis krenta į šiaurę, o pietiniame pusrutulyje – į pietus. Po pietų šešėlis sukasi į rytus ir pan.

Seniausi obelisko formos saulės laikrodžiai žinomi nuo 4 tūkstantmečio prieš Kristų Egipte, Senovės Babilone. Vėliau specialiai laikui matuoti kolonas ar obeliskus statė kinai, graikai, romėnai.

Parnidžio kopa iškilusi 53 metrus virš jūros lygio. Saulės laikrodis čia įrengtas 1995 metais. Šioje vietoje galima matyti, kaip Saulė kyla iš marių ir leidžiasi į jūrą. Stela meta šešėlį ant laiptų, kiekviena pakopa – 1 valanda. Pakopos yra skirtingų spalvų: šviesiausio akmens pakopų eilės – tai mėnesiai, pilko – lygiadieniai bei saulėgrįžos, juodo – tamsus paros metas.



2.8 pav. Saulės laikrodis ant Parnidžio kopos



- 365 experimente für jeden tag. 2008 moses. Verlag GmbH. 4 Auflage, 2010.

Užduotis: prisiminkite, kur ir kokius saulės laikrodžius esate matę, paieškokite nuotraukų, jas pristatykite.

Saulės laikrodžių galite pasigaminti ir kitokių. Apilankykite internete adresu: <<http://www.youtube.com/watch?v=lcL2f-KInWI>>. Kūrybinės sėkmės!



Trys svarbiausi dalykai, kuriuos supratau atlikęs šį darbą, yra:

- 1)
- 2)
- 3)

2.10. Žmonių vaikščiojimas ratais

Veiklos sritis – Žemės ir visatos pažinimas.

Atlikdami šį darbą: suvokssite, kaip smegenys padeda žmogui orientuotis aplinkoje; patikrinsite teiginius, ar / kad žmonės, nematantys aplinkos, tai yra neturintys tam tikrų aplinkos orientyrų, tikrai vaikščioja ratais; suprasite, kaip skaityti objektų ir reiškinių, esančių gamtoje ir reikalingų orientavimuisi, ženklus.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Ar sunku eiti tiesiai? Pasirodo, kad toks iš pažiūros paprastas užsiėmimas esant tam tikroms aplinkybėms tampa labai sudėtingas. Apie klaidžiojimą miške ratais pasakoja žmonės, kurie buvo paklydę. Mokslininkai abejojo šių pasakojimų teisingumu ir atliko tyrimus miške ir dykumoje. Jie pastebėjo vieną ypatumą: vaikščiojimas apskritimais buvo būdingas tik kai kuriems tiriamiesiems, keliaujantiems mišku, kuriems teko eiti debesuotu oru, ir vienam dykuma einančiam tiriamajam, kuris ėjo naktį, nusileidus Mėnuliui. Tie, kurie galėjo matyti Saulę arba Mėnulį, sugebėjo keliauti ganėtinai tiesiai. Taigi pabandykite išsiaiškinti, ar sunku eiti tiesiai.

Medžiagos, priemonės ir aplinka: jūs patys / pačios, raiščiai akims, vata, didelė pieva arba laukymė, esanti saugiu nuo kelių bei kitų pavojingų objektų atstumu.

Darbo eiga. Susiskirstoma poromis: vienas – tiriamasis, kitas – tyrėjas. Sutariama, kad tiriamasis turi nueiti iki kokio nors objekto, esančio maždaug už 300 m nuo tos vietos, kur stovima. Jei nėra jokio aiškaus objekto, galima toje vietoje palikti kokį nors daiktą. Tiriamasis įsidėmi kryptį, kur reikia eiti, ir jam užrišamos akys. Jei orientavimuisi turi įtakos garsai, pavyzdžiui, netoli yra kelias ar šiaip kokie nors garso šaltiniai, tiriamasis turi užsikimšti ausis vata. Tiriamajam pradėjus eiti, jis sekamas žingsnio atstumu, siekiant apsaugoti, jei suklyptų ar užsikabintų. Tyrimą galite pakartoti 3 kartus. Taip sužinoma, ar tiriamajam tikrai būdingas sukimasis į vieną pusę. Apsikeičiama vaidmenimis. Kai visi atlieka šiuos tyrimus, aptariami gauti rezultatai, tiriamojo nueitas kelias pavaizduojamas schemeje, aprašomas tiriamojo vaikščiojimo pobūdis. Jei pasitvirtina teiginys, kad žmonės, nematantys aplinkos ir negirdintys garsų, tai yra neturintys tam tikrų aplinkos orientyrų, tikrai vaikščioja ratais, iškeliamos hipotezės, kuriomis mėginama paaiškinti tokį žmonių vaikščiojimo būdą.

Plėtotė:

- tyrėjas gali būti pasiruošęs aplinkos planą ir jame žymėti tiriamojo judėjimo kelią;
- jei tyrimas atliekamas ne pievoje, o, pavyzdžiui, stadione, galima sekant iš paskos brėžti nueitą tiriamojo kelią;
- jei tiriamasis visuomet suka tik į vieną pusę, pabandykite pasiūlyti laikyti galvą šiek tiek palenktą į priešingą pusę. Patikrinkite, ar pasikeis rezultatai;
- pasiūlykite tiriamajam sąmoningai neleisti sau judėti ratu. Patikrinkite, ar pasikeis rezultatai.



2.9 pav. Pasivaikščiojimas užrištomis akimis



Atlikti įvairūs tyrimai rodo, kad miške arba dykumoje pasiklydę žmonės vaikšto ratais.

Anksčiau atlikti tyrimai yra parodę, kad bitės, balandžiai ir įvairūs kiti gyvūnai, neturintys esminių orientyrų, tokių kaip Saulė, pradeda judėti palyginti mažo spindulio apskritimais. Šis tyrimas leidžia manyti, jog nepriklausomai nuo to, ar mes sąmoningai, ar pasąmoningai suvokiame ėjimą, žmonėms tokio tipo aplinkos signalai taip pat daro poveikį.

Mokslininkai 15-ai žmonių iškėlė uždavinį eiti tiesiai užrištomis akimis. Kai tiriamieji visiškai negalėjo matyti, kur eina, jų trajektorijos pavirto nuostabą keliančio mažumo apskritimais – jų skersmuo buvo mažesnis nei 20 metrų. Pakartotinių bandymų metu tiriamieji užrištomis akimis suko ratus tai viena, tai priešinga kryptimi.

„Užrištų akių“ tyrimas paneigė vieną teoriją, teigiančią, jog žmonės gali vaikščioti apskritimais dėl to, kad jų viena koja yra stipresnė nei kita. Souman su bendraautorais (2009) prognozuoja, jog sumuojasi mažos smegenų daromos klaidos, kol to, ką mes manome esant tiesia trajektorija, pojūtis pavirsta į kažką apskrita.

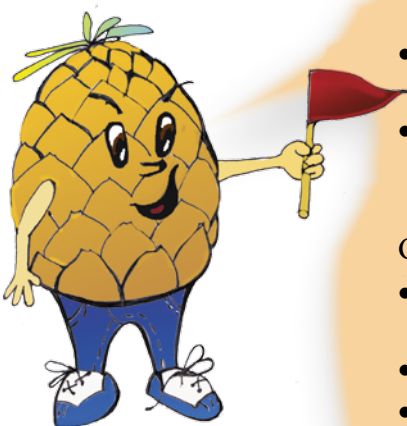
Deja, paaiškinimų, kodėl žmonės, neturėdami aiškių aplinkos orientyrų, vaikšto ratu, iki šiol nėra.



2.10 pav. Apžvalgos ratas (Zarasai)



- Souman J. L., Frissen I., Sreenivasa M. N., Ernst M. O. Walking straight in to circles. *Current Biology* 19, 2009, p. 1538–1542.



- Kritiškai aptarkite visų pasiūlytas hipotezes, kurios galėtų paaiškinti, kodėl žmonės vaikšto ratais, ir išrinkite teisingiausią.
- Pateikite pavyzdžių gamtoje esančių orientyrų, kurie padėtų susiorientuoti aplinkoje pasiklydus ir nevaikščioti ratais naktį. Atlikę darbą, susėskite ratu ir surenkite diskusiją.

Galimi klausimai:

- Ar yra tekę pasiklysti ir klaidžioti kokioje nors aplinkoje? Kaip tuomet jautėtės?
- Ką išmokote, patyrėte, atlikdami šį darbą?
- Pateikite pavyzdžių gamtoje esančių orientyrų, kurie padėtų susiorientuoti aplinkoje pasiklydus ir nevaikščioti ratais dieną.

3.

ORGANIZMŲ REAKCIJA Į DRĖGMĘ APLINKOJE

Veiklos sritis – gamtos tyrimai.

Atlikę šiuos darbus, išmoksite pasigaminti drėgmematį – paprastą prietaisą oro drėgnumui matuoti, ir jį naudoti tyrinėjami aplinką, nustatyti aplinkos veiksnių įtaką augalams; susipažinsite, kaip augalai reaguoja į drėgmės ore pokyčius, ir sužinosite, kokiais būdais augalai informuoja apie artėjantį lietų ir ką reiškia ant augalų lapų pasirodę vandens lašeliai.

3.1. Pušies kankorėžis – drėgmematis

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Pušys pradeda derėti maždaug po 20 metų. Jaunas paprastosios pušies kankorėžis būna žalias, o bręsdamas paruduoja, ašis ir sėkliniai žvynai sumedėja, vienas nuo kito nutolsta, ir pavasarį sėklos išbyra. Išbarstę sėklas, kankorėžiai nukrinta. Likusias kankorėžiuose sėklas išgliaudo žvėreliai ir paukščiai. Kankorėžio žvyneliai jautriai reaguoja į drėgmės pokyčius. Jų paskirtis yra apsaugoti sėklas, todėl kai oras drėgnas, jie susiglaudžia.



Oro drėgmė suprantama kaip vandens garų kiekis ore. Augalai ir gyvūnai įvairiai reaguoja į drėgmės pokyčius. 1450 m. vokiečių Nikolius Kryftas sukūrė pirmąjį prietaisą oro drėgmei matuoti, kurį pavadino higrometru (drėgmemačiu).

Bionika (gr. *bios* – gyvybė + *onika* – elektronika) – tarpdisciplininė sritis, jungianti biologiją ir technologiją. Ji aiškina, kaip biologinėse sistemose naudojami techninių problemų sprendimo principai yra ar gali būti naudojami technikos srityje.

Paaškindite, kaip vertinate tokį bionikos atradimą, pateikite pavyzdžių.

Medžiagos ir priemonės: pušies kankorėžis, adatėlė su galvute, kartono gabalėlis (pusė A4 formato lapo), rašiklis, matlankis, plastilinas arba klijų pistoletas.

Darbo eiga. Į vieną sėklinį žvynelį, esantį ties kankorėžio viduriu (ne viršūnėje ir ne ties pamatu, o per vidurį), įbedama adatėlė su galvute.

Kartono gabalėlis sulenkiamas pusiau. Viena jo dalis turi būti horizontalioje, kita – vertikalioje padėtyje. Ant vertikaliosios dalies naudojant matlankį nubraižoma skalė. Ant horizontaliosios dalies, viduryje, plastilinu arba karštais klijais pritvirtinamas kankorėžis. Skalės apačioje parašoma „susa“, viršuje – „drėgna“, arba šie reiškiniai vaizduojami piešiniu (pvz., šviečianti saulė ir debesis su lietumi). Jau pagamintas prietaisas išnešamas į lauką ir pastatomas nuo lietaus apsaugotoje vietoje (pvz., pavėsinėje). Stebima, į kurią pusę linksta adatėlė, kai oras drėgnas. Kaip pasikeičia jos padėtis, kai oras sausas? Padaromos išvados, paaiškinant kankorėžio judesius. Mėgstantieji kurti, pagamintą prietaisą gali kūrybiškai dekoruoti. Naudojant drėgmematį ilgesnį laiką, padaromos išvados apie orų kaitą.



Švedų Boro universitetas 2012 m. žiemą Helsinkyje Alto universitete (Suomija) vykusioje parodoje pristatė išmaniuosius termoaudinius. Tokia paroda 2013 m. vyko Vilniuje.

Išmaniosios tekstilės išskirtinė savybė – reagavimas į aplinkos ir žmogaus kūno temperatūros pokyčius. Dėl temperatūros svyravimų (jeinant į patapą ar iš jų išeinant į lauką ir pan.) drabužiai keičia spalvą, netgi raštą. Tokie audiniai padengiami specialia nanodangai prilyginama plėvele.

Šiandien jau yra žmonių, dėvinčių „išmaniuosius drabužius“, prisitaikančius prie temperatūros pokyčių ir galinčius savo šeiminką atšaldyti arba, priešingai, neleisti jam sušalti. Technologija sukurta, atsižvelgus į pušies kankorėžio veiksmus išbarstant sėklas. Reaguodami į vidaus drėgmę, kankorėžiai išskleidžia savo žvynelius. Miniatiūrinės adatėlės, kuriomis aprūpintas „protingas drabužis“, taip pat prasiskleidžia, praleisdamos orą į vidų, kai tik žmogus pradeda prakaituoti.



Pušų (*Pinus*) kankorėžiai būna nuo 2 iki 35 cm ilgio, įvairios formos, bet dažniausiai kūgio ar kiaušinio formos. Milžiniški skarotosios pušies (*Pinus coulteri*), kuri savaime auga Kalifornijoje, kankorėžiai gali sverti 2–2,2 kg. Pavojinga stovėti po medžiais, kai kankorėžiai krenta iš 30 m aukščio!

Japonijoje geriama jaunų pušų kankorėžių arbata, kuri stiprina imunitetą. Iš kankorėžių ekstrakto gaminami vaistai nuo vėžio.

Sudžiovintas ir sumaltas vidinis paprastųjų pušų žievės sluoksnis badmečiais būdavo maišomas su miltais ir iš jų kepta duona. Lenkijoje jauni ir dar sultingi paprastųjų pušų ūgliai mirkomi sirupe, iš kurio paskui gaminamas gavusis gėrimas.

Pušis Rytų šalyse simbolizuoja nemirtingumą ir ilgaamžiškumą. Kaip ilgaamžiškumo simbolis ji dažnai vaizduojama su sidabrinu elniu. Pušis – drąsos, ryžto ir sėkmės emblema. Dievo Dionizo (Bakcho) tirsas – skeptras vaizduojamas su pušies kankorėžio antgaliu (Saldutiškio herbas). Pasidomėkite, kokių dar Lietuvos miestų ar kraštų herbuose vaizduojami kankorėžiai ir ką jie simbolizuoja.

Gagamtinės medžiagos paruošimas. Pušies kankorėžiai renkami bet kuriuo metų laiku. Dirbiniams naudojami susiglaudusiais ir išsiskleidusiais žvyneliais kankorėžiai. Susiglaudusiais žvyneliais kankorėžių galima rasti drėgnose vietose, ant medžių arba renkant lietingu metu. Tokiu metu surinkti pušų kankorėžiai lėčiau džiūsta ir ilgiau išlaiko natūralią formą.

Kai norima suglausti išsiskleidusius žvynelius, kankorėžiai drėkinami dviem būdais:

- nardinami į verdantį vandenį ir laikomi jame tol, kol žvyneliai susiglaudžia;
- 1–2 dienas laikomi po drėgnu skuduru. Renkamos tik nulūžusios, nudžiūvusios (bet neperdžiūvusios) ir nupjautos pušies šakos ir šakelės. Pušies šakelių yra įdomi konfigūracija bei fizinės savybės (spalva, stangrumas, tvirtumas). Įdomios konfigūracijos esti senų pušų šaknys, kurios būna raudonai rudos spalvos. Šaknyse galima išvelgti įvairius objektus: aplinkos daiktus, net žmones, paukščius ir pan.



- Grikevičius R., Navys E., Stackevičius A. *Mokyklos žalioji aplinka*. Vilnius: Fridas, 2006.
- Kaukėnaitė L. *Gamtinių medžiagų paruoša*. Šiauliai: ŠU leidykla, 1998, 2000.

Daugiau apie paprastąją pušį ir jos pritaikymą žmogaus reikmėms žiniatinklyje:

- *Maži ir dideli kankorėžiai*. 2011. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-05-15. Prieiga per internetą: <<http://www.sodoplanas.lt/2011/02/mazi-ir-dideli-kankoreziai/>>.
- *Paprastoji pušis*. 2010. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-05-18. Prieiga per internetą: <http://www.sos03.lt/Vaistazoles/Paprastoji_pusis>.

3.2. Eglės šaka – drėgmėmatis

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Eglės šaka, kaip ir kitų medžių šakos, reaguoja į orų permainas: giedru ir sausu oru ji pakyla aukščiau, o lietingu – nusileidžia. Tokią ypatybę turi ir negyvos, sausos šakos. Tad drėgmėmačiui gaminti galima panaudoti eglės šaką, pavyzdžiui, po Naujųjų metų švenčių jau nubyrėjusiais spygliukais. Tada pasirinktą šaką galima išpjauti su kamieno dalimi, kad būtų lengviau ją pritvirtinti prie sienos.



A



B

3.1 pav. Drėgmėmačiai: A – pušies kankorėžis, B – eglės šaka

Medžiagos ir priemonės: jaunos eglės sausa šaka (apie 30 cm ilgio); skalė, nubraižyta ant kartono (paldos skalės viršuje rodys sausą, o apačioje – drėgną aplinką); termometras; klijai, vinutės ar kt. tvirtinimo priemonės.

Darbo eiga. Surandama eglės šaka ir nuo jos nulupama žievė. Tokia šaka pritvirtinama prie lauko sienos, ir kelias savaites stebimi ir žymimi eglės šakos judesiai, parodymus fiksuojant skalėje. Šakos galiukas – tai lyg prietaiso rodyklė. Išsiaiškinama šakos svyravimo amplitudė stebėjimo laikotarpiu. Apibendrinant padaromos išvados apie šio laikotarpio orus. Kaskart fiksuojama ir oro temperatūra, taip pat drėgmė matuojama oro drėgmė. Daromos išvados.

Plėtotė: eglių kankorėžis – lesyklėlė paukščiams. Eglės kankorėžiai žiemą pravers gaminant lesyklėles paukšteliams.

Medžiagos ir priemonės: eglės kankorėžiai, storas siūlas (virvutė), mentelė, minkšti lydyti taukai arba sviestas (be druskos), paukščiams skirtas lesalas, didelė gili lėkštė ar kitas indas, vadovas paukščiams pažinti.

Darbo eiga. Siūlas ar virvutė sukarpomi nedidelio sprindžio atkarpomis. Padaroma kilpelė, ir siūlas užkabinamas už kankorėžio sėklažvynių (galima naudoti ir klijų pistoletą siūlui pritvirtinti). Mentele kiekvienas kankorėžis aptepamas sviestu, kad neliktų nepadengtų vietų. Paukščių lesalas suberiamas į lėkštę ar kitą indą. Aptepti taukais (sviestu) kankorėžiai voliojami po sėklas, kol jie visiškai jomis pasidengia. Neprilipusios sėklos nupurtomos.

Kankorėžiai – lesyklėles pakabinami ant krūmų, medžių šakų. (Jeigu įmanoma, netoli savo klasės langų, kad mokiniai ir pamokų metu galėtų stebėti čia besilankančius paukščius.)



3.2 pav. Lesyklėles gaminimas ir pagaminta lesyklėlė

Stebima, kas jas lanko. Fotografuojami atskridę sparnuočiai, ir apibūdinami pagal vadovą paukščiams pažinti. Surengiama fotografijų parodėlė. Paukščių nulesti kankorėžiai – lesyklėles atsinešami į klasę ir vėl apklijuojami sėklomis.

Rekomendacijos paukščiams maitinti: paukščiams tinkamiausias lesalas yra lašiniai (nesūdyti, nerūkyti), juos galima kabinti ant šakos pervėrus virvute; į lesyklėles paberti nelukštentų, nekepintų saulėgrąžų, linų ir spygliuočių medžių sėklų, varškės, kruopų, aliejuje mirkyto pyrago; taip pat įdėti obuolių, virtų ryžių, avižinių dribsnių, aguonų, sėmenų, kukurūzų, pelų ar gliaudytų žemės riešutų. Svarbu atminti, kad paukščiams kenksmingi bet kokie sūdyti produktai, taip pat pasenę, supuvę, prarūgę, supeliję ar pažeisti parazitų. Paukščiams negalima siūlyti citrusinių vaisių, banano žievės bei juodos ruginės duonos.

Kuršių nerijos nacionalinio parko direkcija

Kankorėžio – lesyklėles gamybą vertinu:

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10, nes
- Lesykloje lankėsi



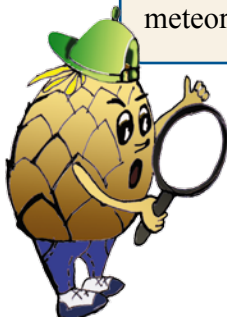
- Jusys V., Karalius S., Raudonikis L. *Lietuvos paukščių pažinimo vadovas*. Lietuvos ornitologų draugija. Kaunas: Lututė, 2012.
- Kurlavičius P. *Vadovas Lietuvos paukščiams pažinti*. Kaunas: Lututė, 2003, 2007.
- Logminas V. *Lietuvos paukščiai*. Vadovas paukščiams pažinti gamtoje. Vilnius: Mokslas, 1979.
- Робсон П. *География в занимательных экспериментах*. Москва: РОСМЭН, 2006.

3.3. Augalai – orų permainų pranašai

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Nuo senų senovės žmonės stebėdavo gamtą ir nuspėdavo artėjančius orus. Stebėjimai buvo perduodami iš kartos į kartą ir padėdavo žmonėms dirbant ūkio darbus, vėliau stebėjimų rezultatai buvo patvirtinti moksliniais tyrimais. Apibendrinti ilgamečių gamtos „barometrų“ parodymai suformavo meteorologijos šaką – *biometeorologiją*, kuri tiria atmosferos bei biologinių procesų sąveiką.



Biometeorologija (*bio... + meteorologija*) – mokslas apie atmosferos veiksnių įtaką gyvagai gamtai. Tarptautinė biometeorologijos organizacija – ISB (International Society of Biometeorology) siūlo biometeorologiją apibrėžti kaip tarpdisciplininį mokslą, tiriantį atmosferoje vykstančių procesų sąveiką su gyvaisiais organizmais – augalais, gyvūnais ir žmonėmis. Žodis *bioklimatologija* dažniau vartojamas kaip biometeorologijos sinonimas.

Augalų, padedančių nuspėti liūtų, žinoma apie 400 rūšių. Augalai liūtų pranašauja trimis būdais:

1. *Judesiais*, padedančiais apsaugoti augalo organus nuo lietaus. Prieš liūtų savo žiedus ar žiedynus užveria: vijokliai, ipomėjos, katilėliai, vėdrynai, žliūgės, kiaulpienės, medetkos, šalpusniai, trūkažolės (3.3 pav. A). Prieš liūtų ir lietu lyjant baltagalvės žiedynas (graižas) nulinksta, o saulei suspindus vėl pakyla. Atviri kiškiakopūščio žiedai prieš naktį – lietingo ir vėsaus oro ženklas. Artėjant liuči, kvapiosios, puošniosios našlaitės ne tik suglaudžia žiedus, bet ir pakiša juos po lapais. Prieš liūtų raudonieji dobilai ir kiškiakopūščiai suglaudžia trilapius lapelius, o stambialapiai šakiai – priešingai, juos išskleidžia. Pelkinio žinginio balti papėdlapiai prieš liūtų nulinksta į šoną ir su burbuole sudaro statų kampą, o giedru oru vėl pakyla vertikaliai, saugodami žiedyną nuo per didelio drėgmės garinimo ir perkaitimo.
2. *Kvapais*, padedančiais privilioti žiedų apdulkintojus. Prieš liūtų kai kurių augalų žiedai smarkiai pakvimpa. Tokie kvepiantys žiedai, lietaus pranašai, yra: baltažiedė naktižiedė (dar vadinamos šakiniu; 3.3 pav. B), lipikų, sausmedžių, alyvų, robinijų, jazminų, petunijų, barkūnų, leukonijų.
3. *Vandens pertekliaus išskyrimu* – „ašarojimu“, vadinamu *gutacija*. Taip „ašaroja“ žemuogių (3.3 pav. C), garšvos, monstros, filodendrų lapai, kadagio spygliai.

Taip aukščiau aprašyti augalai reaguoja į prieš liūtų mažėjančią atmosferos slėgį, temperatūros ir absoliučiosios drėgmės kitimus.

Stebėkite, kokie jūsų aplinkoje augančių augalų pokyčiai vyksta, keičiantis orams.

Medžiagos ir priemonės: vietovės žemėlapis, tyrimo metodika, tyrimų aplankas, termometras, fotoaparatas, vadovas augalams pažinti.

Darbo eiga. Žemėlapyje surandama ir pažymima augalų – orų permainų pranašų tyrimo vieta. Augaluose – orų permainų pranašuose vykstantys pokyčiai stebimi kelis kartus per parą, tiksliai numatytomis valandomis. Stebėjimų duomenys surašomi į 3.1 lentelę. Stebint augalus ilgesnį laiką, padaromos išvados apie orų kaitą.



3.3 pav. Augalai barometrai: A – trūkažolė prieš liūtų užveria žiedyną, B – baltažiedė naktižiedė prieš liūtų pakvimpa, C – žemuogė išskiria vandens perteklių

Lietaus prognozė pagal augalų – orų permainų pranašų rodmenis

Tyrimų vieta Tyrimų data Temperatūra
 Debesuotumas Vėjo kryptis Kita

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	Pokyčiai, vykstantys augale
1.		
2.		
3.		



- Lekavičius A. *Vadovas augalams pažinti*. Vilnius: Mokslas, 1989.
- Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Atlasas. Kaunas: Lututė, 2001.

3.4. Augalų „ašarojimo“ stebėjimas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Augalų „ašarojimas“ (gutacija) vyksta dėl osmosinio slėgio, kurį sukelia augalo vandens siurbimas šaknimis. Augalų „ašarojimo“ metu išskirtame vandenyje yra daug kalcio, kalio ir fosforo druskų. Intensyviai „ašarojimas“ vyksta varpinių (miglinių) augalų daiguose. *Gutacijos* nereikėtų painioti su *rasa*, kuri susiformuoja ant augalų dėl vandens garų, esančių ore, kondensacijos. Natūralioje gamtoje „ašarojimas“ vyksta rytą arba prieš lietu dienoms metu, kai oras yra prisotintas vandens garų.



Augalų „ašarojimas“ (gutacija) – vandens lašelių išskyrimas iš sveikų augalo lapų pro tam tikras epidermio angeles, esančias gyslų galuose ir vadinamas **hidatodėmis**.

Rasa – smulkūs vandens lašeliai, ryte arba vakare atsirandantys ant lauke esančių objektų iš ore esančių vandens garų. Ore išsilaikančių vandens garų kiekis priklauso nuo temperatūros.

Rasos taškas – temperatūra, kurioje vandens garai, esantys ore, virsta sočiais (t. y. oras, turintis pradinę temperatūrą ir sąlyginę drėgnį, daugiau nebegali priimti drėgmės). Rasos taške yra pusiausvyra tarp garavimo ir kondensacijos procesų. Kai augalų paviršiaus temperatūra mažėdama priartėja prie rasos taško temperatūros, ore esantys vandens garai susikondensuoja į smulkius vandens lašelius ant augalų paviršiaus.

Medžiagos ir priemonės: augalai: rasakila, griakis, bulvė, nasturtė, ugniažolė; miežių, avižų ar kviečių daigai; filtruojamasis popierius, termometras, laikrodis, svarstyklės, kuoliukai laukeliui pažymėti, fotoaparatas, vadovas augalams pažinti.

- 1. Tyrimai laboratorijoje.** Indelyje sudaiginami miežiai, avižos ar kviečiai. Sudygę daigai gausiai palaistomi ir uždengiami permatomu stikliniu ar plastikiniu gaubtu. Stebima, kurioje lapo dalyje ir per kiek laiko išsiskirs vandens lašeliai (3.4 pav.).

Pasveriamas filtruojamojo popieriaus lapelis (F). Juo nusauginami daigo lapeliai ir dar kartą pasveriamas filtruojamasis popierius. Filtruojamojo popieriaus, sugėrusio išsiskyrusį vandenį, svoris – V. Filtruojamojo popieriaus svorio skirtumas bus lygus augalų lapų „ašarojimo“ proceso metu išskirtam vandens pertekliaus kiekiui (G):

$$G = V - F$$

3.4 pav.
Augalų „ašarojimas“ – vandens lašeliai lapų viršūnėse



Stebėjimai atliekami su keliais skirtingų augalų daigais. Užpildoma 3.2 lentelė.

3.2 lentelė

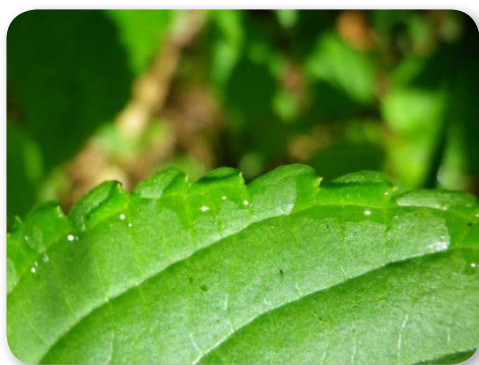
Augalų „ašarojimo“ palyginimas

Tyrimo data, laikas Oro temperatūra

Dirvožemio temperatūra Dirvožemio drėgmė

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	„Ašarojimo“ trukmė, min.	Lašelių skaičius, vnt.	Išskirto vandens kiekis, g
1.				
2.				
3.				

2. Tyrimai gamtoje. Šiltuoju metų laiku augalų „ašarojimo“ stebėjimai atliekami gamtoje. Vieta, kurioje auga stebėjimui pasirinkti augalai, pažymima kuoliukais ir padalijama į tris vienodas dalis. Pašalinami stebėti trukdantys augalai. Dirvožemis supurenamas. Vakare viena stebimo laukelio dalis palaistoma vandeniui. Į kvadratinį metrą pilama 20 litrų vandens. Kita laukelio dalis laistoma amonio salietros tirpalu (ištirpinti 20 g amonio salietros 10 litrų vandens). Trečioji dalis paliekama nelaistyta. Anksti ryte tiriamųjų augalų lapai nusausinami filtruojamuoju popieriumi. Pamatuojama dirvožemio ir oro temperatūra, dirvožemio drėgmė. Stebima, per kiek laiko ant lapų susidarys vandens lašeliai (3.5 pav.).



A



B

3.5 pav. Augalų „ašarojimas“: A – žemuogės, B – varpučio lapuose

Užduotys:

1. Palyginkite atskirais bandymo variantais augalų lapuose vykstantį „ašarojimo“ procesą. Užpildykite 3.3 lentelę.
2. Stebėkite kambarinių augalų, artimoje aplinkoje augančių augalų reakciją į aplinkos pokyčius, išsiaiškinkite, kuriems iš jų būdinga gutacija.

3.3 lentelė

Įvairių veiksnių įtakos augalų „ašarojimui“ palyginimas

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas ir bandymo variantai	„Ašarojimo“ trukmė, min.	Lašelių skaičius per 1 h, vnt.	Išskirto vandens kiekis, g	Oro ir dirvožemio sąlygos
1.					
2.					
3.					

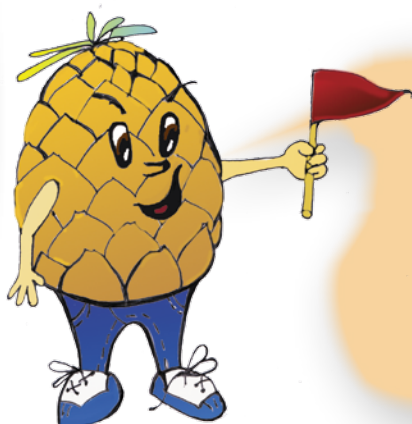
3. Paaiškinkite, kas veikia augalų „ašarojimo“ procesą.
4. Stebėdami augalų „ašarojimo“ procesą, padarykite išvadą apie jo reikšmę ir užpildykite 3.4 lentelę.

Augalų „ašarojimo“ reikšmė

Gamtinė	Praktinė



- Stašauskaitė S. *Augalų fiziologijos laboratoriniai ir lauko bandymai*. Vilnius: Aldorija, 1999.
- Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Atlasas. Kaunas: Lututė, 2001.
- Rasa. *Vikipedija*. Interaktyvus. Žiūrėta 2013-06-20. Prieiga per internetą: <<http://lt.wikipedia.org/wiki/Rasa>>.



- Įsivertink, naudodamasis šia skaičių seka:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10.
- Kokiam skaičiui prilygintum savo žinias, supratimą prieš pradėdamas tyrimą (-us)? Jį apibrauk rutuliuku.
- Kitą skaičių pažymėk kvadratu. Jis rodys tavo žinias ir supratimą, paėmus tyrimą (-us), gavus rezultatus ir padarius išvadas.
- Ar yra pokytis?

3.5. Gyvūnai – orų permainų pranašai

Gyvūnai jautriai reaguoja į aplinkoje vykstančius pokyčius. Todėl jų elgesį galima sieti su orų permainomis. Prieš lietuvis gamta, visi gyvūnai nerimsta, tampa triukšmingesni: varnos labai rėkia, bitės skrenda namo ir būna labai piktos, skruzdės, vabalai, uodai pikčiau gelia. Gyvūnai elgesiu nepranašauja orų pasikeitimo, o tik fiksuoja juos.

Priemonės: fotoaparatas, diktofonas, laikrodis, užrašai, barometras.

Darbo eiga. Stebėjimai pradami gyvenamojoje vietovėje, ir rezultatai fiksuojami pildant 3.5 lentelę. Pažymimas stebėjimo laikas ir data. Gauti rezultatai palyginami su barometro duomenimis ir praktiniais stebėjimais. Patariama pakalbinti garbaus amžiaus vietos gyventojus, išsiaiškinti jų turimas žinias apie gyvūnus – orų pranašus. Pasidomima liaudies meteorologija. Pasakojimai įrašomi į diktofoną. Parengiamas rezultatų pristatymas vietos bendruomenei.



Notingemo universiteto bibliotekos rankraščių kolekcijoje aptiktas laiškas, datuotas 1750 m. vasario 6 d., kurį Johnas Achardas, Portlando kunigaikščio W. Bentincko namų mokytojas, gavo iš Dr. Williamo Burtono. Aptardamas visas mokslo naujienas – naują teleskopą, neseniai praskridusią kometą ir neseniai stebėtus neaiškius dangaus reiškinius – Dr. W. Burtonas aprašo, kaip pagal dėlių elgesį vandens inde galima nuspėti orus.

Pirmasis JAV prezidentas Džordžas Vašingtonas turėjo dėlių barometrą.

Vilniaus universiteto fizikos profesorius Juozapas-Rinvydas Mickevičius (Adomo Mickevičiaus dėdė) apie dėlių sugebėjimą nuspėti orus žinojo jau XIX a. pradžioje. Aiškindamas apie atmosferos slėgį, demonstruodavo ne tik barometrus, bet ir dėles – lygindavo jų elgesį su barometro parodymais prieš oro permainas. To meto Fizikos kabineto pajamų ir išlaidų knygoje yra išlikęs įrašas, datuotas 1801 m. balandžio 2 d. Jame sakoma, kad už 8 dėles, skirtas palyginti su barometru, nuspėjant atmosferos pasikeitimą, sumokėti 3 zlotai.

Mokslo Lietuva. 2004. Nr. 1 (291)

„Nedidelis lietus“ reiškia, kad lietaus metu iškritusių kritulių kiekis bus nedidelis, prilis nedaug, tačiau nepateikiama informacija apie lietaus trukmę: gali dulksnoti visą dieną, gali trumpai palyti. „Trumpai palis“ patikslina lietaus trukmę (lis neilgai). Trumpo lietaus trukmė – ne daugiau kaip 3 valandos per pusę paros.

Meteorologijos tarnybos informacija

Gyvūnų elgesio ir orų kaitos stebėjimai

Gyvūnai ir jų elgesio savitumai	Orų prognozė	Mano stebėjimai: jų laikas ir data, barometro duomenys, organizmo reakcijos, elgesio apibūdinimas
Kregždės ir kiti paukščiai skraido aukštai. Esant giedram orui, vabzdžiai skraido aukščiau, todėl ir vabzdžius lesantys paukščiai skraido aukščiau.	Oras bus giedras	
Kregždės ir kiti paukščiai skraido žemai. Esant drėgnam orui, vabzdžiai skraido žemiau, todėl ir vabzdžius lesantys paukščiai skraido žemiau. Uodai, mašalai tampa labai įkyrūs.	Lis	
1. Kregždės išskrenda anksti. 2. Kregždės palieka kraštą vėlai.	1. Žiema bus šalta 2. Žiema bus švelni	
Žvirbliai maudosi dulkėse.	Lis	
1. Gegutė ilgai ir nenutrūkstamai kukuoja. 2. Gegutė užkukavo ant juodo miško – bus sunkūs metai, ant žalio miško – bus pilni aruodai. 3. Gegutė kukuoja ir po Joninių.	1. Bus giedra 2. Derliaus pranašavimas 3. Ilgas ruduo	
1. Paukščiai pavasarį suka lizdus saulėtoje medžių pusėje. 2. Paukščiai suka lizdus pavėsyje.	1. Vasara bus vėsi 2. Vasara bus karšta	
1. Varnos medžių viršūnėse. 2. Varnos garsiai rėkia.	1. Bus didelis šaltis 2. Lis	
1. Gervės išskrenda iki Mykolinių (rugsėjo 29 d.). 2. Gervės skrenda žemai, greitai, be klykavimo. 3. Gervės skrenda žemai – šilta žiema, jeigu aukštai – šalta.	1. Šv. Kalėdos bus šiltos 2. Lauk greito orų pablogėjimo 3. Žiemos pranašavimas	
1. Skruzdėlių kokonai skruzdėlyno paviršiuje, skruzdėlės skuba savo takeliais, jų gausu. 2. Pajutusios drėgmę, skruzdėlės skuba slėpti kokonus gilyn į skruzdėlyną. 3. Pievose skruzdės neša aukštus lizdus. 4. Prieš šlapią žiemą skruzdėlynai smailūs, prieš šaltą – platūs.	1. Saulėta be lietaus 2. Lis 3. Bus lietinga vasara 4. Žiemos pranašavimas	
Žiogai nutyla.	Lis	
1. Bitės skrenda toli nuo namų. 2. Bitės vakare anksti grįžta į avilį. 3. Bitės avilyje užia.	1. Bus giedra 2. Bus lietus 3. Bus lietus	
1. Kamanės po samanomis lenda. 2. Kamanės pelkėse lizdus suka.	1. Artėja audra 2. Bus nelietinga vasara	
Vorai pina tinklus, ore daug voratinklių, voras aktyvus, tinklu gauda muses. Voro aktyvumas mažėja prieš lietų, tada jis ilsisi.	Giedra	
Žiogai vakarais negriežia.	Lis	

Gyvūnai ir jų elgesio savitumai	Orų prognozė	Mano stebėjimai: jų laikas ir data, barometro duomenys, organizmo reakcijos, elgesio apibūdinimas
1. Medicininės dėlės nejudėdamos guli indo dugne, susisukusios į spiralę. 2. Dėlės laikosi indo viršuje. 3. Dėlės yra neramios, daug plauko. 4. Dėlės labai neramios, daug plauko ir netgi iššliaužia iš vandens.	1. Galima laukti gero oro (vasarą) arba šalčių (žiemą) 2. Bus lietaus (vasarą) arba snigs (žiemą) 3. Bus vėjuotas oras 4. Bus audra	
Šamas išplaukia į vandens paviršių, nors paprastai jis gyvena gilesniuose vandens sluoksniuose.	Bus dargana arba perkūnija	
Varlės šokinėja ant kranto ir kvaksi (kurkia).	Lis	
Katės ilgai ir ypač stropiai prausiasi.	Bus blogas oras	
Šermuonėlis pabalo.	Greitai bus žiema su sniegu	
1. Šuo dieną be reikalo loja. 2. Šuo ėda žolę arba sniegą.	1. Bus lietaus 2. Keisis orai	

Daug informacijos apie artėjančius orus gali suteikti dangaus stebėjimas. Įspūdingieji raudoni saulėlydžiai yra gero oro ženklas, tačiau raudonas dangus iš ryto žada prastą orą ir stiprų vėją. Vėją taip pat pranašauja ryškiai geltoni saulėlydžiai bei patekėjęs raudonas mėnulis. Jei pabudus ryte dangus atrodo pilkas, plaukia lengvi, pūkiniai debesys – laukia graži diena.



