

PAGRINDINIO UGDYMO BENDRŲJŲ PROGRAMŲ ĮGYVENDINIMO  
METODINĖS REKOMENDACIJOS

**Gamtamokslinis ugdymas. Biologija**

Rengė

Dzikavičiūtė Jolanta  
Jovaišienė Žiedrūna  
Zalitienė Sigita

Pastabas ir siūlymus teikė

Bikutė Valda  
Karalienė Rita  
Dr. Motiejūnienė Elena  
Nemanienė Jurgita  
Šuminienė Audronė

## **TURINYS**

I. ĮVADAS

II. UGDYMO PLANAVIMAS

III. UGDYMO PROCESAS

1. Integravimo galimybės
2. Ryšys su gyvenimo praktika
3. IKT panaudojimas
4. Vadovėlio analizė
5. Pamokų ir veiklų pavyzdžiai

IV. VERTINIMAS

V. LITERATŪRA IR ŠALTINIAI

## I. ĮVADAS

Šių metodinių rekomendacijų paskirtis – padėti mokytojui įgyvendinti 2008 m. atnaujintas Bendrąsias programas. Rekomendacijose pateikiami konkretūs planavimo, mokymosi organizavimo ir vertinimo pavyzdžiai, iliustruojantys esminius gamtamokslinio ugdymo proceso pasikeitimus įgyvendinant atnaujintas Bendrąsias programas.

Atsižvelgiant į Bendrosiose programose apibrėžtą pagrindinį gamtamokslinio ugdymo tikslą akcentuojamas mokytojo ir mokinio vaidmenų ir veiklų pasikeitimas ugdymo procese, pereinant nuo pasyvaus mokymo prie aktyvaus ir sąmoningo mokymosi, nuo vien žinių perteikimo prie kompetencijų ugdymo – neatskiriamos žinių, gebėjimų ir nuostatų visumos.

Ugdymo tikslai ir uždaviniai orientuojami į bendrųjų ir dalykinių kompetencijų ugdymą. Mokinių mokymas (is) planuojamas ir organizuojamas pagal gamtamokslinės kompetencijos sudedamąsias dalis:

- gebėjimą ir nusiteikimą naudotis gamtos pasaulį aiškinančiomis žiniomis ir gamtos tyrimų metodais siekiant atsakyti į išskylančius klausimus;
- ieškoti įrodymais pagrįstų išvadų bei sprendimų;
- suprasti žmogaus veiklos sukeltus pokyčius gamtoje;
- imtis asmeninės atsakomybės už aplinkos išsaugojimą;
- tausoti savo ir kitų žmonių sveikatą.

Baigę pagrindinio ugdymo programą, mokiniai:

- atpažins svarbiausius gyvosios ir negyvosios gamtos objektus ir reiškinius;
- supras ir taikys pagrindines gamtos mokslų sąvokas, dėsnius ir teorijas;
- taikys įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus sprendami kasdienio gyvenimo, sveikos gyvensenos ir darnaus vystimosi klausimus;
- taikys mokslinio tyrimo metodą;
- išsiugdys mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę;
- domėsis gamtos mokslų ir technologijų raida ir plėtote Lietuvoje ir pasaulyje;
- žinos, kurioms profesijoms, reikia gamtos mokslų žinių ir gebėjimų.

## Svarbiausi gamtamokslinio ugdymo aspektai

Gamtamokslinis ugdymas mokykloje vyksta nuo pirmos klasės ir yra pagrįstas tęstinumo principais, ugdant gebėjimus ir nuostatas atsižvelgiama į mokinių amžiaus ypatumus.

Reikėtų prisiminti, kad mažesni vaikai viską mėgsta išbandyti patys, pasaulį pažįsta jį liedsdami, pasitelkdami kitus savo jutimo organus, tačiau jiems sunkiau sekasi apibendrinti arba kažką įsivaizduoti abstrakčiai. Todėl gamtos mokslų pamokose supančios artimiausios aplinkos ir gamtos pažinimas, iškylančių klausimų ir problemų sprendimas turi būti neatsiejamas nuo įvairių aktyvių mokymosi metodų taikymo. Mokiniai sudomintų praktinė, tiriamoji veikla, įvairi vaizdinė informacija, informacinių komunikacinių technologijų taikymas. Susidomėjimas, pasitenkinimas, džiaugsmas ir noras išbandyti save atliekant tiriamąjį ar projektinį darbą, paskatintų mokinių kūrybiškumą, didintų mokymosi motyvaciją, gerintų pasiekimus.

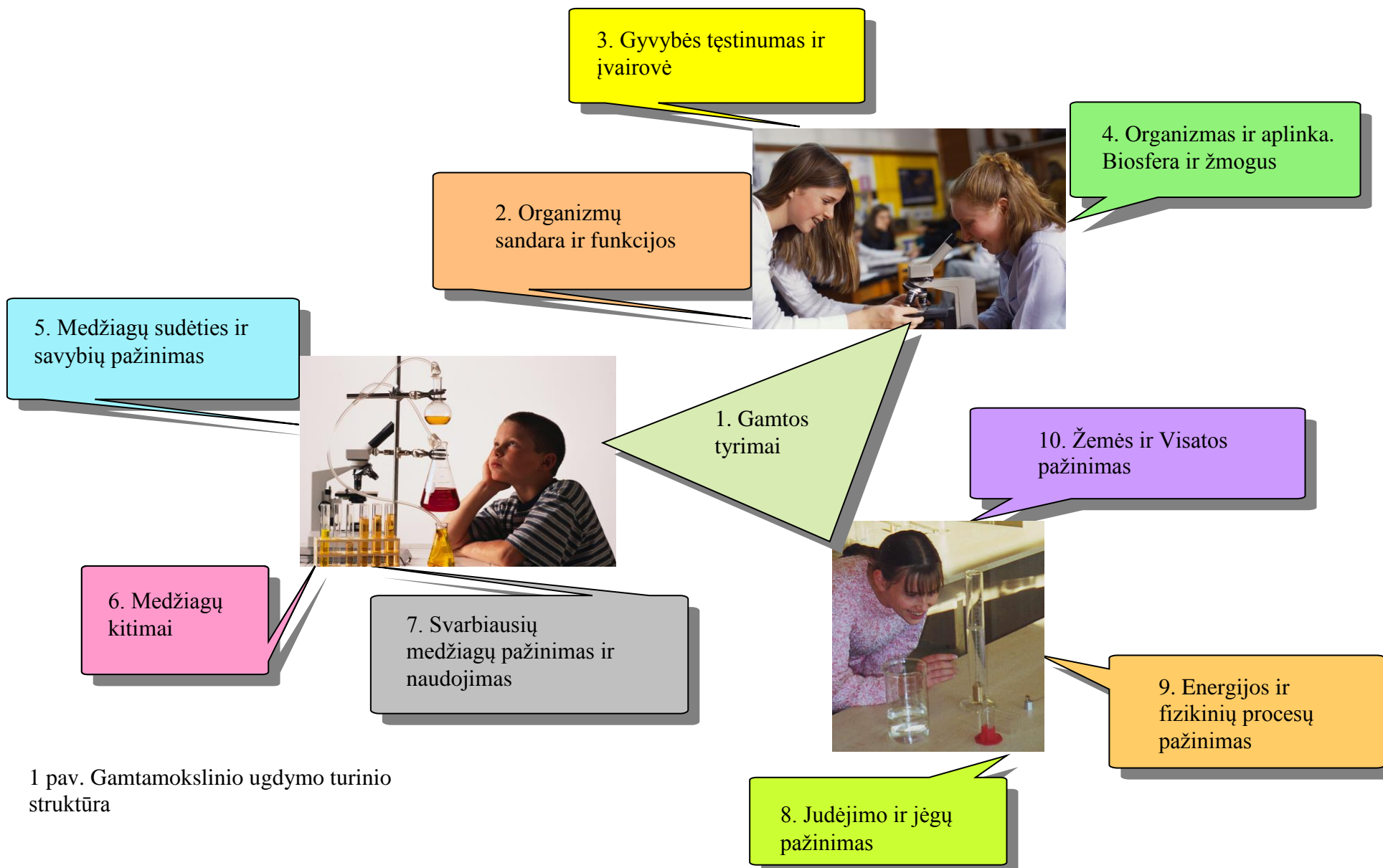
Programos veiklos srityje *Gamtos tyrimai* apibrėžti pasiekimai turi būti ugdomi integruojant juos į visas kitas veiklų sritis. Dažniau taikant gamtos tyrimų metodus mokiniai turi galimybę ištirti, vizualiai pamatyti nagrinėjamą objektą ar reiškinį. Reikia siekti, kad mokiniai kuo anksčiau susipažintų su eksperimento planavimo eiga ir atliktų kuo daugiau tiriamųjų darbų visose veiklų srityse. Mokytojas turi sudaryti sąlygas mokiniams patirti sėkmę, pažinimo ir atradimo džiaugsmą, nepriklausomai nuo jų amžiaus ar turimų gebėjimų, todėl svarbu pateikti daugiau individualizuotų ar diferencijuotų užduočių.