- *Gyvūnija ir oro prognozės*. Interaktyvus. Žiūrėta 2013-05-12. Prieiga per internetą: <<http://www.fizika.lm.lt/content/view/856/1065/>>.
- Portapas V. *Idomioji meteorologija*. Vilnius: Mokslas, 1990.
- Portapas V. *Šimtas meteorologijos mįslių*. Vilnius: Vaga, 1982.
- *Senolių pastebėjimai*. Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos internetinė svetainė. Žiūrėta: 2013-04-20. Prieiga per internetą: <http://www.meteo.lt/ivair_sen_past.php>.

Informacija apie pasaulio orus internete: <www.weatheronline.co.uk>; <www.wetterzentrale.de>; <www.gis-meteo.ru>; <edition.cnn.com/WEATHER>; <www.meteo.uni-koeln.de>; <www.wunderground.com/global>; <prof.wetteronline.de>; <www.dwd.de>; <meteo.icm.edu.pl>.

3.6. Žmogaus organizmo vandens netekimo būdų stebėjimas

Veiklos sritis – organizmų sandara ir funkcijos.

Atlikę šias užduotis, suprasite, iš kur iškvepiamame ore atsiranda vanduo, suvoksite, kad tikrasis kvėpavimas vyksta ląstelėse ir kaip kūnas praranda vandenį keliais būdais.



Darbui atlikti naudinga informacija.

Žmogaus organizme vanduo nuolat gaunamas ir prarandamas. Vanduo išsiskiria su šlapimu, prakaitu, išmatomis ir kvėpuojant. Vandens išskyrimas per plaučius ir yra nepastebimas, jis vadinamas neįtamuju prakaitavimu.

1. Prakaitavimas

Tikslas: pademonstruoti, kaip kūnas praranda vandenį per odą.

Medžiagos ir priemonės: permatomas celofaninis maišelis (jis turi būti tokio dydžio, kad į jį laisvai tilptų kojos pėda), plaukų gumytė (arba kaspinas, arba virvutė), laikrodis.

Darbo eiga. Nuoga kojos pėda įkišama į permatomą celofaninį maišelį. Plaukų gumyte (arba kaspinu, arba virvute) apjuosiami maišelio kraštai apie kulkšnį (3.6 pav.). Pastaba: tik per daug neužveržiama, kad nestabdytų kraujotakos. Pėda, „apmauta“ maišeliu, apaunama batu, ir 15 minučių pasivaikščiojama, pabėgiojama. Po 15 minučių batas nusiaunamas, maišelis apžiūrimas iš išorės, o vėliau numaunama plaukų gumytė (arba atrišamas kaspinas, virvutė). Stebėjimo duomenys užrašomi, ir paaiškinami bandymo rezultatai.

Klausimai:

1. Koks tapo maišelis?
2. Kodėl jis neskaidrus?
3. Kodėl vienu iš jūsų maišeliai būna kaip apgaravę, o kitų – ant maišelių vidinių sienelių matomi vandens lašeliai?
4. Kokia prakitavimo reikšmė?
5. Nuo ko priklauso išskiriamo prakaito kiekis?
6. Nuo ko priklauso nemalonus prakaito kvapas?
7. Aptarkite, kaip kūne išsidėsčiusios prakaito liaukos.



3.6 pav. Kojos su celofaniniu maišeliu vaizdas

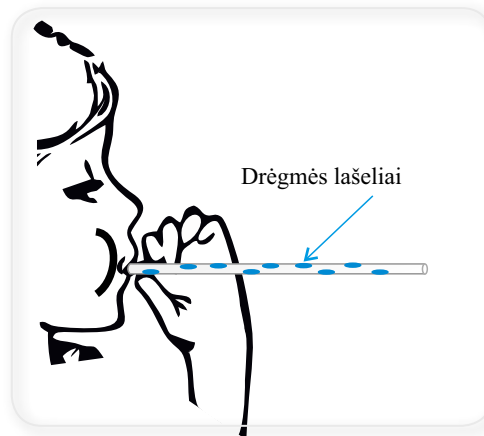
2. Iškvėpamo oro stebėjimas

Tikslas: pademonstruoti vandens buvimą iškvėpamame ore.

Medžiagos ir priemonės: permatomas šiaudelis, užrašai.

Darbo eiga. Vienas naujo sauso permatomo kokteilių šiaudelio galas įsidedamas į burną. Užsičiaupiama. Įkvėpiama per nosį, iškvėpiama per burnoje esantį šiaudelį. Įkvėpiama ir iškvėpiama 30 kartų. Apžiūrima, kaip pasikeitė šiaudelio vidinės sienelės (3.7 pav.). Aprašomi ir paaiškinami tyrimo rezultatai.

Dėmesio, svarbu! Negalima dalytis šiaudeliais, naudotis vienu šiaudeliu, nes tai vienas iš galimų infekcinių susirgimų plitimo kelių.



3.7 pav. Tiriomojo, pučiančio per šiaudelį, vaizdas

Užduotys:

1. Apibūdinkite kvėpavimo procesą.
2. Palyginkite įkvėpto ir iškvėpto oro sudėtį.
3. Nurodykite kvėpavimą, kaip procesą, per kurį iš maisto gaunama energija.
4. Užrašykite žodinę kvėpavimo reakcijos lygtį.
5. Argumentuotai paaiškinkite, kodėl reikia vėdinti patalpas.
6. Aptarkite, kokiais būdais į žmogaus organizmą patenka vanduo.
7. Aptarkite, kaip mes netenkame vandens.
8. Padiskutuokite apie vandens reikšmę organizmui.



Kasdien organizme keičiasi mažiausiai 5 proc. vandens.

Su šlapimu žmogaus organizmas praranda 1–1,5 l vandens.

Kvėpuojant organizmas praranda vandenį, net įkvėptas sausas oras iškvepiamas įsotintas vandens garų.

Mūsų geografinėje zonoje kvėpuojant kasdien prarandama apie 500 ml vandens.

Su prakaitu išskiriama apie 300–500 ml vandens.

Su išmatomis išskiriama apie 100 ml vandens.

Visi aukščiau paminėti parametrai nėra tikslūs, nes vandens išskyrimas gali svyruoti. Pavyzdžiui, sportininkas dėl šalto ir sauso oro daugiau vandens išskiria per plaučius, prie aukštakrosnių dirbantis žmogus per dieną gali išskirti iki 20 l prakaito, o viduriuojantis ligonis kasdien gali prarasti daug litrų žarnų skysčio.

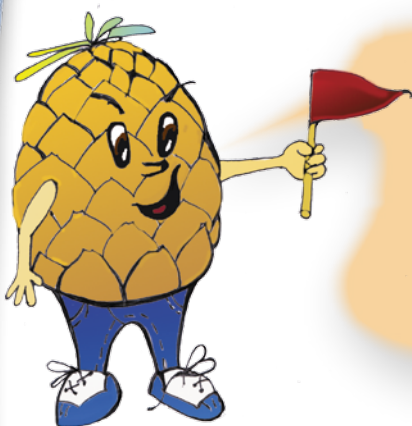
Išskirtą vandenį kompensuoja pasisavinamas vanduo. Apie 60 proc. reikiamo vandens organizmas gauna su maistu. Valgydamas mišrų maistą, žmogus kasdien gauna apie 1 l vandens. Dar apie 300 ml vandens susidaro, vykstant oksidaciniams procesams (oksidacinis vanduo). Trūkstamas vandens kiekis gaunamas geriant. Specialistai teigia, kad per dieną 1 kg kūno svorio reikia gauti bent 30–40 ml vandens. Sportuojantiems ar karštymečiu – daugiau. Jeigu sportuojate valandą, padauginę kūno svorį iš dešimties, sužinosite, kiek jums reikia per tą laiką gauti skysčių. Tarkime, 60 kg sveriančiam žmogui per valandos trukmės treniruotę rekomenduojama išgurkšnoti apie 600 ml vandens. Daugiau vandens reikia ir tiems, kurie mėgsta valgyti sūriai ir riebiai, kuriems linkę užkietėti viduriai, kurie dirba sunkų fizinį darbą, taip pat apsinuodijus, patyrus didelį stresą. Kad organizmui stinga skysčių, signalizuoja patamsėjęs šlapimas, bendras silpnumas, galvos skausmai, energijos stygius.



3.8 pav. Geriamasis vanduo



- *Žmogaus fiziologija*. Red. E. Kėvelaitis, M. Illert, H. Hultborn. Kaunas: Kauno medicinos universiteto leidykla, 1999.



- Dirbdami porose, pasiruoškite atsakymus į klausimus ar / ir sugalvokite aptarimo užduotis.
- Paskui, susėdę su kita mokinių pora, kuri taip pat rengė atsakymus, pasitarkinkite, kurių atsakymai išsamesni. Už kiekvieną papildymą skaičiuokite po tašką.
- Kuri pora surinko daugiau taškų?

4.

VĖJO GREIČIO NUSTATYMAS

Veiklos sritis – gamtos tyrimai.

Pasirinkę šią užduotį, išmoksite pasigaminti anemometrą – paprastą prietaisą vėjo greičiui matuoti, ir, jį naudodami, tyrinėsite aplinką; gebėsite suvokti gamtos reiškinius per savo pačių pojūčius.



Vėjo greitis – oro kelias, kurį vėjas nueina per tam tikrą laiko vienetą. Yra keletas vėjo greičio matavimo skalių. Lietuvoje vėjo greitis matuojamas ir išreiškiamas metrais per sekundę (m/s). Kitose pasaulio šalyse naudojami matavimo vienetai: kilometrai per valandą (km/h), mylios per valandą (mph), mazgai. Vėjas gali būti apibūdinamas ir santykiniais vienetais (Boforto skalės balais).

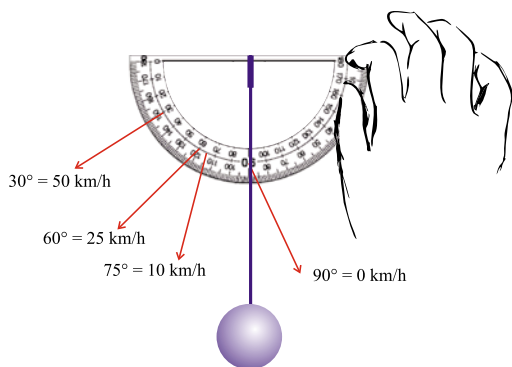
Vėjo greitį matuojantis prietaisas vadinamas **anemometru**.

Stiprūs vėjai, kurių greitis viršija 28 m/s, Lietuvoje praūžia kartą per 4–6 metus. Daugiausia nuostolių padarė 1967 m. spalio 18 d. pajūryje siautėjęs uraganinis, 40 m/s stiprumo vėjas, gūsiuose siekęs iki 48 m/s greitį. Labai smarkus vėjas, patekęs į uraganų kategoriją ir gavęs vardą „Anatolij“, pūtė Lietuvoje 1999 m. gruodžio 4 d. Uraganas judėjo 160–180 km/h greičiu, ir vėjas, išibėgėjęs virš jūros, labai didelę jėgą užgriuvo pajūrį. Nidoje vėjas buvo sustiprėjęs iki 40 m/s, Klaipėdoje – 38 m/s, kituose rajonuose – 28–32 m/s. Žuvo du žmonės, keletas buvo sužeista. Lietuvos pajūriui buvo padaryta milžiniška žala – bendri nuostoliai buvo įvertinti 36,6 mln. litų. 2005 m. sausio 9 d. Lietuvos vakarinę ir šiaurinę dalį niokojo uraganas „Ervinas“. Jo metu didžiausias vėjo greitis buvo užfiksuotas Palangoje (32 m/s). Lietuvoje „Ervinas“ padarė nuostolių už 22,3 mln. litų.

4.1. Anemometro – vėjo greičio matuoklio gamyba

Priemonės: matlankis, siūlas (apie 50 cm ilgio), lipni juostelė, teniso kamuoliukas.

Darbo eiga. Matlankio skersinio viduryje užvyniojamas ir pritvirtinamas maždaug 30–50 centimetrų ilgio siūlas. Kitas siūlo galas lipnia juostele pritvirtinamas prie teniso kamuoliuko. Prietaisas jau pagamintas! Vėjo greitis matuojamas atviroje vietoje, nes pastatai, medžiai, kalvos gali mažinti greitį. Laikant matlankį skersiniu į viršų lygiagrečiai vėjui, bus matoma, kokių kampu vėjas pastūmė kamuoliuką. Esant galimybei, vėjo greitis matuojamas skirtinguose aukščiuose (pavyzdžiui, nuo 1 iki 10 metrų). Pasigamintu anemometru pamatuojamas vėjo greitis neapželdintoje ir želdiniais apželdintoje teritorijoje. Kaip želdiniai veikia vėjo greitį? Naudojantis pasigamintu anemometru, nustatomas vėjo greitis gyvenvietėje, pievoje, miške, dauboje, ant kalvos. Stebėjimų duomenys surašomi į 4.1 lentelę. Išsiaiškinkite, kada jūsų gyvenamojoje vietovėje praūžė stiprios audros ir kokios buvo jų pasekmės. Nustatykite vėjo greitį, kuris apskaičiuojamas pagal kamuoliuko pastūmimo kampą: $90^\circ = 0$ km/h, $75^\circ = 10$ km/h, $60^\circ = 25$ km/h, $30^\circ = 50$ km/h (4.1 pav.).



4.1 pav. Anemometras – vėjo greičio matuoklis



Anemometras.
Matavimo ribos: 0,4–30,00 m/s



Skaitmeninis anemometras, skirtas oro srauto, greičio ir temperatūros matavimams

4.2 pav. Pramoniniu būdu gaminamų anemometrų pavyzdžiai

Vėjo greičio matavimai

Matavimų data

Matavimų valanda

Eil. Nr.	Matavimo vieta	Vėjo greitis, m/s		
		lyguma	dauba	kalva
1.	Gyvenvietė			
2.	Pieva			
3.	Miškas			
4.				

Kurioje vietovėje vėjo greitis buvo didžiausias, o kurioje mažiausias? Kodėl?

Kada vėją galima vadinti uraganu?

4.2. Organoleptinis vėjo greičio nustatymas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Organoleptiniu tyrimu vadiname savo pojūčiais – lytėjimu, uosle, klausa, rega ir kt., suvokiamą informaciją. Artimiausioje aplinkoje tai yra informacijos suvokimas pagal geografinės aplinkos kokybines charakteristikas. Tokiems parametrams nustatyti įgūdžiai turi būti ugdomi. Svarbu turėti ir kontrolinius prietaisus, kuriais galima patikrinti savo spėjimus.

Ugdant organoleptinius įgūdžius, galima gana tiksliai nustatyti triukšmo stiprumą decibelais (be prietaiso), atpažinti girdimų paukščių, žvėrių, vabzdžių „balsus“, pasakyti, koks dabar turėtų būti atmosferos slėgis, nuspėti, koks bus oras ar kokio stiprumo vėjas.

Pirmą kartą iš akies nustatyti vėjo greitį pagal keturių balų sistemą XVII a. pasiūlė anglų filosofas Džonas Lokas (1632–1704). Nulis reiškė nedidelį vėją, keturi – labai stiprią audrą. Tikslėnę, 12 balų vėjo stiprumo įvertinimo skalę, pateikė Anglijos laivyno tarnybos admirolas Fresas Bofordas (1774–1857). Su kai kuriais patikslinimais ši Bofordo skalė buvo įvesta anglų kariniame laivyne. 1963 m. Bofordo skalę patvirtino Pasaulinė meteorologijos organizacija.

Priemonės: vėjo greičio matuoklis, stebima aplinka.

Darbo eiga. Išėjus į lauką ir stebint aplinką skirtingomis dienomis ir esant įvairiems orams, ugdomas gebėjimas per pojūčius nustatyti vėjo greitį.

Nustatyti vėjo greitį padės ši skalė (balai / vėjo greitis / aplinkoje matomi vėjo judėjimo požymiai):

- 0 – (0–0,2 m/s) – ramu, tylu (dūmai kyla aukštyn, lapai nejuda);
- 1 – (0,3–1,5 m/s) – tykus (dūmai vos krypsta, juda atskiri lapai);
- 2 – (1,6–3,3 m/s) – švelnus (tarpais šlama lapai, juda vėliavos);
- 3 – (3,4–5,4 m/s) – silpnas (lapai ir plikos šakos nuolat siūbuoja);
- 4 – (5,5–7,9 m/s) – vidutinis (juda mažos šakos, vėjas kelia dulkes);
- 5 – (8,0–10,7 m/s) – gaivus (svyruoja didelės šakos, ploni medžių kamienai, banguoja ežeras);
- 6 – (10,8–13,8 m/s) – smarkus (linguoja storos šakos, užia laidai, gaudžia miškas);
- 7 – (13,9–17,1 m/s) – stiprus (linguoja medžiai, prieš vėją sunku eiti, prie pastatų girdėti vėjo švilpimas);
- 8 – (17,2–20,7 m/s) – labai stiprus (linguoja medžiai, lūžta plonos šakos);
- 9 – (20,8–24,4 m/s) – audra (ardomi silpnesni pastatai, lūžta medžių šakos, išjudinami lengvesni daiktai);
- 10 – (24,5–28 m/s) – stipri audra (medžiai raunami su šaknimis, plėšiami namų stogai).

Rezultatai patikrinami, naudojant vėjo matuoklius.

Boforto skalė

Boforto balai	Apibūdinimas	Vidutinis greitis, m/s	Vėjo stiprumo požymiai sausumoje
0	Tyka, štilis	0	Dūmai kyla vertikaliai.
1	Tykus	1	Vėjas neša dūmus, bet nepasuką vėtrungės.
2	Švelnus	2,5	Vėjas jaučiamas veidu, šlama lapai, sukiojasi vėtrungė.
3	Silpnas	4	Svyruoja plonos šakelės, plazdena vėliavos.
4	Vidutinis	7	Kyla dulkės, popiergaliai.
5	Apysmarkis	9	Siūbuoja ploni medžiai, banguoja vandens paviršius.
6	Smarkus	12	Svyruoja storos medžių šakos, gaudžia telegrafo laidai.
7	Stiprus	15,5	Siūbuoja medžiai, eiti prieš vėją sunku.
8	Labai stiprus	19	Lūžta medžių šakos, eiti prieš vėją labai sunku.
9	Vėtra	23	Vėjas plėšia nuo stogų čerpes.
10	Audra	27	Vėjas griauna silpnesnius statinius, rauna medžius.
11	Smarki audra	30	Vėjas griauna vidutinio stiprumo statinius, nukelia stogus.
12	Uraganas	Per 30	Vėjas griauna mūrinius statinius, apverčia automobilius, išvarto daug medžių.

4.3 lentelė

Vėjo kryptys ir žymėjimas

Vėjo kryptis	Žymėjimas
Šiaurės	Š
Šiaurės-šiaurės-rytų	ŠŠR
Šiaurės rytų	ŠR
Rytų-šiaurės-rytų	RŠR
Rytų	R
Rytų-pietų-rytų	RPR
Pietryčių	PR
Pietų-pietų-rytų	PPR

Vėjo kryptis	Žymėjimas
Pietų	P
Pietų-pietų-vakarų	PPV
Pietvakarių	PV
Vakarų-pietų-vakarų	VPV
Vakarų	V
Vakarų-šiaurės-vakarų	VŠV
Šiaurės vakarų	ŠV
Šiaurės-šiaurės-vakarų	ŠŠV

**Specifiniai vėjai turi savo vardus. Štai kaip vadinami kai kurie vėjai:**

Chamsinas – sausas ir dažniausiai karštas, daug smėlio nešantis dykumų vėjas Šiaurės rytų Afrikoje bei Arabijos pusiasalyje. Jis pučia iš pietų ar pietryčių pirmojoje metų pusėje (daugiausia balandį–birželį).

Etezinis vėjas – tai stiprus sausas šiaurės vėjas Egėjo jūros rajone, pučiantis gegužės–rugsėjo mėnesiais. Dažniausiai nešdamas vėsą, karštomis giedromis vasaros dienų popietėmis jis staigiai sustiprėja (keldamas pavojų buriuotojams), o naktį silpsta. Etezinis vėjas pučia, susidarius aukšto slėgio zonai virš Balkanų ir žemo virš Turkijos, ir yra stipriai veikiamas margo vietos reljefo.

Fenas – sausas ir labai šiltas vėjas, pučiantis užuovėjinėje kalnų grandinės dalyje dėl adiabatinio besileidžiančio oro šilimo bei gravitacinio jo greičio didėjimo. Formuojasi oro masei pereinant Alpių kalnus. Ypač stiprus feno poveikis jaučiamas, šiltam ir drėgnam Viduržemio jūros orui judant į šiaurę link Austrijos, Šveicarijos ir Vokietijos. Fenas tapo bendrinium pavadinimu visiems tokios rūšies vėjams, susidarantiems prie bet kokios kalnų grandinės.



Levante – šiltas ir drėgnas rytų ar šiaurės rytų vėjas, pučiantis palei pietinius Ispanijos krantus. Itin sustiprėja pasiekęs Gibraltaro sąsiaurį, kurio aukštos pakrantės suformuoja aerodinaminį tunelį judančiam orui ir apsunkina laivų, ypač burinių, patekimą į Viduržemio jūrą. Šis vėjas dažniausiai pučia šiltuoju metų laiku, įsivyravus aukšto slėgio sričiai virš Vakarų Europos bei žemo slėgio sričiai virš Šiaurės Afrikos.

Mistralis – šaltas ir dažniausiai sausas šiaurės vakarų vėjas, pučiantis iš Pietų Prancūzijos į Liono įlanką. Jis ypač sustiprėja Ronos upės slėnyje. Mistralio poveikis jaučiamas beveik visoje Prancūzijos Viduržemio jūros pakrantėje, taip pat Korsikos bei Balearų salose.

Santa Ana – stiprus ir ypač sausas vėjas, pučiantis nuo Siera Nevados kalnų į Pietų Kaliforniją (JAV). Nors oras leiddamasis adiabatiškai šyla ir įgauna feniniam vėjui būdingų savybių, jis nepriskiriamas pastariesiems, kadangi jam formuojantis priešvėjinėje kalnų pusėje krituliai neiškrenta. Žemas santykinis drėgnumas susidaro dėl žemyneigių oro srautų aukšto slėgio srityje kalnų plynaukštėse. Santykinis drėgnumas dar labiau sumažėja orui adiabatiškai leidžiantis pakrantės link.

Simumas (Samumas) – labai stiprus, karštas ir itin sausas pietų ar pietryčių krypties smėlio audras keliantis dykumų vėjas, pučiantis rytinėje bei pietrytinėje Viduržemio jūros pakrantėje. Formuojasi pavasarį ir vasarą. Jis stipresnis, tačiau trunka trumpiau nei chamsinas. Jo trukmė retai viršija pusę valandos. Susidaro dėl itin stiprios konvekcijos virš įkaitusio paviršiaus bei gali labai greitai keisti dykumos paviršiaus formas.

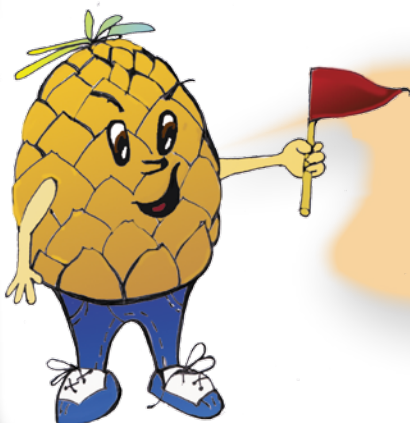
Plėtotė. Kuo debesys susiję su vėju? Stebėkite dangumi slenkančius debesis. Ar skiriasi jų greitis vėjuotą ir ramią dieną?



4.3 pav. Debesys



- Bukantis A. *Taikomoji meteorologija. Klimatologija. Lietuvos klimatas*. Vilnius: VU leidykla, 2004.
- *Gamtiniai pavojai*. 2007. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-10-15. Prieiga per internetą: <http://www.civilinesauga.lt/index.php?lng=lt&content=pages&page_id=24>.
- *Meteorologinių stebėjimų pradžia*. 2012. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-10-15. Prieiga per internetą: <<http://slaptai.lt/razausko-zodis/5399-meteorologiniu-stebejimu-pradzia.html>>.
- Portapas V. *Idomioji meteorologija*. Vilnius: Mokslas, 1990.
- Portapas V. *Šimtas meteorologijos mįslių*. Vilnius: Vaga, 1982.



- Sustokite / susėskite ratu ir kiekvienas užbaikite sakinį:
„Norėčiau išsiminti ir papasakoti kitiems...“ (ką, kodėl?).

5.

TEMPERATŪROS MATAVIMAI. ŠILUMA

Veiklos sritis – energijos ir fizikinių procesų pažinimas.

Šiltnamio temperatūros kaitos per parą tyrimas padės suvokti šiltnamio reiškinių, o tyrinėdami savo odą, palyginsite šiluminį laidumą tarp skirtingų medžiagų, jausdami vėšą, suvoksite, kad oras juda oda.

5.1. Temperatūros šiltnamyje matavimas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Žinome, kad šiltnamiai sulaiko šilumą. Soduose šiltnamiai dažniausiai būna iš stiklo. Saulės spinduliai prasiskverbia pro stiklą ir įkaitina šiltnamio viduje esančią žemę. Ši, atiduodama šilumą, sušildo orą. Šiluma šiltnamio viduje išsilaiko ilgai, ypač jeigu jis nevarstomas. Žinoma, apie žemę nėra jokio stiklinio sluoksnio. Tačiau tam tikros dujų rūšys, esančios atmosferoje, gaubiančioje žemę, sudaro sluoksnį, kuris absorbuoja (sugeria) ir sulaiko šilumą panašiai kaip ir stiklas, neatiduodamas jos į kosmosą.

Šiltnamio efektą sukeliančios dujos (vandens garai, anglies dioksidas ir kt.) atmosferoje atlieka labai svarbų vaidmenį, sulaikydamos Žemę pasiekusią šilumą ir taip pakeldamos žemesniųjų atmosferos sluoksnių temperatūrą. Jei ne šios dujos, Žemės paviršiaus temperatūra būtų apie 30 °C žemesnė, tačiau, didėjant jų koncentracijoms, atmosferos temperatūra kyla.

Ar šiltnamyje išties šilčiau ir kaip per parą čia kinta temperatūra, galima išsiaiškinti atliekant šį tyrimą.

Priemonės: 2 kambario temperatūrai matuoti skirti termometrai, polietileninis maišelis (arba šiltnamis), du akmenukai, vanduo, 1 litro indas vandeniui, šaldytuvas.

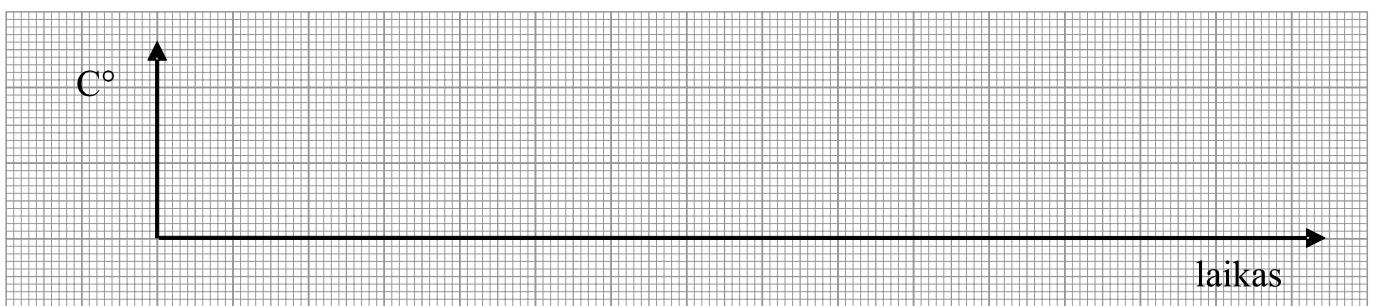
Darbo eiga. Termometras įdedamas į polietilininį maišelį ir saulėtą dieną išnešamas į lauką. Jis padedamas ant suoloelio, stalelio, laiptų ir pan. Galima termometrą palikti ir šiltnamyje. Lauke padedamas kitas termometras. Po 10 minučių patikrinami abiejų termometrų rodmenys. Padaromos išvados. Vėliau temperatūra matuojama kas valandą (ar pora valandų) visą parą. Gauti rezultatai fiksuojami 5.1 lentelėje.

5.1 lentelė

Temperatūros priklausomybės nuo aplinkos sąlygų ir laiko tyrimai

Valanda	Oro temperatūra lauke	Oro temperatūra polietileno maišelyje arba šiltnamyje	Pastebėjimai

Nubraižomos temperatūros kitimo kreivės. Apskaičiuojama vidutinė paros temperatūra. Padaromos išvados.



5.1 pav. Temperatūros priklausomybė nuo aplinkos sąlygų ir laiko

5.2. Akmens temperatūros nustatymas

Kuris akmenukas labiau įkais?

Darbo eiga. Surandami du panašūs akmenukai ar plytos gabaliukai. Vienas jų paliekamas saulėje, kitas padedamas pavėsyje. Po poros valandų paimami abu akmenukai (plytgaliai) ir prigludžiami prie skruostų. Apibūdinami pojūčiai: kas jaučiama ir kodėl? Paaiškinama, kodėl skirtingai saulės apšviesti akmenys įkaista nevienodai.

Klausimai diskusijai:

1. Ar pasikeistų tyrimo rezultatai, jeigu naudotume du skirtingos spalvos akmenis: juodą ir baltą (kalkakmenį)?
2. Ar vienodas jų šilumos laidumas?

5.3. Žmogaus temperatūros skirtumų pojūčiai

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

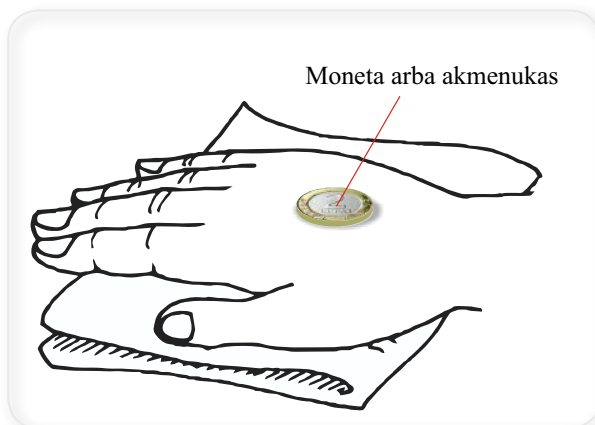
Energija, kuri juda iš vieno objekto į kitą, dėl temperatūrų skirtumo, yra vadinama **šiluma**. Vieni objektai, juos liečiant, juntami šalti, nes liečiančiojo oda jiems perduoda šiluminę energiją. Liečiant kitus objektus, juntama šiluma, nes objektas perduoda šiluminę energiją liečiančiajam.



Šiluminis laidumas – medžiagos savybė praleisti šilumą; dar gali būti apibūdinamas kaip energijos perdavimas iš vienos medžiagos į kitą. Šilumos perdavimas, laidumas yra šiluminės energijos perkėlimas. Tai visada vyksta nuo aukštesnės temperatūros sritys į žemesnės temperatūros sritį ir veikia, kad sulyginėtų temperatūros skirtumus.

Medžiagos ir priemonės: popierinis rankšluostis, moneta arba nedidelis akmenukas, laikrodis.

Darbo eiga. Popierinis rankšluostis du kartus perlenkiamas ir padedamas ant stalo. Ant sulankstyto popierinio rankšluosčio padedama moneta arba mažas akmenukas. Ranka prigludžiama prie popierinio rankšluosčio taip, kad ji tuo pačiu metu liestų ir monetą (arba akmenuką), ir rankšluostį (5.2 pav.). Taip ranka laikoma apie minutę ir tiriama, kokius temperatūros skirtumus (tarp popierinio rankšluosčio ir monetos) pajuntama ranka. Padaromos išvados.



5.2 pav. Tyrimo vaizdas

Klausimai apibendrinti:

1. Pastebėjote, kad moneta (arba akmenukas) jaučiama kaip šaltesnė nei popierinis rankšluostis. Kodėl?
2. Koks bus temperatūros pojūtis, jei ranką ant monetos (arba akmenuko) ir popierinio rankšluosčio laikysite 8 minutes?
3. Paaiškinkite, iš kur žmogaus organizmas gauna energiją ir kaip ją eikvoja.
4. Pateikite dažniausiai pasitaikančių energijos virsmų pavyzdžių.
5. Pavyzdžiais iliustruokite energijos perdavimą.

5.4. Skirtingos temperatūros jutimas

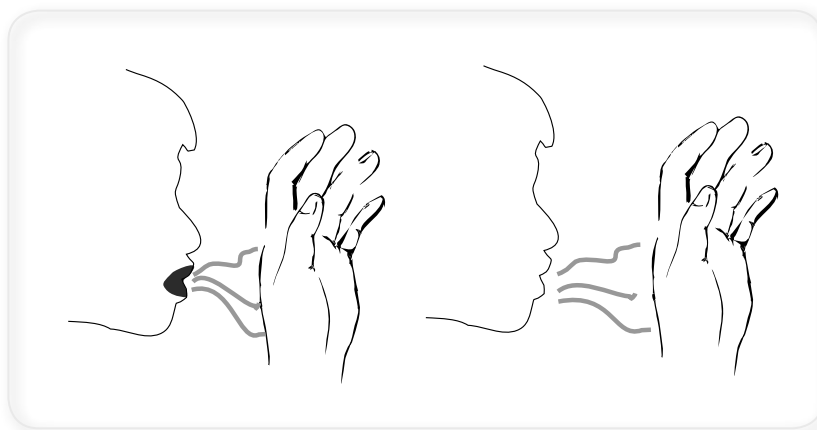
i

Darbui atlikti naudinga informacija.

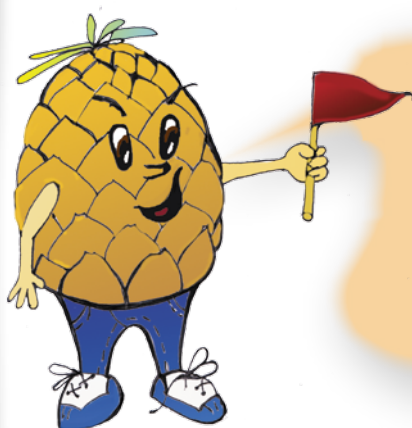
Žmogaus kūno temperatūros jutimas skirstomas į dvi kokybes: *šiltą* ir *šaltą*. Jis yra susijęs su specifiniais šilumos ir šalčio receptoriais.

Kodėl mūsų ranka jaučia šiltą orą, kai pučiame plačiai pravėrę burną ir vėsų orą, kai pučiame šiek tiek praverta burna? Juk mūsų iškvepiamas oras yra tos pačios temperatūros, skiriasi tik išpūtimo būdas. Kodėl atsiranda toks temperatūros pojūčio skirtumas? Kai mūsų burna plačiai pražiota, pučiamas šiltas oras juda lėtai, švelniai ir stumia oro sluoksnį virš rankos bei užima jo vietą. Kadangi išpučiamas oras yra šiltesnis už išorėje esantį orą, oda jaučia šilumą. Kai lūpos tik šiek tiek pravertos, oras priverstas išsiveržti sparčiau, stipriau. Greičiau ir stipriau judantis iškvepiamas oras nustumiamas tolyn nuo rankos, ir sluoksnį virš rankos užima vėsesnis aplinkos oras, todėl oda jaučia vėsumą.

Darbo eiga. Laikykite savo plaštaką išorine puse prieš burną, bet nelieskite plaštakos odos lūpomis. Plačiai išsižiokite ir pūskite orą burna iš visų jėgų. Stebėkite, kokį – šiltą ar šaltą – orą jaučia jūsų ranka (5.3 pav.). Vėl laikykite tą pačią ranką plaštakos išorine puse prieš burną ir pūskite orą tik pro šiek tiek pravertas lūpas (5.3 pav.). Palyginkite odos temperatūros pojūčius, kai pučiate plačiai pravėrę burną ir pro šiek tiek pravertas lūpas. Padarykite išvadas.



5.3. pav. Plaštakos padėties ir burnos vaizdas tyrimo metu



Drauge aptarkite šiuos klausimus:

- Kokią reikšmę turi didesnis žmogaus odos šalčio receptorių tankis negu šilumos?
- Kaip manote, kokią prasmę gyvybei turi toks nevienodas receptorių tankis?
- Remdamiesi savo patirtimi, nurodykite, kur jūsų kūne yra temperatūros receptorių.

Veiklos sritis – medžiagų savybės ir kitimai, aplinkos apsauga.

Tyrinėdami vizualiai įvertinsite vandens telkinio pakrančių ir vandens paviršiaus užterštumą šiukšlėmis, aiškinsitės šiukšlių patekimo į aplinką kelius, poveikį aplinkai ir ieškosite sprendimo būdų aplinkos kokybei gerinti.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Aplinkos šiukšlinimas yra aktuali ekologinė problema. Problemą sukelia ilgai nesuyrančios gamtoje šiukšlės, ypač dirbtinės medžiagos ir aliuminio skardinės. Dažniausiai šiukšlės susideda iš plastiko, metalo ar stiklo – medžiagų, kurios aplinkoje ilgai nesuyra. Žmonės, ypač vaikai, gali rimtai susižeisti dėl ne vietoje numesto sudužusio butelio ar surūdijusio metalo gabalo. Prišiukšlinti parkai ir paplūdimiai praranda natūralų žavesį, o žmonės jų ima vengti. Šiukšlinimas – mirtinai pavojingas gamtai, ypač – jūros gyvūnams. Gatvių šiukšlės nubėga į kanalizaciją, vandentakius ir gali pakliūti į vandenyną. Kai kurios šiukšlės po to išmetamos į pakrantes. Kitos lieka vandenyje, keldamos mirtiną pavojų faunai ir florai. Šiukšlių raizgalynėje įsipainioję gyvūnai žūsta lėtai ir skausmingai. Įsipainioti į šiukšlių sankaupas itin linkę paukščiai, kai renka medžiagas lizdams sukurti. Smalsus gyvūnas, nurijęs šiukšlę, gali nugaišti iš bado, jei svetimkūnis užblokuoja virškinamąjį traktą. Be to, šiukšlių sankaupos, nusėdusios vandens telkinio dugne, – taip pat labai kenksmingos. Toksinės šiukšlių medžiagos kaupiasi žuvų organizmuose, taip keldamos pavojų žmonėms ir gyvūnams, esantiems mitybos grandinės viršuje. Tokią didelę žalą daro neatsakingas žmogaus elgesys gamtoje. Prisiminkite, gal ir jums teko panašiai nedraugiškai aplinkai pasielgti ar matyti taip elgiantis kitus. Apibūdinkite, kokios emocijos būdingos šiai situacijai. Kodėl žmonės taip elgiasi? Išsiaiškinkite, ar daug įvairių šiukšlių susikaupia jūsų gyvenamojoje aplinkoje esančio vandens telkinio pakrantėje ir pačiame vandenyje, iš kur jos patenka.

Minčių lietus. Kokių šiukšlių daugiausia matome aplinkoje? Koks jų suirimo laikas? Ar tikrai dažniausiai pasitaikančios šiukšlės tos, kurių irimo laikas ilgiausias? Atsakymus patvirtinkite tyrimais.

Medžiagos ir priemonės: žiūronai, fotoaparatas, užrašai, svarstyklės, maišai šiukšlėms rinkti, guminės pirštinės.

Darbo eiga. Prie vandens telkinio pasirenkama vieta, iš kurios geriausiai matomas vandens paviršius. Atidžiai stebint surašomos pastebėtos šiukšlės, įvertinamas jų gausumas. Pasirenkamos tam tikro ilgio atkarpos (100–200 metrų ir pan.) vandens telkinio pakrantėje. Kiekvienoje jų įvertinamas šiukšlių gausumas. Šiukšlės renkamos ir iš karto rūšiuojamos (plastikas, stiklas, popierius, metalas, žaliosios atliekos ir t. t.), pasveriamos, padaromos išvados, kokių šiukšlių rasta daugiausia, iš kur jos pateko, koks jų poveikis gamtai. Numatomos priemonės šiukšlėms mažinti. Tyrimus reikia kartoti periodiškai. Rezultatai surašomi į lenteles (6.1–6.3 lentelės), fotografuojama ir rezultatai iliustruojami nuotraukomis. Aiškinamasi šiukšlinimo priežastys ir jų mažinimo būdai.

6.1 lentelė

Vandens telkinio ir jo pakrančių užteršimo šiukšlėmis vizualus įvertinimas

Vizualus vandens paviršiaus ir pakrantės vaizdas	Vandens paviršius, balai	Pakrantė, balai	Mano pastebėjimai
Vandens paviršius ir pakrantė švarūs. 100 m ² atvirame vandens paviršiuje, pakrantėje matomi atskiri smulkių šiukšlių susikaupimai, kurių bendras plotas ne didesnis kaip 0,01 m ²	0	0	
Pakrantėje ar (ir) atvirame 100 m ² vandens paviršiuje matomi atskiri nedideli šiukšlių susikaupimai, kurių bendras plotas ne didesnis kaip 1 m ² , atskiri daiktai, ne didesni kaip 25 cm	1	1	
Pakrantėje ar (ir) atvirame 100 m ² vandens paviršiuje matomi atskiri šiukšlių susikaupimai, kurių plotas ne didesnis nei 2 m ² , atskiri daiktai, bet kuria kryptimi ne didesni kaip 50 cm	2	2	

6.1 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Vizualus vandens paviršiaus ir pakrantės vaizdas	Vandens paviršius, balai	Pakrantė, balai	Mano pastebėjimai
Pakrantėje ar (ir) atvirame 100 m ² vandens paviršiuje matomi šiukšlių susikaupimai iki 5 m ² bendro ploto, atskiri daiktai, ne didesni kaip 1 m, šiukšlės, susikaupusios užutekiuose, priešvėjinėje pusėje, užterštos juostos plotis iki 0,5 m	3	3	
Pakrantėje ar (ir) atvirame 100 m ² vandens paviršiuje matomas šiukšlių susikaupimas iki 10 m ² ploto, gana gausu daiktų, didesnių nei 1,5 m, šiukšlės susikaupusios užutekiuose, priešvėjinėje pusėje, užterštos juostos plotis iki 1 m	4	4	
Pakrantėje ar (ir) atvirame 100 m ² vandens paviršiuje matomas 10 m ² ploto šiukšlių susikaupimas, stambūs daiktai, didesni nei 1,5 m, šiukšlės susikaupusios užutekiuose, priešvėjinėje pusėje, užterštos juostos plotis yra didesnis nei 1 m	5	5	
Išvada:			
Ką galiu padaryti aš?			

6.2 lentelė

Vandens telkinio pakrantėje surinktų šiukšlių kiekis

Eil. Nr.	Šiukšlių grupės	Vienetai	Svoris, g	Šiukšlių poveikis gamtai
1.	Skardinės			
2.	Stiklas (buteliai, šukės ir kt.)			
3.	Popierius			
4.	Polimerinės medžiagos (plėvelės, pakuotės)			
5.	Mediena, žaliosios atliekos			
	Kita			
Išvada:				

6.3 lentelė

Vandenyje surinktų šiukšlių kiekis

Eil. Nr.	Šiukšlių grupės	Vienetai	Svoris, g	Šiukšlių poveikis gamtai
1.	Skardinės			
2.	Stiklas (buteliai, šukės ir kt.)			
3.	Popierius			
4.	Polimerinės medžiagos (plėvelės, pakuotės)			
5.	Mediena, žaliosios atliekos			
	Kita			
Išvada:				

Pamąstyti: ką galiu padaryti aš, kad mano gyvenamosios vietos vandens telkiniuose ir jų pakrantėse sumažėtų ir visai neliktų šiukšlių? Koks šiukšlių poveikis biologinei įvairovei?

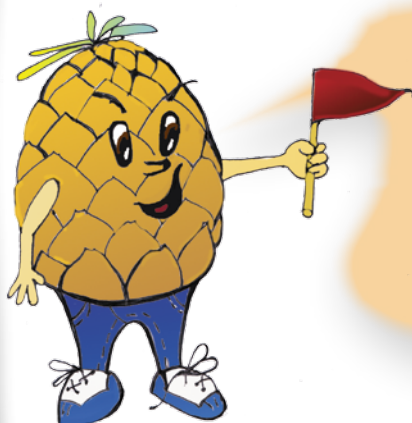


Stiklas aplinkoje suyra per 900 metų, bet jis gali būti perdirbamas daug kartų; plastikai suyra per 200–500 metų; metalo atliekos – per 90–500, popierius per 2 metus.

Iš 1 kg stiklo duženų gaunamas 1 kg naujo stiklo.

Vidutinis Europos gyventojas per metus į aplinką išmeta apie 530 kg atliekų (amerikietis – apie 700 kg). Per metus Lietuvoje susikaupia apie 5 mln. tonų atliekų. Vieno žmogaus šiukšlės sudaro apie 400 kg.

Londone buvo įgyvendintas projektas, skatinantis žmones atkreipti dėmesį į vandens taršos problemą. Nardymo bendruomenės „Florane 6 Studio“ nariai, menininkai Mathieu Goussin ir Hortense Le Calvez sukūrė instaliacijas iš visiems gerai pažįstamų daiktų: senų rūbų, daržo įrankių, plastikinių butelių, maišelių. Panardinti šie daiktai praranda natūralias savo formas ir, judinami povandeninių srovių, juda tarsi gyvi organizmai, tarsi povandeniniai parazitai.



- Parašykite *Vandens lašelio* kreipimąsi į žmogų, galintį išsaugoti vandenį švarų.
- Pabandykite įsijausti į žuvų, gyvenančių švariame ir šiukšlėmis užterštame vandenyje, situaciją. Pabandykite ją pavaizduoti piešinyje.
- Surenkite instaliacijų iš šiukšlių, rastų vandenyje, parodą.
- Diskusijoje aptarkite jūsų gyvenamosios vietovės paplūdimių kokybę.



6.1 pav. Skirtingi vandens telkiniai

7.

EROZIJOS TYRIMAI

Veiklos sritis – gamtos tyrimai.

Atlikdami tyrimus, pagilinsite žinias apie dirvožemio sandarą ir susipažinsite su dirvožemio eroziją sukeliančiais veiksniais, išsiaiškinsite dirvožemio apsaugos nuo erozijos galimybes.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Dirvožemis formuojasi šimtus metų. Atliekamas tyrimas įrodys, kad tai, kas formavosi šimtmečius, gali būti nuplauta ir suardyta labai greitai. Dirvožemio erozija yra natūralus procesas. Vanduo, vėjas, temperatūros pokyčiai kasmet padaro daugybę nuostolių dirvožemiui, t. y. vyksta erozija. Dirvožemio erozija ir jo degradacija pasaulio mastu yra labai didelė, kelianti grėsmę žemės ūkiui.



Eròzija (lot. *erodere* – graužti) – procesas ar reiškinys, kurio metu ardomas dirvožemio sluoksnis ar vyksta kito žemės paviršiaus irimas ir nunešimas (upių erozija, bangų erozija, vandens erozija, vėjo erozija).

Dirvožemio erozija gali būti lėta, nepastebima arba pasireikšti nerimą keliančiu greičiu. Žemės ūkio naudmenų, dirvožemio praradimas gali ženkliai sumažinti augalininkystės gamybą, pabloginti paviršinio vandens kokybę, sugadinti drenažo tinklą ir pan.

Vandens



Dirvos



Vėjo



7.1 pav. Erozija gamtoje ir jos sukėlėjai

Prieiga per internetą: <<http://alkas.lt/2012/02/26/pakeliaukime-po-vistycio-regionini-parka/http://www.bernardinai.lt/straipsnis/2012-04-16-ar-saugome-pagrindini-lietuvos-valstybes-turta-dirvozemi/80539http://www.efoto.lt/user/39427/nuotraukos/tag/221>>.

Dirvos erozijos greitis priklauso nuo vandens greičio ir šių veiksnių: kritulių intensyvumo ir nuotėkio, dirvožemio sudėties, šlaito nuolydžio ir ilgio bei augalijos.

Dirvos degradacija ir erozija. Dirvožemis – tai svarbi žemės paviršiaus dalis, kurioje kaupiasi maistinės ir mineralinės medžiagos, vanduo, kurie yra būtini augalams ir gyvūnams. Dirvožemis mus maitina: jeigu jis yra sveikas, tai ir jame užaugintas maistas bus sveikas. Tačiau tik 3 proc. žemės paviršiaus yra tinkami javams auginti! Dėl netinkamo dirvos naudojimo nuolatos prarandamas pats vertingiausias sluoksnis – humusas. Kasmet dėl neapgalvotos žmogaus veiklos, erozijos ar kitų priežasčių netenkame 8–12 milijonų hektarų geros žemės. 25 milijardai tonų dirvos kasmet yra nuplaunama. Dirvos degradacija reiškia maistinių medžiagų ir dirvožemio organizmų išnykimą, kada dirva yra suslegiama ar užliejama vandens (pvz., pastačius hidroelektrinę). Erozija yra matoma dirvos degradacijos dalis, t. y. dirvos dalelės yra pernešamos iš vienos vietos į kitą vandens ar vėjo.



Humusas (lot. *humus* – žemė, dirvožemis), puvenos – organinė dirvožemio dalis, susidaranti dėl augalų ir gyvūnų liekanų biologinio ir biocheminio kitimo. Yra pagrindinis dirvožemio komponentas, skiriantis jį nuo dirvodarinės uolienos. Daugiausia humuso randama juodžemyje.

<p>Minimalus dirvos praradimas – mažiau nei 2 t/ha per metus</p>  <p>miškas</p> <p>tankūs krūmokšniai ganyklos</p>	<p>Vidutinis dirvos praradimas – 2–10 t/ha per metus</p>  <p>smulkios grūdinės kultūros (miežiai, avižos, ryžiai, kviečiai)</p> <p>pasėliai pašarams</p>	<p>Didelis dirvos praradimas – daugiau nei 10 t/ha per metus</p>  <p>eilėmis susodintos stambios grūdinės kultūros, vaismedžiai</p> <p>neapsodinta žemė</p>
---	---	---

7.2 pav. Dirvožemio erozija įvairiomis sąlygomis

Prieiga per internetą: <http://www.bef.lt/fileadmin/Publications/BEF_Agrarine_aplinkosauga_2010.pdf>.



Nors dirvožemis formuojasi nuolat, tačiau *2,5 cm sluoksnis susidaro tik per 500–1000 metų!* Problemos su paviršinio dirvožemio sluoksnio praradimu nesibaigia. Mažos dirvožemio dalelės yra nuplaunamos į šaltinius, upes, ežerus, jūras ir juos užteršia. Šios dalelės sugeria saulės spindulius. Taip pakyla vandens temperatūra, dėl ko keičiasi visa ekosistema. Kartu su dirvožemio dalelėmis pernešami ir įvairūs teršalai – pesticidai, maistinės medžiagos, darančios tolesnę žalą vandens aplinkai, vandens organizmams. Eroziją sukelia tiek natūralūs gamtos reiškiniai, tiek žmogus.

7.1 lentelė

Vandens erozijos žala

Vandens erozijos žala konkrečiai vietai	Vandens erozijos žala aplinkai
Organinių medžiagų nykimas	Vandens tarša
Dirvožemio struktūros degradacija	Vandens eutrofizacija (dėl pagausėjusių maisto medžiagų vykstantis dumblių augimas)
Dirvožemio paviršiaus tankinimas	Patvinimas
Sumažėjęs vandens įsiskverbimas	Įvairių objektų (infrastruktūros) palaidojimas po žeme
Sumažėjęs vandens patekimas į požeminius vandenis	Drenažo sistemos užsikūlimas
Dirvožemio paviršiaus nykimas	Vandens kelių būklės pokyčiai
Maistingųjų medžiagų pasišalinimas	Vandens kelių ir uostų apsinešimas sąnašomis
Dirvožemio stambiųjų dalelių padaugėjimas	
Mažų kanalų ir gilių daubų susidarymas	
Augalų išrovimas su šaknimis	
Dirvožemio trąšumo sumažėjimas	

Kaip išvengti dirvos erozijos? Dauguma priemonių yra skirta žemės ūkiui, tačiau daugelį jų galite pritaikyti ir savo sodyboje, sklype: taikykite sėjomainą; ant šlaitų paskleiskite šiaudų sluoksnį, suformuokite terasas; tręškite dirvą kompostu, žaliosiomis trąšomis, mulčiuokite, venkite sintetinių trąšų ar mėšlo, kadangi didelė dalis trąšų vis tiek yra išplaunamos su vandeniu ir patenka į vandens telkinius; nepalikite neapsodintų plotų; sodinkite trumpalaikius vasarinius augalus nedideliais ploteliais tarp ilgai vegetuojančių augalų, javų; tarp dirbamos žemės plotų palikite nedirbamos žemės ruožus, apsodinkite juos krūmais; jeigu dirva yra labai lengva, smėlėta, rudenį apsodinkite ją žiemkenčiais – žiemniais kviečiais, rugiais; sodinkite daugiameses žoles ar daržoves ir kt.

7.1. Eroduoto ploto apželdinimas ir tyrimai

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Metai po metų veikiami orų, upių vandens, lietaus ir kitų veiksnių, keičiasi šlaitai. Dažnai stebimas jų erozijos procesas. Vienos uolienos yra, jų liekanos nunešamos arba išplaunamos ir tampa nuosėdomis. Dėl šalčio, vėjo, ledo, lietaus ardomi kalnų, kalvų šlaitai. Vanduo patenka į uolų plyšelius, užšąla ir besiplėsdamas „plėšo“ akmenis. Suskilusių akmenų dalys byra žemyn. Jeigu šlaituose iškertami medžiai ar pašalinamas žolės sluoksnis – erozija vyksta sparčiai. Tokiose vietose lietus išplauna dirvožemį, nes augalų šaknys jo nebesulaiko.

Medžiagos ir priemonės: liucernos (ar kitų ilgašaknių augalų) sėklos, metras, 4 mediniai ar metaliniai, ar kitokie strypeliai; kartonas, lipni juosta, rašiklis, virvutė, žirkklės etiketei gaminti.

Darbo eiga. Aptariama, kam reikalingos augalų šaknys (įtvirtina augalų dirvožemyje, siurbia vandenį ir jame ištirpusias mineralines medžiagas, sandėliuoja maisto medžiagas), pasiaiškinama, kaip šaknys sutvirtina dirvožemį. Kiekvienas (arba dirbama porose, grupėse) mokinys pasirinktame eroduotame plote atsimatuoja 1x1 m plotą (esant mažesniai eroduotam plotui galima stebėti 0,5x0,5 m plotą). Jį pažymi, įbesdamas strypelius. Ant vieno iš strypelių prikabinama etiketė. Ant kartono užrašoma, kas šiame laukelyje atlieka tyrimą, kokio augalo sėklos pasėtos, nurodoma data. Ant teksto užklijavus lipnią juostą (kad lietus nenuplautų teksto), etiketė prikabinama prie strypelio. Plotelyje pasėjamos pasirinkto augalo, pavyzdžiui, liucernos, sėklos.

Pastaba. Būtų gerai, jeigu tyrėjai gautų panašų sėklų kiekį, pavyzdžiui, po šaukštą sėklų, ir jas išsėtų savame plotelyje.

Po kelių savaičių stebima, ar yra išdygusių augalų. Jeigu nėra, tikėtina, kad lietus nuplovė sėklas. „Ieškoma“ augalų šlaito papėdėje. Rezultatai lyginami su draugų plotelių tyrimų rezultatais. Išdygusius augalus reikia fotografuoti, toliau stebėti, ar jie augs, ar bus liūčių vandens išraunami ir nunešami į apačią. Galima sugalvoti užtvary, sulaikančių dirvožemį ir sėklas, pavyzdžiui, akmenukai, šiferio juostelė ir pan. Mokiniai galėtų pasiūlyti ir daugiau dirvožemio sulaikymo variantų ir skirtingus būdus išbandyti ties savo įrengtais stebėjimų ploteliais, ieškoti veiksmingiausių būdų, padedančių apželdinti eroduotą plotą. Užaugusius bent kelis augalus reikėtų apžiūrėti rudenį, paskui pavasarį, įvertinti plotelio padengimo augalais laipsnį (nurodant apytikslį ploto padengimo procentą).

7.2. Dirvožemio erozija „smėlio dėžėje“

Medžiagos ir priemonės: keli plastikiniai buteliai (arba laistytuvai), smėlis, įvairių medžių šakelės, augalų virbeliai, yla.

Darbo eiga. Mokiniai suskirstomi į grupes. Kiekviena grupė iš smėlio ar kito dirvožemio suformuoja dvi krūveles. Viena smėlio krūvelė paliekama plika. Į kitą smėlio krūvelę subedama šakelių, virbelių, kurie imituoja medžius, pridedama akmenuku, lapų ar kitaip sutvirtinama. Dvieju plastikinių butelių dugne yla išduriamos skirtingo dydžio skylės. Iš butelių ant krūvelių pilamas vanduo, imituojuoiant liūtį. Pirmiausia iš butelio su mažesnėmis skylutėmis, paskui – su didesnėmis, kad būtų skirtingo stiprumo lietaus imitacija (lietutis ir liūtis). Stebima, kur vyksta intensyvesnė erozija esant liūčiams ir krapnojančiam lietučiui. Įsitikinama, ar „apželdinimas“ turi įtakos vandens srautų judėjimui, ar ne. Aprašomi bei palyginami rezultatai, analizuojant dvi skirtingai augalais „padengtas“ smėlio krūveles. Šis bandymas padeda suprasti miško iškirtimo padarinius. Bandymą galima pasunkinti, suformuojant skirtingo statumo smėlio krūveles.



7.3 pav. Dirvožemio erozija „smėlio dėžėje“

7.2 lentelė

Dirvožemio erozijos tyrimas

Erozijos požymiai smėlio krūvelėje be augalų	Erozijos požymiai smėlio krūvelėje su augalais

7.3. „Akmens skaldymas“

Medžiagos ir priemonės: molis, polietileninė plėvelė, vandens purkštuvus gėlėms, šaldiklis.

Darbo eiga. Iš molio padaromi 2 rutuliukai (nedidelio obuolio dydžio). Kiekvienas jų apipurškiamas vandeniu ir suvyniojamas į polietileno plėvelę. Vienas iš rutulių 24 valandoms įdedamas į šaldiklį. Antras paliekamas kambario temperatūroje. Po paros pirmasis rutuliukas išimamas iš šaldiklio, atitirpinamas. Abu rutuliukai išvyniojami iš polietileno plėvelės. Nustatoma, kuo šie rutuliukai skiriasi. Ar rutuliukai turi įskilimų, įtrūkimų ir pan.? Abu rutuliukai dar kartą apipurškiami vandeniu ir vėl suvyniojami į polietileno plėvelę. Pirmasis vėl visai parai įdedamas į šaldiklį, o antrasis paliekamas kambario temperatūroje. Tas pats kartojama 5–6 dienas iš eilės.

7.3 lentelė

Temperatūros poveikis molio rutulių būklei

Data	Pastabos	
	I rutuliukas (šaldiklis)	II rutuliukas (kambarys)

Padaromos išvados:

1. Ką įrodo šis bandymas?
2. Kodėl pirmasis rutuliukas suiro? (Pamąstoma: kas užima daugiau vietos – vanduo ar ledas?)
3. Ką šis molio rutuliukas atstoja gamtoje?

7.4. Ledo išdaigos

Medžiagos ir priemonės: plastikinis buteliukas, vanduo, šaldiklis.

Darbo eiga. Paimamas plastikinis buteliukas ir $\frac{3}{4}$ jo pripilama vandens. Ant buteliuko sienelės pažymimas vandens lygis ir buteliukas įdedamas į šaldiklį. Ryte buteliukas iš šaldiklio išimamas ir stebimi įvykę pokyčiai. Kokias išvadas galima padaryti?

7.5. „Akmens druskos“

Medžiagos ir priemonės: druska, actas, dubenėlis, pusė stiklinaitės šilto vandens, šaukštas, porėti akmenukai arba medžio anglies gabaliukai.

Darbo eiga. Į dubenėlį sudedami akmenukai (anglies gabaliukai). Vandenyje ištirpinamas maksimalus kiekis druskos (patikrinama, ar visi druskos kristalai ištirpę). Į tirpalą įpilamas šaukštas acto ir tirpalas supilamas į dubenėlį su akmenukais (anglies gabaliukais). Po kelių dienų akmenukai (anglies gabaliukai) apžiūrimi. Kaip jie pasikeitė?

Išsiaiškinama, kodėl ant akmenukų (anglies gabaliukų) susidarė kristalai (tai tirpalo skverbimasis per porėtą pertvarą: sūrus vanduo akmenuko ertmėmis kilo aukštyn, paskui garavo, o druska liko). Pagalvojama: ar druska atlieka ardomąjį darbą, pagreitina erozijos procesą?

Pastaba. Derėtų aptarti, kam šiame tyrime reikalingas actas (kad riebios dėmės ant akmenų netrukdytų vandeniui kilti ertmėmis).



7.4 pav. Druska Veličkos (Lenkija) druskų kasykloje: A – druskos kristalai, B – druskos skulptūros, C – druską ragauja vaikai

7.6. „Dirvos mišrainė“

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Beveik visą Lietuvos paviršių atplukdytomis uolienomis padengė ledynai. Jiems ištirpus, tas uolienas ėmė perklostyti lietaus, sniego tirpimo vanduo, upės. Todėl atodangose, karjeruose ar šiaip prakasose dažniausiai rasime ledyno ir jo tirpimo vandenų paliktas nuogulas. Jos sugulė ne bet kaip, o dėsingai. Ledynas trynė patekusias uolienas ir gamino „mišrainę“ – moreninį priemolį, kuriame sumaišytos molingos, smėlingos, žvyringos uolienos ir net rieduliai. Mūsų morenų vidutinė granulometrinė sudėtis yra: dalelių (>2 mm) – 8,1 proc., smėlio (2–0,05 mm) – 48,1 proc., dulkiškų dalelių (0,05–0,002 mm) – 32,5 proc., molio (<0,001 mm) – 11,3 proc. Dalelės, mažesnės už 0,01 mm, priiskiriamos fiziniam moliui.

Medžiagos ir priemonės: skirtingo dirvožemio tipų pavyzdžiai, indas vandeniui, keletas indelių su skylutėmis dugne, chronometras.

Darbo eiga. Surandami skirtingų tekstūrų, spalvų dirvožemio pavyzdžiai savo artimojoje aplinkoje (kečiose skirtingose vietose). Skirtingi dirvožemio pavyzdžiai trupinami ir voliojami, bandant nustatyti, kokiam tipui turima uoliena priklauso (7.4 lentelė). Naudojant tuos pačius dirvožemio pavyzdžius, patikrinamas jų atsparumas vandens erozijai – ištiriamas vandens pralaidumas, granulometrinė sudėtis. Į vienus indus, kurių dugne yra skylutė arba net kelios (jas galima yla pradurti patiems), įberiami skirtingų tipų dirvožemiai. Pasiskirstoma darbais: po du mokinius prie kiekvieno indo. Vienas mokinys pila vandenį, kitas stebi laiką, per kurį vanduo pradeda sunktis per dugne esančią skylutę. Užrašomi pastebėjimai ir padaromos išvados (su skirtingais dirvožemių tipais) (7.5 lentelė).

Granulimetrinės dirvožemio sudėties nustatymas lauke

Granulimetrinė sudėtis ir jos simbolis	Dirvožemio išvaizda	
	trupinant sausą	voliojant drėgną į 3 cm ilgio ir 3 mm storio virvutę
Smėlis (s)	byra tarp pirštų	byra, nelimpa į gumulėlį
Priesmėlis (ps)	gumulėliai labai lengvai susitrupina	limpa į nesivoliojantį, trupantį gumulėlį
Lengvas priemolis (p)	gumulėliai palyginti lengvai susitrupina	voliojasi į gabalėliais trūkinėjančią virvutę
Vidutinio sunkumo priemolis (p1)	gumulėliai sunkiai susitrupina	voliojasi į virvutę, kuri lenkiama žiedu trūkinėja į gabalėlius
Sunkus priemolis (p2)	gumulėliai labai sunkiai susitrupina	voliojasi į virvutę, kuri lenkiama žiedu eižėja, bet netrūkinėja
Molis (m)	gumulėliai rankomis nesitrupina	voliojasi į virvutę, iš kurios pasidaro vientisas žiedas

Dirvožemio tyrimo duomenys

Dirvožemio pvz., Nr.	Dirvožemio granulometrija	Dirvožemio pavadinimas

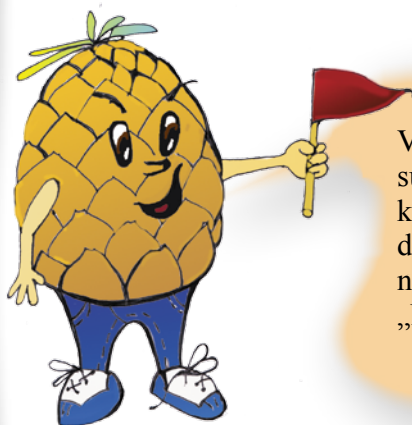
Išvados

.....

.....



- Jankauskas B. *Dirvožemio erozija*. Vilnius: Margi raštai, 1996.



Visi mokiniai sustoja ratu. Vidury rato stovi mokytojas (ar vienas iš mokinių) su kamuoliuku. Jis pradeda sakinį ir meta kamuoliuką kuriam nors mokiniui, kad pastarasis jį užbaigtų. Pvz.: „Man įdomiausia buvo...“, „Tyrinėti man padeda...“, „Džiaugiuosi sužinojęs...“, „Labai nustebau, kad...“, „Norėčiau sužinoti...“, „Mane glumino...“, „Noriu padėkoti...“, „Man dar sunku suvokti...“, „Nesupratau...“ ir pan.

Veiklos sritis – gamtos tyrimai, gyvybės tęstinumas ir įvairovė.

Atlikdami šį darbą, susipažinsite su natūralios pievos augalų įvairove; mokysitės atpažinti augalų rūšis, aiškinsitės jų biologinius ypatumus.



Medžiagos ir priemonės: natūrali pieva, metras, mediniai kuoliukai, siūlas, kastuvėlis, vazonai, atlasai, vadovai augalams pažinti.

Pieva – žemės plotas, apaugęs daugiametėmis žolėmis, kurių daugumą paprastai sudaro miškiniai ir viksviniai (pastarieji drėgnuose dirvožemiuose) augalai.

Darbo eiga. Atmatuojamas kvadratinis metras natūralios pievos. Kampuose įsmeigus kuoliukus, jis apjuosiamas siūlu. Suskaičiuojama, kiek skirtingų augalų rūšių auga šiame kvadratiniam metre. Parašomi žinomų augalų vardai, kiti augalai apibūdinami, naudojantis vadovais augalams pažinti. Augalai fotografuojami, grupuojami, klasifikuojami.

Plėtotė. Natūrali pieva vazone. Sumaišomi trys skirtingi dirvožemiai (paimti iš skirtingų vietų). Sumaišyti dirvožemiai supilami į vieną platų indą (vazoną). Dirvožemis sudrėkinamas. Vazonas pastatomas saulėtoje vietoje. Dirvožemis nuolat drėkinamas, stebima, kas auga. Dirvožemyje yra ir pievos augalų sėklų bankas! Paaugusius augalus bandoma atpažinti, naudojantis vadovais augalams pažinti.

Plėtotė. Pieva ant palangės arba darželyje. Kastuvėliu iškasami keli skirtingų pievų velėnos gabaliukai. Velėnos pasodinamos plokščiam vazono arba darželyje. Vazonas statomas ant palangės. Pražydę augalai atpažistami, naudojantis vadovais augalams pažinti.

Lietuva – miškų kraštas, todėl natūralios pievos egzistuoja tik ten, kur gamtos veiksniai (upių potvyniai užliejamose pievose) ar žmonių veikla (šienavimas, ganymas) neleidžia užaugti krūmams ir medžiams. Nedideli lopinėliai pievų įsiterpę tarpumiškėse, pasislėpę tarpukalvių, duburių nedarbamose atšlaitėlėse, prisišlieję prie pelkių, ežerų ar šaltinių.

Tik natūraliose pievose galima pamatyti nuo ankstyvo pavasario iki rudens besikeičiantį spalvų ir atspalvių mozaikiškumą. Viename kvadratiniam metre galima aptikti iki kelių dešimčių augalų rūšių. O kiek čia įvairiaspalvių drugių, bičių, kamanių, vabalų, žiogų bei kitokios gyvasties! Čiulba kiauliukė, drėgnesniame ilymyje džeržgia saugomas paukštis – griezlė, plazdena įvairiausi drugiai...

Deja, neganomos, nešienaujamos pievos užauga, šlapios virsta menkaverčiais vingiorykštynais, builynais, kurie išstumia įvairiaspalvius pievų žolynus.

Norint išsaugoti šienaujamas pievas, būtina išlaikyti tradicinį ūkininkavimą.



- Kraft D. *Pustenblume*. Das Schulbuch 3. Bildungshaus Schulbuchverlage, 2011.
- Obelevičius S. *Kas po kojomis žaliuoja*. Kaunas: Lututė, 2011.
- *Pievos*. Interaktyvus. Prieiga per internetą: <<http://www.zemaitijosnp.lt/lt/gamta/pievos/>>.
- Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Kaunas: Lututė, 2008.



- Įsivaizduok, kad esi žinomas botanikas ir dalyvauji mokslinėje konferencijoje. Pagalvok, kaip originaliai pristatysi savo tyrimą ir jo rezultatus.



MEDŽIAGOS IR JŲ KITIMAI



Darbų su cheminėmis medžiagomis sauga

Viskas, ką mes galime pamatyti, paliesti, paragauti, užuosti, yra chemija. Mus supantį fizinį pasaulį, mūsų drabužius, namus, maistą, kurį valgome, vandenį, kurį geriame, mūsų fizinius kūnus – viską aprėpia chemija. Cheminiai pokyčiai (pavyzdžiui, vinies rūdijimas) yra negrįžtami. Prieš pradėdami tyrimus, atidžiai išstudijuokite darbo saugos taisykles, metodiką.

Atsargiai elkitės su reagentais: daugelis jų nuodingi, o kai kurie gali sukelti alergines reakcijas, todėl reikia saugotis, kad jie nepatektų ant odos, drabužių, daiktų. Priemonės naudokite pagal paskirtį.

Mėgintuvėliai, kuriuose šildomi arba virinami skysčiai, laikomi pakreipti 20° kampu ir judinami, kol tolygiai įšyla. Mėgintuvėlių anga nukreipiama nuo savęs ir greta dirbančiųjų. Negalima žiūrėti į kaitinimo turinį iš viršaus.

Medžiagos uostomos labai atsargiai. Negalima uostyti tiesiogiai iš indo angos: kvapas rankos mostu atsargiai nukreipiamas nosies link.

Niekada negerkite ir nevalgykite medžiagų, kurias naudojate bandymams, taip pat saugokitės, kad jų nepatektų į akis, burną ar ausis.

Atsargiai elkitės su ugnimi, nuo jos saugiu atstumu turi būti padėti reagentai ir medžiagos; ugnį uždekite tik tada, kai jos reikia, veltui ugnies nedeginkite.

Prieš darbus ir po jų kruopščiai nusiplaukite rankas. Atlikdami tyrimus, rankomis netrinkite akių, nevalgykite.



1.

MEDŽIAGŲ SAVYBĖS IR DEGUMAS

Veiklos sritis – medžiagų savybės ir kitimai, energija ir fizikiniai procesai.

Tyrinėdami suvoksite medžiagų savybes ir jų degumo ypatumus, pažinsite degimo procesą ir jo taikymo praktikoje galimybes; suprasite, kam medžiui reikalinga žievė, išsiaiškinsite įvairių medžių žievės skirtumus bei panašumus ir svarbą augalams.

1.1. Puodas iš popieriaus

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Kiekvienai medžiagai yra būdingas tam tikras degumas. Skirtingos medžiagos užsidega ar užverda skirtingoje temperatūroje. Mediena (malkos) užsidega 250–350 °C, akmens anglis – 600 °C temperatūroje. Šildomas vanduo įkaista iki 100 °C temperatūros. Popierius užsidega 200 °C temperatūroje. Todėl, kol popierinėje ar kitoje talpoje bus vandens, ji neužsidegs. Šią medžiagų savybę galima panaudoti gamtoje, kai neturima reikiamų indų vandeniui kaitinti. Ant laužo popierinėje ar kitoje sintetinėje talpoje galima užsikaisti arbatos.

Užsiliepsnojimas – greitas viso degios medžiagos paviršiaus užsidegimas.

Medžiagų kaitrumas (kalingumas) – tai fizikinis dydis, nurodantis, kokį energijos (šilumos) kiekį išskirs tam tikras sudegintų medžiagų (pvz., malkų) kiekis.

Vandens **virimo temperatūra** yra 100 °C. Kaitinant popierinę talpą su vandeniu, vanduo paima šilumą iš popieriaus. Kol bus vandens, popierius neįkais iki degimo temperatūros.

Dažniausiai vartojamų termoplastikų minkštėjimo temperatūra yra <130 °C.

Esant būtinybei, galima kaitinti vandenį plastikiniame butelyje. Jis kaitinamas ant žarijų ar pakabin-tas virš laužo (turi būti pilnas vandens, nes ta dalis, kuri nesiliečia su vandeniu, išsilydys). Plačiau apie tai internete: <<http://www.bushcraft.lt/2011/09/vandens-kaitinimas-plastikiniame-butelyje/>>.

Medžiagos ir priemonės: dvi degtukų dėžutės, popierinė stiklinė, lipni juostelė, arbatinė žvakutė, vaškini žvakutė, vandens termometras, laikrodis, degtukai, susmulkinta įvairių medžių (lazdyno, pušies, beržo ir t. t.) mediena, vanduo.

Darbo eiga. Iš degtukų dėžučių išimamos vidinės dėžutės dalys su degtukais. Dėžučių išorinės dalys (korpusas) pastatomos viena priešais kitą taip, kad tarp jų būtų galima pastatyti arbatinę žvakutę. Ant dėžučių viršaus dedama popierinė stiklinė arba vidinė dėžutės dalis (dėžutės kraštai sutvirtinami apsukant juos lipnia juoste). Į vidų įpilamas vanduo ir išmatuojama jo temperatūra. Uždegama žvakutė, ir stebima, kas įvyks. Po kelių minučių matuojama vandens temperatūra, siekiant nustatyti, ar vanduo kaista. Matuojamas temperatūros kilimas per tam tikrą laiką. Bandymas kartojamas degimui naudojant kitas, gamtoje surinktas, medžiagas (skirtingų medžių mediena, akmens anglis, durpės, sudžiūvę lapai, popierius ir kt.). Medžiagų imama tas pats svoris (pvz., 50, 100 ar 200 g). Duomenys surašomi į 1.1 lentelę. Pagal šiuos duomenis nubrėžiama vandens temperatūros kitimo kreivė.



1.1 pav.
Vandens kaitinimas
popierinėje talpoje

Vandens temperatūros kitimas kaitinant vandenį popieriniame inde, degant skirtingoms medžiagoms

Eil. Nr.	Deginama medžiaga / jos kiekis ar svoris	Vandens temperatūra / kaitinimo laikas (minutėmis)							
		Pradinė	1 min.	2 min.	3 min.	4 min.	5 min.	10 min.	15 min.
1.	Arbatinė žvakutė (parafinas), 1 vnt.								
2.	Vaško žvakutė, 1 vnt.								
3.	Beržo mediena, 100 g								
4.	Pušies žievė, 100 g								
5.	...								

Apibendrinkite:

- Paaiškinkite, kodėl popierius neužsidegė.
- Nuo ko priklauso medžiagų degumas?
- Kaip išvengti gaisrų buityje ir gamtoje?
- Aptarkite galimybę vandenį kaitinti plastikiniame butelyje lauže.
- Kur žmogaus veikloje naudojamas degumo procesas?
- Kokios teigiamos ir neigiamos degumo proceso pasekmės gamtai ir žmogui?
- Ar teisinga yra pavasarį deginti žolę, rudenį – lapus?

1.2. Medienos savybės ir degumas

Būnant gamtoje, labai smagu laužavietėje išsikepti bulvių. Kartu galima išsiaiškinti skirtingų medžių medienos degimo ypatumus. Žinoma, kad daugiausia žarijų susidaro deginant ąžuolą, uosį, beržą, bet šios malkos dega kur kas ilgiau už baltalksnių ar juodalksnių medieną. **Medienos kaitrumas priklauso ir nuo jos tankio. Masyvesnė mediena yra kaitresnė.**

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Malkų degimo procesas vyksta, kai temperatūra yra 800–900 °C, akmens anglių – 900–1200 °C. Orasausės medienos drėgnumas – 12–15 proc. Toks drėgnumas pasiekiamas laikant malkas 1,5–2 metus uždengtoje, gerai vėdinamoje (prapučiamoje) patalpoje. Tik nukirsto medžio medienos drėgnumas būna 40–100 proc. Medžius malkoms geriausiai kirsti žiemą, nes tuo metu medienoje būna mažiausiai vandens. Medžių kamienų vidinei sandarai būdingi sluoksniai: žievė, mediena, šerdis. Skersiniajame pjūvyje matomos metinės rievės. Kai kurių medžių skersiniuose ir išilginiuose pjūviuose matyti, kad vidurinė dalis yra tamsesnė už periferinę. Tamsesnės spalvos vidurinė kamieno dalis vadinama branduoliu, o šviesi periferinė dalis – balana. Branduolinė mediena sudaryta iš negyvo audinio. Jame yra susikaupę dervos, raugai, mineralinės medžiagos. Spygliuočių medžių branduolinėje medienoje būna susikaupusių sakų. Balanos plotis priklauso nuo to, kada pradėjo formotis branduolys, pavyzdžiui, ąžuolo pradeda formotis 8–12 augimo metais. Kuo vėliau susidaro branduolys, tuo platesnė balana. Branduolinė mediena tamsesnė yra ąžuolo, pušies, kukmedžio, obels, maumedžio. Branduolinės medienos spalva nesiskiria nuo balanos: buko, beržo, drebulės, alksnio, lazdyno, klevo, eglės. Pavasarinė sula teka balanos sluoksniais.

Tankis (žymima ρ) – medžiagos tūrio vieneto (1 cm^3 , 1 m^3) masė. Vidutinis objekto tankis – visa masė, padalyta iš viso užimamo tūrio. Tankio matavimo vienetas – kilogramas kubiniam metrui (kg/m^3).

Įvairios medienos tankis skirtingai veikia kuro šiluminę vertę. Sausų malkų kaitrumas (kaloringumas) yra beveik vienodas – apie 4510 kcal/kg .