Gamtos mokslų pamokose mokiniai nagrinėja naujas sąvokas, aiškinasi naujus reiškinius. Labai svarbu, kad mokytojas padėtų mokiniams surasti sąsajas tarp naujų ir jau gerai jiems žinomų dalykų, remtųsi mokinių gyvenimiška patirtimi ir žemesnėse klasėse įgytomis žiniomis ir gebėjimais.

Mokėjimas mokytis yra viena svarbiausių gamtamokslinės kompetencijos sudedamųjų dalių. Nauji dalykai yra lengviau įsisavinami ir suprantami, kai mokymasis atitinka individualius mokinių poreikius. Mokytojas organizuoja veiklą taip, kad mokiniai mokytųsi taikyti įvairias mokymosi strategijas, pasirinkti veiksmingiausias ir susikurti tik jam būdingą savitą mokymosi sistemą.

Svarbus mokymosi aspektas yra darbas su informacija: jos paieška, atranka, analizė, perteikimas kitiems. Reikia mokytis ne tik naudotis įvairiomis lentelėmis, schemomis, grafikais ar diagramomis, bet ir mokėti jomis apibendrinti sukaupią informaciją arba tyrimo metu gautus duomenis.

Visas gamtamokslinio ugdymo turinys pagrindinėje mokykloje dalijamas į tris dalis, kurios skiriasi gamtos mokslų integracijos laipsniu. 5–6 klasėse mokomasi integruoto gamtos mokslų kurso „Gamta ir žmogus“, neišskiriant atskirų mokomųjų dalykų. 7–8 ir 9–10 klasių centruose, išlaikant gana tvirtus tarpdalykinius ryšius, atsiskiria biologijos, chemijos ir fizikos dalykai. Visose centruose gamtamokslinio ugdymo turinys skirstomas į 10 veiklos sričių. Gamtamokslinio ugdymo turinio struktūra pateikiama 1 pav. Schemoje matosi, kad viena iš gamtos mokslų dalykų integracijos ašių yra visiems bendra veiklos sritis *Gamtos tyrimai*. Kitos veiklų sritys tarp gamtos mokslų dalykų paskirstomos taip: 2, 3, 4 – biologija; 5, 6, 7 – chemija, 8, 9, 10 – fizika



1 pav. Gamtamokslinio ugdymo turinio struktūra

## II. UGDYMO PLANAVIMAS

Pradedant dirbti pagal atnaujintas bendrąsias programas ypač aktualiu tampa planavimo klausimas. Mokytojas, planuodamas savo veiklą, privalo:

- atsižvelgti į visas nuostatas, gebėjimus ir žinias, aprašytas bendrosiose programose (t. y. pilnai „padengti“ bendrąsias programas) ir individualizuoti ugdymo turinį konkrečioms mokiniams pagal jų poreikius;
- parinkti tinkamas veiklas ir sukurti reikiamą aplinką visoms bendrosiose programose numatytoms nuostatomis, gebėjimas ir žinioms perteikti;
- įvertinti mokinių mokymosi pasiekimus ir pažangą pagal visą atnaujintose bendrosiose programose išdėstytą mokymosi pasiekimų apimtį.

Pateikiame rekomendacijas kaip biologijos mokytojas galėtų planuoti savo veiklą dirbamas pagal atnaujintas Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrąsias programas. Pagrindinė nuostata planuojant – pereinama nuo planavimo perteikti informaciją, prie planavimo suteikti žinias, ugdyti gebėjimus ir vertybines nuostatas. Planavimo tikslas – padėti plėtoti mokinių mokymosi procesą. Planavimas turi būti lankstus ir laisvai keičiamas atsižvelgiant į mokinių pasiekimus. Planavimas turi būti suprantamas kaip procesas, bet ne būtinai su formaliai, raštu parengtais planais.

Mokytojas, planuodamas savo veiklą, rengia ilgalaikio planavimo – mokslo metų (arba koncentro) – ilgalaikį planą, apmąsto trumpalaikio planavimo principus: numato orientuotus į konkretų rezultatą mokymosi uždavinius ir veiklas, skatinančias mokinių aktyvų mokymąsi bei vertinimą.

### *Ilgalaikis planavimas*

Ilgalaikiai planai gali būti sudaromi mokslo metams arba koncentru (5-6 klasėms, 7-8 klasėms, 9-10 klasėms). Planuojant svarbu laikytis bendrojoje programoje iškeltų reikalavimų mokinių pasiekimams ir nurodytos turinio apimties. Tai turėtų padėti išvengti mokinių apkrovimo papildoma informacija. Ilgalaikis planas turi suteikti pagrindą viso biologijos ugdymo turinio, numatyto bendrosiose programose, įgyvendinimui. Jame būtina tiksliai apibrėžti turinį, kurio bus mokoma ir suskirstyti jį laike (į mokymosi etapus).

Biologijos ilgalaikius planus rekomenduojame rengti metams. Mokytojas, planuodamas savo darbą, turi atsižvelgti į bendrą visos mokyklos planą. Ilgalaikis planas gali būti apibūdinamas metodinėje grupėje, derinamas su mokyklos administracija.

Planuodamas dirbti su vienu ar kitu vadovu, mokytojas neprivalo griežtai laikytis temų išdėstymo vadovėlyje sekos ir, esant reikalui, gali keisti jų eiliškumą ir apimtį.

Toliau pateikti planai 7 ir 9 klasėms remiantis atnaujintomis bendrosiomis programomis. Mokytojas, atsižvelgdamas į savo patirtį ir poreikius gali pasirinkti kitas skiltis arba papildyti *Ilgalaikio plano* lentelę jam aktualiomis skiltimis. Skiltis *Gebėjimai* padeda įsitikinti, kad bus ugdomi visi Bendrosiose programose numatyti gebėjimai, taip pat, kad mokiniai nebus priversti mokytis nenumatytų programose dalykų net jei jie ir pateikiami vadovėliuose. Stulpelyje *vertinimas* galima pateikti konkrečius tiriamuosius darbus, kurie galėtų būti atliekami atitinkamo etapo metu arba jo pabaigoje kaip kontrolinis darbas. Jei tiriamieji darbai atliekami mokymosi procese, tuomet etapo pabaigoje mokytojas sudaro užduotis diagnostiniam vertinimui. *Pastabose* gali būti pažymėti plano tikslinimai, daromi metų bėgyje: darbo skirtingose klasėse ypatumai, jei mokytojas dirba ne vienoje klasėje, pamokų skaičiaus koregavimas ir pan.

Tiriamuosius darbus mokytojas gali koreguoti atsižvelgdamas į turimą klasę ir mokyklos materialinę bazę.

## Ilgalaikis planas 7 klasei

<b>Dalykas</b>	biologija
<b>Klasė</b>	7
<b>Valandų skaičius</b>	70 (po dvi pamokas per savaitę)
<b>Priemonės</b>	Atnaujintos bendrosios programos, A. Šuminienė „Biologija 7 klasei“.
<b>Vertybines nuostatos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noriai, saugiai naudojantis laboratorine įranga ar buitinais prietaisais tyrinėti artimiausią gamtinę aplinką.</li> <li>• Saugoti ir tausoti gyvybę, suvokiant jos vientisumą ir trapumą.</li> <li>• Suvokti subalansuotos mitybos reikšmę.</li> <li>• Rūpintis savo lytine sveikata.</li> </ul>
<b>Uždaviniai:</b>	<p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• supras pagrindinius ląstelėje vykstančius gyvybinius procesus;</li> <li>• atpažins žmogaus organus ir jų sistemas;</li> <li>• stebės ir tyrinės juos supančia gyvąją aplinką;</li> <li>• taikys įgytas žinias sprendžiant įvairias kasdieninio gyvenimo problemas.</li> </ul>
<b>Vertinimas</b>	<p>Taikoma bendra mokyklos arba mokytojo parengta vertinimo sistema. Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius.</p> <p>Kiekvieno etapo pabaigoje taikomas apibendrinamasis vertinimas panaudojant užduotis skirtas diagnostiniam vertinimui, kurios parengiamos atsižvelgiant į Bendrosiose programose numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį. Jei etapo pabaigoje nerašomas kontrolinis darbas ir tam atskira pamoka neskiriama, tą valandą mokytojas gali išnaudoti kartojimui/prie kito etapo/ir pan.</p>