1.2 lentelė

Įvairių medžių medienos tankis

Medžio gentis	Medienos tankis kg/m^3	Medžio gentis	Medienos tankis kg/m^3
Kėnis	390	Riešutmedis	640
Eglė	450	Beržas	650
Ieva	460	Vyšnia, maumedis	660
Drebulė	510	Bukas	680
Pušis	520	Ažuolas	690
Liepa	530	Uosis, obelis, šermukšnis	750
Alksnis	550	Slyva	800
Kaštonas	560		
Klevas	600		



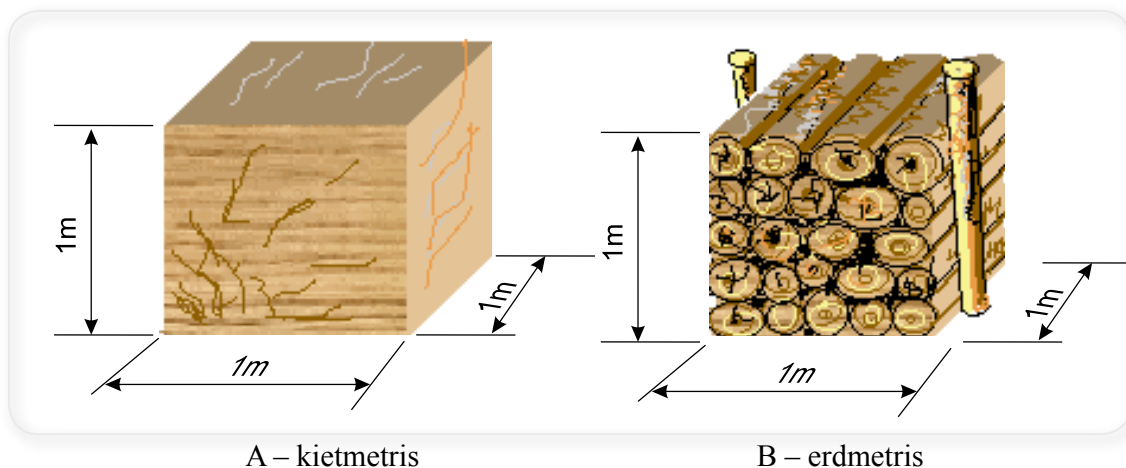
Degdamos skirtingų medžių malkos išskiria skirtingą kiekį šilumos. Labai daug šilumos išskirianti mediena (1 kaitrumo grupė) yra ažuolo, beržo, uosio, klevo, maumedžio, skroblo, guobos, vinkšnos; daug šilumos (2 kaitrumo grupė) – juodalksnio, lazdyno ir pušies; vidutinį kiekį šilumos (3 grupė) – eglės, liepos, drebulės, baltalksnio, gluosnio, ievos.

Skalumas – medienos savybė skilti išilgai pluošto.

Malkos parduodamos ir perkamos tūriniais vienetais, o ne kilogramais ir tonomis. **Kietmetris** (1.2 pav. A) – kubinis metras medienos (be tarpų), **erdmėtis** (1.2 pav. B), kai įskaitomi ir tušti tarpai, t. y. 30–50 proc. sudaro oras.



Drebulė dar vadinama kaminų valytoja. Vienas iš nedaugelio būdų, kaip saugiai ir patikimai išdeginti susikaupusius suodžius ir dervas, – sukūrenti pilną pakurą sausų drebulinių malkų, esant pilnai krosnies traukai. Drebulinės malkos šį darbą atlieka bene geriausiai. Bent jau žymiai geriau už pirktinius miltelius. Iš lazdyno pagamintą medžio anglį senovėje naudodavo dūminio parako gamybai. Beržo tošis ir pati mediena turi daug dervų, iš medienos gaunamas degutas.



1.2 pav. Medienos tūrio matavimo vienetai (A – kietmetris ir B – erdmėtis), medienos matmenys – kiekviena kraštinė po 1 m

Skirtingų rūšių medžių medienos **kvapas** taip pat skiriasi. Specifinį stiprų kvapą turi kadagio, pušies, eglės mediena. Jį teikia eteriniai aliejai, dervos ir rauginės medžiagos. Džiūvančios medienos kvapas mažėja.

Medienos **spalva** priklauso nuo medžio rūšies, amžiaus ir augimo sąlygų. Šviesiausia, beveik baltos, gelsvos spalvos yra drebulės ir liepos mediena, kaštono – gelsvai pilka. Tamsi mediena, ypač mirkusi vandenyje, yra ažuolo. Juodalksnio mediena tuo raudonesnė, kuo drėgnesnėje vietoje auga medis. Spalvą medienai suteikia joje esantys raugai, dervinės ir dažančios medžiagos. Kol kas dar nėra paprastų prietaisų, kuriais naudojantis būtų galima šiuos požymius išmatuoti, tiksliau apibūdinti.



Kodėl iš to paties medžio pagamintos lentelės skiriasi **medienos raštu (tekstūra)**? Tai priklauso nuo medienos supjovimo. Jeigu yra išilginis kamieno pjovimas statmenai metinėms rievėms, tai raštas bus tiesus ir vienodas. Jeigu pjaunama išilgai, bet ne statmenai metinėms rievėms, tai raštas bus lenktas, labai savitas, dekoratyvus ir įdomus. Gali būti ir skersinis medžio kamieno pjovimas, kai pjaunama statmenai medžio kamienui ir plaušo kryptiai. Skaldant malkas, kamienai skaldomi išilgai, o pjūklų malkos pjaunamos skersai.

Meninei drožybai labiau tinka lapuočių mediena. Liepos mediena džiūdama mažai skilinėja, todėl tinkama smulkių objektų drožybai. Beržo mediena lengvai tekinama ir poliruojama. Kaštono mediena lengvai pjaustoma, drožiama, todėl naudojama skulptūrinei drožybai, tačiau neatspari atmosferos veiksniams.

Medžiagos ir priemonės: įvairių medžių rūšių malkos, laužavietė (gali būti specialus padėklas deginiui), svarstyklės, laikrodis, užrašai, fotoaparatas.

Darbo eiga. Surenkama skirtingų medžių mediena laužui. Pasiskirstoma į tiek grupių, kiek rūšių medienos buvo surinkta. Tiriamos medienos savybės: spalva, kvapas, degumas.

Medienos degumo tyrimai. Bandymui atlikti imamas vienodas svoris (pvz., 1 kg) įvairių rūšių medžių malkų, kurios suskaldytos maždaug vienodo dydžio (4, 6 ar 8 cm ilgio) pliauskomis. Malkos turi būti orausės, netinka šlapios. Deginimo procesas atliekamas vienodomis sąlygomis. Pažymimas laikas: malkų deginimo pradžia ir jų degimo pabaiga. Nustatoma, per kiek laiko sudegs skirtingos rūšies medžių malkos, ir įvertinama žarijų gausa joms sudegus. Žarijų kiekiui nustatyti jos pasveriamos. Deginant malkas, stebimas dūmų išsiskyrimas, nustatoma, kurių malkų skleidžiami dūmai maloniausi, kvapiausi, tamsiausi. Dūmų gausumas vertinamas balais: 5 – labai gausiai; 4 – gausiai; 3 – vidutiniškai; 2 – mažai; 1 – labai mažai; 0 – nėra.



Geriau dega sausos malkos, nes deginant šlapias malkas, kuriose yra daugiau drėgmės, dalis šilumos sunaudojama ne degimui, o vandens išgarinimui. Todėl pats degimo procesas vyksta lėtai. Trukdo ir garai, apgaubiantys džiūstančias malkas.

Malkos sudega, bet lieka medžiagos (nors ir pakitusios), iš kurių malkos sudarytos. Viena dalis medžiagų lieka ant žemės – tai pelenai, o kita virsta dujomis ir išsisklaido atmosferoje. **Dūmai** – tai sudegusio kuro kietos medžiagos dalelės, kurios yra nepaprastai mažos – tūkstantį kartų smulkesnės už dulkes. Dūmų dalelytės yra tokios lengvos, kad laikosi ore, o šis prie žemės visada juda. **Laužo kibirkštys** – paprastos smulkios anglies dalelės, atitrūkusios nuo degančio medžio. Medienos ertmėse yra dervų ir vandens. Įkaitusios šios medžiagos virsta garais. Susikaupęs didelis kiekis, neturėdamas pro kur išeiti, išsprogina ertmės sienelės, sukeldamas traškėjimą, spragsėjimą.

Medienos kvapo ir spalvos, sandaros tyrimai. Įvairių rūšių medžių mediena turi jai būdingą spalvą ir kvapą. Todėl, kol mediena dega, susipažįstama su šiomis savybėmis. Kvapo intensyvumas įvertinamas balais: 5 – labai stiprus; 4 – stiprus; 3 – vidutiniškai stiprus; 2 – silpnas; 1 – labai silpnas; 0 – nėra kvapo. Apibūdinama malkų spalva. Atidžiai apžiūrimos malkos, surandama žievė, balana, branduolinė mediena, metinės rievės ir kitos dalys.

Skirtingų rūšių medžių malkų degimo laikas ir ypatumai

Bandymui imama po 1 kg malkų

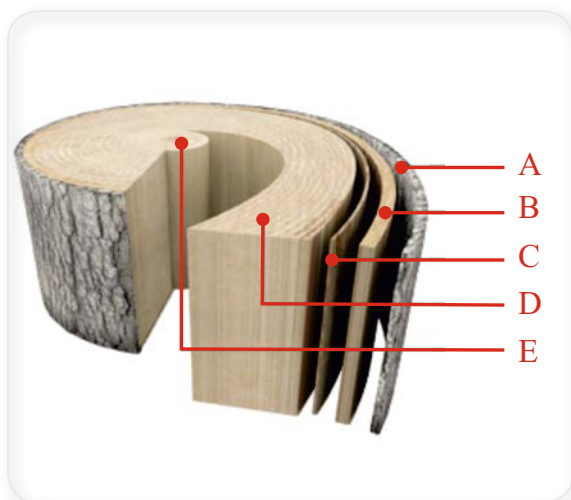
Malkų rūšis	Degimo laikas			Žarijų kiekis	Dūmų išsiskyrimas	Pastabos (kvapas, spragsėjimas ir kt. pastebėjimai)
	Pradžia	Pabaiga	Trukmė			
Ažuolinės						
Beržinės						
Pušinės						
Drebulinės						
Ir t. t.						
Išvada:						

Skirtingų rūšių medžių medienos kvapas ir spalva

Medžio rūšis	Medienos kvapas		Medienos spalva		Kiti pastebėjimai
	Kvapo stiprumas, balais	Kvapo apibūdinimas	Medienos spalva	Medienos raštas (tekstūra)	
Paprastasis ąžuolas					
Paprastasis kadagys					
Ir t. t.					

Padaromos išvados.

Imami įvairių medžių malkų pavyzdžiai ir tiriama medienos sandara (1.3 pav.). Palyginama skirtingų medžių kamienų sandara, randami panašumai ir skirtumai. Gauti rezultatai aptariami.



1.3 pav. Medžio stiebo sandara: A – išorinė žievė (periderma), B – vidinė žievė, C – brazdas, D – balana, E – branduolinė mediena



Įvairių medžių malkos

1.3. Medžio žievės atspaudų gaminimas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Kiekvienas medis, kaip ir visi gyvi organizmai, turi tik jam būdingų ypatumų, kurie padeda jį atskirti nuo kitų medžių rūšių. Tai tarsi jo tapatybės (identifikavimo) kortelė. Vienas iš tokių požymių yra išorėje stiebus dengianti žievė. Ji – medžiams gyvybiškai svarbi, nors mums atrodo neįdomi ir dažnai vienoda. Medžiui žievė – tarsi gyvūniui oda. Ji dengia išorėje stiebus, apsaugo nuo temperatūros svyravimo (šalčio, karščio), gaisro, vidinių audinių išdžiūvimo ir išplovimo. Išorėje esantis žievės sluoksnis – sudarytas iš negyvų ląstelių, todėl, stiebui storėjant, tempiasi ir pleišėja. Jauna žievė dažniausiai būna lygi, o sena – supleišėjusi. Jaunoje žievėje dujų apykaitai palaikyti yra angelės, vadinamos **žievlęšiukais**. Jų dydis, forma ir išsidėstymas yra būdingas medžio rūšies požymis. Medžių žievė skiriasi ne tik žievlęšiukų ypatumais, bet ir žievės amžiumi, storiu, spalva, pleišėjimo būdu.



Žievė – išorinė augalų stiebų ir šaknų dalis, dengianti giliau esančius, vidinius audinius. Pavasarį ji lengvai lupasi. Žievė dengia ir apsaugo vidinius augalo audinius nuo išdžiūvimo, išplovimo, perkaitimo, šalčio, cheminio ir mechaninio sužalojimo.

Žievlęšiukai – žievėje esančios angelės. Pro jas vyksta dujų apykaita tarp vidinių audinių ir aplinkos, kvėpavimas.

Kai kurių medžių žievė kiekvieną pavasarį keičiama nauja, senoji nukrinta. Tokią nukrintančią žievę turi platanas, eukaliptas, žemuoginis medis (1.4 pav. A, B). Kitų žievė auga ir storėja visą jų gyvenimą. Storiausia žievė, iki 80 centimetrų, dengia kamštinio ąžuolo stiebą. Kiek plonesnė žievė yra amūrinio kamštinio, sekvojos, mamut-medžio. Ji siekia iki 30–50 centimetrų storio. Skiriasi ir medžių žievės spalva. Ji gali būti kelių spalvų (1.4 pav. A), vienspalvė (1.4 pav. B): balta, geltona, žalia, ruda, raudona, pilka ar net juoda. Pleišėdama ir lupdamasi žievė sudaro skirtingus, medžiui būdingus, raštus. Pagal tai žievė gali būti žiedinė, tinklinė (1.5 pav. A), juostinė (1.5 pav. B), žvyninė (1.5 pav. C), gruoblėta (1.5 pav. D).



A



B

1.4 pav. Medžių kamienai su nukrintančia žieve: A – eukalipto, B – žemuoginio medžio



A



B



C



D

1.5 pav. Medžiui būdingi žievės raštai: A – tinklinis, B – juostinis, C – žvyninis, D – gruoblėtas

Medžiagos ir priemonės: vietovės žemėlapis ar schema, fotoaparatas, vadovas augalams pažinti, popieriaus lapas, vaškinės kreidelės, žvakė, akvareliniai dažai.

Darbo eiga. Pasirenkama šalia mokyklos ar namų esanti medžiais apaugusi teritorija. Medžio atspaudai gaminami dviem būdais:

1. Prie pasirinkto medžio žievės pridedamas popieriaus lapas ir atsargiai trinama vaškine kreidele, kol išryškėja žievės paviršiaus raštas. Gaunamas medžio „parašas“ (1.6 pav. A);
2. Uždedamas ant medžio žievės popieriaus lapas ir ištrinamas žvake. Popierius nudažomas akvareliniais dažais. Žievės iškilimai popieriaus lape liks balti, o įdubimai – nusidažys (1.6 pav. B).



A



B

1.6 pav. Medžio žievės atspaudai: A – trinant vaškine kreidele, B – trinant žvake ir nudažant akvareliniais dažais

Prie medžio žievės rašto – „parašo“ užrašomas medžio pavadinimas, nurodoma žievės spalva bei raštas. Pildoma 1.5 lentelė

1.5 lentelė

Medžio žievės atspaudų ypatumai

Eil. Nr.	Medžio pavadinimas	Žievės			Pastabos
		spalva	raštas	panaudojimas buityje	



1.7 pav. Imami žievės pavyzdžiai

Užduotys ir temos diskusijoms:

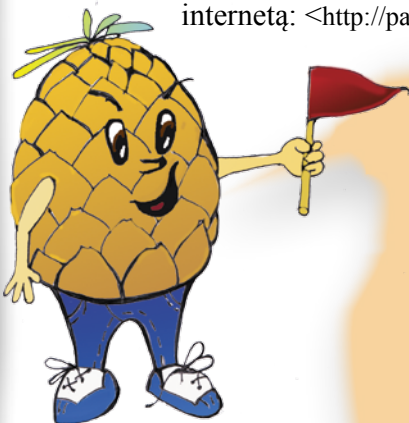
- Išsiaiškinkite, kokios patalpos jūsų artimoje aplinkoje šildomos deginant malkas (namuose, pas gimines, mokykloje, pas kaimynus ir pan.), kokios ir kodėl malkos naudojamos. Kiek malkų reikia vienai žiemai?
- Ar visos malkos išskiria vienodą kiekį šilumos? Paaškindite *medienos skalumo* sąvoką.
- Pasidomėkite, kokia medienos dalis vadinama *balana*. Kažkada Lietuvoje buvusi *balanos gadyne* (laikotarpis), kaip ji susijusi su medienos sandara? Paprašykite artimųjų pasidalyti turimomis žiniomis apie šį laikotarpį, parodyti balaną.
- Kur dar buvo ir yra naudojamos malkos?
- Kokias malkas ir kodėl pasirinktumėte namų židiniui kūrenti? Kaip paruošiamos malkos?
- Kada geriausiai kirsti medžius malkoms ir kodėl?
- Švelniai delnu palieskite įvairių medžių žievę, apibūdinkite pojūčius.
- *Medienos kvapu* apibūdinami kai kurie kvapai, grybai (stirnabudės, paprastoji plempė ir kt.) ar kiti objektai. Koks gi tas *medienos kvapas*?
- Namuose ir klasėje išnagrinėkite baldų spalvą, medienos raštus, pasidomėkite, iš kokių medžių jie pagaminti.
- Išsiaiškinkite, kokių medžių mediena naudojama meninei drožybai.
- Klasėje parenkite stendą apie medienos įvairovę. Koks kuras gali pakeisti malkas?
- Kokį poveikį kuro deginimas turi atmosferai? Pasiūlykite aplinkai palankų patalpų šildymo būdą.



- Jakimavičius Č. *Medienotyra*. 3 leid. Kaunas: Technologija, 2007.
- Lekavičius A. *Vadovas augalams pažinti*. Vilnius: Mokslas, 1989.
- *Medienos darbai*. Red. S. Corbett. Vilnius: Naujoji Rosma, 2010.
- MeManners H. *Žygeivio vadovas*. Vilnius: Alma littera, 1999.
- Navasaitis A. *Lietuvos medžiai*. Vilnius: Mokslas, 1979.
- Navasaitis M. *Lietuvos dendroflora*. Monografija. Kaunas: Lututė, 2003.
- Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Atlasas. Kaunas: Lututė, 2001.

Informacija žiniatinklyje:

- *Kaip uždegti ugnį su ledu*. 2012-09. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-10-12. Prieiga per internetą: <<http://pasidarykpats.eu/kaip-uzdegti-ugni-su-ledu/>>.
- *Kaip užkurti ugnį be jokių degiųjų priemonių*. 2012-08-04. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-10-18. Prieiga per internetą: <<http://ekaip.lt/irasas/kaip-uzkurti-ugni-be-jokiu-degiuju-priemoniu/>>.
- *Laužas*. 2012-04. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-10-20. Prieiga per internetą: <<http://mazgas.wordpress.com/2012/04/01/lauzas/>>.
- *Ugnies įkūrimas*. Interaktyvus. Prieiga per internetą: <<http://www.bushcraft.lt/tag/ugni/>>.
- *Ugnies uždegimas naudojant butelį su vandeniu*. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-10-25. Prieiga per internetą: <<http://pasidarykpats.eu/ugnies-uzdegimas-naudojant-buteli-su-vandeniu/>>.



- Remdamiesi užduotimis diskusijai, suformuluokite klausimus ir, susiskirstę į komandas, veskite viktoriną „Medžiagos ir degumas“.
- **1 užduotis.** Komandų pavadinimas ir prisistatymas.
- **2 užduotis.** Komandos burtų keliu išsitraukia medžio pavadinimą (ąžuolas, beržas, pušis ir kt.) ir pristato šio medžio savybes.
- Komandos viena kitai užduoda mįslės apie medžius, jų medienos savybes. Pvz.: kuo daugiau praustas, tuo raudonesnis, kas? (Juodalksnis).
- Komandos sukuria tam tikro medžio rūbo – žievės reklamą.
- Varžybos: kas greičiausiai užkurs ugnį be jokių degiųjų priemonių.
- Varžybos: kas greičiausiai užkurs ugnį su lupa.
- Pamėginkite užkurti ugnį, naudodami ledą ir kitas priemones.

2.

LEDO PAPUOŠALAI EGLUTEI

Veiklos sritis – svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas.

Gamindami ledo papuošalus Kalėdų eglei, stebėsite vandens būsenų kitimą.

Medžiagos ir priemonės: eglės ir pušies spygliai bei kankorėžiai, šermukšnio vaisiai, įvairios sėklos ir pan., storas siūlas, mažas ir didelis dubuo ar kitos formos indas, vanduo, arbatinukas.

Darbo eiga. Pasirinktas indas (dubenėlis, kepimo formelė ar pan.) pripilamas vandens ir į jį įdedama eglės, pušies spyglių, šermukšnio uogų ir pan. Jeigu pasirinktas indas didesnis – įdedamas ir kankorėžis. Siūlas sulenkiamas per pusę, kilpelę paliekant išorėje (bus už ko pakabinti), jo galai panardinami į vandenį. Indą su turiniu išnešame į lauką (jei temperatūra žemiau 0 °C) arba įdedame į šaldiklį. Stebima, per kiek laiko vanduo virs ledu.

Virdulyje pašildomas vanduo ir supilamas į dubenį. Į jį trumpam panardinamas iš lauko parsineštas (arba iš šaldiklio išimtas) indas su ledu. Dabar ledas turėtų atšokti nuo indo sienelių.



2.1 pav. Lediniai papuošalai eglutei ar kitiems medžiams

Plėtotė.

Būkime atidūs: stebėkime trečiosios vandens būsenos (garų) kitimus. Kada garai kondensuojasi ir tampa lašeliais?

Atidžiai apžiūrėti kūriniai iš ledo. Reflektuojama. Kaip jūs jį vertinate? Ką reikėtų tobulinti?

Jeigu vandenį nudažysime kokia nors spalva, turėsime spalvotus papuošalus, kurie saulei šviečiant nepapastai žėri. Pateikiamos idėjos, kur dar galima panaudoti šiuos papuošalus. Pačių pagamintais papuošalais dabinama šalia mokyklos auganti eglutė ar kitas medelis.



Gruodžio pirmas savaitgalis – medžių puošimo šventė. Medžių puošimo šventė pirmą kartą buvo surengta Londone 1990 metais. Vėliau prisijungė kitos šalys. 1994 m. šių šalių gretas papildė ir Lietuva.

Ar jūsų mokykloje vyksta ši šventė?

Kaip jūs galite prisidėti prie šios tradicijos plėtotės Lietuvoje?

- Lauke surenkite eglutės papuošalų parodėlę.
- Balsuodami išrinkite originaliausią darbą (arba sugalvokite jiems nominacijas).



Veiklos sritis – medžiagų kitimai.

Atlikdami tyrimą, suprasite kristalų susidarymo procesą ir pasidžiaugsite gražiais kūriniais.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Kai kurios medžiagos (pvz., druska) karštame vandenyje tirpsta geriau negu šaltame. Į karštą vandenį įdėjus tiek druskos, kiek jos gali ištirpti, po to mišinį atvėsinus, dalis druskos pavirsta kristalais. Šie kristalai susidaro ant kokio nors kietojo kūno (virvelės, medinio pagaliuko ar kt.), kuris liečiasi su skysčiu.

Tirpalu vadinama sistema, sudaryta iš dviejų komponentų. Pagal molekulių arba atomų išsidėstymą erdvėje kietieji kūnai dažniausiai klasifikuojami į **kristalinius ir amorfinius**. Tokį skirstymą nulemia jų savybės: lydymosi ir kristalizacijos ypatumai bei kitos savybės. **Kristaliniai** kūnai turi griežtai apibrėžtą lydymosi temperatūrą. Tai reiškia, kad ryšių tarp dalelių nutraukimas vyksta griežtai apibrėžtu šiluminiu režimu, ir temperatūra nekinta tol, kol visas kietasis kūnas neišsilydys. Energija naudojama tik ryšiams nutraukti. **Amorfiniai** kūnai šildomi minkštėja palaipsniui plačiame temperatūrų intervale. Ryšio energija tarp dalelių skirtinga, todėl amorfiniai kūnai neturi apibrėžtos lydymosi temperatūros. **Kristaliniais** vadiname tokius kūnus, kuriuos sudarantys atomai arba molekulės erdvėje išsidėstę tam tikra tvarka.

Medžiagos ir priemonės: valgomoji druska (natrio chloridas), valgomasis cukrus, karčioji druska (magnio sulfatas), vanduo, karščiui atsparios stiklinės (tinkamos kaitinti mikrobangų krosnelėje), šaukštas, virvelės, pieštukas.

Darbo eiga. Keli pilni šaukštai valgomosios druskos įdedami į karščiui atsparią stiklinę. Trys ketvirčiai stiklinės pripilama vandens. Stiklinė su vandeniu ir druska įdedama į mikrobangų krosnelę ir kaitinama tol, kol vanduo užvirs. Tada stiklinė išimama iš mikrobangų krosnelės ir šaukštu išmaišomas sūrus vanduo. Jei ištirpo visa druska, įdedamas dar vienas pilnas šaukštas druskos. Stiklinė dar kartą pakaitinama mikrobangų krosnelėje, po to joje esantis tirpalas gerai išmaišomas. Kartojama tol, kol tirpalas taps prisotintas (druska jame daugiau netirps, o išmaišius ant stiklinės dugno liks plonas druskos sluoksnis). Greitai ir atsargiai karštas sūrus vanduo iš stiklinės dozavimui supilamas į kitą karščiui atsparią permatomą stiklinę. Neištirpusi druska paliekama stiklinėje. Ties pieštuko viduriu pririšama virvelė. Pieštukas dedamas ant stiklinės su karštu vandeniniu druskos tirpalu viršaus per vidurį. Virvelės galas nuleidžiamas į stiklinės dugną. Stiklinė paliekama per naktį atvėsti. Kitą dieną ant virvelės ir ant stiklinės sienelių jau bus galima pamatyti prisitvirtinusius kristalus.

Patarimas. Kristalai užauga gražesni, jeigu sotusis tirpalas aušta lėtai. Todėl stiklinės, kurioje auga kristalai, šonus ir dugną galima apsukti laikraščiu ar vata. Dangtelį galima pasidaryti iš kartono. Aptariamoms kristalų susidarymo priežastys. Palyginami atskirų tyrėjų gauti kristalai.

Klausimai:

1. Kas atsitiks, jeigu pakartosime bandymą, vietoj druskos į vandenį įdėdami valgomojo cukraus ar karčiosios druskos (magnio sulfato, kurio galima nusipirkti vaistinėje)? Kuo šios medžiagos panašios į druską?
2. Kaip iš įvairių druskų susidaro kristalai ir kuo jie skiriasi?
3. Kas atsitiks, jeigu vietoj virvelės į tirpalą panardinsime siuvimo arba nėrimo siūlą, stiklinę ar medinę lazdelę? Ar kristalai ant jų susidaro taip pat lengvai kaip ir ant virvelės?
4. Ar kristalai, susidarę ant siūlų, yra didesni ar mažesni už kristalus ant virvelės? Nuo ko priklauso kristalų dydis?

Daugelio mineralų ir brangakmenių **kristalai** buvo žinomi ir aprašyti prieš keletą tūkstantmečių. Senovėje *kristalu* buvo vadinamas tik ledas, o vėliau ir kvarcas. Ilgai kristalai buvo randami tik uolienose. Vėliau pradėta juos auginti ir laboratorijose. Dabar laboratorijose išauginti kristalai naudojami papuošalams gaminti, metalams ir kt. medžiagoms apdoroti, mikroelektronikoje ir kitur.

Kristalografija (kristalas + *grafija*) – mokslas, tiriantis kristalų ir kristalinės būsenos medžiagų susidarymą, sandarą, išorinę formą, fizikines ir chemines savybes.

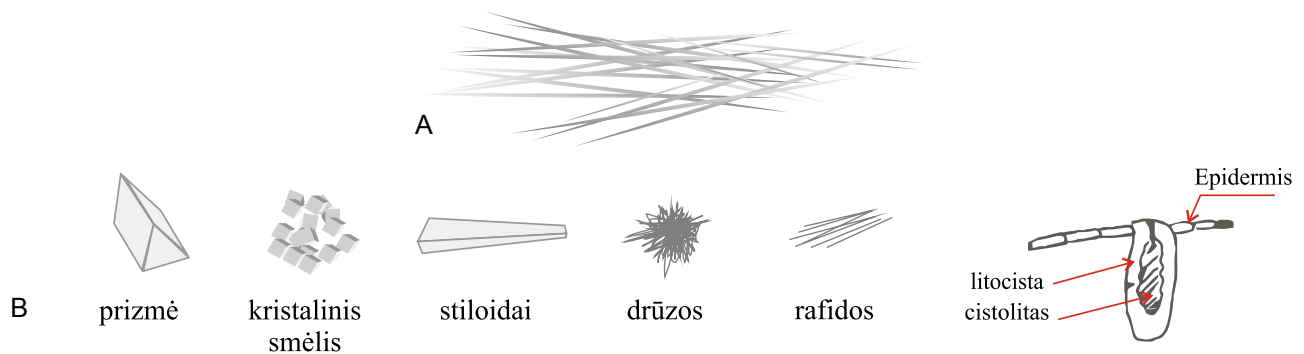


Plėtotė. Kristalai augalų ląstelėse. Augaluose kristalai susidaro esant tam tikrų medžiagų (Si, Ca) pertekliui ir yra šalinamosios medžiagos. Pro mikroskopą tyrinėdami augalų lapų vidinę sandarą, suraskite jų ląstelėse kristalus, juos nupieškite.

Kristalų įvairovė:

1. *Pavieniai stambūs kristalai*, randami, pavyzdžiui, valgomojo svogūno lukšto ląstelėse.
2. *Drūzos* – jas sudaro kristalų telkiniai, kurie primena dygliuotą kamuolį; tokie kristalų telkiniai formuojasi palaiptams, ant tetraedro formos kristalo nusėdant kitiems smulkiems kristalams. Aptinkami begonijų lapuose.
3. *Rafidos* – adatėlių formos kristalai, kurių dalys tvarkingai išsidėsto viena prie kitos ir būna apgaubtos gleivių. Jeigu ruošdami preparatą mikroskopinei analizei pažeisite gleivių sluoksnį, tai adatėlės pabirs, ir jas matysite pavienes. Kadangi rafidos yra aštrios, tai jos taip pat apsaugo augalus nuo įvairių kenkėjų. Randamos tradeskancijos lapuose.
4. *Stiloidai* – stambūs pailgi durklo pavidalo kristalai.
5. *Kristalinis smėlis* – smulkūs grūdelių pavidalo kristalai.
6. *Rozanovo kristalai* susidaro celiulioziniam sluoksniui, kuris kai kuriose vietose tvirtinasi prie ląstelės sienelės, apgaubus drūzą.
7. *Cistolitas* yra sudarytas iš trumpo kotelio ir praplatėjusios dalies, padengtos druskomis. Augalai, kurių lapuose kaupiasi: kanapės, dilgėlės, fuksijos, fikasai. Kalcio karbonatas gali kauptis ir tam tikrų medžių (pvz., drebulių, kriaušių) kamienų žaizdų bei branduolinėje medienoje.

Augalų lapuose susidarę rūgštynių rūgšties druskos kristalai yra bespalviai, vadinami oksalatais. Jie gerai tirpsta vandenyje ir alkoholyje. Dažnai randama rabarbaruose, špinatuose, kakavos pupelėse, raudonųjų burokų ir arbatmedžio lapuose. Rečiau jų aptinkama, pupelėse ir ridikuose.



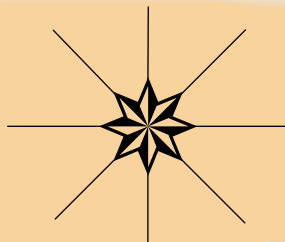
3.1 pav. A – kalcio oksalato kristalai – rafidos (*Anthurium* sp.), B – įvairūs kristalai



Japonų mokslininkas M. Emoto ilgus metus tyrinėjo vandens sandarą, kristalų formą. Jis nustatė, kad ši labai priklauso nuo aplinkos sąlygų. Nuostabiausius kristalus suformuoja šaltinio vanduo, o iš čiaupo tekantis švarus vanduo – netaisyklingus kristalus, užterštas vanduo visai nesudaro kristalų. Skirtingose vietose pastovėjęs vanduo sudaro skirtingus kristalus. Net muzika turi įtakos kristalams susidaryti. (Prieiga per internetą: <<http://www.delfi.lt/news/daily/health/kokia-zinia-pranesa-mikro-bangu-krosneleje-pasildyto-vandens-molekuliu-nuotraukos.d?id=61000095>>.)



- *Biologiniai kristalai: sandūroje tarp fizikos, chemijos ir biologijos.* Interaktyvus. Žiūrėta 2013-05-16. Prieiga per internetą: <<http://www.scienceinschool.org/print/1407>>.
- Dagys J. *Augalų anatomija ir morfologija.* Vilnius: Mokslas, 1985.
- Stašauskaitė S. *Augalų fiziologijos laboratoriniai ir lauko bandymai.* Vilnius: Aldorija, 1999.



Ant žvaigždės spindulių užrašyk, ko išmokai, ką supratai ir ką gebi, atlikęs šį darbą.

Veiklos sritis – medžiagų kitimai.

Tyrimas padės išsiaiškinti rūdijimo proceso savitumus ir susipažinti su medžiagomis, kurios pagreitina rūdijimo procesą.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Rūdys susidaro geležiai jungiantis su deguonimi. Ore esantis deguonis tirpsta vandenyje. Vandenyje deguonis reaguoja su geležiniais daiktais daug greičiau negu ore. Nuplovus apsauginį sluoksnį nuo plieno drožlių indų šveitikliu, deguonis geležį pasieks daug greičiau. Actas pagreitina deguonies reakciją su geležimi: visų pirma, jis pašalina viršutinį geležinio daikto apvalkalą, ir deguonis jį lengviau pasiekia; antra, actas yra rūgštis, todėl jis pats reaguoja su geležimi.



Korozija (lot. *corrosio* – išėdimas, išgraužimas) – metalų irimas dėl fizikinės ir cheminės sąveikos su aplinka, kai metalas pereina į oksiduotą būklę ir praranda jam būdingas savybes.

Pagal vykstančius procesus korozija skirstoma į cheminę ir elektrocheminę. **Cheminė korozija** – tai metalų jungimasis su sausomis (pvz., deguonimi) arba su skystomis, nelaidžiomis elektrai medžiagomis (pvz., nafta). **Elektrocheminė korozija** vyksta, kai metalas liečiasi su elektrai laidžiu skysčiu (elektrolitu).

Plienas – tai geležis, sumaišyta su anglimi.

Pasaulyje kas trisdešimt sekundžių viena tona plieno surūdija.

Medžiagos, lėtinančios metalų rūdijimą (koroziją), vadinamos **korozijos inhibitoriais**.

Medžiagos ir priemonės: geležiniai daiktai (vinys, plieno drožlės, indų šveitiklis, muiluotos plieno drožlės ir sąvaržėlė), permatomos stiklinės, vanduo, druska, actas, skystas indų ploviklis.

Darbo eiga. Į permatomą stiklinę įpilama vandens ir į vandenį sudedami įvairūs geležiniai daiktai (vinys, plieno drožlės, indų šveitiklis, muiluoto plieno drožlės ir sąvaržėlės). Šie daiktai paliekami stiklinėje su vandeniu keletui dienų. Kasdien jie apžiūrimi. Stebima, kada pirmą kartą ant jų pasirodys rūdys. Plieno drožlės, indų šveitiklis turi apsauginį apvalkalą, kuris neleidžia jiems greitai surūdėti. Jei plieno drožlės, indų šveitiklį gerai nuplausime skystu indų plovikliu ir po to įdėsime į vandenį, jie rūdys greičiau. Bandymas kartojamas su actu. Actas rūdijimo procesą pagreitina. Bandymo rezultatai aprašomi ir apibendrinami, padaromos išvados.

Klausimai:

- Kas atsitiks, jeigu atliksime šį bandymą su šaltu, kambario temperatūros ir šiltu acto tirpalu? Ar šiluma paspartins rūdijimą?
- Kokios yra korozijos rūšys? Kuo jos skiriasi?
- Apibūdinkite tipiškiausią koroziją – geležies rūdijimą.
- Kokie gali būti apsaugos nuo korozijos būdai?



- Mickūnaitis V. *Autotransportas ir atmosferinė apsauga*. Vilnius: Mokslas, 1984.



- Jeigu žinai atsakymus į visus keturis klausimus, tu įveikei rūdį. Sveikiname!
- Jeigu žinai atsakymus į tris klausimus, gali būti, kad rūdys tau nebaisios, tačiau...
- Jeigu žinai atsakymus į du klausimus – dvikova su rūdimis! Katras katrą nugalėsitė?
- Jeigu žinai atsakymą tik į vieną klausimą, pasitrauk, duok kelią rūdimis! Jos čia šeiminkės!
- Jeigu negali atsakyti nė į vieną klausimą, sėsk prie knygų ar kompiuterio. Mokiny, negalima pasiduoti kažkokioms rūdimis!

Veiklos sritis – medžiagų sudėties ir savybių pažinimas.

Atlikdami tyrimą, nagrinėsite medžiagų (rūgščių ir bazių) sąveikos ypatumus ir išsiaiškinsite jų kitimus reaguojant tarpusavyje.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Actas, reaguodamas su maistine soda (natrio karbonatas), išskiria anglies dvideginį. Indų ploviklis smarkiai sustiprina putojimą. Raudoni maistiniai dažai primena išsiveržusio ugnikalnio liepsnas. Šiam bandymui naudojamas skystas indų ploviklis. Dėmių valiklis netinka dėl savo sudėties, nes jis neputoja. Indaplovėms skirti indų plovikliai taip pat beveik neputoja.



Bazė – tai junginiai, kurie vandens tirpaluose sudaro hidroksido jonus. Kai sakome, kad medžiaga yra bazinė, turime galvoje, kad ji turi bazės savybių. Bazė yra rūgšties priešingybė.

Rūgštis – tai medžiaga, kuri jonizuojasi (atiduoda elektronus) vandenyje, suformuodama (vandenilio) jonus. Kai kurios rūgštys yra silpnos. Jos tik iš dalies jonizuojasi vandenyje. Kai kurios jų yra stiprios: jos visiškai arba beveik visiškai jonizuojasi vandenyje.

Medžiagos ir priemonės: actas (skaidrus), vaškinis popierius, maistinė soda, šaukštas, vanduo, raudoni maistiniai dažai, skystas indų ploviklis (dėmių valiklis netinka), 2 litrų talpos plastikinis butelis, piltuvėlis, krūvelė žemių, puodelis dozuoti.

Darbo eiga. Dviejų litrų talpos plastikinis butelis įstatomas į žemių krūvą lauke ir apkasamas taip, kad iš krūvos kyšotų tik jo kaklelis. Keletas šaukštų maistinės sodos įberiama į ploną vaškinio popieriaus vamzdelį. Po to vamzdelis įkišamas į butelį. Įpilamas šaukštas skysto indų ploviklio. Įlašinami keli lašai raudonų maistinių dažų. Įpilamas 1 litras (maždaug 4 stiklinės) vandens. Tuomet greitai įpilamos 1–2 stiklinės acto. Kai tik actas įsigers į vaškinio popieriaus vamzdelį ir pasieks maistinę sodą, iš butelio išsivers raudonos putos. Aptariami gauti rezultatai ir padaromos išvados.