Eil.Nr.	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Valandos (nuo - iki)	Integracija	Vertinimas	Pastabos
<b>2. Organizmų sandara ir funkcijos</b>						
1.	Ląstelė	1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis [...]. 1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis. 2.1. Apibūdinti pagrindinius augalo ir gyvūno ląstelių sandaros panašumus ir skirtumus, susiejant su ląstelių veikla. Paaiškinti	6–7	Su chemija (medžiagos sudarytos iš dalelių)	Praktikos darbų vertinimas. Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	

Eil.Nr.	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Valandos (nuo - iki)	Integracija	Vertinimas	Pastabos
		ląstelių, audinių ir organų sandaros bei funkcijų ryšius.				
2.	Organizmų (gyvūnų ir augalų) mityba	1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis [...]. 1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis. 2.2. Susieti fotosintezę ir kvėpavimą, kaip energijos sukauptimo ir išsiskyrimo procesus, be kurių negalima gyvybinė organizmų veikla. <b>(Pastaba: nagrinėjama tik fotosintezė, toliau gebėjimas ugdomas nagrinėjant temas susijusias su kvėpavimu).</b> 2.3. Remiantis augalų, gyvūnų ir žmogaus pavyzdžiais paaiškinti medžiagų ir energijos apykaitą organizmuose. 2.4. Remiantis žiniomis apie medžiagų ir energijos apykaitą paaiškinti, kaip subalansuota mityba padeda žmogui išsaugoti sveikatą.	10–13	Chemija (medžiagų sudėtis ir kitimai). Kūno kultūra (visavertės mitybos svarbos žmogaus fiziniam darbingumui ir pajėgumui nagrinėjimas).	Grupinio darbo, praktikos darbų vertinimas. Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	
3.	Dujų ir maisto judėjimas organizme	2.3. Remiantis augalų, gyvūnų ir žmogaus pavyzdžiais paaiškinti medžiagų ir energijos apykaitą organizmuose.	5–7	Kūno kultūra (fizinio krūvio įtaka širdies darbui).	Praktikos darbų vertinimas. Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	
4.	Kvėpavimas	2.2. Susieti fotosintezę ir kvėpavimą, kaip energijos sukauptimo ir išsiskyrimo procesus, be kurių negalima gyvybinė organizmų veikla. 2.3. Remiantis augalų, gyvūnų ir žmogaus pavyzdžiais paaiškinti medžiagų ir energijos apykaitą organizmuose.	5–6	Kūno kultūra (fizinio krūvio įtaka kvėpavimui).	Praktikos darbų vertinimas. Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	
5.	Organizmų atrama ir judėjimas	2.6. Apibūdinti nervų sistemos vaidmenį reguliuojant organizmo veiklą.	6	-	Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	
6.	Šalinimas	2.3. Remiantis augalų, gyvūnų ir žmogaus pavyzdžiais paaiškinti medžiagų ir energijos apykaitą organizmuose.	5–6	-	Diagnostinė užduotis etapo	



Eil.Nr.	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Valandos (nuo - iki)	Integracija	Vertinimas	Pastabos
					pabaigoje.	
7.	Nervų sistema ir jutimo organai	2.6. Apibūdinti nervų sistemos vaidmenį reguliuojant organizmo veiklą, susieti psichiką veikiančių medžiagų poveikį organizmui su šio reguliavimo sutrikimais.	8–9	Kūno kultūra (rūkymo, alkoholio ir kitų psichiką veikiančių medžiagų vartojimo netoleravimas mokykloje ir už jos ribų). Dorinis ugdymas (sveikos gyvensenos praktikavimas, žalingų įpročių padarinių numatymas).	Projektinių darbų vertinimas. Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	
8.	Paveldimumas	3.1. Paaiškinti, kaip, dauginantis organizmams, jų požymiai perduodami palikuonims.	8–9	-	Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	
9.	Organizmų dauginimasis	2.7. Paaiškinti dauginimosi reikšmę organizmų išlikimui, palyginti lytinį ir nelytinį organizmų dauginimąsi. Bendrauti ir bendradarbiauti su kitos lyties bendraamžiais, kartu spręsti su brendimu ir lytiškumu susijusias problemas.	6–7	Integruojamosios ir prevencinės programos.	Formuojamasi vertinimas – diskusijos. Diagnostinė užduotis etapo pabaigoje.	

## Ilgalaikis planas 9 klasei

<b>Dalykas</b>	biologija
<b>Klasė</b>	9
<b>Valandų skaičius</b>	74 (po dvi pamokas per savaitę)
<b>Priemonės</b>	Atnaujintos bendrosios programos, G. Wiliams vadovėlis „Biologija tau I dalis“.
<b>Tikslas:</b>	Sudaryti galimybę visiems mokiniams įgyti gamtamokslinės kompetencijos pagrindus. Siekama, kad mokiniai perimtų esmines gamtos mokslų sąvokas ir sampratas, įgytų gebėjimų, kurie padėtų pažinti pasaulį, ir išsiugdytų vertybines nuostatas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritiškai vertinti mokslo ir technologijų laimėjimus.</li> <li>• Suvokiant organizmų sandaros ir funkcijų vienovę, gyvybės trapumą, gerbti gyvybę, jausti atsakomybę, saugoti savo ir kitų žmonių sveikatą.</li> <li>• Pritaikyti žinias apie lytinį brendimą sprendžiant asmenines problemas, apsisprendžiant dėl savo požiūrio į lyčių draugystę, ankstyvą lytinį gyvenimą.</li> </ul>
<b>Uždaviniai:</b>	Mokiniai rengiami ir brandinami tolesniam gyvenimui kaip visaverčiai piliečiai, gebantys sveikai gyventi ir spręsti darnaus vystymosi problemas. Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supras pagrindinių ląstelėje vykstančių gyvybinių procesų reikšmę organizmų gyvenimui;</li> <li>• taikys įgytas žinias sprendžiant įvairias kasdieninio gyvenimo ir globalines problemas.</li> </ul>
<b>Vertinimas</b>	Taikoma bendra mokyklos arba mokytojo parengta vertinimo sistema. Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Kiekvieno etapo pabaigoje taikomas apibendrinamasis vertinimas panaudojant užduotis skirtas diagnostiniam vertinimui, kurios parengiamos atsižvelgiant į Bendrosiose programose numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį. Jei etapo pabaigoje nerašomas kontrolinis darbas ir tam atskira pamoka neskiriama, tą valandą mokytojas gali išnaudoti kartojimui/prie kito etapo/ir pan.

Eil.Nr.	Etapo (ciklo) pavadinimas /Tema	Gebėjimai	Valandos (nuo - iki)	Integracija	Vertinimas	Pastabos
<b>2. Organizmų sandara ir funkcijos</b>						
1.	Ląstelės, audiniai ir medžiagų judėjimas į ląstelę ir iš jos	1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buityje naudojamais prietaisais ir medžiagomis.	8–10	Su chemija (medžiagų tirpumas, koncentracija,	Laboratoriniai darbai: augalų ir gyvūnų mikropreparatų	

Eil.Nr.	Etapo (ciklo) pavadinimas /Tema	Gebėjimai	Valandos (nuo - iki)	Integracija	Vertinimas	Pastabos
		2.1. Paaiškinti organizmų (augalų ir gyvūnų) sandaros lygmenų: ląstelės, audinių, organų ir organų sistemų tarpusavio ryšius atliekant gyvybines funkcijas. Apibūdinti medžiagų pernašos per ląstelės membraną svarbą organizmų gyvybinėje veikloje.		difuzija ir osmosas)	stebėjimas ir analizavimas; difuzija ir osmosas.	
2.	Fermentai	1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis. 2.4. Apibūdinti fermentų reikšmę gyvybiniams organizmo procesams.	3–4	Matematika (grafikų ir diagramų skaitymas, nagrinėjimas, braižymas), chemija (medžiagų reakcijos).	Laboratoriniai darbai: fermentų veikla (kiaušinio baltymo skaidymas).	
3.	Maistas ir virškinimas	2.4. Susieti virškinamojo trakto ir virškinimo liaukų veiklą.	8–10	Fizika (energijos virsmai ir šiluminiai procesai), chemija (organiniai junginiai)	Laboratoriniai darbai: gliukozės, krakmolo, riebalų nustatymas. Žarnos modelio gamyba.	
4.	Kvėpavimas	2.3. Paaiškinti kaip veikia žmogaus kvėpavimo organų sistema aprūpinant organizmą maisto medžiagomis ir energija.	8–10	Chemija (degimas), fizika (energijos išsiskyrimas)	Laboratoriniai darbai: kvėpavimo dažnio, esant ramiam ir po fizinio krūvio matavimas, Anglies dioksido ir deguonies įkvėpiamame ir iškvėptame ore	