Rūgšties sąvoką pirmasis pavartojo airių chemikas ir fizikas Robertas Boilis (1627–1691). Rūgštis tais laikais nustatinėjo pagal tiesioginius jų savybių stebėjimus. Joms atpažinti buvo naudojamas lakmusas, kuris rūgščioje terpėje paraudonodavo, o šarminėje – pamėlynuodavo. Stipri bazė dar vadinama *šarmu*. Vandenilio jonų koncentracija reiškia dydžiu pH. Visi rūgštingumo ar šarmiškumo pokyčiai nusakomi skaičiais nuo 0 iki 14. Neutrali terpė – kai pH lygus 7; šarminė – daugiau kaip 7, rūgštinė – mažiau kaip 7. Didžiausią rūgštingumą atitinka nulinė pH reikšmė, o didžiausią šarmiškumą – 14.

Klausimai:

- Ar galima bandymą atlikti su skirtingų temperatūrų vandeniu ir actu?
- Su koku vandeniu acto ugnikalnis spjaudosi putomis smarkiau: šaltu, karštu, šiltu?
- Kaip manote, ar galima keisti maistinių dažų spalvas, jei taip, tai ką gausime?



- Nusipiešk žmogučio – keistuolio veidą. Jo akys turi būti tokio dydžio, kiek tau buvo įdomu; plaukai tokio ilgio, kiek naujo sužinojai.

6.

AUGALŲ DAŽINĖS SAVYBĖS

Veiklos sritis – svarbiausių medžiagų pažinimas ir naudojimas.

Šis tiriamasis darbas padės išsiaiškinti pH reikšmę organizmų gyvenime.

6.1. Augalai vitrinose

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Pavasari miške galima surinkti puokštę įvairiaspalvių žiedų: žydrų – žibuoklių (*Hepatica*), baltų – plukčių (*Anemone*), violetinių – šilagėlių (*Pulsatilla*), geltonų – vištapienių (*Gagea*) ar šalpusnių (*Tussilago*). Dar nespėjus medžiams išskleisti lapų, miške pražysta įvairių spalvų žiedus turintis augalas – tamsioji plautė (*Pulmonaria obscura*). Tai įvairiaspalvė puokštė – žiedų vaivorykštė ant vieno trumpo stiebo. Nėra šis augalas išskirtinis ar patrauklus, tačiau originalus – žiedai skirtingų spalvų: rožiniai, žydri, mėlyni ir violetiniai.



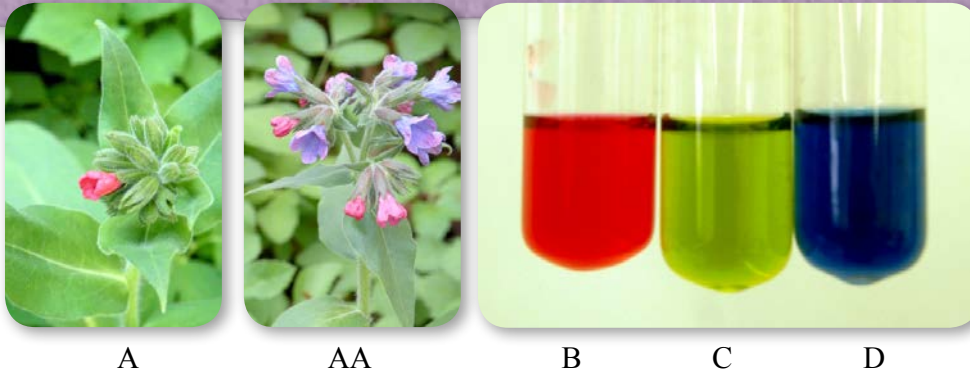
Žiedų spalva priklauso nuo žiedlapių ląstelėse esančių sulčių reakcijos. Gyvenimą žiedas pradeda rožinis, o mėlynuoti pradeda tik po apdulkinimo, tada baigiasi nektaro gamyba. Vabzdžiai, išnešiojantys žiedadulkes, dažniausiai lanko tik rožinės spalvos žiedus. Tokie augalai, kurių žiedų spalva keičiasi per vegetaciją, vadinami **augalais vitrinomis**. Rožinė spalva vabzdžiams kaip iškaba – „nektaro yra“. Medžiagas, suteikiančias žiedams spalvą, vokiečių chemikas L. Markvartas 1835 m. pavadino **antocianiniais**. Rūgščioje terpėje antocianinai yra rožinės, neutralioje – violetinės, šarminėje – mėlynos spalvos. Kai keičiasi sulčių reakcija (rūgšti ar šarminė), antocianinai keičia spalvą nuo raudonos iki mėlynos. Antocianinų yra daugelio augalų žieduose, vaisiuose ir lapuose. Pigmento, taip pat ir augalo organų spalva priklauso nuo to, kokia yra spalvotų organų ląstelių sulčių reakcija.

Tamsioji plautė – dekoratyvus, medingas, vaistinis ir maistinis augalas. Jos lapuose ir stiebuose yra taninų, gleivių, karotino, dervų, vitamino C, daug mikro- ir makroelementų. Plautėi būdinga dar viena ypatybė. Kad išvengtų savidulkos, jos žieduose dulkinės atsidaro ir purka išsiskleidžia skirtinguose aukščiuose. Toks reiškinys vadinamas **heterostilija**.

Ar daug kas žino, kad tamsioji plautė – valgomas augalas? Anglijoje ir Skandinavijos šalyse jos lapus naudoja salotoms gaminti, verda sriubas, pagardina žuvies ir mėsos patiekalus. Salotoms ir sriuboms naudojami rozetiniai lapai. Ypač tinka plautės lapus maišyti su rūgštynėmis, svogūnais, morkomis, kriekais ar raugintais kopūstais. Verdant sriubas, pridedama bulvių ir petražolių. Troškinti plautės lapus skaniausia su žuvimi ar vaisiais.

Priemonės ir medžiagos: augalai: plautės (*Pulmonaria*) arba kitų augalų rožinių, mėlynų, violetinių spalvų žiedai, vaisiai ar lapai; piešimo popieriaus lapas; mėgintuvėliai; stovai ar laikikliai mėgintuvėliams; spiritinės lemputės; acto (CH_3COOH) ar kitokia rūgštis, tikrojo citrinmedžio vaisių (citrinų) sultys (*Citrus limon*); amoniakas (NH_3).

Darbo eiga. Vandenyje pavirnamos spalvotos augalo dalys (pavyzdžiui, žiedai), ir nuoviras nusidažo tos augalo dalies spalva: mėlyna, violetinė ar rožinė spalva. Tai priklauso nuo augalo žiedo, vaisiaus ar lapo ląstelių sulčių reakcijos. Kai keičiasi sulčių reakcija (rūgšti į šarminę), antocianinai keičia spalvą iš raudonos iki mėlynos (antocianinai rūgščioje aplinkoje raudoni, neutralioje – violetiniai, šarminėje – mėlyni). Gautas nuoviras išpilstomas į tris mėgintuvėlius. Į pirmą mėgintuvėlį įlašinama silpnos acto rūgšties (CH_3COOH). Stebimas spalvos kitimas. Antocianinas rūgščioje terpėje tampa rožinis. Į antrą mėgintuvėlį įlašinama 3–5 lašai silpnos koncentracijos amoniako (NH_3). Amoniakui būdingos šarminės savybės, todėl antocianinas nusidažo mėlyna spalva. Įpylus didesnę kiekį amoniako, antocianinas suirs, ir nuoviras nusidažys žalia, o vėliau geltona spalva (6.1 pav.). Trečias mėgintuvėlis – kontrolė, jame plautės (*Pulmonaria*) žiedų nuoviras. Lakmuso popierėliu patikrinamas mėgintuvėliuose esančių nuovirų rūgštingumas. Augalinio pigmento – antocianino, kartu ir augalo organų spalva priklauso nuo ląstelių sulčių reakcijos. Lauko sąlygomis bandymą galima atlikti ir nevirinant augalo dalių. Ant popieriaus lapo (galima naudoti ir indelį) padėti kelias spalvotas augalo dalis. Ant vienos užlašinti lašą silpnos acto rūgšties (CH_3COOH), ant kitos – kelis lašus silpnos koncentracijos amoniako (NH_3) arba kalio šarmo tirpalo. Užpylus per daug šarmo, antocianinai ima irti: mėlyną spalvą pakeičia žalia, vėliau geltona.



6.1 pav. Antocianino nustatymas plautės (*Pulmonaria*) žieduose: A – pradėdami žydėti plautė, AA – žydinti plautė, kai kurie žiedai baigia žydėti, kiti tik pradeda, B – nuoviras, paveiktas acto rūgštimi, C – nuoviras, paveiktas amoniaku, D – kontrolė – plautės (*Pulmonaria*) žiedų nuoviras

Paimamas baltas popieriaus lapas, jis patrinamas žiedais, lapais arba vaisių sultimis taip, kad liktų dėmė. Tada ant dėmės užlašinama acto rūgšties arba tikrojo citrinmedžio (*Citrus limon*) vaisių (citrinų) sulčių (arba kitos rūgšties). Dėmė pakeis spalvą (taps ryškiai purpurinė, suvilgius šarmu – mėlynai žalio atspalvio).

Spalvotomis augalų dalimis piešiamas piešinys. Toks piešinys ilgai išlieka nepakitęs. Tačiau tam, kad žinotume, kokia augalo dalis kaip nudažys popierių, pasiruošiame spalvų skalę (6.1 lentelė). Imame skirtingas įvairių augalų dalis ir jomis patriname popierių tam tikroje lentelės skiltyje.

6.1 lentelė

Augalų organų spalvos

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	Augalo organas	Spalva ant popieriaus	Pastebėjimai
1.	Tamsioji plautė	Lapas		
		Žiedas (mėlynas)		
		Žiedas (purpurinis)		
2.				

6.2. Dažiniai augalai

Archeologijos duomenys rodo, kad Lietuvoje jau III–IV amžiuje buvo dažoma natūraliais dažais. Jie buvo gaminami iš įvairių augalų. Augaliniai dažai sunkiai pagaminami, yra švelnesni atspalvių, bet kartu ganėtinai patvarūs. Lietuvoje auga apie 80 rūšių dažančių augalų, iš kurių galima gauti geltonų, žalių, rudų ir pilkų atspalvių. Sunkiau iš vietinių augalų išskirti raudonus ir mėlynus dažus. Dažams gaminti tinka įvairios augalų dalys: žiedai, lapai, šaknys, požeminės dalys, vaisiai. Galima naudoti ir šviežią, ir džiovintą augalą arba jo dalį. Jei dažome šviežiais augalais, spalvos gaunamos ryškesnės, švaresnės.

Dažų kokybė labai priklauso nuo rinkimo laiko. Medžių lapus renkame anksti pavasarį, iki Joninių, bet tinka ir vasariniai, ir nukritę rudenį. Požeminės dalys renkamos prieš augalo žydėjimą arba rudenį. Medžių žievė lupama anksti pavasarį, kai prasideda vegetacija (teka sula), tada žievėje yra daug taninų ir pigmentų. Žievė renkama nuo vidutinio senumo medžių, neapsamanojusi. Vasarą ir rudenį rinkta žievė turi mažiau pigmentų ir jos reikia daugiau. Žiedai renkami tik ką išsiskleidę, o dar geriau – pumpurai. Tada juose yra daugiausia pigmentų, ir atspalvis būna ryškiausias.

Pigmento *antocianino* yra daugelio augalų žieduose, vaisiuose ir lapuose. Pigmento, taip pat ir augalo organų spalva priklauso nuo to, kokia yra spalvotų organų ląstelių sulčių reakcija. Vandenyje pavirinus spalvotus augalo organus, nuoviras nusidažo buvusio organo spalva: mėlyna, violetinė ar rožinė. Tai priklauso nuo organo ląstelių sulčių reakcijos. Kai keičiasi sulčių reakcija (rūgšti ar šarminė), antocianinai keičia spalvą nuo raudonos iki mėlynos (antocianinai rūgščioje aplinkoje raudoni, neutralioje – violetiniai, šarminėje – mėlyni). Lauko sąlygomis bandymą galima atlikti ir nevirinant augalo dalių. Ant popieriaus lapo (galima naudoti ir indelį) padėti kelias spalvotas augalo dalis. Ant vienos užlašinti lašą silpnos acto rūgšties (CH_3COOH), ant kitos – kelis lašus silpnos koncentracijos amoniako (NH_3) arba kalio šarmo tirpalo. Užpylus per daug šarmo, antocianinai ima irti: mėlyną spalvą pakeičia žalia, vėliau geltona.

Paėmus baltą popieriaus lapą, patrynus jį žiedais, lapais arba vaisių sultimis taip, kad liktų dėmė, ir užlašinus acto rūgšties arba tikrojo citrinmedžio vaisių (citrinų) sulčių (*Citrus limon*) (arba kitos rūgšties) ant dėmės, ji taps ryškiai rožinė, suvilgius šarmu – mėlynai žalio atspalvio. Galima nupiešti piešinį spalvotomis augalų dalimis. Toks piešinys ilgai išlieka nepakitęs.

Kokia spalva dažo augalai

Eil. Nr.	Spalva	Augalo pavadinimas	Augalo organas, dalis	Pigmentas	
1.	Geltona	Įvairūs augalai	Pageltę lapai		
		Pataisai	Žolė		
		Ieva	Žievė		
		Eglė	Žievė ir kankorėžiai		
		Obelis	Džiovinți lapai, žievė		
		Vaivoras	Lapai		
		Builis	Žolė		
		Raugerškis	Šaknys		
		Vilkdalgis	Žiedai		
		Lazdynas	Lapai, žiedai		
		Šaltekšnis	Žievė		
		Uosis	Žievė		
		Saulėgraža	Liežuviški žiedai		
		Vaistinė ramunė	Žiedynai		
Medetka	Žiedynai				
Varnalėša	Šaknys				
2.	Rusvai geltona	Svogūnas	Sausi lapai-lukštai		
		Juodalksnis	Lapai ir žievė		
		Rasakila	Žolė		
		Kadagys	Ūgliai, žali kankorėžiai		
3.	Žalsvai geltona	Beržas	Lapai		
		Šaltekšnis	Lapai		
		Pomidoras	Žolė		
4.	Rausvai geltona	Žiognagė	Žolė		
		Beržas	Pavasarių nulupta žievė		
5.	Rausvai ruda	Pušis	Daigai, jauni kankorėžiai		
6.	Ruda	Lakišius	Žolė		
		Obelis	Rudenį nulupta žievė		
			Nukritę lapai		
		Viržis	Jauni ūgliai		
		Beržas	Ruda žievė		
		Samanos	Žolė		
		Drebulė	Žievė		
		Šermukšnis	Žievė		
		Liepa	Žievė		
		Mėlynės	Uogos		
		Lazdynas	Riešutai		
Ažuolas	Gilės, žievė				
Apinys	Lapai				
7.	Žalsvai ruda	Bulvės	Žolė		
8.	Pilka	Meškauogės	Lapai		
		Alksnis	Žievė		
		Ažuolas	Žievė		
		Ieva	Žievė		
		Bruknės	Žolė		
	9.	Pilkai ruda	Linai	Galvena	
	10.	Melsvai pilka	Baltalksnis	Žievė	
	11.	Žalsvai pilka	Rūgštyne	Žolė	
			Kanapė	Žolė	
			Kiaulpienė	Žolė	
	12.	Mėlyna	Gervuogės	Vaisiai	
			Takažolė	Šaknys	
	13.	Mėlynai violetinė	Vyšnia	Kaulavaisių sultys	
	14.	Mėlynai pilka	Šeivamedis	Uogos	
	15.	Juoda	Rūgštyne	Žolė	
			Meldai	Šaknys	
			Juodalksnis	Žievė	
			Jonažolė	Žolė	
			Pupa	Žolė (rudeni)	
			Vilkdalgis	Lapai	
	16.	Rausva	Beržas	Žievė	
17.	Raudona	Jonažolė	Žiedai		
		Burokėlis	Šaknys		
		Lipikas	Šaknys		
		Slyva	Kaulavaisiai		
		Pienė	Šakniastiebis		
		Erškėtis	Vaisiai		
18.	Violetinė	Jonažolė	Žiedai		
		Vyšnia	Šaknys		
19.	Gelsvai žalia	Kraujažolė	Žolė		
20.	Samaninė	Uosis	Žievė		
		Obelis	Žievė		
		Beržas	Žievė		
21.	Žalia	Morka	Lapai		
		Rūta	Žolė		
		Žliugė	Žolė		
		Špinatai	Žolė		

Priemonės ir medžiagos: plautės (*Pulmonaria*) arba kitų augalų rožinių, mėlynų, violetinių spalvų žiedai, vaisiai ar lapai; piešimo popieriaus lapas; vienspalvės medžiagos skiautė; sutvirtinimo tirpalas (trivalentės geležies chloridas, vario sulfatas) arba acto (CH_3COOH) ar kitokia rūgštis, arba tikrojo citrinmedžio vaisių (citrinų) sultys (*Citrus limon*); plaktukas arba akmuo.

Darbo eiga. Paimamas baltas popieriaus lapas, jis patrinamas augalų žiedais arba kitomis jų dalimis. Nenaudojant pieštuko, tik įvairiomis augalo dalimis, nupiešiamas piešinys.

Prisirenkama įvairių spalvų augalų žiedų ir kitokių spalvotų augalo dalių (lapų, ūglių, šaknų, vaisių). Paimama vienspalvės medžiagos skiautė, kuri padedama ant pjaustymo lentelės arba kito lygaus kieto paviršiaus. Ant šios medžiagos skiautės sudedamos augalų dalys, gaunant raštą, ir viskas uždengiama kita medžiagos skiaute arba polietilenu. Šonai susegami sąvaržėlėmis. Augalo dalys stipriai spaudžiamos plaktuku ar akmeniu taip, kad išsiskyrusios augalo sultys nudažytų medžiagą. Nuimama viršutinė medžiagos skiautė. Nuvalomos augalų dalių liekanos. Augaliniams dažams įtvirtinti servetėlė įmerkiama į sutvirtinimo tirpalą (trivalentės geležies chloridą, vario sulfatą) arba rūgštį. Servetėlė džiovinama ore ar lygintuvu.



6.2 pav. Augalų dalys ant medžiagos skiautės. Augalai stipriai spaudžiami plaktuku



6.3 pav. Audinio marginimas augalų dažais. Ant medžiagos lieka spalvingas augalo atspaudas



- Prieš klasę pastatykite 2–3 kėdes. Ant jų sėdasi savanoriai mokiniai. Jie atsako į klasės draugų klausimus. Žinoma, visi klausimai turi sietis su atliktu tyrimu.

Veiklos sritis – medžiagų kitimai.

Tyrinėdami išsiaiškinsite maisto medžiagų sudėtį, maišymosi ypatumus.

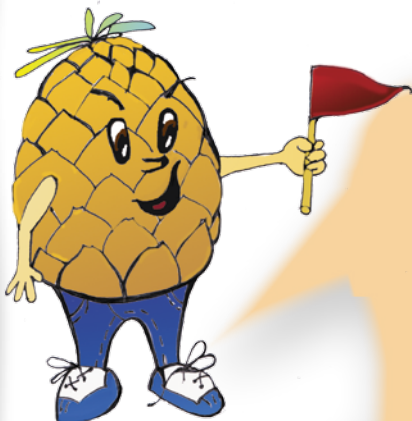
i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Pienas yra sudarytas iš vandens ir sausųjų medžiagų. Karvės piene būna nuo 3 proc. iki 8 proc. riebalų, baltymų, svarbių žmogaus organizmui vitaminų – A, B₁, B₂, laktozės, mineralinių ir kitų medžiagų. Į pieną patekus maistiniams dažams, pieno riebalai išlaiko maistinių dažų lašelius vienoje vietoje, nes pieno riebalai ir maistiniuose dažuose esantis vanduo ne itin noriai maišosi vienas su kitu. Vos tik į pieną patenka indų ploviklio (muilo arba dėmių valiklio), maistinių dažų lašai ir pienas akimirksniu susimaišo. Indų ploviklį (muilą ir dėmių valiklį) sudaro molekulės, susidedančios iš dviejų dalių: viena dalis reaguoja su riebalais, o kita – jungiasi su vandeniu. Viena ploviklio dalis traukia piene esančius riebalus, o kita – maistiniuose dažuose esantį vandenį. Maistiniai dažai maišosi su pienu, nes indų ploviklis veikia taip, tarsi tarp jų būtų pastatytas tiltas.

Medžiagos ir priemonės: kepimo skarda (arba plastmasinis dubuo), pienas (nuo 1 proc. iki 4 proc. riebumo), maistiniai dažai (raudoni, geltoni, žali, mėlyni), skystas indų ploviklis, pudra kūdikiams, malti pipirai.

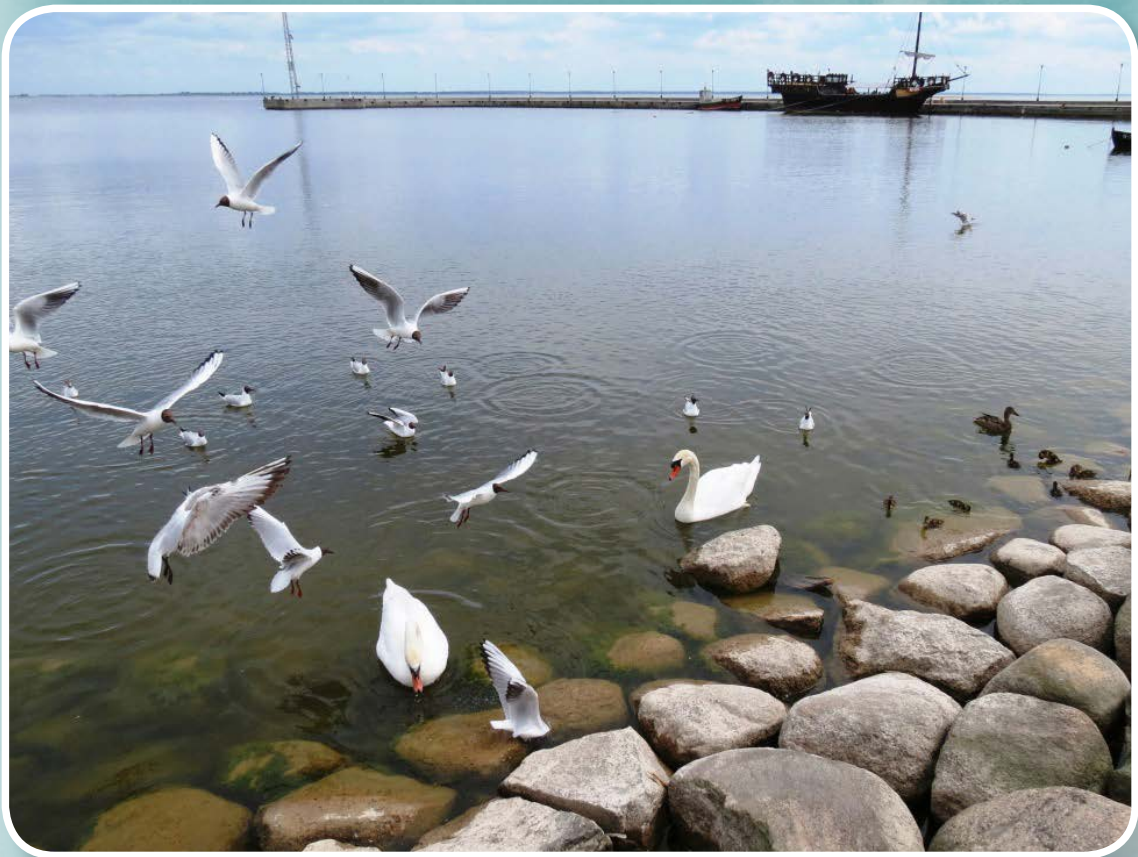
Darbo eiga. Pusė kepimo skardos (plastmasinio dubens) pripilama pieno. Į kepimo skardos vidurį įlašinami aštuoni lašai maistinių dažų (po du raudonų, geltonų, žalių ir mėlyny). Po to į pieną įlašinami du arba trys lašai indų ploviklio. Maistiniai dažai sukuriuodami išsisklaidys, išrašydami pieno paviršiuje nuostabius raštus. Paaiškinamas vykstantis procesas.



Užduotys darbų plėtotei:

- Vietoj maistinių dažų išbandykite pudrą kūdikiams arba maltus pipirus. Ar jie išsisklaido po kepimo skardą taip pat kaip ir maistiniai dažai?
- Išsiaiškinkite, kiek indų ploviklio lašų reikia įlašinti į pieną, kad maistinių dažų sukuriavimas būtų kuo stipresnis.
- Pasakyk du žodžius, kurie asocijuojasi, atspindi tai, ką patyrei atlikdamas šį darbą.
- O kokiais žodžiais savo patyrimą išreiškia kiti tyrėjai? Pasidalykite.





FIZIKINIAI REIŠKINIAI



1.

ATMOSFERA IR JOS SLĖGIS

Veiklos sritis – Žemės ir Visatos pažinimas, judėjimo ir jėgų pažinimas, energijos ir fizikinių procesų pažinimas.

Tyrinėdami suprasite atmosferos slėgio veikimą, oro tūrio priklausomybę nuo temperatūros bei suvoksite, kokią įtaką Žemės gyvybei daro šis fizikinis reiškinys.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Atmosferos sluoksnis supa Žemę ir slegia joje esančius objektus iš visų pusių vienodai. Kadangi žmogaus kūno paviršiaus plotas yra apie pusantro kvadratinio metro, tai kiekvieną žmogų atmosfera slegia kaip maždaug 15 t masės krovinys! Šio svorio mes nejaučiame, kadangi žmogaus viduje taip pat yra slėgis, lygus atmosferos slėgiui. Žemės organizmai prie atmosferos slėgio yra prisitaikę, o jei staiga slėgis pranyktų, kai kuriems organizmams išsprogtų akys ir sutrūkinėtų kraujagyslės. Kaitinamas oras plečiasi, orui vėstant tūris mažėja. Atlikite bandymą, kuriuo įsitikinsite oro tūrio kitimu jam vėstant ir kad atmosferos slėgis iš visų pusių slegia vienodai.



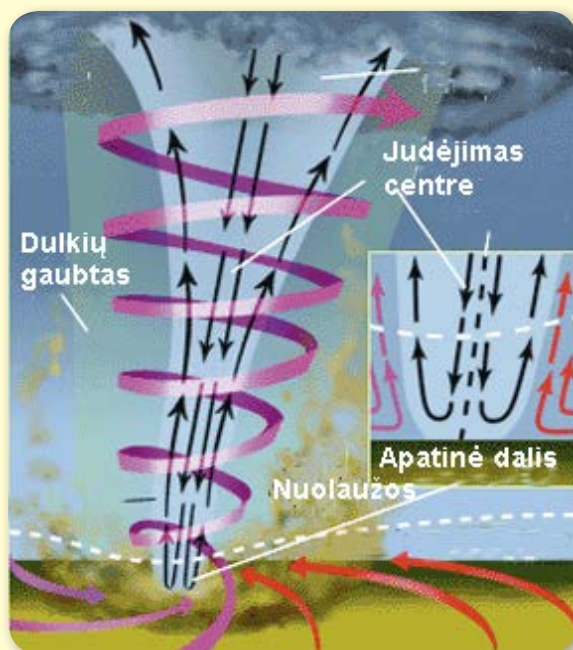
Atmosfera – dujų sluoksnis, gaubiantis Žemės rutulį (nuo Žemės paviršiaus iki stratosferos ribos). Atmosfera tęsiasi apie 1000 km, o toliau prasideda kosmoso erdvė. Atmosferą galima suskirstyti į kelis sluoksnius: troposferą, stratosferą ir kt. Apatiniame sluoksnyje, t. y. troposferoje, yra geriausios sąlygos gyviesiems organizmams. Be deguonies žmogus gali išgyventi vos penkias minutes. Virš troposferos yra stratosfera, kurioje yra gyvybiškai svarbus ozono sluoksnis.

Atmosferos sudėtis (žemutiniuose sluoksniuose): azotas (78,1 proc.), deguonis (20,9 proc.), argonas (0,9 proc.), anglies dioksidas (0,03 proc.). Atmosferos cheminė sudėtis apatiniame 90–100 km sluoksnyje vienoda.

Atmosferos slėgis – atmosferos spaudimo jėga į ploto vienetą. Ji lygi oro stulpo svoriui, kuris tęsiasi nuo esamo paviršiaus iki aukštutinės atmosferos ribos. Nors oras labai lengvas, tačiau kadangi atmosferos sluoksnis yra storas, tai kiekvieną Žemės paviršiaus kvadratinį centimetrą atmosfera slegia net vieno kilogramo masės jėga. Vieno kubinio metro oro masė 1 kg 300 g.



Atmosferos slėgis kinta, judant oro masėms. Esant šaltam orui, susidaro aukštas atmosferos slėgis ir tuo metu organizmai jaučia didesnę slėgimą. Tokiam slėgiui esant sakoma, kad susidarė anticiklonas (būdingas giedras ir sausas oras). Žmonės jaučia ir slėgio sumažėjimą, kurio metu susidaro ciklonai (būdingas debesuotas ir drėgnas oras). Vėtra orą susiurbia iš aplinkinių vietovių tarsi su siurbliu ir išmeta į viršų, į atmosferą, tarsi per kaminą. Dėl „oro išsiurbimo“ tose vietovėse krenta oro slėgis. Būtent šis slėgio kritimas ir suteikia pojūtį, vadinamą „tyla prieš audrą“. Kai kurie žmonės itin jautriai reaguoja į slėgio pokyčius (skauda galva, kinta kraujospūdis ir pan.). Kylant aukštyn į kalnus, atmosfera retėja (mažėja deguonies kiekis), kinta slėgis, ir žmogui tampa sunku kvėpuoti (aukščio liga). Gerai savijautai idealus atmosferos slėgis – apie 750 mm Hg. Liaudies meteorologijoje nuo seno žinoma, kad, krintant (mažėjant) atmosferos slėgiui, pablogėja orai. Kai staigiai krinta slėgis, oras greitai keisis. Reikia laukti stipraus lietaus, galbūt liūtis. Kai atmosferos slėgis kyla – laukiama sauso, giedro oro: vasarą – karščių, žiemą – šalčių.





Viesulas – tai aplink savo ašį greitai skriejančio oro stulpas. Jo skersmuo – iki kelių šimtų metrų, slinkimo greitis 10–20 m/s. Viesulo viduje oras sukasi (paprastai prieš laikrodžio rodyklę) 50–100 m/s greičiu; to sūkuriu centre oro slėgis labai žemas, todėl susidaro stiprūs kylantys srautai, ir slinkdamas viesulas traukia į save žemes, vandenį, įvairius daiktus, gyvūnus; traukdamasis susuka net metalines sijas, sutrupina storus medžius. Nuslinkęs apie 20 km, jis paprastai nusilpsta. Dažniausiai viesulai kyla Australijoje ir JAV (čia jie vadinami tornadais). Jie susidaro vasaros audrų laikotarpiu.

1.1. Kaip išgelbėti sėklą?

Priemonės: lėkštė, sėklos (ar moneta ir pan.), žvakė, vanduo, stiklinė, degtukai.

Darbo eiga. Į lėkštę įpilama vandens. Į ją įdedama sėkla (1.1 pav. A). Kaip ištraukti ją iš vandens pirštais, jų nesuslėpus? Aptariami visi pasiūlymai. Tada imama žvakė ir pastatoma lėkštės centre (1.1 pav. B). Žvakė uždegama. Virš jos palaikoma dugnu aukštyje apversta stiklinė taip, kad žvakės liepsna įkaitintų stiklinėje esantį orą. Deganti žvakė apvožiama stikline (1.1 pav. C). Po kurio laiko žvakė užgesa. Vanduo susirenka į stiklinę, lėkštelė lieka sausa ir sėklas galima paimti nesuslėpus pirštu (1.1 pav. D). Kodėl vanduo sutekėjo į stiklinę?



A



B



C



D

1.1 pav. Sėklos išėmimas iš vandens nesuslėpus pirštu

1.2. Oro tūrio kitimas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Kai oras yra šildomas, jis plečiasi, o kai šaldomas – jo tūris mažėja. Ši savybė taikoma oro balionuose. Į paruoštą oro baliono kupolą ventiliatoriumi pradedamas pūsti šaltas oras. Galingas ventiliatorius pripildo kupolo vidų maždaug per 5 minutes. Kai kupolas yra pakankamai išsipūtes, pilotas degiklių liepsna pradeda šildyti kupole esantį orą. Išilęs oras plečiasi, baliono viduje oro tankis sumažėja ir dėl tankių skirtumo baliono viduje ir išorėje balionas nuo žemės pradeda kilti į viršų.

Medžiagos ir priemonės: stiklinis butelis, du stikliniai indai vandeniui, balionas, guma, kaitlentė, vanduo.

Darbo eiga. Į abu indus įpilama po vienodą kiekį vandens. Vandens pilama tiek, kad, įstačius butelį į indą, vanduo jį apsemtų maždaug iki pusės. Ant butelio kaklelio užmaunamas balionas ir sutvirtinamas guma. Pirmame inde vanduo kaitinamas, o antrame vanduo lieka šaltas. Butelis su balionu įstatomas į karštą vandenį. Stebima, kas vyksta. Po kurio laiko butelis įstatomas į šaltą vandenį ir vėl stebima, kas vyksta. Padaromos išvados.



Kalifornijos kompanija konferencijos-parodos „Alt Car Expo“ metu GIMM pristatė originalų automobilį MIIN-AER, pagamintą 1999 metų „Porsche Boxster“ bazėje. Automobilis varomas suspaustu oru. Didžiąją dalį automobilio galinės ir priekinės bagažinės erdvės užima iki 310 atmosferų slėgio suspausto oro balionai.

Klausimai diskusijai:

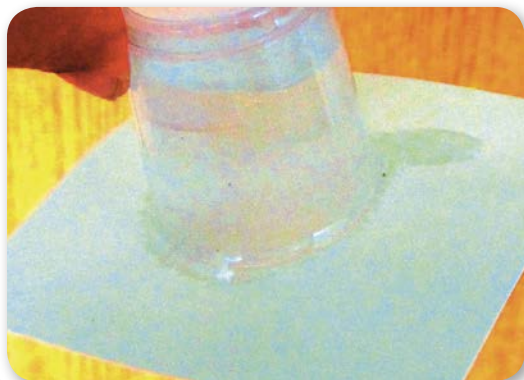
- Pasvarstykite, kas būtų, jei butelis būtų ne tuščias, o pripiltas vandens.
- Kas būtų, jei paimtume du butelius: į vieną butelį pripiltume šilto vandens, o į kitą – šalto, ir atliktume tą patį eksperimentą?

1.3. Apversta stiklinė su vandeniu

Atlikite paprasčiausią bandymą, demonstruojantį, kad oras slegia objektą iš visų pusių vienodai.

Medžiagos ir priemonės: stiklinė, popieriaus lapas, standi plėvelė, vanduo.

Darbo eiga. Stiklinė pripilama vandens. Ant jos uždedamas augalo lapas ar popieriaus skiautė. Prilaikant ranka popierių, stiklinė apverčiama dugnu į viršų. Popieriaus lapas lieka priglundęs prie stiklinės, vanduo neišteka, ir oras į stiklinę nepatenka. Kokia jėga laiko popierių ir neleidžia vandeniui išbėgti? Kiek laiko šitaip galima laikyti apverstą stiklinę su vandeniu?



1.2 pav. Apversta stiklinė su vandeniu laiko popieriaus lapą

Oras supa stiklinę iš visų pusių, ir jis slegia ją iš visų pusių vienodai. Popierių oras slegia iš apačios, todėl, apvertus stiklinę, popierius nenukrinta.

Bandymas pakartojamas vietoj popieriaus naudojant standžią plėvelę ar plastiką, medžio lapus. Rezultatai aptariami.



1.4. Kaip delnu pakelti stiklinę su vandeniu?

Medžiagos ir priemonės: stiklinė arba puodukas, vanduo.

Darbo eiga. Ant stalo pastatoma pilna stiklinė vandens. Ji uždengiama sudrėkintu delnu. Pirštai nuleidžiami žemyn, ir delnas prispaudžiamas prie stiklinės. Spaudžiant stiklinę, ištiesiami pirštai, ir lėtai pakeliama ranka. (Paspaudus stiklinę delnu, išstumiamas iš jos oras. Stiklinės išorėje atmosferos slėgis tampa didesnis už slėgį, esantį stiklinės viduje, todėl stiklinė „prilimpa“ prie delno.) Padaromos išvados.



1.3 pav. Delnu pakelta stiklinė

1.5. Dviguba stiklinė

Medžiagos ir priemonės: dvi stiklinės, žvakutė, filtro (sugeriamasis) popierius, laikrodis su sekundine rodykle, vanduo.

Darbo eiga. Žvakutė įstatoma į stiklinę ir uždegama. Filtro popierius imamas didesnis už stiklinės skersmenį. Jis sudrėkinamas ir uždedamas ant stiklinės viršaus. Ant stiklinės ir popieriaus uždedama antra apversta stiklinė. Žvakės liepsna po kurio laiko užgesa. Žvakė dega tol, kol yra deguonies. Viduje susidarius mažesniai slėgiui, išorės oras stiklines prispaus vieną prie kitos.

Nustatomas žvakės degimo laikas. Žvakės degimo laiko priklausomybė nuo stiklinės tūrio nustatoma, imant skirtingų dydžių stiklines. Žvakei užgesus, ranka imama už viršutinės stiklinės ir bandoma ją pakelti. Kodėl kartu pakyla ir stiklinė su žvake?

Klausimai diskusijai:

- Apibūdinkite, kaip suprantate sąvoką *Žemės atmosfera*. Kas ji? Kokia jos reikšmė?
- Pateikite pavyzdžių iš savo aplinkos, rodančių, kad egzistuoja atmosferos slėgis.

1.6. Nepralaidi vandeniui medžiaga

Atmosfera supa butelį iš visų pusių. Iš apačios ji slepia ir medžiagą. Vandens paviršiuje esančios vandens molekulės yra laikomos kitų vandens molekulių, jos stipriai tarpusavyje sukibusios ir medžiagos tarpuose susidaro „vandens plėvelė“.

Medžiagos ir priemonės: medžiagos ar marlės gabalėlis, plastikinis butelis, guma, sietelis, aliejus, indų ploviklis, vanduo.

Darbo eiga. Medžiagos ar marlės gabalėlis ištempiamas ir žiūrima į jį prieš šviesą. Medžiagoje aiškiai matomi tarpai tarp siūlų. Į butelį pripilama vandens, ir jo kaklelis uždengiamas medžiaga, kurios kraštai stipriai prispaudžiami prie butelio (apsukami guma). Butelis apverčiamas. Stebima, ar pro medžiagoje esančius tarpus išbėgs vanduo. Medžiagą galima pakeisti sieteliu ar panašiu daiktu. Vanduo neišsipila.

Kas sulaiko vandenį?

Ar galima vandenį pernešti rėčiu? Imamas smulkus sietelis. Jo vidus ištepamas aliejumi. Atsargiai pripilama šalto vandens. Vanduo iš sietelio neišbėga. Įlašiname lašelį indų ploviklio. Kas atsitiko? Paaiškinami bandymo rezultatai. Ar, naudojant karštą vandenį, bandymo rezultatai bus tokie patys?



1.4 pav. Butelio kaklelis užrištas medicinine marle. Nors ji labai reta, tačiau, apvertus butelį, vanduo iš jo neišbėga

1.7. Nesvarumo būklės sudarymas

Atlikdami bandymą, geriau suprasite nesvarumo būklę, jos sąsajas su gyvais organizmais.

Nesvarumas – tokia būseną, kai kūnas yra veikiamas tik Žemės traukos (sunkio jėgos).

Darbo tikslas – padėti mokiniui suprasti nesvarumo būklę.

Medžiagos ir priemonės: plastmasinis butelis, žirkulės ar yla, vanduo.

Darbo eiga. Bandymą geriausia atlikti pievoje, ežero pakrantėje ar pan. (ne klasėje). Butelio apatinėje dalyje praduriama skylutė. Užspaudus skylę, į butelį įpilama vandens (apie pusė butelio). Neužsuktas dangteliu butelis pakeliamas į viršų, atidengiami skylutė. Vanduo tekės išlinkusia srove. Stebint tekančią vandens srovę, butelis paleidžiamas. Krentant buteliui, vanduo nebėga. Kodėl vanduo nebėgo, krentant buteliui? Padaromos išvados.

Klausimai diskusijai:

- Kodėl, atliekant pirmą bandymą, vanduo lėkštėje nuseko?
- Kaip organizmai prisitaikė prie atmosferos slėgio?
- Kaip atmosferos slėgis veikia žmogaus sveikatą?
- Kaip su atmosferos slėgiu susiję orai?
- Kodėl vanduo neišsipila iš apversto butelio, kuris uždengtas retu audiniu ar kita medžiaga?
- Apibūdinkite nesvarumo būklę.

1.8. Vanduo ir atmosferos slėgis

Atmosferos slėgis gali padėti vandeniui ištekėti iš butelio arba atvirkščiai – neleisti jam išbėgti. Tuo galima įsitikinti atlikus šį tyrimą.

Medžiagos ir priemonės: plastikinis butelis, stora adata (arba yla), indas su vandeniu.

Darbo eiga. Adata arba yla plastikinio butelio dugne praduriama keletas skylučių. Uždengus skylutes, į butelį pripilama vandens. Butelio kaklelio anga užspaudžiama pirštu, ir atidengiamos skylutės. Aprašoma, kas vyksta (vanduo nebėga dėl oro slėgio į butelio angeles apačioje). Kas atsitinka tada, kai pirštas atleidžiamas nuo kaklelio angos? (Vanduo teka veikiamas oro slėgio iš viršaus ir savo paties svorio.) Tokį butelį su skylutėmis galima naudoti gėlėms laistyti. Kokių turite kitų idėjų?

Plastikinio butelio šone praduriamos 3–5 skylutės. Uždengus skylutes, į butelį pripilama vandens. Vienu metu atidengiamos skylutės, ir stebima, kaip iš jų bėga vanduo. Ar iš visų skylučių vanduo bėga vienodai? Paaiškinami rezultatai.

1.9. Garso bangų sklidimas oru

Priemonės ir medžiagos: stiklinis indas, du metaliniai diskai, baliono skiautė, guma, sėklos ar grūdai.

Darbo eiga. Ant stiklinio indo viršaus uždedama baliono skiautė. Ji ištempinama ir pritvirtinama guma. Ant jos išdėliojamos sėklos (grūdai) taip, kad nesiliestų viena su kita. Prie stiklinės nedideliu atstumu laikomas metalinis diskas ir kelis kartus kitu disku labai stipriai suduodama per jį. Stebima, ką daro sėklos.

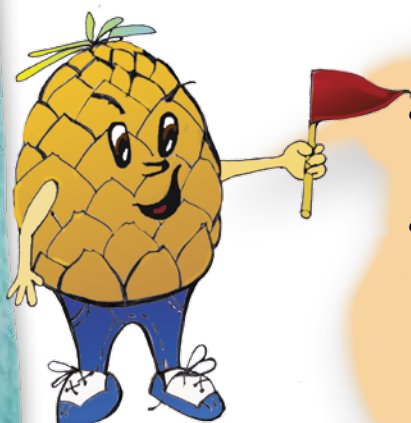


Garsas – tai tamprūs svyravimai, sukiantys oro aplinkoje slėgio pokyčius. Ore sklindantis garsas gali būti įsivaizduojamas kaip oro slėgio kaita ore. Garsas sklinda aplinkoje nuo garso šaltinio. Kai yra garso šaltinis, garso bangos sujudina oro daleles, aplink esančios dalelės irgi pajuda (sutankėdamos ir praretėdamos). Perduodama energija sujudina aplinkos molekules, jos pradeda virpėti pirmyn ir atgal, suformuodamos energiją perduodančią bangą. Ore garsas sklinda 340 m/s greičiu.

Akustinė tarša – nepageidaujami arba žmogui kenksmingi išoriniai garsai, kuriuos sukuria žmonių veikla ir kurie gali sukelti nepalankias bei kenksmingas pasekmes sveikatai.

Klausimai diskusijai:

- Kodėl sėklos sujuda? Pabandykite kitais būdais išgauti garsą ir stebėkite, kada sėklos sujudės.
- Kurioje vietoje (apačioje, šalia ar virš stiklinio indo) daužant diską ar kitą daiktą, gaunamas didžiausias efektas?



- Jeigu šiuos tyrimus atliko grupė mokinių, darbo pabaigoje, jau aptarus tiriamuosius darbus, visi mokiniai išsitraukia korteles. Kelios jų turėtų būti pažymėtos koku nors simboliu, pvz., jose nupieštas vandens lašelis.
- Korteles su simboliu gavę mokiniai tampa „visažiniais“. Jiems likę mokiniai gali užduoti įvairius klausimus, susijusius su atliktais tyrimais. „Visažiniai“ į juos atsako. Žinoma, „visažiniai“ gali elgtis ir kiek kitaip. Pvz.: „Na, šis klausimas labai keblus / labai lengvas. Aš jį skiriu Pauliui.“ Tada Paulius turi atsakyti. Bet jeigu „visažiniai“ visada stengsis išvengti klausimų, tai jie lieka „nežiniais“.



2.1. Garso krypties nustatymas

Veiklos sritis – organizmų sandara ir funkcijos.

Tyrinėdami suprasite garso šaltinio krypties nustatymo reikšmę, klausant dviem ir viena ausimi; išsiaiškinsite ausies kaušelio reikšmę klausai; suvoksite garso formavimosi priežastis bei įvertinsite kvėpavimo takų (nosies) reikšmę garso formavimui.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Garso šaltinio kryptį padeda nustatyti abiejų ausų (binauralinė) klausos sandara. Garsinio dirgiklio buvimo kryptis nustatoma pagal tai, į kurią ausį (dešiniąją ar kairiąją) anksčiau patenka garsas. Garso lokalizavimas paprastai nesukelia sunkumų, kai dirgiklis yra tiksliai kairėje arba dešinėje galvos pusėje. Garsą lokalizuoti kur kas sunkiau, kai dirgiklis yra už nugaros ar virš galvos, ir garsas patenka į abi ausis idealiai vienodu laiku.

Medžiagos ir priemonės: raištis akims, vata.

Darbo eiga. Mokiniai sustoja ratu. Vienas išrenkamas į rato vidurį. Jam užrišamos akys. Tai žaidėjas „akla višta“. Iš vaikų, stovinčių rate, susitarus kuris nors vienas tyliai suploja ar pliaukšteli liežuviumi (garsus galima išgauti labai įvairiai, pavyzdžiui, tyliai suduodant akmenuką į akmenuką, bet jokia būdu negalima nieko sakyti balsu, nes balsas dėl mūsų girdimosios atminties bus atpažįstamas, ir gali būti, kad esantysis rato viduryje įsidėmėjo, kur tas žmogus stovi). Žaidėjas „akla višta“ turi parodyti kryptį, iš kur garsas sklido. Tiriama, kaip teisingai nustatoma garso kryptis. Žaidėjai, stovintys ratu, gali kas antras žmogus sutūpti ir susitarę atsitiktine tvarka skleisti įvairius garsus. Žaidėjas „akla višta“ turi parodyti kryptį, iš kur garsas sklinda. Nustatoma, kuriomis kryptis yra lengviausia nustatyti garso kryptį. Vėliau žaidimas pakartojamas, tik jau užkimšus žaidėjui „aklai vištai“ vieną ausį vata. Palyginama, kada lengviau nustatyti garso kryptį: ar klausantis abiem ausimis, ar viena. Padaromos išvados.

Klausimai, diskusijos:

- Aptarkite abiejų ausų įtaką garso krypties nustatymui.
- Pasvarstykite, su kokiomis problemomis susiduria žmogus, jei viena ausimi pradeda nebegirdėti.
- Įvertinkite klausos reikšmę žmogaus gyvenime.



- *Žmogaus fiziologija.* Red. E. Kėvelaitis, M. Illert, H. Hultborn. Kaunas: Kauno medicinos universiteto leidykla, 1999.

2.2. Ausies kaušelio reikšmė klausai

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Išorinė ausį sudaro: ausies kaušelis ir išorinė klausomoji anga. Kaušelis yra panašus į pailgą, pusapvalį, raižytu šoniniu paviršiumi dubenėlį, kurį sudaro oda aptempta įmantrios formos kremzlė. Būtent kriauklės formos kaušelis yra reikalingas garso bangoms surinkti. Tai svarbu nustatant ir garso kryptį.

Medžiagos ir priemonės: jūs pats / pati.

Darbo eiga. Kalbamasi su draugu. Pokalbio metu rankų smiliais ir nykščiais abiejų ausų kaušeliai nukreipiami į kalbančio draugo pusę. Viso kūno padėtis nekeičiama. Atidžiai klausomasi, ar pasikeitė draugo balsas. Jei taip, tai nurodoma, kaip jis pakito. Atitraukiamos rankos nuo ausų kaušelių, šiek tiek pailsima. Kalbamasi toliau, ausų kaušeliai pirštais prispaudžiami prie galvos (jokia būdu neuždengiant klausomosios angos). Atidžiai klausomasi, ar pasikeitė draugo balsas. Jei taip, tai nurodoma, kaip jis pakito. Aiškkinamasi, ar buvo skirtumas, kai ausų kaušeliai buvo „nukreipti“ į draugo pusę arba „nutolinti“ nuo jo. Duomenys surašomi į 2.1 lentelę. Pakartojamas toks pat tyrimas, tik labai triukšmingoje aplinkoje. Pagalvojama, kaip galima sukelti triukšmą. Palyginami tyrimo rezultatai. Parašomos darbo išvados.

Draugo balso pokyčiai priklausomai nuo ausų kaušelių padėties

Tyrimas atliekamas netriukšmingoje aplinkoje	
Ausų kaušelių padėtis	Draugo balso pokyčiai
Ausų kaušeliai „nukreipti“ į draugo pusę	
Ausų kaušeliai „nutolinti“ nuo draugo	
Tyrimas atliekamas triukšmingoje aplinkoje	
Ausų kaušeliai „nukreipti“ į draugo pusę	
Ausų kaušeliai „nutolinti“ nuo draugo	

Klausimai ir diskusijos:

- Jei pastebėjote, kad draugo balsas pakito, aptarkite, kodėl stebimas toks reiškinys.
- Aptarkite klausos reikšmę jūsų gyvenime.
- Argumentuotai pagrįskite būtinumą saugoti klausą.
- Atlikę tyrimą triukšmingoje aplinkoje, palyginkite girdėjimo kokybę su netriukšmingoje aplinkoje atlikto tyrimo rezultatais.
- Paaiškinkite, kas yra triukšmas. Kaip jūs reaguojate į triukšmą?
- Nurodykite, kokius sveikatos sutrikimus gali sukelti stiprus triukšmas.
- Pateikite triukšmo mažinimo priemonių pavyzdžių.
- Kas yra tylos zonos? Ar jūsų gyvenamojoje vietovėje yra tokios tylos zonos?



- Tamašauskas K. A., Stropus R. *Žmogaus anatomija*. Kaunas: KMU leidykla, 2003.

2.3. Nosies reikšmė garso formavimui

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Gerklų vidų iškloja gleivinė su virpamuoju epitelium. Apklotos gleivine balso stygos sudaro balso raukšles. Tarp abiejų pusių balso raukšlių yra balso plyšys. Judindami kremzles, gerklų raumenys gali keisti balso plyšio formą ir balso raukšlių įtampą. Tai turi reikšmės balso sukėlimui. Balsas atsiranda, orui iš plaučių veržiantis pro balso plyšį. Oro srovė virpina susiglaudusias raukšles ir sukelia garsą, kuriam įvairių pobūdį ir artikuliaciją sukelia nosies ir burnos organai. Taigi kokia nosies reikšmė garso formavimui?

Darbo eiga. Ant kaklo priekio, ant gerklės, uždedama ranka. Susičiaupiami, ir niūniuojama kokia nors melodija arba imituojamas burzgimas, zvimbimas, urzgimas ir pan. Būnama susičiaupus, ir visi veiksmai pakartojami iš eilės: viena ranka uždedama ant savo kaklo priekio, ant gerklės, o kitos rankos pirštais užspaudžiama nosis, ir bandoma niūniuoti melodiją arba imituoti burzgimą. Kada aplinkiniai ir jūs pats girdite garsus? Palyginami gerklės padėties kitimai, kurie buvo jaučiami, laikant ranką ant kaklo priekio. Rezultatai užrašomi.



2.1 pav. Natūralių gamtos garsų šaltiniai

Klausimai ir diskusijos:

- Nustatykite priežastį, kas vyksta su žmogaus balsu, kai mes girdime jį kalbantį ir sakome, kad jis „kalba per nosį“.
- Paaiškinkite, kokie objektai vadinami garso šaltiniais.
- Pateikite gamtinių ir dirbtinių garso šaltinių pavyzdžių. (Galite pažaisti žaidimą: kuri mokinių grupė pateiks daugiau gamtinių ir dirbtinių garsų šaltinių pavyzdžių.)
- Paaiškinkite, kaip susidaro žmogaus balsas.
- Aptarkite žmogaus balso ir kalbos reikšmę žmonių bendravimui.



- Tamašauskas K. A., Stropus R. *Žmogaus anatomija*. Kaunas: KMU leidykla, 2003.



- Kokiais 5 žodžiais apibūdintum šiuos tyrimus?

.....

.....

.....

.....

.....

- Kodėl būtent jais?

3.

VANDENS TŪRIO KITIMAS

Veiklos sritis – medžiagų fizikinės savybės.

Tyrinėdami pažinsite vandens tūrio ir slėgio kitimo bei vandens paviršiaus įtempimo reiškinius, jų pritaikymo praktikoje galimybes.

3.1. Vandens paviršiaus įtempimas ir tūrio kitimas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Vandens paviršiaus įtempimas (skysčio savybė mažinti savo paviršiaus plotą) yra pakankamai stiprus, kad įveiktų visuotinės traukos jėgą, kuri bando išstumti vandenį per stiklinės kraštus. Dėl paviršiaus įtempimo susidaro plona vandens „plėvelė“, kurią galima pamatyti iškilusią virš stiklinės kraštų, kai į vandenį dedama sąvaržėlė ar kiti sunkesni už vandenį smulkūs daiktai. Kai vanduo virš stiklinės kraštų pakyla taip aukštai, kad nebegali nugalėti visuotinės traukos jėgos, jis išsilieja per stiklinės kraštus.

Medžiagos ir priemonės: 100 ml talpos popierinės stiklinės, pincetas, pipetė, 5 Lt ir 5 ct vertės monetos, daug sąvarželių arba kitų smulkių daiktų, pavyzdžiui, smulkių akmenukų, vanduo.

Darbo eiga. 100 ml stiklinė pripilama pilna vandens. Kai ji tampa sklidina, lėtai ir atsargiai į vandenį įdedama po vieną sąvaržėlę, akmenuką ar kitą smulkų daiktą. Stebima stiklinė iš šono. Vanduo joje pakyla virš jos viršutinio krašto.

Rezultatai aptariami, padaromos išvados.

Klausimai ir užduotys diskusijai:

- Kiek sąvarželių reikia pridėti į stiklinę, kad vanduo išsilietų per viršų?
- Jei naudojate akmenukus, tai kurie akmenukai greičiau pakelia vandens lygį: sausi ar šlapi?
- Išsiaiškinkite, kiek vandens lašų telpa ant 5 ct ir 5 Lt vertės monetų. Bandymą kartokite kelis kartus.

3.2. „Dekarto naras“ butelyje

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Šiam įdomiam bandymui jau per 300 metų. Jis priskiriamas prancūzų mokslininkui Rene Dekartui. Šį bandymą galima atlikti ir paprasčiau: vietoj naro figūrėlės paimsime pipetę, o vietoj stiklinio cilindro – paprasčiausią plastikinį butelį.

Dekarto bandymas buvo toks populiarus, kad jo pagrindu buvo sukurtas žaislas, pavadintas „Dekarto naras“. Tai stiklinis cilindras, pripiltas vandens, kurio viršutinėje dalyje plaukiojo žmogaus formos figūrėlė. Cilindro dangtelį paspaudus, figūrėlė lėtai leisdavosi į dugną. Nustojus spausti guminį dangtelį, figūrėlė vėl pakildavo į paviršių.

Medžiagos ir priemonės: plastikinis butelis; plastikinė pipetė, tušinuko dangtelis arba gėrimų šiaudelis; plastilinas; žiogelis; metalinės veržlės; vanduo.

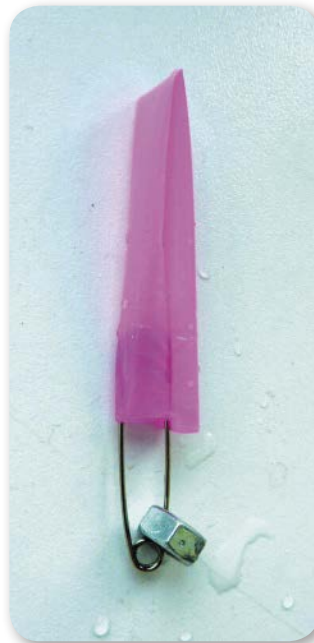
Darbo eiga. Plastikinis butelis pripilamas vandens, paliekant apie 5 mm iki kakliuko viršaus. Gėrimų šiaudelis perkerpamas pusiau, ir viena dalis perlenkiama pusiau (1.5 pav.). Galima paimti ir tušinuko dangtelį arba pipetę. Sulenktas šiaudelis sutvirtinamas lipnia juosta. Prie nupjautos dalies pritvirtinamas žiogelis, ir ant jo užverinama viena ar kelios veržlės, kurios šiaudeliui vandenyje padės išlaikyti



1.5 pav. „Naras“ iš šiaudelio

vertikalią padėtį (1.6 pav.). Tą patį galima atlikti su tušinuko dangteliu ar pipete. Jeigu reikia, į šiaudelį įtraukiama šiek tiek vandens, kad įdėjus į butelį su vandeniu, jis neskęstų ir būtų vos išlindęs į paviršių. Užsukamas butelio kamštis. Rankomis stipriai suspaudžiamas butelis ir stebima, kaip pagamintas „naras“ grimzta į dugną, o atleidus – vėl pakyla į paviršių (1.7 pav.).

Suspaudus rankomis butelį, vandens slėgis padidėja, ir dėl to dalis vandens patenka į šiaudelį – jis tampa sunkesnis, padidėja jo tankis, ir jis pradeda skęsti. Nustojus spausti butelį, suspaustas oras šiaudelyje išstumia dalį vandens, todėl „naras“ palengvėja ir pradeda kilti į paviršių. Jeigu bandymo pradžioje „naras“ neklauso, reikia sureguliuoti šiaudelyje esančio vandens kiekį. Kai „naras“ guli dugne, galima stebėti, kaip dar labiau suspaudus butelį, vanduo šiaudelyje užima dar didesnę erdvę, o atleidus – padaugėja oro. Padaromos išvados.



1.6 pav. „Naras“ su žiogeliu



1.7 pav. „Naras“ butelyje

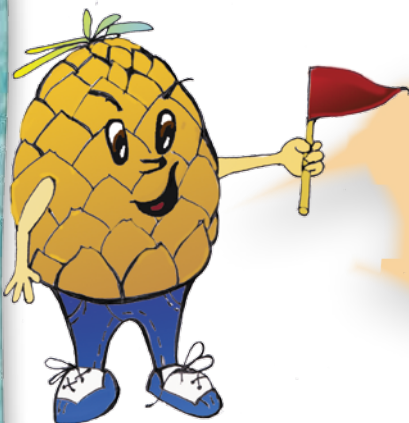
Paaikškinimų, kaip pagaminti įdomesnę „narą“, galima rasti internete adresu: www.youtube.com, į paieškos lauką įvedus frazę *Cartesian Diver*.

Klausimai diskusijai:

- Padiskutuokite tema „Kodėl povandeninis laivas grimzta ir iškyla į paviršių?“
- Pasvarstykite, kaip pagaminti „narą“, kad jis kildamas ir leisdamasis suktųsi apie ašį.
- Pateikite pasiūlymų, kaip patobulinti šį eksperimentą.
- Prisiminkite tyrimą ir paaiškinkite, kaip veikia šis „Dekarto naras“.



- *Dekarto naras*. Interaktyvus. Žiūrėta 2012-10-15. Prieiga per internetą: http://en.wikipedia.org/wiki/Cartesian_diver.



- Suorganizuokite „Dekarto narų“ gamybos dirbtuvėlę. Kiekvienas pasigaminkite po „narą“. Išrinkite geriausią konstruktorių, pagaminusį gražiausią, įspūdingiausią „Dekarto narą“.



BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ IR JOS FUNKCIONAVIMAS



1.

„NEŽALIA“ ŽOLĖ

Veiklos sritis – organizmų sandara ir funkcijos.

Tyrinėdami išsiaiškinsite fotosintezės proceso ypatumus ir svarbą augalams.



Chlorofilas (gr. *chloros* – žalias, *phyllon* – lapas) – žalias, magnio turintis augalų pigmentas, dalyvaujantis fotosintezėje. Chlorofilas gerai atspindi žalio spektro šviesą, todėl augalų lapai ir spygliai atrodo žali.

Medžiagos ir priemonės: 5 kartono lapai ar gabalai storo audeklo (pvz., maišas, 1m x 1m), akmenys, žalia veja, fotoaparatas.

Darbo eiga. Kartonai lapai (storas audeklas) padedami ant vejos ir prislegiami akmenimis. Kartonai (audeklas) nuimamas kas dvi dienas. Stebėjimo laukas nufotografuojamas prieš bandymą ir kiekvieną kartą nuimant nuo žolės kartoną. Nuotraukos gali būti įkeliamos į rezultatų 1.1 lentelę. Kokie pokyčiai pastebimi, kodėl jie įvyko?

1.1 lentelė

Žolės spalvos kitimas

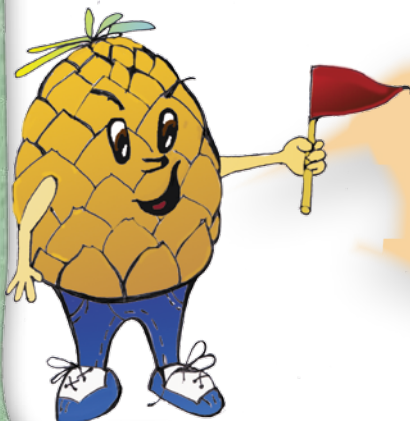
Data	Žolės spalvos apibūdinimas	Pastabos
Žolės spalva bandymo pradžioje		
Žolės spalva po 2 parų		
Žolės spalva po 4 parų		
Žolės spalva po 6 parų		
Žolės spalva po 8 parų		
Žolės spalva po 10 parų		
Apibendrinimas		

Darant išvadas, atsakoma į klausimus:

- Kodėl žolė pabalo?
- Kam žolei po kartonu (audeklu) reikia šviesos?
- Kaip augalas maitinasi?
- Kodėl augalas negauna ir energijos?
- Kada augalų ląstelėse gaminamas žalias pigmentas chlorofilas?



- *365 experimente für jeden tag*. 2008 moses. Verlag GmbH. 4 Auflage, 2010.



- Apmąstyti, ką parodė šis bandymas, galėtų padėti eilėraščio kūrimas. Sueiliuok ketureilį apie tai, ką darei ir ką sužinotum, atlikdamas šį tyrimą.

2.

VANDENS IR PAKRANČIŲ BIOLOGINĖS ĮVAIROVĖS YPATUMAI

Veiklos sritis – gamtos tyrimai; organizmų sandara ir funkcijos; organizmas ir aplinka.

Atlikdami šiuos tyrimus, įgysite gebėjimų atlikti vandens telkinio ir pakrančių biologinės įvairovės tyrimus, suvoksite jų reikšmę ekosistemos mitybos grandinėje, išmokssite vartoti pagrindinius matavimo vienetus.

2.1. Augalų išsidėstymas vandens telkinyje ir jo pakrantėse

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Vandens telkiniai – vieni esminių Lietuvos kraštovaizdžio elementų, formuojančių jo estetinę, rekreacinę, kultūrinę, ūkinę, gamtosauginę ir komercinę vertę. Vandens telkinio ir jo pakrantės augalų sandara labai įvairi. Vieni augalai auga įleidę šaknis į gruntą, kiti – plaukioja arba plūduriuoja vandenyje. Daugeliui jų šaknis atlieka tik „inkaro“ funkciją ir padeda augalams išsilaikyti vertikaliai. Vandeni šie augalai siurbia visu kūno paviršiumi.

Pagal vandens ir pakrantės augalų vertikalų projekcinį išsidėstymą išskiriami augalų augimo būdai (2.1 pav.):

1. Augalai panirę vandenyje, žydi po vandeniu (2.1 pav. A).
2. Augalai panirę vandenyje, žiedus iškelia virš vandens (2.1 pav. B).



A



B

2.1 pav. Augalai, panirę vandenyje: A – nertis, B – elodėja

3. Vandens paviršiuje plūduriuojantys augalai (lūgnės, vandens lelijos, plūdės) (2.2 pav. A).
4. Virš vandens iškilę augalai, kurių apatinė dalis visada yra po vandeniu (2.2 pav. B).



A



B

2.2 pav. Vandens telkinio augalai: A – vandens lelija, B – meldai

5. Augalai, kurie gali augti apsemti vandens ir sausumoje (2.3 pav. A).

6. Sausumos augalai, augantys nuolatiniame drėgmės pertekliuje (2.3 pav. B).



A

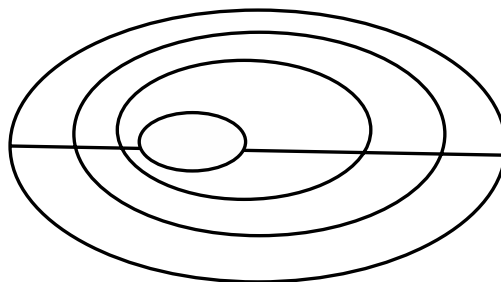


B

2.3 pav. Vandens telkinio ir pakrantės augalai: A – nendrės, B – viksva

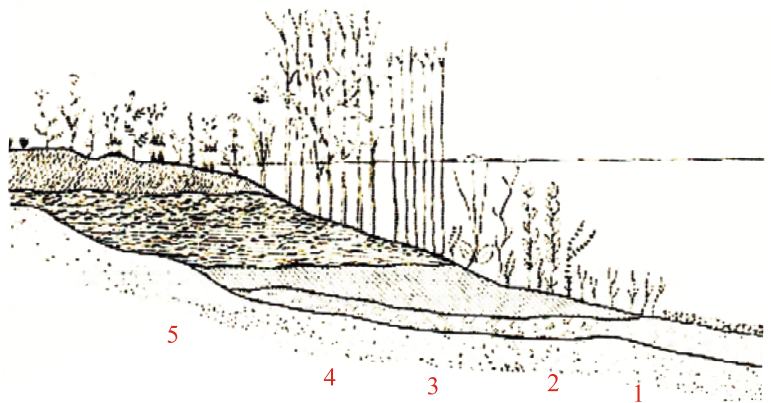
Priemonės: vietovės žemėlapis, tyrimų aplankas, fotoaparatas, vadovas augalams pažinti.

Darbo eiga. Žemėlapyje surandama ir pažymima vandens telkinio vieta, nupiešiama jo schema (2.4 pav.).



2.4 pav. Ežero (kūdras, tvenkinio) schema

Naudojantis vadovu augalams pažinti, nustatoma, kokie augalai auga vandens telkinyje ir jo pakrantėse. Nustatoma, kurių augalų rūšių yra daugiausia. Jos bus vadinamos vyraujančiomis. Stebėjimų duomenys surašomi į 2.1 lentelę. Atliekami augalų išsidėstymo stebėjimai (kaip ir kokie augalai „brenda“ į vandenį). Augalų rūšims žymėti susikuriami sutartiniai ženklai. Vandens telkinio schemoje pavaizduojamas gausiai augančių augalų rūšių vertikalus projekcinis išsidėstymas (2.5 pav.).



2.5 pav. Vandens telkinyje ir jo pakrantėje augančių augalų rūšių vertikalus projekcinis išsidėstymas: 1 – vandenyje panirę augalai (elodėjos, nertys), 2 – augalai, kurių lapai plaukioja arba plūduriuoja (vandens lelijos, lūgnės), 3 – meldai, 4 – nendrės, 5 – viksvos

Tiriamo vandens telkinio ir jo pakrantės augalų įvairovė

Tyrimų data

Tyrimų vieta

Eil. Nr.	Pakrantėje augančių augalų rūšys	Vyraujanti	Dažna	Atsitiktinė	Eil. Nr.	Vandenyje augančių augalų rūšys	Vyraujanti	Dažna	Atsitiktinė

Vyraujančios augalų rūšys:

Retos augalų rūšys:

Aptariami rezultatai, padaromos išvados

2.2. Augalų išsidėstymas vandens telkinyje ir jo pakrantėse



Darbui atlikti naudinga informacija.

Vandens telkinio ir pakrantėse augančių augalų sandaros ir biologijos ypatumai:

- Didelis kūno paviršius, lyginant su kūno mase. Kūno paviršius padidėja dėl intensyvaus stiebo šakojimosi ir lapalakščio karpytumo. Kai kuriems augalams būdingi labai ploni ir ilgi lapai.
- Ramstiniai audiniai silpnai išsivystę arba jų visiškai nėra, nes augalų padėtį erdvėje palaiko vanduo. Ištrauktas iš vandens augalas praranda savo formą, stiebai ir lapai nusvyra. Jeigu yra ramstiniai audiniai, tai jie išsidėsto stiebo centre.
- Vanduo ir mineralinės medžiagos siurbiamos visu kūno paviršiumi.
- Gerai išsivystęs orą sandėliuojantis audinys – **aerenchima**. Ji susidaro iš visuose augalo organuose (stiebuose, lapkočiuose, žiedkočiuose, šaknyse, šakniastiebiuose) susisiekančių kanalų sistemos. Aerenchimoje sandėliuojamas oras, vyksta ventilacija, ji padeda augalui pakilti į paviršinius vandens sluoksnius, kur daugiau šviesos ir geresnės sąlygos fotosintezai. Vandens paviršiuje plūduriuojančių lapų aerenchimos kanalai sujungti su žiotelėmis.
- Daugeliui augalų būdinga skirtingų formų lapai – **heterofilija** (2.6 pav.). Po vandeniui esantys lapai linijiški arba smarkiai karpyti – skaidyti, virš vandens – mažiau karpyti arba sveiki.
- Po vandeniui esančių ir vandens paviršiuje plūduriuojančių augalų silpnai išsivysčiusi šaknų sistema. Šaknų funkcija – padėti išsilaikyti augalui erdvėje. Kai kurie augalai šaknų neturi.
- Daugelis augalų yra daugiamečiai. Vyrauja vegetatyvinis dauginimasis. Nutrūkusios nuo augalo šakelės arba šakniastiebio gabalėliai lengvai įsišaknija, iš jų išauga nauji augalai.
- Visų pasinėrusių augalo dalių paviršius gleivėtas. Jų epidermis išskiria gleives, kurios mažina ląstelių pralaidumą, apsaugo ląsteles nuo organinių medžiagų išplovimo.
- Visus pasinėrusius augalo organus dengia epidermis, kurio ląstelių sienelės – plonos celiuliozinės, nėra žiotelių ir kutikulės. Plūduriuojančių lapų epidermį dengia stora kutikulė, žiotelės išsidėsto viršutinėje lapo pusėje. Dažniausiai vandens augalų epidermio ląstelėse yra chloroplastų.
- Vandens ir pakrančių augalų vaisiai ir sėklos ilgai išlaiko daigumą.



2.6 pav. Skirtingos kurklės lapų formos – heterofilija

Priemonės: fotoaparatas, lupa, peiliukas, vadovas augalams pažinti.

Darbo eiga. Paimama po kelis vandens telkinio ir pakrantės augalus. Stebint juos be lupos ir per lupą, nustatoma ir aprašoma organų sandara. Apibūdinami vandens telkinio ir jo pakrančių augalų sandaros prisitaikymo augti vandens pertekliuje ypatumai. Stebėjimo duomenys surašomi į 2.2 lentelę. Rezultatai aptariami, padaromos išvados.

2.2 lentelė

Tiriamo vandens telkinio ir jo pakrantės augalų adaptacija prie vandens pertekliaus

Pakrantės augalai	Kriterijai	Vandens augalai	Pastabos
	Kūno paviršiaus ir masės santykis		
	Šaknų sistema		
	Ūglio padėtis		
	Heterofilija		
	Žiotelių išsidėstymas		
	Aerenchimos išsidėstymas		
	Ramstinių audinių išsivystymas		
	Dauginimosi tipas		



Aerenchimà – purus augalų audinys, kurio ląstelės plonasienės, tarpuląščiai dideli, prisipildę oro; būdinga vandens ir pelkių augalams.

Heterofilija – to paties augalo skirtingos formos lapų buvimas; būdinga daugiausia krantų, vandens augalams.

2.3. Vandens augalų lapų žiotelių išsidėstymas

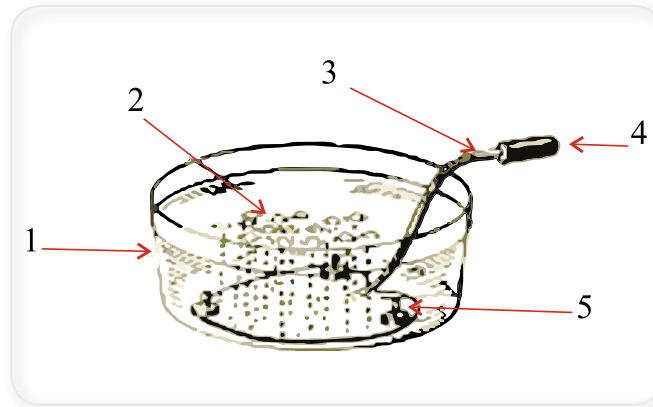
i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Augalai neturi specializuotų šalinimo organų, kuriais galėtų pašalinti vandens perteklių ir nereikalingas dujas. Vandens garinimas ir dujų apykaita augaluose vyksta pro smulkias angeles – žioteles. Žiotelių sandara ir išsidėstymas priklauso nuo augalo augavietės. Kad mažiau išgarintų vandens, sausose augavietėse augančių augalų žiotelės išsidėsto apatinėje lapo pusėje, drėgnoje – abiejose lapo pusėse. Plūduriuojančių vandens paviršiuje lapų žiotelės yra tik viršutinėje lapo pusėje ir visada praviros.

Medžiagos ir priemonės: platus stiklinis indas, dviračio pompa, svarmenys, vandens augalų lapai, vanduo.

Darbo eiga. Paimama po du kelių vandens augalų rūšių lapus. Lapai turi būti sveiki, be mechaninių pažeidimų. Į plokščią stiklinį indą įpilama vandens. Vienas lapas panardinamas į vandenį viršutine puse ir indo dugne prispaudžiamas svarmenimis (2.7 pav.). Kitas lapas į indo dugną panardinamas apatine puse ir taip pat prispaudžiamas svarmenimis. Pro lapkočio galą burna arba pompa pučiamas oras. Lapalakščio paviršiuje atsiranda oro burbuliukų, kurie didėja ir kyla aukštyn (2.7 pav.). Jei lapas pažeistas, tai oro burbuliukai išsiskirs pro žaizdą, nors žiotelių ten ir nėra. Rezultatai aptariami ir padaromos išvados.



2.7 pav. Žiotelių buvimo augalo lape nustatymas: 1 – indas su vandeniu, 2 – kylantys oro burbuliukai, 3 – lapkotis, 4 – pompa pučiamas oras, 5 – lapalakštis, prispaustas svarmenimis

Klausimai diskusijai:

- Pagalvokite, kodėl plūduriuojančių lapų žiotelės išsidėsto tik viršutinėje lapalakščio pusėje?
- Nuo ko priklauso žiotelių išsidėstymas ir pravirumas?
- Kaip vyksta vandens garinimas vandenyje panirusiuose lapuose?

2.4. Plūduriuojančių lapų savybės ir vanduo

Tikslas – atlikdami užduotis, išmoksite apskaičiuoti augalo lapo plotą ir gebėsite nustatyti plūduriuojantiems lapams būdingus ypatumus.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

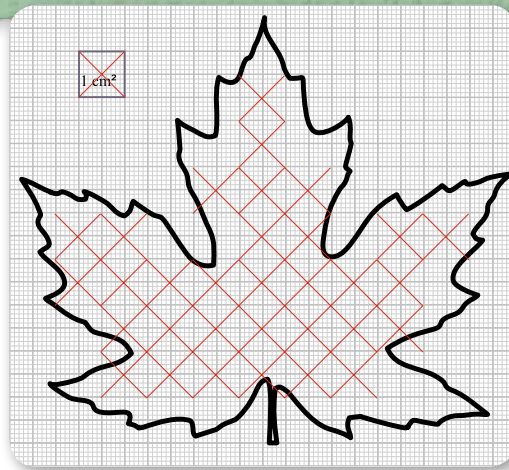
Vandens paviršiuje plūduriuojantys augalų lapai yra apvalios arba ovalios formos, niekada neskęsta ir visada švarūs. Išsilaikyti vandens paviršiuje jiems padeda aerenchima (orą sandėliuojantys kanalai). Vanduo ir nešvarumai nuteka, nes lapai padengti stora kutikule. Kutikulė savybėmis panaši į riebalus ar vašką.

Amazoninės viktorijos skydiški lapai yra iki dviejų metrų skersmens ir išlaiko iki 30 kg, kai kurie – iki 50 kg svorį. Architektas Josephas Pakstonas išstudijavo amazoninės viktorijos lapo gyslų išsidėstymą ir tai pritaikė oranžerijos bei „krištolinių rūmų“ statybai. 1851 metais Londone pastatytuose „krištoliniuose rūmuose“ vyko pirmoji pasaulinė paroda.

Medžiagos ir priemonės: platus stiklinis indas, nevienodo skersmens svarmenys, pipetė, lupa, milimetrinis popierius, liniuotė, vandens ir pakrantčių augalų lapai, vanduo.

Darbo eiga. Prisirenkama įvairių vandens ir pakrantės augalų lapų. Lapai apžiūrimi be lupos ir su lupa. Nustatoma, kokia yra lapų danga. Laikant lapą horizontaliai, pipete lašinama po kelis vandens lašus ant kiekvieno lapo. Stebima, kas vyksta lapo paviršiuje. Lapai įmerkiami į karštą vandenį. Kelis kartus ranka patrinama viršutinė lapo pusė. Aprašomi pojūčiai.

Lapai padedami ant milimetrinio popieriaus ir apibrėžiami jų kontūrai (2.8 pav.). Lapas nuimamas, pažymimi visi užimti sveiki ir daugiau nei pusę ploto užimantys kvadratai. Vienas kvadratis yra lygus 1 cm². Suskaičiuojami visi užimti kvadratai. Gaunamas lapo plotas (S). Nuo lapo ploto (S) priklauso, kokį svorį išlaikys plūduriuojantys augalų lapai. Galima plotą skaičiuoti ir kitaip: sudauginus kraštinių ilgius (8,8×8 = 70,4 cm²), gaunamas milimetrinio lapo gardelio, ant kurio padėtas lapas, plotas. Iš jo atimamas laisvas, lapo nepadengtas plotas, kuris yra 37,4 cm² (70,4–37,4 = 33,0 cm²). Lapo ploto skaičiavimas pakartojamas, naudojantis 2.3 lentelėje pateiktais duomenimis. Pailgų lapų plotui skaičiuoti ši lentelė netinka, todėl reikėtų apskaičiuoti lapo indeksą. Lapo indeksas (Li) yra lapalakščio ilgio ir pločio santykis.