Eil.Nr.	Etapo (ciklo) pavadinimas /Tema	Gebėjimai	Valandos (nuo - iki)	Integracija	Vertinimas	Pastabos
					nustatymas.	
5.	Kraujas ir kraujotaka	2.3. Paaiškinti kaip veikia žmogaus kraujotakos organų sistema aprūpinant organizmą maisto medžiagomis ir energija.	8–10	Fizika (žinios apie slėgį)	Laboratorinis darbas: širdies susitraukimų dažnis, esant ramiam ir po fizinio krūvio, pulso matavimas, kraujo tepinėlio mikroskopinis tyrimas.	
6.	Šalinimas	2.3. Paaiškinti kaip veikiant žmogaus šalinimo organų sistemai šalinamos medžiagų apykaitos atliekos.	3–4	Chemija (medžiagų savybės, tirpumas)	Grafikų ir lentelių skaitymas.	
7.	Homeostazė	2.5. Paaiškinti vidaus sekrecijos liaukų ir nervų sistemos vaidmenį palaikant organizmo homeostazę.	2–3	Chemija (medžiagų savybės, medžiagų pernaša)	Laboratorinis darbas: kūno temperatūros kitimo priklausomybė nuo aplinkos sąlygų.	
8.	Nervų sistema	2.6. Paaiškinti, kaip jutimo organai, centrinė ir periferinė nervų sistemos organizmui padeda palaikyti ryšius su aplinka.	6–7	Fizika Laboratorinis darbas: aklosios dėmės ir erdvinio matymo nustatymas, reflekso lanko modeliavimas.	Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.	
9.	Griaučiai ir judėjimas	2.6. Apibūdinti griaučių vaidmenį organizme.	4–5	Kūno kultūra (judėjimo svarba, taisyklinga)	Laboratorinis darbas: žmogaus griaučių nagrinėjimas, rankos modelio gamyba.	

Eil.Nr.	Etapo (ciklo) pavadinimas /Tema	Gebėjimai	Valandos (nuo - iki)	Integracija	Vertinimas	Pastabos
				laikysena)		
10.	Dauginimasis ir vystymasis	2.7. Paaiškinti, kaip organizmų prisitaikymas daugintis nelytiniu ar lytiniu būdu padeda išlikti rūšims. Paaiškinti žmogaus lytinio dauginimosi ypatumus, argumentuotai diskutuoti apie lytinę brandą, šeimos sukūrimą ir lytinį gyvenimą, apsisprendimą gimdyti ir auginti vaikus.	7–9	Dorinis ugdymas (bendravimas su kitos lyties asmenimis, meilės samprata ir šeimos sukūrimas)		
11.	Sveikata	2.8. Paaiškinti psichiką veikiančių medžiagų poveikį žmogaus ir jo palikuonių sveikatai. Paaiškinti imuniteto susidarymą.	6–7	Chemija (alkoholis ir tabakas, medžiagų savybės)		

### **Trumpalaikis planavimas**

Trumpalaikis planavimas – tai vieno **mokymosi etapo** planavimas.

Mokymosi etapas – veiklos srities (ar jos dalies) pamokų ciklas, kuris baigiamas diagnostiniu vertinimu. Trumpalaikis planas rengiamas prieš pradėdant naujo mokymosi etapo, numatyto ilgalaikiame plane, mokymąsi.

Trumpalaikį planą galima pasirengti taip, kad jis būtų patogus naudoti:

- mokymosi uždavinius nusimatyti tokius, kuriuos būtų galima perkelti į dienyno *Pamokos turinio* skiltį;
- nebereikėtų atskirai rengti pamokos plano.

Planuojant mokymosi etapą svarbu atsižvelgti į mokinių pasiekimus ir numatyti mokymosi veiklas, skatinančias mokinių aktyvųjį mokymąsi. Svarbu apmąstyti ugdymo turinio individualizavimą ir diferencijavimą, suplanuoti vertinimą.

Mokytojas, atsižvelgdamas į savo patirtį ir poreikius gali užsirašyti savo parengtą planą jam patogia forma arba, jei naudojasi pateiktu pavyzdžiu, pakeisti/papildyti pateikto trumpalaikio plano lentelę jam aktualiomis skiltimis (pvz., *Namų užduotys, Vertinimas*).

Toliau pateikti 7 klasės „organizmų mityba“ ir 9 klasės etapo „ląstelės, audiniai ir medžiagų judėjimas į ląstelę ir iš jos“ etapų trumpalaikiai planai. 9 klasės trumpalaikio plano iliustracijoje nr. 1 pamokų temos parašytos 2-3 valandoms, trumpalaikių planų iliustracijose nr. 2 ir 3 pamokos parašytos 1-2 valandoms.

**Trumpalaikis planas 7 klasei**  
**Etapas „Organizmų (gyvūnų ir augalų) mityba“**

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Pamokos (ų) tema</b>	<b>Valandų/ pamokų skaičius</b>	<b>Mokymosi uždaviniai (pamokos turinys)</b>	<b>Mokymosi veiklos</b>	<b>Ištekliai</b>	<b>Pastabos</b>
1.	Maisto medžiagos	2	Susipažinę su organinėmis ir neorganinėmis medžiagomis, apibūdins maisto medžiagas. Nagrinėdamas maisto produktų etiketes, nustatys maisto medžiagų kiekį produktuose.	Mokytojas supažindina su organinėmis ir neorganinėmis maisto medžiagomis. Mokiniai nagrinėja savo atsineštas maisto produktų etiketes. Aiškinasi, kuriuose iš jų yra gausu angliavandenių, baltymų, riebalų ir vitaminų, kam šios medžiagos reikalingos žmogaus organizmui. Pagal mokytojo parengtas lenteles nustato maisto medžiagų ir vitaminų kiekį produktuose. Mokiniai grupėmis ruošia stendą „Maisto medžiagos“ ir jį pristato.	Maisto produktų etiketės, padalomoji medžiaga, priemonės stendui paruošti.	
2.	Praktikos darbas „Krakmolo skaidymas“.	1	Atlikdami praktikos darbą, paaiškins fermentų reikšmę, nustatys aplinkos veiksnių poveikį (pH ir temperatūra) fermentams. Iškels tinkamą hipotezę ir suformuluos išvadas.	Mokytojas organizuoja praktikos darbą. Mokiniai, dirbdami poromis stebi krakmolo skaidymą veikiant H <sub>2</sub> O, seilėms, citrinos rūgščiai.	Priemonės praktikos darbui atlikti.	
3.	Maisto medžiagų virškinimas	1	Naudodamiesi modeliu demonstruos virškinamojo trakto dalis ir jų funkcijas.	Atlikdami praktines užduotis, mokiniai analizuoja kaip vyksta virškinimo procesas. Remdamiesi žiniomis apie maisto medžiagas aiškinasi subalansuotos mitybos principus ir jos reikšmę, diskutuoja apie sveiko gyvenimo būdo pasirinkimą.	Demonstracinė medžiaga	

4.	Dantys paruoša maistą virškinimui.	1	Nagrinėdami savo dantis, nustatys danties rūšis, nurodys jų paskirtį.	Mokiniai dirba poromis ir susipažįsta su dantų įvairove, bei jų paskirtimi priklausomai nuo maitinimosi būdo.		
5.	Dantų priežiūra Projektas „Sveiki dantys”	1–2	Naudodamiesi turima informacija apie maisto medžiagas bei jų virškinimą, mokiniai rūpinsis dantų priežiūra, diskutuos ir rengs projektą, kurio metu: 1. Paaškins, kodėl genda dantys. 2. Ugdys sveiko gyvenimo būdo privalumus.	Mokytojas nagrinėja emalio skilimo priežastis taip formuodamas sveiko gyvenimo nuostatas. Mokytojas ir mokiniai dalyvauja pokalbyje „Dantų priežiūra”. Mokiniai supažindinami su projekto veiklomis „Sveiki dantys”.	Papildoma medžiaga ir priemonės diskusijai ir projektui rengti.	
6.	Maisto medžiagų kelias organizme.	1	Nagrinėdami padalomą ar demonstracinę medžiagą, paaškins, kaip maisto medžiagos patenka į kraują.	Mokytojas paruošia plonosios žarnos gaurelio modelį. Mokiniai nagrinėja įvairias maisto medžiagų kelio organizme schemas. Aiškinasi subalansuotos mitybos principus ir jos reikšmę, diskutuoja apie sveiko gyvenimo būdo pasirinkimą.	Padalomoji ir demonstracinė medžiaga, plakatai.	
7.	Gyvūnų mityba. (amebos ir hidros, slieko ir žiogo)	1	Nagrinėdami paveikslus, susipažins su kitų organizmų mityba.	Mokytojas parengia medžiagą ir organizuoja diskusiją „virškinimo įvairiuose organizmuose ypatumai”. Mokiniai, atlikdami užduotis, lygina kai kurių organizmų virškinimo traktus.	Demonstracinė medžiaga	
8.	Augalų mityba.	2	Atlikdami praktikos darbą, paaškins kaip maitinasi augalai.	Mokiniai atlieka krakmolo nustatymo lapuose praktikos darbą. Padedami mokytojo, analizuoja fotosintezės schemą ir aiškinasi šioje reakcijoje dalyvaujančių medžiagų svarbą. Nagrinėja skersinius stiebo pjūvius ir scheminius paveikslus.	Demonstracinė medžiaga ir priemonės praktikos darbams atlikti.	

9.	Mineralinių medžiagų reikšmė augalams. Parazitiniai augalai.	1	Naudodamiesi vadovėlio ir papildoma medžiaga, nustatys neorganinių medžiagų reikšmę organizmams.	Remdamiesi pavyzdžiais mokiniai nagrinėja teigiamas ir neigiamas trąšų naudojimo pasekmes, diskutuoja, kaip sumažinti kenksmingųjų medžiagų kiekį vaisiuose ir daržovėse. Mokytojas padeda organizuoti pokalbį „Parazitiniai augalai“. Mokiniai sukuria dilgėlės ir žvyniašaknės dialogą.	Demonstracinė medžiaga	
10.	Pasiekimų patikrinimas	1				

### Trumpalaikis planas 9 klasei

#### Etapas „Ląstelės, audiniai ir medžiagų judėjimas į ląstelę ir iš jos“ (ilustracija nr.1)

Eil. Nr.	Pamokų tema	Valandų/ pamokų skaičius	Mokymosi uždaviniai (pamokos turinys)	Mokymosi veiklos	Ištekliai	Pastabos
1.	Organizmo sandaros lygmenys: ląstelė, audiniai, organai ir organų sistemos.	3–4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi mokymo (si) priemonėmis mokiniai atpažins ir apibūdins ląsteles, audinius, organus ir organų sistemas.</li> <li>Naudodamiesi mokymo (si) priemonėmis mokiniai atpažins ląstelės struktūras: sienelę, membraną, vakuolę, citoplazmą, branduolį, ribosomas, chloroplastus, mitochondrijas ir apibūdins jų vaidmenį ląstelėje ir organizme.</li> </ul>	Mokiniai nagrinėja ir schemiškai sudaro ląstelių modelius.	Gyvi vienaląsčiai ir daugialąsčiai organizmai arba jų modeliai.	



3.	Augalų ir gyvūnų audinių bei organų atpažinimas ir nagrinėjimas	3–4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naudodamiesi mokymo (si) priemonėmis mokiniai atpažins augalų audinius: (asimiliacinį, dengiamąjį, apytakinį) ir paaiškinti jų vaidmenį augalų organizme.</li> <li>• Naudodamiesi mokymo (si) priemonėmis mokiniai atpažins gyvūnų audinius: epitelinį, jungiamąjį (kraujas, kaulinis), raumeninį, nervinį, ir susies jų sandarą su organų sistemų ir organizmo veikla.</li> </ul>	Nagrinėja pasirinktus pavyzdžius ir parodo, kad ląstelės organizmuose veikia ne pavieniui, o sudaro audinius. Mokiniai sudarytuose modeliuose išryškina augalų ir gyvūnų audinių specializaciją. Aiškindamiesi ląstelių struktūras ir audinių funkcijas, mokiniai pastebi ryšius tarp ląstelių, audinių, organų ir organų sistemų.	Mikropreparatai, mikroskopas, kita vaizdinė medžiaga	
4.	Pasyviosios ir aktyviosios medžiagų pernašų ląstelėse nagrinėjimas	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mokiniai apibūdins pasyviąją (difuzija ir osmosas) ir aktyviąją medžiagų pernašą ląstelėje kaip procesus, užtikrinančius organizmo aprūpinimą medžiagomis, atliekų pašalinimą ir medžiagų pusiausvyros organizme palaikymą.</li> </ul>	Mokiniai atlieka bandymus, kurių metu stebi difuziją ir osmosą. Nagrinėja aktyviosios medžiagų pernašos pavyzdžius. Aprašo rezultatus ir pateikia išvadas.	Pasirinktos priemonės difuzijos ir osmoso procesams stebėti.	
5.	Pasiiekimų patikrinimas	1				

**Trumpalaikis planas 9 klasei**  
**Etapas „ląstelės, audiniai ir medžiagų judėjimas į ląstelę ir iš jos“ (ilustracija nr.2)**

Eil. Nr.	Pamokos/ pamokų tema	Valandų/ pamokų skaičius	Mokymosi uždaviniai (pamokos turinys)	Mokymosi veiklos	Ištekčiai	Pastabos
1.	Ląstelės sandara	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi priemonėmis (...) atpažins augalų ir gyvūnų ląstelių struktūras ir apibūdins jų vaidmenį ląstelėje ir organizme.</li> </ul>	Dirbdami grupėmis (po 2 ar 4) piešia ląsteles, sudaro ląstelių modelius piešia ląsteles, demonstruoja ir atranda juose skirtumus ir panašumus ir lygina. Atlieka praktikos darbą „augalo ir gyvūno ląstelių palyginimas“.	Paveikslai, vadovėliai, CD, ląstelės modeliai, mikropreparatai.	
2.	Ląstelės gyvybinės funkcijos	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi priemonėmis, apibūdins difuzijos ir osmoso procesus</li> <li>Apibūdins pasyvios pernašos procesus (osmosą ir difuziją).</li> </ul>	Atliks praktikos darbą (pvz. morka, agurkas) „osmoso stebėjimas“ ir užpildys ataskaitos lapą, pateiks rezultatus ir parašys išvadas.	Priemonės praktikos darbui, šiaudelis ir t.t. distiliuotas vanduo ir t.t.	
3.	Ląstelės gyvybinės funkcijos	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi priemonėmis apibūdins aktyviosios pernašos procesą.</li> </ul>	Nagrinėja aktyviosios pernašos pavyzdžius ir lygina su pasyviaja pernaša.	CD, paveikslai, virtualioji aplinka.	
4.	Audiniai	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi priemonėmis apibūdins augalų ir gyvūnų audinius ir susies jų sandarą su atliekamomis funkcijomis</li> </ul>	Atliks praktikos darbą „Augalų ir gyvūnų audinių stebėjimas“ ir užpildys ataskaitos lapą	Mikroskopai, mikropreparatai ir kt.	

5.	Organai. Organų sistemos. Organizmas	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi priemonėmis apibūdins organus, organų sistemas ir organizmą kaip vieningą sistemą</li> </ul>	Naudodamiesi piešiniais, paveikslais ir kompiuteriniais demonstraciniais objektais nagrinėja organus ir organų sistemas ir apibendrina žinias	Muliažai, torsas, paveikslai ir kt.	
6.	Pasiekimų patikrinimas	1				

**Trumpalaikis planas 9 klasei**  
**Etapas „Ląstelės, audiniai ir medžiagų judėjimas į ląstelę ir iš jos“ (ilustracija nr.3)**

Eil. Nr.	Pamokos/ pamokų tema	Valandų/ pamokų skaičius	Mokymosi uždaviniai (pamokos turinys)	Mokymosi veiklos	Ištekliai	Pastabos
1.	Organizmo lygmenys	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi vaizdinėmis priemonėmis apibūdins organizmo sandaros lygmenis (ląsteles, audinius, organus)</li> </ul>	Užduotys iš pratybos sąsiuvinių, nagrinėja vaizdines priemones.		
2.	Ląstelės sandara	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi mokymo priemonėmis, atpažins ląstelės struktūras ir apibūdins jų vaidmenį ląstelėje.</li> </ul>	Pasigamina augalo ir gyvūno ląstelių preparatus. Stebi, lygina, braižo schemas, nurodo vaidmenis.	Mikroskopas ir mikropreparatai.	
3.	Augalų ir gyvūnų audiniai	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi augalų ir gyvūnų audinių mikropreparatais, atpažins ir apibūdins audinius (audiniai pateikti bendrosiose programose, gebėjimo nr. 2.1.)</li> </ul>	Mikroskopuoja, piešinius lygina su klasės draugais. Lygina lenteles ir pan.	Mikroskopas, mikropreparatai	