2.8 pav.
Klevo lapo ploto (S) skaičiavimas

2.3 lentelė

Lapų ploto (S) santykiniai matmenys pagal jų pločius

Lapo plotis cm	Lapo plotas cm ²	Lapo plotis cm	Lapo plotas cm ²
7–8	15–22	16–17	111–122
8–9	22–33	17–18	122–133
9–10	33–44	18–19	133–145
10–11	44–55	19–20	145–156
11–12	55–66	20–21	156–169
12–13	66–77	21–22	169–180
13–14	77–89	22–23	180–190
14–15	89–100	23–24	190–201
15–16	100–111	24–25	201–213

Pasirenkami trys vienodą plotą turintys plūduriuojantys lapai. Pirmojo lapo vidurinėje dalyje padedamas siauras svarmuo, ant antrojo lapo – tokio paties svorio platus svarmuo, o ant trečiojo – tokią pat svorių sumą turintys keli svarmenys (svarmenis galima keisti akmenukais ar pan.). Ant pirmojo ir antrojo lapų svarmenys dedami vidurinėje lapo dalyje, o ant trečiojo – maži svarmenys išdėstomi įvairiose lapo vietose. Didinant svorį, nustatoma, kokį svorį išlaiko vandens paviršiuje plūduriuojantis lapas. Stebėjimo duomenis surašykite į 2.4 lentelę.

2.4 lentelė

Plūduriuojančių lapų sandara ir savybės

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	Lapo forma	Lapo danga	Lapo plotas	Lapo išlaikomas svoris, g
1.					
2.					
3.					

Klausimai diskusijai:

- Kurioje vandens ir pakrantės augalų lapų pusėje yra žiotelės?
- Kodėl plūduriuojančių lapų žiotelės visada yra praviros?
- Kodėl vandens augalų lapai plūduriuoja vandens paviršiuje?
- Kodėl vandens augalai visada yra švarūs, nors auga ir nešvariame vandenyje?
- Kur žmogus veikloje naudoja vandens augalų lapų sandaros ypatumus?
- Aptarkite galimybę vandens augalus auginti akvariume.



- Dagys J. *Augalų ekologija*. Vilnius: Mokslas, 1980.
- Gudžinskas Z. *Lietuvos induočiai augalai*. Vilnius: Botanikos instituto leidykla, 1999.
- Juzėnas S., Kulbis A. *Upių augalai ir aplinka*. Vilnius: Ekologinis klubas „Žvejyonė“, 2009.
- Lekavičius A. *Vadovas augalams pažinti*. Vilnius: Mokslas, 1989.
 - Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Atlasas. Kaunas: Lututė, 2001.
 - Неерю В. дер. *Все о самых удивительных растениях*. СЗКЭО, 2007.

2.5. Upinių bebrų poveikis aplinkai

Užduoties atlikimas padės jums suprasti gamtoje funkcionuojančią visumą tarpusavyje susijusių augalų ir gyvūnų bei juos jungiančias natūraliąsias ir antropogenines sistemas.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Upiniai bebrai yra Europos Sąjungos reikšmės žinduoliai. Gyvena ežerų, upių, upelių, melioracijos kanalų, tvenkinių pakrantėse bei pelkėtose vietose. Jeigu vandenių pakrantės stačios, slepiasi pačių išsiraustuose urvuose, o žemesnėse ar pelkėtose vietose statosi trobeles. Mažus upelius patvenkia. Minta augalais. Žiemai iš sumedėjusių augalų kaupia maisto atsargas. Mėgsta drebulės, gluosnius, karklus, ėda uosius, ąžuolus, tuopas, beržus, vinkšnas, klevus, lazdynus, putinus, kartais nugraužia ir pušaites, eglaites, kadagius bei obelis, serbentus.

Upiniai bebrai yra stambūs graužikai. Gyvena šeimomis, kuriose kartais būna ir iki 12 individų. Tad bebrų poveikis aplinkai yra didelis. Jų gyvenamose vietose gyvybinės veiklos žymių būna daug (nugraužti medžiai, trobelės, užtvankos, takai, pėdsakai) bet kuriuo metų laiku. Šie graužikai labai svarbūs ir tuo, kad dažnai jų gyvenamose vietovėse dėl patvenktų upelių ir susiformavusių tvenkinukų aiškiai padidėja gyvūnų ir augalų įvairovė. Pavasario potvynio vanduo, bebrų užtvankelių sulaikomas, drėkina žemę aplinkui ištikus metus, kadangi į marias, kaip kad melioraciniais kanalais, nenugarma per dvi savaites.

Darbo eiga. Tyrimai atliekami augalų vegetacijos periodu, kada ir pagal lapų formą nesudėtinga apibūdinti medžius ir krūmus. Vandens telkinio pakrante praeinamas 1 km ar kitokio ilgio pasirinktas maršrutas, kuriame yra bebrų veiklos žymių. 15–20 m pločio juostoje suregistruojamos visos medžių ir krūmų rūšys. Kartu pasižymimi ir bebrų pažeisti-nugraužti individai. Pavyzdžiui: maršrute aptikta 10 medžių ir krūmų rūšių (apibūdinama pagal lapus), o bebrų naudota maistui 5 rūšių medžiai ir krūmai. Galima pabandyti įvertinti ir bebrų daromą įtaką atskiroms medžių ir krūmų rūšims, kitaip tariant, įvertinti „atrankinį bebrų medžių kirtimą“. Tada tektų skaičiuoti ir atskirų rūšių medžių skaičių. Pavyzdžiui, maršrute buvo suskaičiuota 100 drebulių, storesnių nei 10 cm skersmens, o bebrai nugraužė 25 drebulės (25 proc.). Blindžių buvo suskaičiuota apie 50, bebrų pažeistų – 13. Tad bebrų poveikis blindėms šiame maršrute ar bebravietėje yra panašus į drebulių (2.5 lentelė).

Galima pasirinkti ir kitokią pažeistų ir nepažeistų medžių santykio vertinimo skalę ar savaip modifikuoti tyrimus. Kūrybiškumui, ieškojimams čia taip pat yra vietos. Svarbu, kad visose mokyklos žaliosiose aplinkose, kur bus atliekami tyrimai, vertinant upinių bebrų poveikį aplinkai, būtų naudojama ta pačia metodika.



Vienoje bebravietėje gali gyventi nuo 1 iki 12 bebrų. Suaugęs bebras sveria 20–26 kg. Maistui naudoja apie 200 rūšių žolių, medžių ir krūmų. Vasarą pagrindinis bebrų maistas – žoliniai sausumos ir vandens augalai. Rudenį, žiemą ir pavasarį daugiausia minta vandens telkinių pakrančių medžių ir krūmų žieve. Labiausiai mėgsta drebulės, gluosnius, beržus, karklus, nors kartais paskanauja ir spygliuočių. Vienas bebras per savo gyvenimą nugraužia apie 500 medžių.

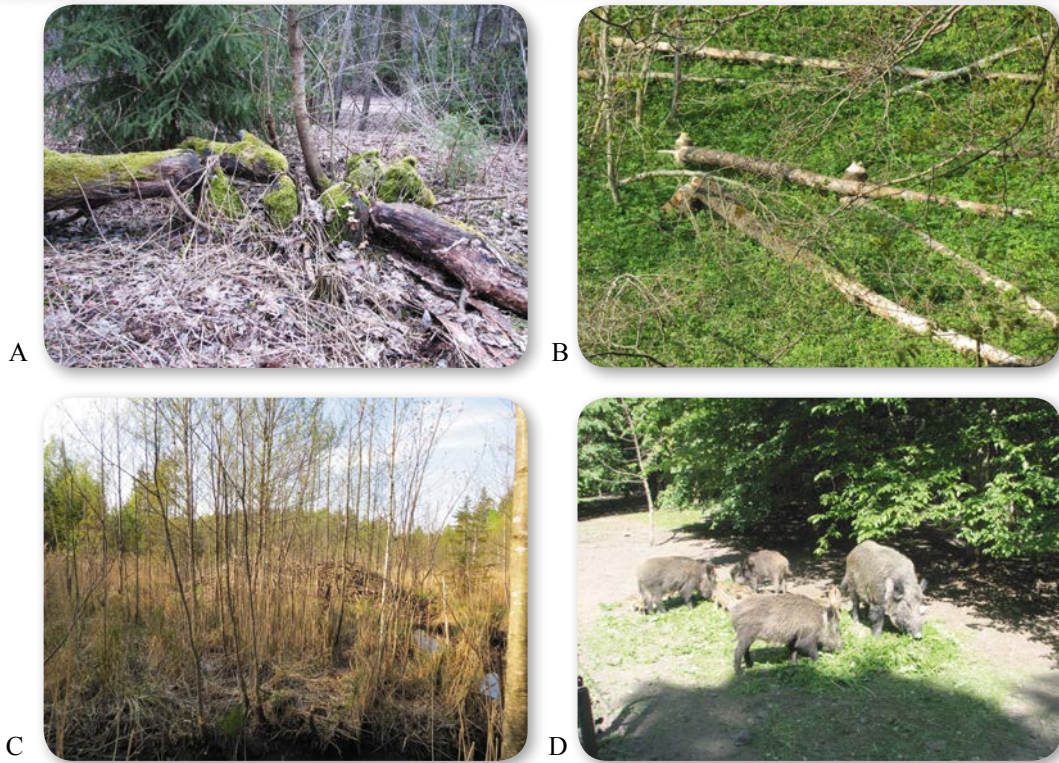
2.5 lentelė

Upinio bebro įtaka Bevardžio ežerėlio pakrantės (1 km maršrutas) medynams (2013-04-19) [pavyzdys]

Medžio rūšis	Upinio bebro poveikis atskirų rūšių medžiams			Pastabos
	mažas	vidutinis	didelis	
Drebulė			+	
Blindė			+	
Paprastoji pušis		+		
Paprastasis ąžuolas	+			
Baltalksnis				Pažeistų neaptikta

Pastaba. Upinio bebro poveikis pakrantės augalams vertinimas:

- nugraužta atskiros rūšies medžių iki 10 proc. – poveikis „mažas“,
- nugraužta 11–20 proc. – poveikis „vidutinis“,
- nugraužta daugiau kaip 20 proc. – poveikis „didelis“.



2.9 pav. Bebrų gyvenimas: A - veiklos žymės, B - drebulė - skanėstas, C - trobelė, D - bebravietė padeda išgyventi šernams



- Snarskis P. *Vadovas Lietuvos augalams pažinti*. Vilnius: Mokslas, 1968.



Atlikę šiuos tiriamuosius darbus, matyt, galėsi daug ką pasakyti apie vandens ir pakrančių bioįvairovės atstovus. Kas jie tokie? Ką apie juos žinai? Kuo jie skiriasi?



- Paskui savo mintimis pasidalyk su draugu.
- Surenkite fotomedžioklės prie vandens telkinio darbų parodą. Sugalvokite nuotraukų vertinimo kriterijus.
- Savo fotodarbai papuoškite gamtos dalykų kabinetus.

3.

VAISIŲ IR SĖKLŲ PLITIMO KELIAI

Veiklos sritis – organizmų sandara ir funkcijos; organizmas ir aplinka; gyvybės tęstinumas ir įvairovė.

Atlikdami šiuos tyrimus, įgysite gebėjimų atlikti vandens telkinio ir pakrančių biologinės įvairovės tyrimus, suvoksite jų reikšmę ekosistemos mitybos grandinėje, išmokssite vartoti pagrindinius matavimo vienetus.

3.1. Augalų vaisių ir sėklų įvairovė

Medžiagos ir priemonės: liniuotė, peiliukas, fotoaparatas, kompasas, dėžutė, lupa, vadovai bei atlasai augalams ir jų sėkloms pažinti.

Darbo eiga. Žaliojoje aplinkoje prisirenkama vaisių ir sėklų. Jie apibūdinami, pagal sandarą nustatomi plitimo keliai. Rekomenduojama tokius tyrimus atlikti periodiškai (skirtingais mėnesiais, atsižvelgiant į sezoniškumą) ir rezultatus lyginti.

3.1 lentelė

Tiriamos teritorijos augalų vaisių įvairovė

Tyrimų data

Tyrimų vieta

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	Vaisių, sėklų plitimo kelias	Vaisiaus tipas	Dariniai, prisitaikę plisti
1.	Kiaulpienė	Vėjo (anemochorija)	Lukštavaisis	Taurėlapiai, virtę skristukais
2.				

Tyrimų vietoje vyraujantys vaisių tipai:

Vyraujanti vaisiaus forma Vyraujanti vaisiaus spalva

Vyraujantis vaisiaus kvapas Vyraujantis plitimo kelias

Plėtotė

Pamąstykite: kaip iš surinktų augalų vaisių ir sėklų pasigaminti skraidymo, plaukiojimo, ropojimo, šaudymo ar kitokį prietaisą, kuris atitiktų vaisių ir sėklų plitimo būdą.

3.2. Vaisių ir sėklų kelionės „pasikinkius vėją“

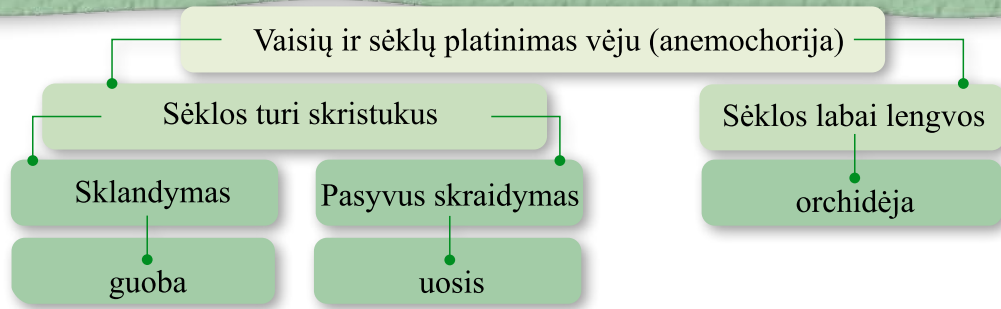
Priemonės: anemometras, įvairių augalų sėklos, fotoaparatas, laikrodis.

Anemochorija – augalų vaisių ir sėklų plitimas oru.



Darbui atlikti naudinga informacija.

Kad augalai galėtų plisti, jų sėklos turi pasklisti kuo didesniu atstumu nuo tos vietos, kur auga jas subrandinęs (motininis) augalas. Dėl to augalams būdingas didelis produktyvumas. Augalai turi įvairių priemonių vaisiams ir sėkloms platinti. Pagrindiniai veiksniai, padedantys platinti vaisius ir sėklas, yra vėjas, vanduo ir gyvūnai. Vėjo išnešiojami vaisiai turi įvairius plaukelių kuokštus, vadinamus **skristukais** (3.1 pav.). Pienių, kiaulpienių, usnių, tuopų skristukai yra kilę iš žiedų taurelių, šilagėlių – iš plaukuotų liemenėlių. Kitų augalų (uosių, klevų, beržų, skroblų) vaisiai yra su sparneliais. Medžiai, kurių vaisius platina vėjas, yra labai aukšti. Jiems būdingas didelis produktyvumas, didelis sėklų skaičius – tai prisitaikymas kuo plačiau jas paskleisti, užimti naujus plotus. Tuopa kasmet gali išauginti iki 28 milijonų sėklų. Sparnuotas dvisėklis klevo vaisius gali būti nuneštas net už 10 km nuo motininio augalo. Gegužraibių sėklos yra tokios mažos ir lengvos, kad vėjas jas išnešioja ir be specialių priedėlių (3.1 pav.).



3.1 pav. Vaisių ir sėklų plitimas vėju

Darbo eiga. Žaliojoje mokymosi aplinkoje prisirenkama įvairių augalų vaisių ir sėklų. Surinkti vaisiai ir sėklos apžiūrimi pro lupą, suskirstomi į grupes pagal jų plitimo būdus. Anemometru nustatoma vėjo greitis ir kryptis. Nustatoma, kaip toli nuskris vaisius ar sėkla nuo motininio augalo, bei nubrėžiama jų kelionės trajektorija, fiksuojamas kelionės laikas. Aptariama, nuo ko priklauso vaisių ir sėklų nukeliamas atstumas, padaromos išvados.

3.3. Vaisiai ir sėklos keliauja vandeniui

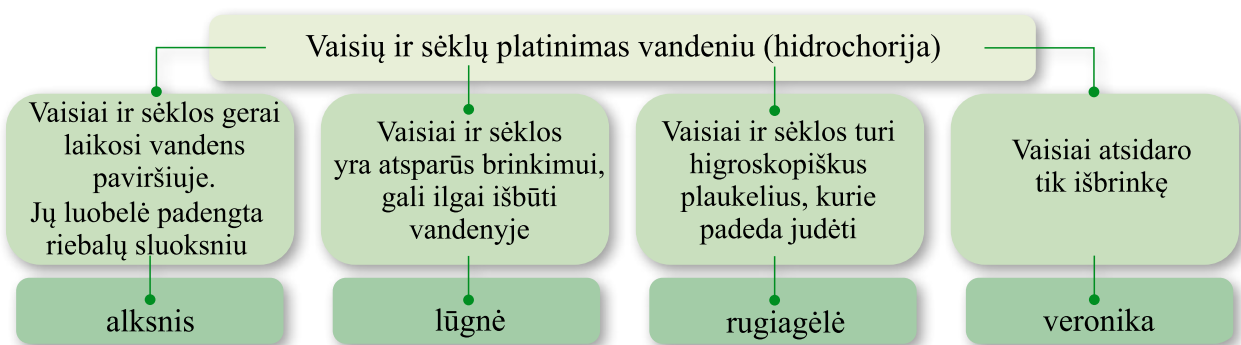
Hidrochòrija – vaisių ir sėklų plitimas vandeniui.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Vanduo platina upių krantuose ir ežeruose augančių augalų (alksnių, plūdžių, šturpių, purienų) vaisius (3.2 pav.). Kai kurių vandens augalų vaisiai ar sėklos turi oro kameras – aerenchimą, kurios padeda joms išsilaikyti vandens paviršiuje. Kokospalmės vaisiai vandenyno srovių gali būti nuplukdyti toli ir taip išplatinti. Juose esančios sėklos išdygsta per šimtus kilometrų nutolusios nuo motininio augalo. Vienų augalų vaisiai ir sėklos gali plaukioti ar plūduriuoti vandenyje, kitų vaisiai atsidaro tik išbrinkę ir su vandeniu (lietumi) patenka į žemėje esančius plyšelius, trečių – dėl higroskopiškų plaukelių gali „šliaužioti“ dirva.

Medžiagos ir priemonės: liniuotė, peiliukas, fotoaparatas, dėžutė, lupa, smėlis.

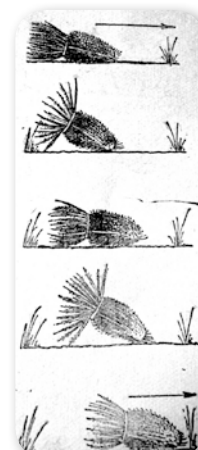


3.2 pav. Vaisių ir sėklų plitimas vandeniui



A

3.3 pav. Rugiagėlės vaisius:
A – lukštavaisis;
B – lukštavaisio „kelionė“



B



3.4 pav. Dalgučio lukštavaisis

Darbo eiga. Organizuojamos ir stebimos lukštavasių „lenktynės“. Į dėžutę įpilama sauso smėlio, įsmeigiama lazdelė (bus startas), nubrėžiama smėlyje linija ir už 5–10 cm įsmeigiama kita lazdelė (bus finišas). Paimami kelių augalų rūšių lukštavaisiai, kurių viršūnėje yra plaukelių ar akuotų (3.3 pav. A; 3.4 pav.). Prie pirmos lazdelės – starto vienoje eilėje sudedami turimų augalų lukštavaisiai (3.5 pav.). Periodiškai (viena, du, tris kartus per dieną) smėlis apipurškiamas vandeniu. Bandymas atliekamas kelias dienas. Stebima, kaip „elgiasi“ augalų lukštavaisiai. Išmatuojama, kokį atstumą jie „įveikė“.



3.5 pav. Lukštavasių „lenktynės“

Dalgučio lukštavaisiai sudrėkinami vandeniu. Sudrėkinti lukštavaisiai padedami ant sauso delno. Stebima, kas vyksta (3.6 pav.). Padaromos išvados, kam lukštavaisiams reikalingi tokie judesiai. Šiloko ar veronikos vaisiai sudedami į dubenį su vandeniu. Stebima, kas vyksta.



3.6 pav. Dalgučio lukštavaisiai: A – sudrėkinti, B – sausi

3.4. Augalų „kurjeriai“ – gyvūnai



Priemonės: liniuotė, peiliukas, fotoaparatas, laikrodis, kojinės, įvairių audinių, polietileno skiautelės, lupa.

Zoochòrija –vaisių ir sėklų platinimas per gyvūnus.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

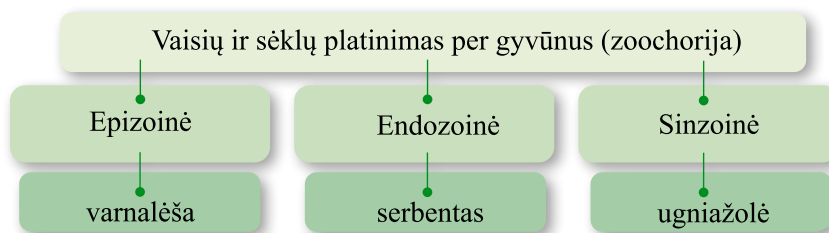
Zoochorija būna epizojinė, endozojinė ir sinzoinė.

Epizoinė zoochorija (3.7 pav.) – vaisių platinimas įvairiais kabliukais, kurie prikimba prie gyvūnų plaukuotų kojų ar kitų kūno dalių. Taip pat vaisiai gali būti lipnūs. Taip platina vaisius varnalėšos, žiognagės (3.8 pav.), dagišiai, lakišiai, dirvuolės ir kai kurie skėtiniai augalai. Augalai, kurių vaisiai ir sėklos plinta epizodinės zoochorijos būdu, dar vadinami *pakelės augalais*.

Endozoinė zoochorija (3.7 pav.) vyksta, kai vaisiai yra gyvūnų suėdami. Gyvūnai, daugiausia paukščiai, minta uogų ir kaulavaisių sultingais apyvaisiais. Tačiau sėklos ir kauliukai praeina pro gyvūnų virškinimo traktą nepažeisti ir nepraranda daigumo. Šių augalų sėklos platinamos su išmatomis.

Sinzoinė zoochorija (3.7 pav.) – platinimas, kai gyvūnai (vabzdžiai arba paukščiai) suvartoja tik sultingą augalo sėklos dalį, o pačių sėklų neėda, nelesa, bet jas išnešioja, rinkdami maistą. Kitaip elgiasi voverės, riešutinės ir kiti gyvūnai. Jie renka sėklas bei vaisius ir toli nuo tos vietos, kur surinko, užkasa atsargoms.

Antropochorija – reiškinys, kai vaisius platina žmogus (pvz., prekyba su tolimomis šalimis, kelionės, ekspedicijos). Piktžolės plinta su kultūrinių augalų sėklomis.



3.7 pav. Vaisių ir sėklų plitimas per gyvūnus



3.8 pav. Žiognagės vaisiai platinami epizoinės zoochorijos būdu

Darbo eiga. Ant batų užmaunamos kojinės ir tam tikrą laiką (10–20–30 min.) vaikščiojama taku, pievoje, šalia ūkinių ir gyvenamųjų pastatų. Nusimovus kojines ir apžiūrėjus pro lupą, nustatoma, kokie vaisiai ir sėklos prie jų prilipo, kiek jų, kokių prilipę gausiausiai. Aptariami parsineštų vaisių ir sėklų plitimo keliai. Paimama skirtingų audinių, kailių, polietileno skiautelių ir išbandomos vaisių ir sėklų sukibimo su medžiagomis galimybės. Nustatoma, prie kokių medžiagų vaisių ir sėklų prikibo daugiausia. Padaromos išvados, kaip vaisiai ir sėklos prisitaikė išplisti.

Plėtotė. Iš kokių audinių pagamintais drabužiais rekomenduotumėte rengtis išvykai į žaliąsias mokymosi aplinkas?

3.5. Augalai „šauliai“

Autochòrija – reiškinys, kai patys augalai išbarsto vaisius ir sėklas.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Kai kurių augalų vaisiai sėklas platina patys – „sproginėdami“. Subrendę vaisiai plyšta ir sėklas išsviedžia į visas puses. Pavyzdžiui, paliesti kiškiakopūščio, sprigės (3.9 pav.) subrendę vaisiai dėl audinių įtampos staigiai plyšta ir taip išsvaido sėklas. Tryškenio vaisiai, atsiskirdami nuo vaisiakočio, išpurškia sėklas su gleivėtu skysčiu.



3.9 pav. Augalas „šaulys“ – sprigė

Darbo eiga. Žaliosiose mokymosi aplinkose surandami kiškiakopūščio ar sprigės vaisiai. Vaisiai atsargiai paliečiami. Stebima, į kurią pusę pasklinda sėklos. Išmatuojamas sėklų kritimo atstumas ir nubrėžiama sėklų kritimo trajektorija.



- Бавуто Г. *Ботаника*. Минск: Высшая школа, 1997.
- Корсунская В. *Приключения плодов и семян*. Москва: Детгиз, 2003.

3.6. Augalų sėklų „kurjeriai“ – skruzdėlės



Mirmekochòrija – vaisių ir sėklų platinimas per skruzdėles.

Sėklagūbris – nedidelė sėklos išauga, kurioje gausu maisto medžiagų.

Mirmekochoriniai augalai – augalai, kurių vaisius ir sėklas platina skruzdėlės.

i

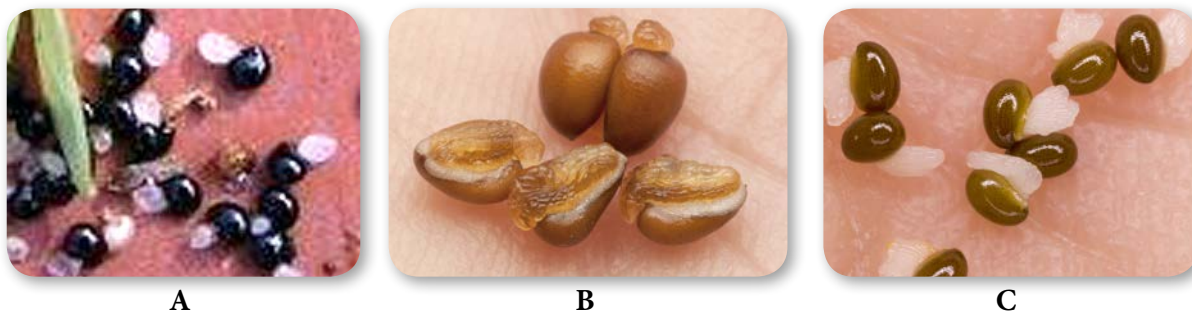
Darbui atlikti naudinga informacija.

Dalies augalų rūšių sėklas platina skruzdėlės. Pasaulyje žinoma apie 3000, o Europoje per 275 tokių augalų. Tokios sėklos turi nedidelius, dažniausiai kitokios spalvos, sultingus, aliejingus priedus, vadinamus *sėklagūbriais* (3.10 pav.), kuriuose yra daug riebalų ir baltymų.



3.10 pav. Sėkla su sultingu priedu – sėklagūbriu

Maistingi sėklagūbriai traukia skruzdėles. Jos sėklas neša į skruzdėlyną savo lervoms maitinti. Panaudojusios sėklagūbrį, augalų sėklas skruzdėlės išmeta į skruzdėlyno atliekyną, kuriame žemė patręšta skruzdžių išmatomis ir skruzdžių lavonėliais. *Mirmekochoriniai* augalai žino, kur geriausia vieta jų sėkloms sudygti! Beje, dalį sėklų skruzdėlės pameta pakeliui. Beveik visi augalai, kurių sėklas išnešioja skruzdėlės, žydi pavasarį ir sėklas subrandina iki vasaros vidurio, kol skruzdėlės maitina lervas. Moksliniai tyrimai rodo, kad sėklos sudygsta kur kas geriau, kai jos būna apgraužtos skruzdėlių. Tuo tarpu sėklos su dirbtinai pašalintais sėklagūbriais beveik neatkreipia skruzdėlių dėmesio. Miško skruzdėlių (*Formica*) mityboje augalų sėklos sudaro vos 0,2 proc. viso maisto kiekio. Viena didesnė skruzdėlių kolonija per sezoną surenka apie 10 tūkst. augalų sėklų. Skruzdėlės – vieninteliai vabzdžiai, dideliais kiekiais pasėjantys augalų sėklas. Taip kai kuriuose miško plotuose *mirmekochorijos* būdu išplatinama iki 30 proc. augalų sėklų. *Sėklagūbrius* turintys augalai: našlaitės, kiškiagrikliai, kupoliai, rūteniai, ugniažolės, kriaušlapės, pipirlapės, kai kurios viksvos, pavyzdžiui, šilinė viksva (3.11 pav.).



3.11 pav. Sėklos su sėklagūbriais: A – rūtenio, B – pipirlapės, C – ugniažolės

Medžiagos ir priemonės: įvairių augalų sėklos, lupa, liniuotė, metras, laikrodis, fotoaparatas, vadovas augalams pažinti.

Darbo eiga. Stebėjimui pasirenkamos kelios skirtingose vietovėse (miškas, šalia namų, pieva) gyvenančių skruzdėlių bendruomenės (gali būti skirtingos skruzdėlių rūšys). Pažymimos pagrindinės skruzdėlių takų kryptys. Naudojantis atlasais arba vadovais augalams ir skruzdėlėms pažinti, apibūdinamos skruzdėlės ir 10 metrų spinduliu aplink skruzdėlyną augantys augalai. Rezultatai surašomi į 3.2 lentelę. Šalia pagrindinių skruzdėlių takų, kurie veda į skruzdėlyną, išdėliojamos įvairių augalų sėklos. Sėklos išdėliojamos 0,5, 1, 3, 5 m atstumu nuo skruzdėlyno. Stebima, per kiek laiko skruzdėlės pastebės sėklas. Nustatoma, kokių augalų sėklas skruzdėlės neša į skruzdėlyną. Stebėjimai kartojami su įvairių *mirmekochorinių* augalų sėklomis. Sėklos apžiūrimos per lupą, išmatuojamas jų skersmuo ir *sėklagūbrių* dydis. Duomenys surašomi į 3.3 lentelę.

3.2 lentelė

Skruzdėlyno teritorijoje augančios augalų rūšys

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	Labai dažnas	Dažnas	Retas	Labai retas
1.					
2.					
3.					

3.3 lentelė

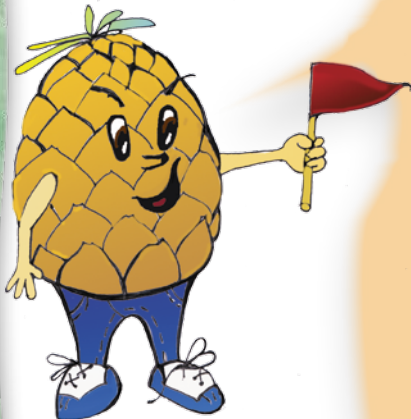
Mirmekochorinių augalų sėklų savitumai

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	Sėklos skersmuo, mm	Sėklos spalva	Sėklagūbrio dydis, mm	Sėklagūbrio spalva	Sėklagūbrio forma
1.						
2.						
3.						

Dalis sėklų paliekama su sėklagūbriais, o nuo kitų sėklų jie nuimami. Kokias sėklas pasirinks skruzdėlės? Kurioje skruzdėlyno pusėje ir koku atstumu išdėliotas sėklas skruzdėlės renka pirmiausia? Ar turi įtakos mirmekochorinių augalų sėklų plitimui skruzdėlyno tipas? Kodėl prie medieninių skruzdėlynų dažnai auga ugniažolės?



- Giladi I. *Choosing benefits or partners: a review of the evidence for the evolution of myrmecochory*. Oikos, 2006.
- Lekavičius A. *Vadovas augalams pažinti*. Vilnius: Mokslas, 1989.
- Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Atlasas. Kaunas: Lututė, 2001.



Apmąstomi tiriamieji darbai apie vaisių ir sėklų plitimo kelius. Pirmiausia suformuluojami penki svarbiausi teiginiai – kas apie vaisių ir sėklų plitimą jau buvo žinoma, iki pradedant tiriamuosius darbus. Paskui parašomi penki nauji teiginiai, kuriuos suformuluoti galima dėl atliktų darbų, įgytų naujų žinių ir supratimo.

Prieš tiriamuosius darbus	Po tiriamųjų darbų
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	



4.

SURASK „PORĄ“

Veiklos sritis – gyvybės tęstinumas ir įvairovė.

Atlikdami šią užduotį, išmoksite skirti dažniausių medžių lapus, pažinsite juos iš lajų ir siluetų, lyginsite, grupuosite.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Medis turi vieną stiebą, ryškią viršūnę ir išsišakojusias šakas. Medžio šakų su lapais visuma vadinama *laja* (4.1 pav. A). Rudenį daugumos Lietuvoje augančių medžių lapai nukrinta. Tokie medžiai, kurių lapai gyvuoja tik vieną sezoną, vadinami *vasaržaliais*. Medžiai, kurių lapai žaliuoja kelis sezonus, vadinami *visžaliais*. Medžio šakų be lapų visuma vadinama *siluetu* (4.1 pav. B).

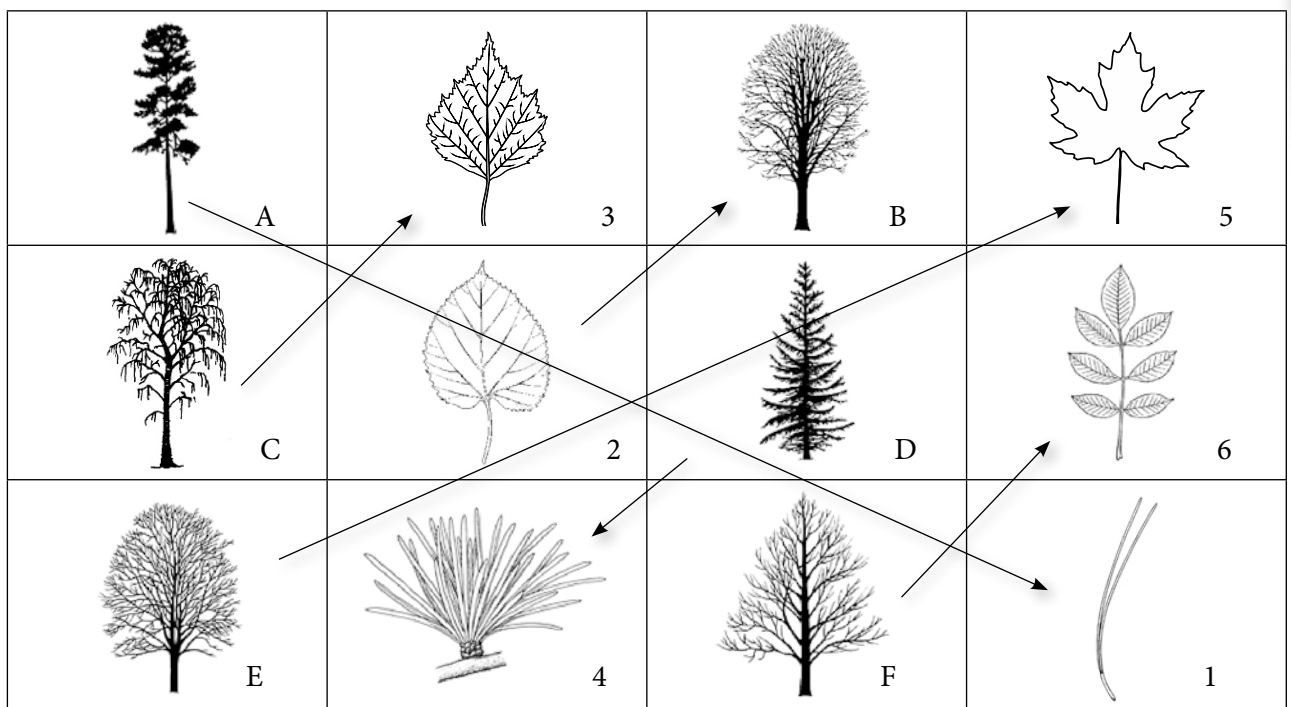
Siūloma metodika padės mokiniams atskirti įvairių augalų lapų, lajų ir siluetų formas.



4.1 pav. Ažuolo išorinė sandara: A – laja, B – siluetas

Medžiagos ir priemonės: vietovės planas, fotoaparatas, vadovas augalams pažinti.

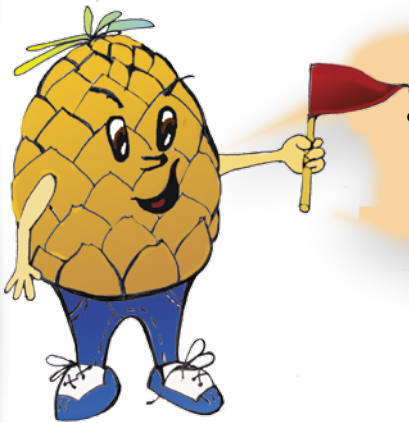
Darbo eiga. Stebėti pasirenkama šalia mokyklos ar namų esanti medžiais apaugusi teritorija. Vietovės plane sutartiniais ženklais pažymimi joje augantys medžiai. Prisirenkama medžių lapų, nustatoma jų forma. Surandami lapų „šeimininkai“ – medžiai, kuriems jie priklauso. Įsimenami medžių pavadinimai ir nustatomi medžiui būdingi ypatumai. Nupiešiamos lapo ir medžio lajos formos. Rudenį vaikstant parke, miške, mokyklos teritorijoje ar kitur, įsimenami ten augančių medžių pavadinimai, atpažįstamos jų lapų formos bei medžių siluetai. Prisirinkus medžių lapų, pagal išorinius požymius surandamos jiems „poros“ – medžiai, kuriems lapai „priklausė“ vasarą (pagal medžio siluetą, 4.2 pav.).



4.2 pav. Medžių siluetų pavadinimai: A – pušis, B – liepa, C – beržas, D – maumedis, E – klevas, F – uosis
Medžių lapų pavadinimai: 1 – pušis, 2 – liepa, 3 – beržas, 4 – maumedis, 5 – klevas, 6 – uosis



- Lekavičius A. *Vadovas augalams pažinti*. Vilnius: Mokslas, 1989.
- Navasaitis M. *Lietuvos dendroflora*. Monografija. Kaunas: Lututė, 2003.
- Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Atlasas. Kaunas: Lututė, 2001.



- Užbaik sakinį: „Mano supratimas apie medžius pasikeitė / nepasikeitė, nes...“



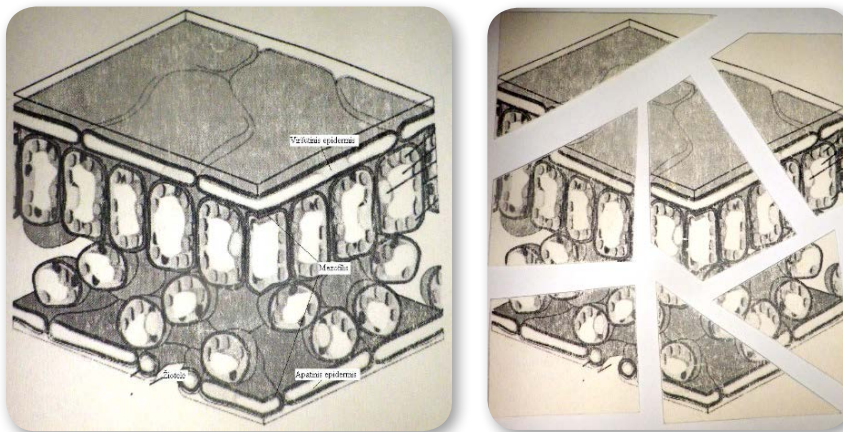
4.2 pav. Senolis Stelmužės ąžuolas

5.

DĒLIONĒ „LAPAS“

Veiklos sritis – organizmo sandara ir funkcijas.

Dēliodami dēlionē „Lapas“, susipažinsite su lapo sandara; rasite paprastu ir sudētiniu lapu panašumus bei skirtumus; suvoksite lāsteliu išsidēstymā, audiniu ir organu sandarā.



5.1 pav. Lapo sandara – dēlionē

i

Darbui atlikti naidinga informacija.

Lapas – augalo orinēs mitybos organas – „gamykla“, gaminanti organines medžiagas. Be to, tai ir šalinimo organas, šalinantis vandens pertekliu bei vykdantis įvairių dujų apykaitą. Visi anksčiau paminėti procesai vyksta plokščioje lapo dalyje – *lapalakštyje*. Cilindrinė (apvali) lapo dalis, kuria lapas prisitvirtina prie stiebo, yra *lapkotis*. Kai kurie lapai jo neturi. Visi augalo lapai skirstomi į dvi grupes: *paprastuosius* ir *sudėtinius*. *Paprastieji lapai* sudaryti iš vieno lapkočio ir vieno lapalakščio. *Sudėtinius lapus* sudaro vienas ar keli lapkočiai ir du ar daugiau lapalakščių. Ląstelių ir audinių išsidėstymas lapuose priklauso nuo augalo rūšies ir augavietės.

Medžiagos ir priemonės: įvairių augalų paprastieji ir sudėtiniai lapai, lapo sandaros paveikslai, žirklys.

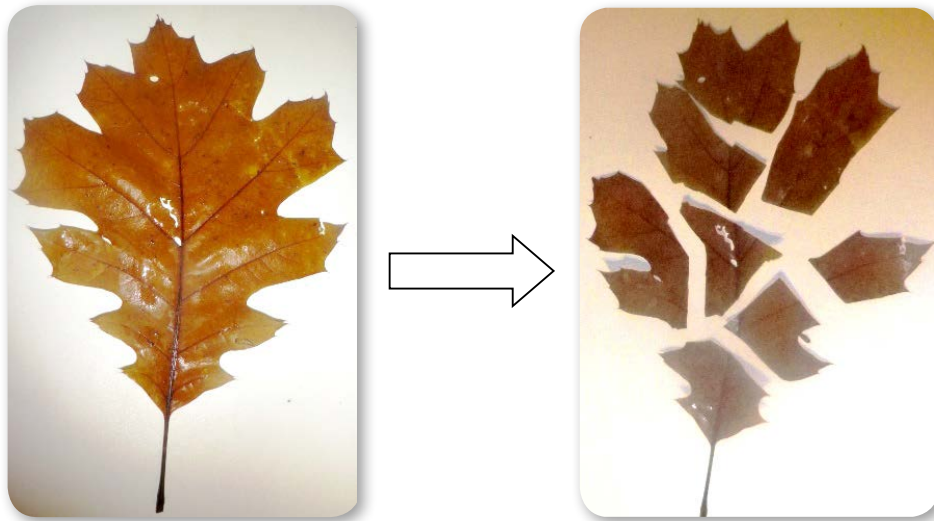
Darbo eiga. Augalo lapo sandaros paveikslėlis sukarpomas įvairiomis figūromis – gaunama lapo sandaros dēlionē (5.1 pav.). Dēliojant dēlionē išsiaiškinama, kur yra lapo viršutinė, kur apatinė pusė, nuo ko priklauso lapo vidinių lāsteliu išsidēstymas. Stebima ir fiksuojama, kiek laiko truks dēlionės sudėjimas. Įvardijama, kas padėjo greičiau ją sudėti.

Lapo epidermio paveikslėlis sukarpomas po vieną lāstelę – gaunama lapo epidermio lāsteliu dēlionē (5.2 pav.). Dviskilčių ir vienaskilčių augalų lapų epidermis skiriasi. Aiškinamasi, kokius skirtumus mokiniai pastebėjo.

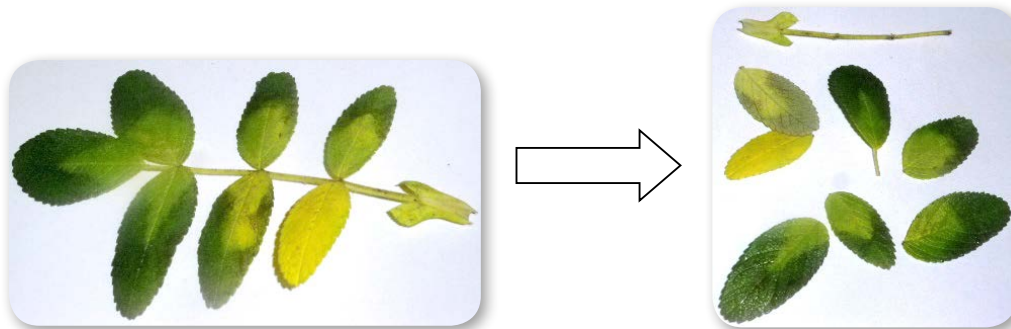


5.2 pav. Lapo epidermio lāsteliu dēlionē

Rudenį, nukritus lapams, dėlionė padaroma, sukarpius nukritusius paprastuosius lapus (5.3 pav.), arba iš sudėtinio lapo nukritusių lapalakščių (5.4 pav.). Paaiškinama, kaip atskirti paprastuosius ir sudėtinius lapus.



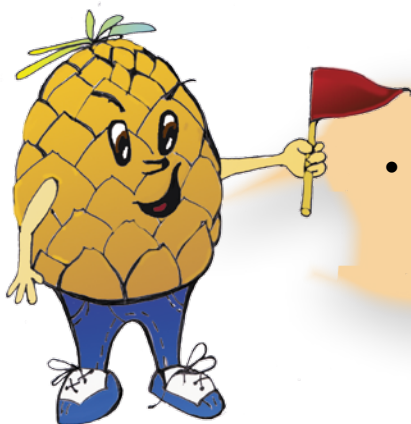
5.3 pav. Paprastas lapas – dėlionė



5.4 pav. Sudėtinis lapas – dėlionė



- Lekavičius A. *Vadovas augalams pažinti*. Vilnius: Mokslas, 1989.
- Navasaitis M. *Lietuvos dendroflora*. Monografija. Kaunas: Lututė, 2003.
- Vilkonis K. *Lietuvos žaliasis rūbas*. Atlasas. Kaunas: Lututė, 2001.



- Užrašyk vieną mintį, kuri labiausiai atskleistų šio darbo esmę. Sužinok, ką užrašė kiti mokiniai. Pasidalykite mintimis, argumentuokite, kodėl prašėte būtent tai.

Veiklos sritis – organizmo sandara ir funkcijos.

Tyrinėdami šikšnosparnius, ne tik pažinsite šiuos gyvūnus, bet ir suvoksite, kokią įtaką mokslas ir technologijos gali padaryti atskiroms žaliosios mokymosi aplinkos gyvūnų grupėms.

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Viena menkai ištirtų gyvūnų grupių Lietuvoje yra šikšnosparniai. Iš 14–15 šalyje randamų šikšnosparnių rūšių europinis plačiaausis ir kūdrinis pelėausis yra laikomi Europos Sąjungos reikšmės žinduoliais (6.1 ir 6.2 pav.).



6.1 pav. Europinis plačiaausis



6.2 pav. Kūdriniai pelėausiai

Šikšnosparniai šalyje, kaip ir pasaulyje, sudaro apie ketvirtadalį–penktadalį žinduolių rūšių. Paslaptingi, nelengvai tiriami, savo nuostabioje biologijoje, ekologijoje bei etologijoje slepiantys daug ir žmogui naudingų dalykų. Pavyzdžiui, skraidymas tamsoje, orientuojantis ultragarsu. Šikšnosparniai net tamsiausia naktį sugeba įžiūrėti ir pastverti už keleto dešimčių metrų skraidantį ir besiblaškantį uodą ar kitą smulkų vabzdį. Šis nuostabus žvėrelių ultragarsinis „regėjimas“ labai traukia konstruktorius, gydytojus. Manoma, kad realiausi prietaisai, galintys pagelbėti regėjimo negalią turintiems žmonėms, – aparatai, sukurti šikšnosparnių orientavimosi tamsoje principu. Arba: kai kurių rūšių šikšnosparniai žiemą, kada neskraido vabzdžiai, įminga. Nors jie ir šiltakraujai gyvūnai, bet įmygio metu jų kūnelis atvėsta, ir organizmas naudoja energijos pastoviai aukštai kūno temperatūrai palaikyti. Taip nesimaitindamas šikšnosparnis šaltuoju metų laiku išgyvena net ir keletą mėnesių. Gydytojų manymu, iki galo supratus šiuos šikšnosparnių organizmo procesus, yra vilties patį principą, esant reikalui, taikyti ir žmogui.

Šikšnosparniai nesuka lizdų kaip paukščiai ir nedienoja atvirose vietose. Jie turi slėptuves, kuriose slepiasi, veda jauniklius. Kai kurių rūšių šikšnosparniai įsikuria pastatų stogų, sienų ertmėse, kitų – medžių uoksuose, po atšokusia žieve, paukščių ar specialiai šikšnosparniams keliamuose inkiluose. Jų slėptuvės būna labai įvairių dydžių ir turi skirtingas įskridimo-įlindimo angas. Vieni šikšnosparniai renkasi tokias slėptuves, į kurias galima patekti tik per 1,5–2 cm skersmens plyšelį, kiti – kur įlindimo anga apvali, tartum genio uoksas. Tokiose slėptuvėse šikšnosparniai saugūs, nes čia jų negali pasiekti kiaunės, kiti plėšrūnai.

Paskutiniaisiais metais yra labai suaktyvėjęs senų pastatų pertvarkymas. Atnaujinti pastatai paprastai gerai užsandarinami, tad į pastoges ar už sienų dailylenčių šikšnosparniai jau nebegali pakliūti. Dėl intensyvios miškininkystės medžiai retai sulaukia brandos, miškuose dažnai šalinami seni, pasiligoję medžiai. O šikšnosparniai kaip tik brandžiuose medynuose randa daugiausia slėptuvių. Kad slėptuvių mūsų krašte šikšnosparniams labai trūksta, rodo ir Lietuvos edukologijos universiteto bei Gamtos tyrimų centro tyrėjų darbai. Įvairiose šalies miškingose vietovėse iškeltuose šikšnosparniams inkiluose dabar apsistoja per 20 tūkst. šių žvėrelių (6.3–6.6 pav.).



6.3 pav. Natuzijaus šikšniukas



6.4 pav. Natuzijaus šikšniukų kolonija daugiakameriniame inkile



6.5 pav. Natuzijaus šikšniukų kolonija standartiniame inkile



6.6 pav. Šikšniukai nykštukai daugiakameriniame inkile

Šikšnosparnių paplitimui, gausumui ir rūšinei įvairovei nustatyti naudojami ultragarsiniai detektoriai (6.7 pav.), taip pat ir dirbtinos slėptuvės: standartiniai, plokštūs ir daugiakameriniai inkilai, iškabinti žvėrelių lankymosi vietose. Abu tyrimų metodai turi savų privalumų bei trūkumų. Šikšnosparnių tyrimai, naudojant dirbtines slėptuves, yra paprastesni ir labiau tinka pradedantiesiems tyrėjams. Vėliau, įgavus patirties ir daugiau fizikinių žinių, galima imtis ir detektorinio šikšnosparnių paplitimo, gausumo ar įvairovės tyrimų.



6.7 pav. Ultragarsinis detektorius



6.8 pav. Šikšniukas mažylis

Žaliosiose mokymosi aplinkose yra parkų, įvairių miškų masyvų, krūmynų, sodų, apželdintų vandens telkinių pakrančių, kur šikšnosparniai maitinasi, gyvena, veda jaunikius ar laikinai apsistoja migracijų metu. Maisto – uodų, kitų vabzdžių – čia paprastai netrūksta. Tačiau tinkamų slėptuvių šikšnosparniams mažai arba beveik nėra. Beje, ne bet kuri slėptuvė su siauru plyšeliu ar kitokia anga tinka šikšnosparniams. Slėptuvės turi būti užuovėjoje, neskersvėjuotos, sausos, o naudojamos jaunikiams išvesti – dar ir gerai išildomos saulės. Reikalingas ir laisvas priskridimas prie jų (kad medžių šakos netrukdytų). Zoolo-gų darbai rodo, kad įvairių rūšių šikšnosparniai mielai užima specialiai jiems sukonstruotus inkilus.

Lietuvos edukologijos universiteto tyrėjai savo iškeltuose keturių modelių inkiluose yra aptikę 8-ių rūšių šikšnosparnių: Natuzijaus šikšniukų, šikšniukų mažylių (6.8 pav.), šikšniukų nykštukų, kūdrinių pelėausių, rudųjų nakvišių (6.9 pav.), rudųjų ausylių (6.10 pav.), šiaurinių šikšnių, vėlyvųjų šikšnių.

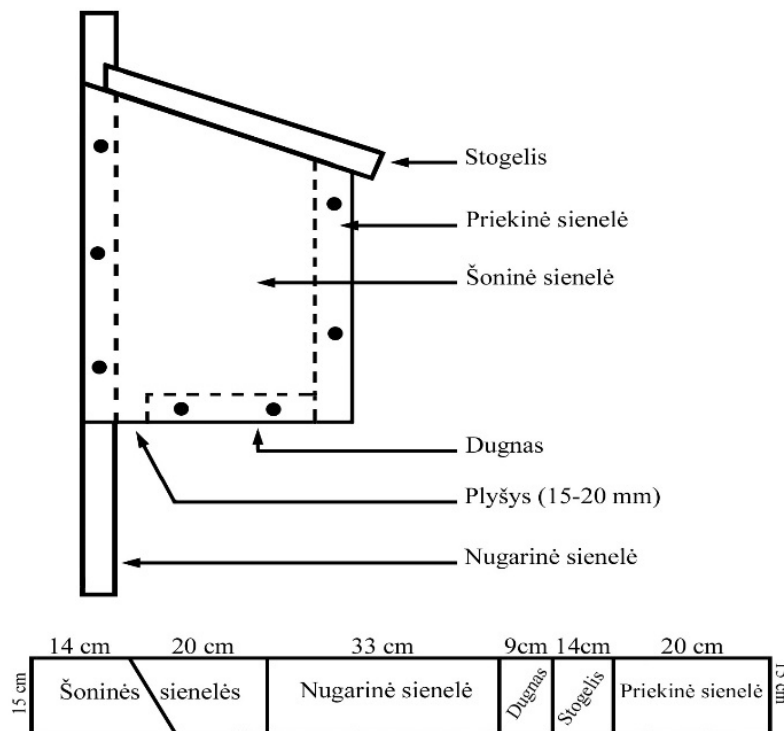


6.9 pav. Rudieji nakvišos uoksiniame inkile



6.10 pav. Rudasis ausylis standartiniame inkile

Plokštaus modelio inkiluose aptinkama iki 30 šikšnosparnių, standartiniuose inkiluose – iki 60, o daugia-kameriniuose inkiluose ir po 150–200 šikšnosparnių. Paprasčiausi, lengvai pagaminami yra standartiniai šikšnosparnių inkilai, kurie pagaminami iš 2,5 cm storio ir 15–20 cm pločio lentų (6.11 pav.).



6.11 pav. Šikšnosparnių standartinio inkilo eskizas

Medžiagos ir priemonės: detalus apylinkių žemėlapis, inkilai, transporto priemonė, kopėčios.

Darbo eiga. Inkilai iškeliami miškingose vietovėse (miško aikštelių pakraščiuose, kirtavietėse) grupuotėmis po 18 inkilų (po 3 inkilus ant 6 medžių). Vienas inkilas nukreipiamas į rytus, kitas – į pietus, trečias – į vakarus. Inkilai keliami 4–6 m aukštyje. Jų ekspozicijos ir iškėlimo vietos parenkamos taip, kad inkilai būtų 4–6 val. apšviesti saulės (drėgnais inkilais šikšnosparniai beveik nesinaudoja). Inkilai keliami šiltoju metų laiku, kada nesudėtinga įvertinti ir jų apšvietimą. Tokias inkilų grupes reikia suformuoti bent 3–5 vietovėse.

Šikšnosparnių naudojimosi inkilais intensyvumas įvertinamas pagal jų gyvybinės veiklos žymes (ekskrementus) vizualiai, t. y. ieškoma žvėrelių veiklos žymių po inkilais. Po inkilais, kuriais naudojasi pavieniai šikšnosparniai, veiklos žymių būna viena kita. Jeigu inkile susiformuoja veisimosi kolonija, žymių būna labai daug. Dažnai iš tokio inkilo sklinda ir žvėrelių cypsėjimas. Tyrimo duomenys registruojami lentelėje (6.1).

Šikšnosparnių inkilų užimtumo duomenų registravimas

Tyrėjo vardas ir pavardė

Tyrimų data

Tyrimų vieta

Biotopas	Iškelta inkilų	Naudojama inkilų	Pastabos
Mišraus miško kirtavietė	18	1	Šikšnosparnių veisimosi kolonija
Pušyno kirtavietė	18	2	
Eglynų kirtavietė	18	3	
Lapuotyno aikštelė	18	3	

Pastaba: jeigu šikšnosparniai inkilais nesinaudoja keletą metų, prasminga juos perkelti į kitą vietovę.

Šikšnosparnių inkilais neretai pasinaudoja ir lazdyninės miegapelės, geltonkaklės pelės, smulkūs paukščiai, vabalai, drugiai, kiti vabzdžiai. Tad, naudojantis šikšnosparnių inkilais, galima tyrinėti ir daugelį kitų gyvūnų grupių (6.12–6.15 pav.).



6.12 pav. Inkiluose apsigyvena ir lazdyninės miegapelės



6.13 pav. Zylių dėtis standartiniame šikšnosparnių inkile



6.14 pav. Neporinis verpikas, išsiritęs šikšnosparnių inkile



6.15 pav. Širšių lizdas standartiniame šikšnosparnių inkile



- Baranauskas K. Diversity and abundance of bats (*Chiroptera*) found in bat boxes in East Lithuania. *Acta Zoologica Lithuanica*, 2010, 20(1), p. 39–44.
- Baranauskas K. *Šikšnosparniai Lietuvoje ir jų apsauga*. Vilnius: VPU, 2008.
- *Lietuvos fauna. Žinduoliai*. Red. J. Prūsaitė. Vilnius: Mokslas, 1988.



- Imk į rankas mikrofoną (gali būti žaislas arba kitas daiktas) ir pasakyk savo nuomonę apie šikšnosparnius, kuo jie ypatingi. Tau kalbant, kiti mokiniai turėtų klausytis. Paskui mikrofoną perims kitas mokinys ir tęs mintį.
- Šis metodas padeda patikrinti, kaip mokiniai suvokė medžiagą, skatina aktyviai dalyvauti aptarime, atvirai išsakyti savo nuomonę, atidžiai klausytis.

7.

Kūno galimybių ribos

Veiklos sritis – organizmų sandara ir funkcijos.

Išnagrinėję pateiktus pavyzdžius, galėsite paaiškinti, kodėl kūnas negali ko nors atlikti.

Žmonių kūnai pasižymi ganėtinai tobula sandara, bet yra keletas dalykų, ko mūsų kūnai negali atlikti.

7.1. Savos alkūnės pabučiavimas

Darbo eiga. Pabandoma pabučiuoti patį savo alkūnės galą, tik ne rankos vidų. Paaiškinama, kas gali riboti šį judesį.

7.2. Įkvėpimas ir rijimas

Darbo eiga. Įkvepiama per nosį. Nuryjamos seilės. Pabandoma įkvėpti ir ryti kartu. Tai neįmanoma: niekas negali to padaryti. Kodėl?

7.3. Iššūkis pusiausvyrai

Darbo eiga. Atsistojama prie medžio (ar sienos) taip, kad dešinė kūno pusė remtųsi į jį, ypač dešinė koja turėtų būti prigludusi prie medžio (ar sienos). Bandoma pakelti ir sulenkti kairę koją per kelią. Būkite atsargūs! Niekas negali to padaryti negriūdamas, išlaikydamas pusiausvyrą. Kodėl?

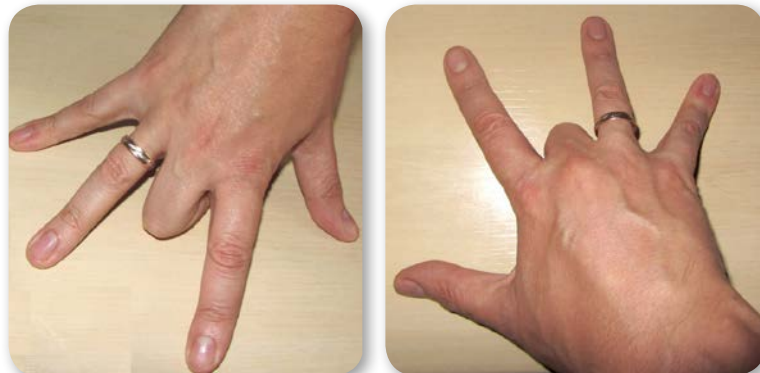
7.4. Prilipęs pirštas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Kiekvienas rankos pirštas turi savas sausgysles ir juda vienas nuo kito nepriklausomai, išskyrus didįjį ir bevardį pirštus.

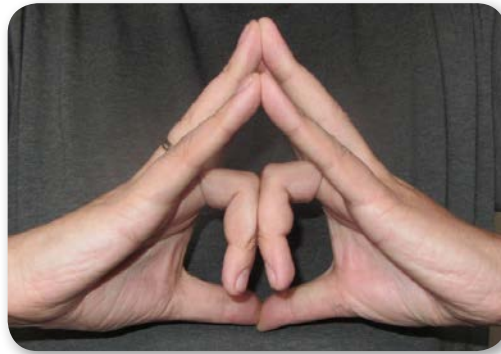
Darbo eiga. Delnas padedamas ant stalo, pirštai šiek tiek praskleidžiami. Plaštaka šiek tiek pakeliama nuo stalo, o didysis pirštas sulenkiamas taip, kad jo pirmi du nareliai remtųsi į stalą, o visų kitų pirštų į stalą remtųsi tik pirmieji nareliai (7.1. pav.). Taip laikant ranką, nuo stalo paviršiaus bandoma pakelti nykštį. Tai atlikti įmanoma. Nykštys nuleidžiamas ant stalo paviršiaus, ir nuo stalo paviršiaus pakeliamas mažasis pirštas. Tai atlikti galima. Mažasis pirštas nuleidžiamas ant stalo, ir nuo stalo pakeliami nykštys ir mažasis pirštas kartu. Tai padaryti įmanoma. Mažasis pirštas ir nykštys nuleidžiami ant stalo, ir nuo stalo pakeliamas smilius. Tai taip pat įmanoma padaryti. Ant stalo nuleidžiamas smilius, ir iš karto pakeliami trys pirštai: nykštys, smilius ir mažylis. Tai galima atlikti. Visi pirštai nuleidžiami ant stalo, ir pabandoma pakelti bevardį pirštą (7.1. pav. jis yra su žiedu). Deja, pirštas net nepajuda. Atrodo, kad yra prilipęs prie stalo. Paaiškinama, kodėl negalima pakelti nuo stalo bevardžio piršto.



7.1 pav. Rankos padėtis, tiriant „prilipusius pirštus“

Tokius pačius bandymus galima atlikti kitaip sudėjus rankas. Viso bandymo eiga panaši, kaip ir aukščiau aprašyta, tik rankų padėtis kitokia (7.2 pav.).

Pabandoma vieną nuo kito atitraukti nykščius, smilius, mažuosius pirštus ir galiausia bevardžius.



7.2 pav. Kita galima rankų padėtis, tiriant „prilipusius pirštus“

7.5. Savęs kutenimas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Net ir tie žmonės, kurie nejaučia kutenimo, turi bent vieną ar dvi kūno vietas, kurias švelniai liečiant kyla kutenimo jutimas. Tačiau savęs pakutenti negalima, nes mūsų smegenų dalis, smegenėlės, dalyvaujanti tvarkant judesius, gali dar ir numatyti, prognozuoti pojūčius, kuriuos sukels judėjimas. Todėl, kai patys save kutename, smegenėlės, valdydamos judesį, prognozuoja jutimą ir nuslopiną kitų smegenų dalių atsakus. Tuo galima įsitikinti.

Darbo eiga. Pabandoma švelniai pakutenti savo pėdą arba pažastį. Kutenimas nejaučiamas. Kodėl negalima patiems savęs pakutenti?

7.6. Čiaudėjimas atsimerkus – neįmanomas

i

Darbui atlikti naudinga informacija.

Kai čiaudima, čiaudėjimo centras siunčia motoriką koordinuojančius impulsus į pilvo, krūtinės, diafragmos, kaklo, veido ir akių vokų raumenis.

Darbo eiga. Šio tyrimo plačiam atlikti neįmanoma, bet galima stebėti čiaudinčius žmones. Atkreipiamas dėmesys: čiaudėdami jie visada užsimerkia.

Pasiūlymai:

Paieškokite informacijos šaltiniuose ir raskite daugiau tokių kūno galimybių ribotumų. Pademonstruokite juos kitiems.



- Apibendrinami susiskirstykite į grupes po 3–5 mokinius. Grupėje ratuku siunčiamas lapelis, kuriame rašomas ilgas sakinytis, apibendrinantis šiuos tyrimus. Kiekvienas mokinys rašo po vieną žodį. Kai ratas apsisuka – po antrą žodį ir t. t. Siekiama, kad sakinytis būtų sklandus, ilgas ir kaip įmanoma labiau atspindėtų temą. Paskui grupių atstovai perskaito, ką parašė.

ES Struktūrinių fondų projekto „Gamtos mokslų (biologijos, fizikos, chemijos) mokytojų ir mokinių dalykinių kompetencijų ugdymas tiriant žaliąsias mokymosi aplinkas“
(VP1-2.2-ŠMM-03-V-01-003) Autoriai



ONA MOTIEJŪNAITĖ. Projekto darbo grupės vadovė. Biomedicinos mokslų daktarė, docentė. Pedagoginio darbo stažas – per 25 metai. 1980–2012 metais dirbo LEU GMF Biologijos ir gamtamokslinio ugdymo katedroje, bakaluro studijų studentams dėstė dalykus: *Darnus vystymasis,*

Gamtos apsauga, Lietuvos flora, Botanika, Mikologija, Algologija, Augalų įvairovė, Grybų įvairovė, Botanikos sodai, Žmogus ir aplinka, Edukacija ir rekreacija želdynuose; magistrantūros studijų studentams – *Aplinkotyra* ir *Augalija*. Vilniaus kolegijoje dėsto *Gėlininkystės* ir *Lietuvos floros* dalykus. Yra per 100 mokslo-metodinių darbų ir apie 50 mokslo populiarinimo darbų autorė, 2 išradimų bendraautorė. Aktyviai dalyvauja projektuose, mokslo leidinių redakcinėse kolegijose, leidinių sudarymo, edukacinėje veikloje. Mokslinių interesų sritys: grybų ir augalų funkcionavimo savitumai natūraliomis ir dirbtinėmis sąlygomis, rekreacija ir edukacija želdynuose, žaliosios mokymosi (edukacinės) aplinkos. Šiose srityse tobulino kvalifikaciją Europos botanikos soduose ir parkuose (Vroclavo, Lodžės, Varšuvos, Drezdeno, Berlyno-Dahlemo ir kituose). Už edukacinės veiklos plėtrą želdiniuose apdovanota Vroclavo universiteto botanikos sodo jubiliejiniu medaliu. Nuo 2000 metų organizuoja autorinius seminarus pedagogams, aplinkos želdinimo specialistams, gamtos mylėtojams Europos gamtos ir kultūros paveldui pažinti. Yra Respublikinio augalų pažinimo ir apsaugos klubo „Medumėlė“ pirmininkė, Lietuvos gėlininkų sąjungos narė. Nuo 2012 metų dirba Vilniaus miesto savivaldybės administracijos Aplinkos ir energetikos departamento Aplinkos apsaugos skyriuje vyriausiąja specialiste, kuruojančia visuomenės aplinkosauginio švietimo sritį. *Pomėgiai:* kelionės, aplinkos stebėjimas ir fotografavimas; skaitymas; pasaulio gamtos ir kultūros paveldo vertybių studijos, pasaulio augalų įvairovė, botanikos sodai, parkai, gėlynai. *El. pašto adresas:* motje2011@gmail.com.



AUŠRA DAUGIRDIENĖ. Biomedicinos mokslų daktarė, docentė. Baigusi VU GMF biologijos specialybę, liko dirbti VU Biochemijos ir biofizikos katedroje. Atlieka ty-

rimus žmogaus regos psichofizikos srityje. Apgynė neurobiologijos srities daktaro disertaciją. Nuo 2003 m. dirba LEU – dėsto daug *Biologinės psichikos pagrindų* disciplinų psichologiją studijuojantiems studentams. Atliekamų regos psichofizikos tyrimų rezultatai publikuojami tarptautiniuose moksliniuose žurnaluose bei pristatomi tarptautinėse konferencijose. *Pomėgiai:* knygų skaitymas ir įvairių galvosūkių sprendimas bei kūrimas. *El. pašto adresas:* ausra.daugirdiene@leu.lt.



GIEDRĖ KMITIENĖ. Biomedicinos mokslų daktarė, docentė. VPI (dabar LEU) GGF įgijusi Biologijos ir žemės ūkio pagrindų mokytojo kvalifikaciją, liko dirbti Botanikos katedroje. Čia dirbo 1980–2012 metais. Mokslinių interesų sritis – augalų anatomija. Apgynusi botanikos krypties disertaciją, *Augalų anatomiją ir morfologiją* dėstė biologijos ir gamtos (ekologijos) specialybės studentams. *Pomėgiai:* gamta, kelionės, ypač kalnai, skaitymas, fotografavimas. *El. paštas:* giedrekm@gmail.com.



AUŠRA BIRGELYTĖ. Socialinių mokslų (edukologija) mokslų daktarė, docentė. VPI (dabar LEU) įgijo Geografijos ir vokiečių kalbos mokytojo kvalifikaciją. Geografijos studijos sustiprino norą būti kuo arčiau gamtos ir dirbti su jaunais žmonėmis. Apgynusi geografijos edukologinės krypties disertaciją, dirba Geografijos ir turizmo katedroje. Dėstydamas *Socialinės geografijos* dalykus, vesdama pedagogines ir lauko praktikas, gilinausi į naujausius mokymo metodus, kuriuos su studentais išbando praktikoje. Metodikos naujovės, geografijos vadovėlių tyrimai, ekologinis turizmas – pagrindinės mokslinių publikacijų ir metodinių priemonių temos. Sukaupusi turtingą patirtį rengdama ir vykdydama aplinkosauginio švietimo projektus, domisi darnia plėtra, tausojančiu turizmu. *Pomėgiai:* kelionės, skaitymas. *El. paštas:* ausra.birgelyte@gmail.com.



RITA MAKARSKAITĖ-PETKEVIČIENĖ. Socialinių mokslų (edukologija) daktarė, docentė. Baigusi biologijos ir žemės ūkio pagrindų studijas VPI (dabar LEU) dirbo Botanikos katedroje. Apgynusi disertaciją, nuo 1999 m. dirba LEU UMF Ugdymo pagrindų

katedroje, kurioje rengiami pradinių klasių mokytojai. Dėstomi dalykai: *Pasaulio pažinimas ir asmens kompetencijų ugdymas, Laisvalaikio pedagogika, Vaiko ekologija ir kultūra* (magistrantams), vadovauja *Krašto pažinimo praktikai* bei kursiniams ir diplominiams darbams. Yra paskelbusi per 100 mokslinių ir metodinių publikacijų. Mokslinių interesų sritys: gamtamokslinis ugdymas, pasaulio pažinimo didaktika, neformalus ugdymas, pedagogų rengimas. Lietuvos mokslininkų sąjungos narė, mokslinio metodinio centro „Scientia Educologica“ narė. Turi ir darbo mokykloje patirties: 10 metų dėstė biologiją 5–12 klasėse, buvo apgynusi mokytojo eksperto kvalifikaciją. Bendras pedagoginio darbo stažas – 23 metai. Pasaulio pažinimo mokymo priemonių komplekto „Raktas“ 1–4 kl. autorė bei integruoto vadovėlio pradinei mokyklai „Vaivorykštė“ 2 kl. bendraautorė. Respublikinės neakivaizdinės jaunųjų gamtotyrimininkų mokyklos (RJGtM), veikusios prie LEU (VPU) ir Lietuvos vaikų ir jaunimo centro, įkūrėja (1991 m.) ir vadovė (1991–2000 m.). Pasiteisinus šiam neformalaus ugdymo modeliui, savarankiška veikla, remiantis RJGtM patirtimi ir programa, pradėta vykdyti miestuose ir rajonuose. Mokyklinės aplinkotyros klausimais stažavosi Belgijoje, pedagogų rengimo ir kvalifikacijos kėlimo klausimais – Danijoje, Lenkijoje. Tarptautinio projekto „Kritinio mąstymo ugdymas skaitant ir rašant“ dalyvė ir lektorė. Periodinių recenzuojamų mokslo-metodinių žurnalų *Gamtamokslinis ugdymas* ir *Švietimas: politika, vadyba, kokybė* redakcinių kolegijų narė. *Mėgstamiausias laisvalaikis*: būti su šeimos nariais, susitikti su draugais, keliauti, megzti, skaityti, dirbuotis sodyboje... *El. paštas*: rita.makarskaite.petkeviciene@leu.lt.



KAZIMIERAS BARANAUSKAS. Biomedicinos mokslų daktaras, docentas. Baigė Vaškų vidurinę mokyklą (Pasvalio r.), studijavo biologiją VU Gamtos fakultete. 1972–1980 m. dirbo biologijos mokytoju Anykščių

ir Trakų rajonuose. 1984 m. Maskvoje (Rusija), Severcovo evoliucinės morfologijos ir ekologijos institute apgynė biologijos mokslų kandidato (daktaro) disertaciją žinduolių ekologijos ir citoekologijos klausimais. Nuo 1970 m. su pertrau-

komis dirbo Ekologijos institute, dėstė Klaipėdos universitete, dalyvavo ekspedicijose Vietname, dabar – LEU dėstytojas. Mokslinių tyrimų sritys: žinduolių įvairovė, paplitimas, ekologija, retų rūšių paieška ir pagausinimo galimybės. *Pomėgiai*: buvimas gamtoje ir jos objektų bei reiškinių stebėjimas, fotografavimas, kelionės, darbai sode, skaitymas. *El. paštas*: kazimieras.baranauskas@gmail.com.



RASA VILKAUSKAITĖ. Fizinė mokslų daktarė. Baigė Vievio vidurinę mokyklą. VPU (dabar LEU) įgijo Chemijos magistro laipsnį ir mokytojo kvalifikaciją bei kvalifikaciją dėstyti biologiją bendrojo lavinimo mokyklose.

2008 m. apgynė disertaciją tema: „Nikelio paviršinių oksidinių sluoksnių formavimo, modifikavimo ir elektrokatalizinių savybių deguonies skiriamosi procesui tyrimas“. Mokslinių tyrimų sritis – elektrochemija. 2002–2010 m. dirbo VPU (dabar LEU) chemijos katedroje vyr. laborante. Vievio sanatorinėje mokykloje dėstė *Chemiją, Biologiją, Gamtą ir žmogų* bei *Ekonomiką*. 2012 m. dirbo UAB „MET“ vyr. mokslo darbuotoja. *Pomėgiai*: darbas ekologiniame ūkyje, rankdarbiai, gamta. *El. paštas*: rasavilkauskaite267@gmail.com.



RAIMUNDAS ŽALTAUSKAS. Fizinių mokslų daktaras, docentas. VPI (dabar LEU) įgijo Fizikos ir astronomijos mokytojo kvalifikaciją. Ketverius metus dirbo fizikos mokytoju Žaslių vidurinėje mokykloje. Grįžęs į LEU, dirbo mokslinį darbą, apgynė fizinių mokslų (fizikos) daktaro disertaciją. Dėstomi kursai: *Mechanika, Elektra, Šiuolaikinis fizikinis eksperimentas*. Dalyvauja tarptautinėse ir nacionalinėse mokslinėse konferencijose. Kartu su bendraautoriais parengė daugiau kaip 30 publikacijų referuojamų Mokslinės informacijos instituto (ISI Web of Science) duomenų bazėje. Trijų patentų bendraautoris. Kartu su kolegomis parašė 3 mokymo priemones. Mokslinių tyrimų sritys – puslaidininkų-feroelektrikų elektroninė struktūra, optinės ir elektrinės savybės, virpesių spektrai ir faziniai virsmai. Organizuoja ir veda Pedagogų kompiuterinio raštin-gumo kvalifikacijos tobulinimo kursus. Yra LEU ECDL testavimo centro vadovas, kuriame ECDL pažymėjimus įsigijo per 1300 mokytojų. *Pomėgiai*: gamta, kelionės, slidinėjimas kalnuose, fotografija. *El. paštas*: raimundas.zaltauskas@leu.lt.

Mo–59 **Mokomės gamtoje ir iš gamtos. Tyrimų žaliuosiose mokymosi aplinkose metodinė priemonė. 1 dalis (5–6 klasių mokiniams).** Šiauliai: Titnagas, 2013. –112 p.: iliustr.

Leidiny s parengtas įgyvendinant ESF projektą „Gamtos mokslų (biologijos, fizikos, chemijos) mokytojų ir mokinių dalykinių kompetencijų ugdymas tiriant žaliąsias mokymosi aplinkas (VP1-2.2-ŠMM-03-V-01-003)“, atliepia projekto tikslą ir uždavinius bei Gamtamokslinės kompetencijos ugdymo koncepcijos nuostatas.

Metodinėje priemonėje „Mokomės gamtoje ir iš gamtos“ aprašomi bandymai, kuriems atlikti reikia paprastų, dažniausiai gamtoje ar buityje nesunkiai randamų priemonių. Besimokantiesiems žaliwojoje mokymosi aplinkoje padedama visais pojūčiais pažinti aplinką, suprasti joje vykstančius procesus, pamilti supantį pasaulį ir jį tausoti. Aprašomos metodikos labai skiriasi turiniu ir sudėtingumu, todėl kiekvienas besimokantysis gali rasti sau tinkamą gamtos tyrimų metodiką. Metodinė priemonė skirta mokytojui dirbti su mokiniais, tačiau smalsesni gamtos tyrėjai gali patikusius tyrimus atlikti savarankiškai. Autoriai siūlo tyrinėti vandenį ir dirvą, biologinę įvairovę, tyrinėti chemines medžiagų savybes ir fizikinius gamtos reiškinius, kurti modelius, interpretuoti stebėjimų gamtoje rezultatus; skatina tapti aktyviu tyrėju, pažįstančiu aplinką ir gebančiu priimti aplinkai palankius sprendimus.

UDK 372.85(072)

ISBN 978-9955-613-61-9

Mokomės gamtoje ir iš gamtos

1 dalis

Autoriai: Kazimieras Baranauskas, Aušra Birgelytė, Aušra Daugirdienė, Giedrė Kmitienė, Rita Makarskaitė-Petkevičienė, Ona Motiejūnaitė, Rasa Vilkauskaitė, Raimundas Žaltauskas.

Sudarytojos: Ona Motiejūnaitė ir Rita Makarskaitė-Petkevičienė.

Leidinio ekspertė – doc.dr. Laimutė Salickaitė-Bunikienė

Redaktorė – Jurgita Macienė

Dailininkas dizaineris – Linas Janonis

Dailininkė – Jurgina Jankauskienė

2013 09 24. Tiražas 1950 egz. Užsakymo Nr. 3090
AB spaustuvė „Titnagas“,
Vasario 16-osios g. 52, Šiauliai