4.	Medžiagų pernaša	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naudodamiesi schemomis apibūdins pernašą, procesus ir nurodys reikšmes.</li> <li>Atliks bandymus ir stebės osmoso ir difuzijos procesus.</li> </ul>	Atlieka (22 psl.) bandymus ir pateikia išvadas.. Nagrinėja aktyvios pernašos pavyzdžius. IKT.		
5.	Pasiekimų patikrinimas	1				

Mokytojai dirbantys su vadovėliais „Bios 7“ I ir II d. parengtus planus metams gali rasti internete adresu <http://www.briedis.eu/Svarbi-informacija/Informacija-mokytojams/Teminiai-planai/Biologijos-vadoveliu-serija-BIOS.html>

### III. UGDYMO PROCESAS

#### 1. Integravimo galimybės

Mokantis biologijos turėtų būti siekiama ne tik įtraukti mokinius aktyviai dalyvauti mokymosi procese, bet ir išnaudoti skirtingų mokomųjų dalykų integracijos galimybes. Biologijos ugdymas turėtų glaudžiai sietis su integruojamosiomis programomis:

- Mokymosi mokytis (pvz. 7-8 klasių *gamtos tyrimų* veiklos srities ugdomas gebėjimas: 1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių).
- Komunikavimo (pvz. 7-8 klasių *gamtos tyrimų* veiklos srities ugdoma nuostata: domėtis gamtos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje bei pasaulyje ir jų įtaka visuomenei bei gamtai ir *gamtos tyrimų* veiklos srities ugdomas gebėjimas: 1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems).
- Darnaus vystymosi (pvz. 7-8 klasių *gamtos tyrimų* veiklos srities ugdomas gebėjimas: 1.7. Diskutuoti apie artimiausios aplinkos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, naudojantis gamtos mokslų laimėjimais [...]).
- Sveikatos ir gyvenimo įgūdžių (pvz. 9-10 klasių *organizmų sandara ir funkcijos* veiklos srities ugdomas gebėjimas: 2.8. paaiškinti psichiką veikiančių medžiagų poveikį žmogaus ir jo palikuonių sveikatai [...]).
- Kultūrinio sąmoningumo (pvz. 9-10 klasių *gyvybės tęstinumas ir įvairovė* veiklos srities ugdomas gebėjimas: 3.4. Susieti evoliucijos procesą su organizmų įvairovės atsiradimu ir argumentuoti, kodėl reikia saugoti biologinę įvairovę).

Daugiau apie gamtamokslinio ugdymo bendrųjų programų santykį su integruojamosiomis ir prevencinėmis programomis skaitykite 11 – amė bendrųjų programų priede „Bendrųjų kompetencijų ir gyvenimo įgūdžių ugdymas“.

Lentelėje pateikiami biologijos ir kitų mokomųjų dalykų integravimo aspektai.

Sritis, dalykas	Integravimo aspektas	
	7–8 klasė	9–10 klasė
Chemija	Pavyzdžių, kaip žmogaus veikla gali pakeisti ekosistemas pateikimas ir nagrinėjimas. Šiltnamio efekto reikšmės ir poveikio Žemei apibūdinimas. Deguonies ir anglies apytakos gamtoje apibūdinimas.	Nurodymas cheminių medžiagų naudojimo žemės ūkyje pasekmes organizmams. Rūgščių lietuvių poveikio aplinkai aiškinimasis. Vandens ir oro taršai sumažinti būdų ieškojimas
Fizika	Pavyzdžių, kaip žmogaus veikla gali pakeisti ekosistemas pateikimas ir nagrinėjimas.	Šiluminių reiškinių reikšmės ekologijai nagrinėjimas. Energijos išteklių tausojo būtinybės pagrįstumo ieškojimas.
Matematika	Matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytų žinių ir gebėjimų pritaikymas tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.	Skritulinės ar stulpelinės diagramų, paprasčiausių dydžių priklausomybės grafikų nubraižymas.
IT	Matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytų žinių ir gebėjimų pritaikymas tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu. Reikiamos informacijos apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose savarankiškas radimas, gautos informacijos apibendrinimas, klasifikavimas ir perteikimas kitiems.	Skritulinės ar stulpelinės diagramų, paprasčiausių dydžių priklausomybės grafikų nubraižymas naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ). Pagal pateiktą pavyzdį apskaičiavimas dydžių, pildymas jų reikšmių lentelių ir jomis naudojantis paprasčiausių dydžių priklausomybės grafikų nubraižymas.
Geografija	Augalijos ir gyvūnijos įvairovės nagrinėjimas. Atsakingo požiūrio į gamtines ir visuomenines problemas ugdymasis ir pačių prisidėjimas prie jų sprendimo. Vandens svarbos gamtai ir žmogui analizavimas.	Atskleisti ūkinės žmogaus veiklos įtaką gamtai. Nurodymas gamtos komponentų (dirvožemio, augalijos ir gyvūnijos) ir jų tarpusavio ryšių aiškinimasis. Biologinės įvairovės išsaugojimo svarbos aiškinimasis. Lietuvos vandenų ekologinės būklės nagrinėjimas.
Istorija		
Pilietiškumo ugdymas		Mokykloje, vietos bendruomenėje ir Lietuvos visuomenėje kylančių aplinkosauginių problemų, jų priežasčių, pasekmių ir sprendimo galimybių ieškojimas ir nagrinėjimas.
Ekonomika ir verslumas		Profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, pavyzdžių pateikimas ir nagrinėjimas. Gamtos mokslų tyrimų sričių, plėtojamų Lietuvoje nagrinėjimas.
Technologijos	Siekimas pažinti technologijas, jų vietą žmogaus aplinkoje. Atsakingas rūpinimasis artimiausia aplinka ir kitų žmonių saugumu.	Chemijos technologijų pranašumų ir trūkumų apibūdinimas. Didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių pavyzdžių pateikimas ir nurodymas jų gaminamos produkcijos. Argumentuotas diskutavimas apie įvairių

		biotechnologijų panaudojimą medicinoje ir kitose mokslo srityse.
Kalbos	Dalyvavimas pokalbiuose ir nesudėtingose diskusijose. Savo nuomonės pagrindimas ir argumentavimas.	Mokymasis atsirinkti bei grupuoti ir vertinti gaunamą informaciją.
Dorinis ugdymas	Sveikos gyvensenos praktikavimas, žalingų įpročių padarinių numatymas. Gamtos reikšmės ir vertės supratimas. Diskutavimas apie ekologines problemas. Mokėjimas naudotis gamta, leistinų vietų ir leistinų priemonių pasirinkimas.	Abortų ir eutanazijos problemų analizavimas, turėjimas savo nuomonės ir jos argumentuotas pateikimas. Ginimas nuostatos žalingų įpročių prevencijos klausimu. Įvairių globalinių problemų aspektų ir požiūrių analizavimas (pvz., aplinkos užterštumas ir kt.).
Muzika		
Dailė	Atliekant savarankiškus ar grupinius darbus tvarkingo ir nuoseklaus darbo įgūdžių formavimasis. Kuriant įvairius modelius tinkamų medžiagų pasirinkimas.	Mokymasis bendradarbiauti kūrybiniuose projektuose. Grožio ir harmonijos ieškojimas savo artimiausioje aplinkoje.
Kūno kultūra	Rūpinimasis savo sveikata. Visavertės mitybos svarbos žmogaus fiziniam darbingumui ir pajėgumui nagrinėjimas. Rūkymo, alkoholio ir kitų psichiką veikiančių medžiagų vartojimo netoleravimas mokykloje ir už jos ribų. Žinių apie sudedamąsias maisto produktų dalis taikymas.	Visavertės mitybos svarbos žmogaus fiziniam darbingumui ir pajėgumui nagrinėjimas.

Integruojantis gamtos mokslams tarpusavyje, ypatingai svarbu apsibrėžti ką reiškia praktikos darbai biologijos, chemijos ir fizikos pamokose. Bendriausias pavadinimas yra **tyrimas** - tai mokslinis reiškinių, proceso, objekto nagrinėjimas.

Tyrimas gali būti:

- **Ekperimentas** – bandymas, kai tikrinimo tikslu sukeliamas pakitimas. Ekperimentas gali užtrukti ilgai, pvz., bandymas, kuriuo norime nustatyti, kaip medžio lapo skaidymo greitis priklauso nuo dirvožemio drėgnumo/struktūros/temperatūros/pH ir kt., arba gali užtrukti trumpai, pvz., bandymas, kuriuo norime nustatyti, kokioje temperatūroje pepsinas skaido baltymus greičiausia.

Ekperimentas gali būti atliekamas laboratorijoje, klasėje, lauke ar kitose eksperimentui tinkamose vietose.

- **Laboratorinis darbas** – tyrimas atliekamas laboratorijoje, klasėje. Jis gali būti ekperimentas ar stebėjimas. Pvz., augalų, gyvūnų ląstelių, audinių sandaros stebėjimas mikroskopu.
- **Stebėjimas** – tyrimas, atliekamas stebint reiškinių, objektą, procesą, nedarant jam jokios įtakos. Stebėti galima laboratorijoje, klasėje ar lauke. Pvz., ekosistemos stebėjimas, kurio metu aprašoma ilgalaikė/sezoninė bendrijų kaita.

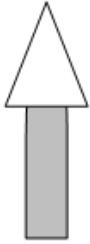
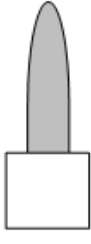


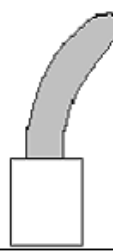
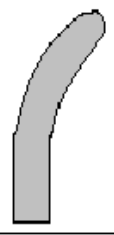
- **Projektinis darbas** – trumpalaikė ar ilgalaikė teorinė ir praktinė veikla paties mokinio pasirinkta ar mokytojo pasiūlyta tema. Ši veikla biologijoje dažnai atliekama renkant ir apdorojant įvairius duomenis.

Tyrimo metu informacija turi būti renkama pasitelkus mokslinį metodą. Jį sudaro hipotezės formulavimas, jos tikrinimas ir išvadų darymas.

Kokią hipotezę užrašyti, priklauso nuo tiriamojo darbo tikslo. Pvz. „Ištirti, kaip mielių ląstelių kvėpavimo intensyvumas priklauso nuo temperatūros intervale nuo  $+...^{\circ}\text{C}$  iki  $+...^{\circ}\text{C}$ “. Tokio darbo hipotezė galėtų būti „Kylant temperatūrai, mielių ląstelių kvėpavimo intensyvumas didės“ arba „kylant temperatūrai iki tam tikro laipsnio kvėpavimo intensyvumas didės, vėliau ims mažėti, nes prasidės mielių ląstelių baltymų denatūracija“.

Dažnai mokiniai neskiria hipotezės ir išvados, todėl ne tik turėtų būti išaiškinta, kad hipotezė formuluojama prieš tyrimą, o išvada - pabaigus tyrimą ir išanalizavus tyrimų rezultatus, bet ir praktiškai laikomasi šių taisyklių. Dažnai hipotezė yra užrašoma po tyrimo, todėl mokiniai ir nebemato skirtumo tarp šių sąvokų.

2006 m. nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų metu 10 klasės mokiniams buvo pateikta išvadų formulavimo užduotis:

Bandymo pradžia				Rezultatai (po kelių dienų)			
A	B	C		A	B	C	
Uždengta viršūnė	Uždengta apatinė dalis	Neuždengtas		Jokio palinkimo	Augdamas linksta į šviesą	Augdamas linksta į šviesą	
			← Šviesa sklinda iš vienos pusės				← Šviesa sklinda iš vienos pusės
Atidžiai išnagrinėk paveiksle pateiktą informaciją. Suformuluok išvadą.							
(1 taškas)							

Atidžiai išnagrinėję paveiksle pateiktą informaciją, mokiniai turėjo suformuluoti išvadą: **šviesai jautri yra tiktai augalo daigo viršūnė, nes ji palinksta į šviesą**. Šiuo klausimu buvo tikrinami informacijos skaitymo ir išvadų formulavimo gebėjimai. Klausimo lengvumas yra 41,26 proc. Net 46,6 proc. mokinių pateikė neteisingus išvadų formulavimus.

Daugiau informacijos apie nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų metu pateikiamas užduotis, jų vertinimo instrukcijas bei užduočių analizę ieškokite: <http://www.upc.smm.lt/ekspertavimas/tyrimai/>

## 2. Ryšys su gyvenimo praktika

Siekiant didesnio biologijos ugdymo efektyvumo, pamokos turinys turėtų būti kuo glaudžiau susijęs su gyvenimiška patirtimi. Mokiniai turėtų būti skatinami praktiškai spręsti buitines, visuomenines, kultūrinės ir kt. problemas, ieškoti praktinių problemų naujų sprendimo būdų.

Pagal S. Kovalik'ą mokiniai 80 proc. geriau įsidėmi tą teikiamą informaciją, kurią patys patiria tiesiogiai ar praktikuodamiesi. Biologijos pamokose galimybių sieti nagrinėjamus dalykus su gyvenimo praktika yra labai daug. Pateiksime vieną Utenos Vyturių pagrindinės mokyklos iliustraciją, kuria 9-10 klasių mokiniai namų sąlygomis galėjo puikiai imituoti gamtoje vykstančią gamtinę atranką.

### ***Bendrosios programos*** (pateikiamo tiriamojo darbo metu ugdomi mokinių pasiekimai)

Veiklos sritys: <i>gamtos tyrimai; gyvybės tęstinumas ir įvairovė</i> Nuostatos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• noriai, saugiai ir kūrybingai tyrinėti gamtinius reiškinius;</li> <li>• suvokti, kad biologinę įvairovę lemia genai ir aplinka [...].</li> </ul>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Savarankiškai susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklines gamtos tyrimo priemones ir medžiagas. 1.2. pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti. 1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis. 3.3. Remiantis argumentais paaiškinti, kad evoliucija yra tolydus rūšies požymių kitimas ir naujų rūšių susidarymas.	1.1.1. Paaiškinti gamtos tyrimų eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai ir išvados. 1.1.2. Pagal aprašymą atlikti stebėjimus ir bandymus. 1.3.1. paaiškinti, kas yra tyrimų rezultatas ir kas yra išvada.  3.3.1. Apibūdinti gamtinę atranką kaip procesą, kurio metu organizmai prisitaiko prie kintančios aplinkos.

Šis tyrimas gali būti atliekamas mokyklos aplinkoje arba namuose, rezultatų apibendrinimas ir diagramų braižymas gali vykti kompiuterizuotoje klasėje arba namuose.

### ***Mokymosi uždaviniai***

- Naudodamiesi tyrimo aprašu (darbo eiga) ir darbui skirtomis priemonėmis mokiniai atliks tyrimą keliais bandymo etapais;



- Gautus tyrimo rezultatus pateiks naudodamiesi Microsoft PowerPoint pateikčių rengykle.


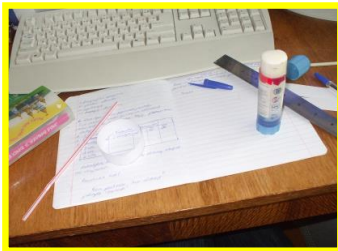
### **Siūloma veikla**

Dirbdami individualiai arba grupėse, mokiniai kelia hipotezes, savarankiškai planuoja veiklas hipotezei tikrinti, saugiai naudojasi šiam darbui skirtomis priemonėmis ir prietaisais, reikalingais atlikti tyrimą: „**Gamtinės atrankos modeliavimas**“.

Gautus duomenis ir rezultatus mokiniai turi pateikti naudodamiesi lentelėmis, diagramomis.

Mokiniai suformuluoja šiam tyrimui **tikslą**: imituoti gamtoje vykstančią gamtinę atranką ir **hipotezę**: pagaminti „Paukščiai“ nuskris skirtingus atstumus.

*Pastaba: iliustracijoje pateiktas tik vieno „paukščio“ pirmasis bandymo etapas (6 skaidrė). Iš viso buvo skraidinti 3 „paukščiai“ po keturis kartus (7 skaidrė).*

	<div data-bbox="1317 667 1512 715" style="border: 1px solid yellow; padding: 5px;"> <h3>Priemonės</h3> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 20 cm ilgio ir 2 cm pločio popierinės juostelės.</li> <li>■ 3 šiaudeliai, klijai, flomasteriai, lipni plėvelė.</li> <li>■ Darbui įamžinti – skaitmeninis fotoaparatas.</li> <li>■ Metras – išmatuoti „paukščio“ nuskristą atstumą.</li> </ul> <div data-bbox="1682 799 2018 1050" style="border: 1px solid yellow; padding: 5px;">  </div> <div data-bbox="1608 1187 1720 1203" style="font-size: small;"> <p>Utena Valda Bikutė</p> </div> <div data-bbox="1995 1187 2011 1203" style="font-size: small;"> <p>2</p> </div>
--	--

## Užduotys

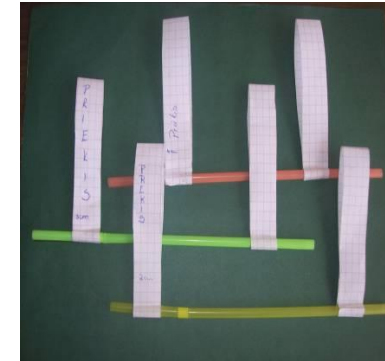
- Atkirpkite šešias 20 cm ilgio ir 2 cm pločio popieriaus juosteles.
- Padarykite iš jų žiedus, vieną galą 1 cm uždėdami ant kito ir abu suklijuodami lipnia juostele.
- Paimkite vieną šiaudelį ir du žiedus. Juos priklijuokite prie šiaudelio 3 cm nuo galo, kaip parodyta paveikslėlyje, gausite „paukštį“.



Utena Valda Bikutė

3

- Ant priekinės „paukščio“ dalies užrašykite „priekis“.
- Kitus du „paukščius“ padarykite lygiai taip pat, tik pakeiskite „sparnų“ padėtį: vienam juos priklijuokite 1 cm arčiau šiaudelio krašto, kitam 1 cm arčiau šiaudelio vidurio.
- Lengvu rankos judesiu paleiskite savo „paukščius“ skristi.



Utena Valda Bikutė

4

Lauke skraidiname „paukščius“. Rezultatai filmuotoje medžiagoje.



Utena Valda Bikutė

5

## Pirmas „paukštis“ PIRMAS BANDYMAS



Nuskrido 296 cm

Utena Valda Bikutė

6

### 1-asis paukštis (3 cm)

$296+300+222+212 = 1030 \text{ cm} = 10 \text{ m } 30 \text{ cm}$

Vidurkis =  $1030 / 4 = 257 \text{ cm}$

### 2-asis paukštis (2 cm)

$370+367+396+327 = 1460 \text{ cm} = 14 \text{ m } 60 \text{ cm}$

Vidurkis =  $1460 / 4 = 365 \text{ cm}$

### 3-iasis paukštis (4 cm)

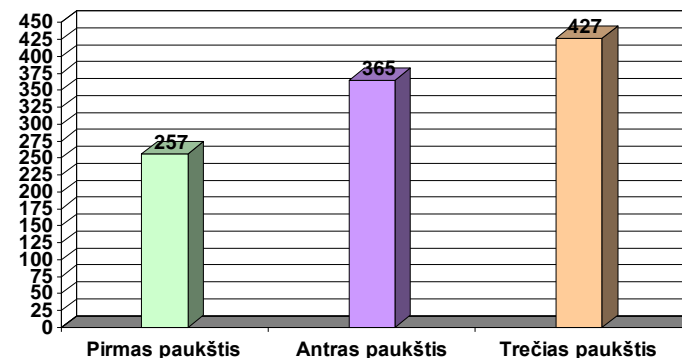
$352+500+422+436 = 1710 \text{ cm} = 17 \text{ m } 10 \text{ cm}$

Vidurkis =  $1710 / 4 = 427 \text{ cm}$

Utena Valda Bikutė

7

### Vidutinių nuskristų atstumų stulpelinė diagrama



Vienetai išreikšti centimetrais.

Utena Valda Bikutė

8

### Kaip šis bandymas imituoja gamtoje vykstančią gamtinę atranką

- Gamtoje išlieka geriausiai prisitaikę individai, blogai prisitaikiusius gamta eliminuoja.



Utena Valda Bikutė

9

### Išvada

- Hipotezė pasitvirtino.
- Atlikus bandymą įsitikiname, kad „paukščiai“ nuskrenda skirtingus atstumus.
- „Paukščiai“, kurių sparnai yra arčiau vienas kito (4 cm), nuskrenda didesnę atstumą.



Utena Valda Bikutė

10

### 3. IKT panaudojimas

Galimybė greitai patikrinti atsakymus žadina mokinių pasitikėjimą savimi ir skatina juos aktyviai dirbti. Toliau pateiktas užduotis per veiklas galima naudoti įsivertinimo gebėjimams ugdyti – labai tinka leisti mokiniams patiems sukurti užduotis. Mokiniai turėtų aiškiai suprasti užduoties tikslą. Žinodami, kokius gebėjimus reikia patikrinti ir kokie yra užduoties sudarymo principai, mokiniai gali patys kurti klausimus ir vertinimo kriterijus. Taip geriau pakartojamos išmoktos temos, labiau suprantami vertinimo kriterijai, mokomasi objektyviai įsivertinti.

Pateikiame pamokose naudojamų užduočių/veiklų, skirtų naujos temos nagrinėjimui, vertinimui ir įsivertinimui, 7 iliustracijas, kuriose naudojami IKT įgūdžiai. Lentelėse pateikti konkrečiu atveju ugdomi mokinių pasiekimai iš atnaujintų bendrųjų programų.

Šias iliustracijas mokytojas gali naudoti skirtingais momentais atsižvelgdamas į nagrinėjamą temą, mokinių turimą patirtį ir klasės pasirengimo lygį.

#### 1 Iliustracija

##### *Bendrosios programos 7-8 klasės*

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.6. [...] savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose [...].	1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistema, pvz., <i>Google</i> . 1.6.3. Išvardyti keletą patikimų gamtamokslinės informacijos šaltinių.

Šią užduotį galima naudoti prieš pradėdant nagrinėti naują temą arba žinių bei gebėjimų įtvirtinimui, apibendrinimui.

#### *Siūloma veikla*

- Paleiskite naršyklę, pvz. *Microsoft Internet Explorer*.
  - Prisijunkite prie : <http://www.juru.muziejus.lt> svetainės.
  - Įsivaizduokite, kad po savaitės Jus su draugu vykstate į Jūrų muziejų. Turite rasti informacijos apie muziejų: adresą, darbo laiką, bilietų kainą, paslaugas, muziejaus teritorijos planą.
  - Tekstinę informaciją apie muziejų ir muziejaus teritorijos plano grafinį vaizdą (schemą) perkelkite į savo kompiuterį.
  - Peržiūrėkite tekstinę ir grafinę informaciją apie Jūrų muziejų.
  - Paleiskite elektroninio pašto programą, pvz., *Outlook Express*, arba prisijunkite prie pašto sistemos, pvz., [www.gmail.com](http://www.gmail.com), [www.one.lt](http://www.one.lt), ir nusiųskite savo draugui laišką, su visa rasta informacija. Prie laiško pridėkite muziejaus teritorijos plano grafinį vaizdą kaip atskirą dokumentą.
- Laukite analogiško draugo laiško. Su laišku gautą dokumentą išsaugokite savo kompiuteryje.

## 2 Ilustracija

### Bendrosios programos 7–8 klasės

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.6. [...] savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose [...]. 4.1. Paaiškinti medžiagų ir energijos judėjimą pasirinktos ekosistemos mitybos grandinėse.	1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistema, pvz., <i>Google</i> . 1.6.3. Išvardyti keletą patikimų gamtamokslinės informacijos šaltinių. 4.1.1. Paveiksluose ar gamtoje atpažinti keletą [...] plėšrūnų [...].

Šią užduotį galima naudoti nagrinėjant organizmo ir aplinkos temas. Atsižvelgiant į mokinių pasirengimo lygį, galima įtraukti gamintojus, augalėdžius, plėšrūnus ir skaidytojus.

### Siūloma veikla

- Paleiskite naršyklę, pvz. *Microsoft Internet Explorer*.
- Jūs norite išgirsti hienos šauksmą.
- Prisijunkite prie interneto svetainės: <http://www.georgetown.edu/faculty/ballc/animals/animals.html>
- Raskite hienos nuotrauką ir šauksmo garso įrašą, peržiūrėkite ir paklauskite.
- Tekstų rengykle užrašykite nuotraukos bei garso įrašo adresus (**URL**), išsaugokite savo kompiuteryje.
- Paleiskite elektroninio pašto programą, pvz., *Outlook Express*, arba prisijunkite prie pašto sistemos, pvz., [www.gmail.com](http://www.gmail.com), [www.one.lt](http://www.one.lt), ir nusiųskite savo draugui laišką su surastų dokumentų adresais (**URL**).
- Laukite analogiško draugo laiško. Su laišku gautų dokumentų adresus įtraukite į naršyklės adresyną ir peržiūrėkite juos.

## 3 Ilustracija

### Bendrosios programos 7–8 klasės

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7-8 klasė 1.6. [...] savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose [...]. 7-8 klasė 3.4. naudojantis atpažinimo raktais nustatyti gyvūno ar augalo rūšį [...]. 9-10 klasė 1.6. [...] savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir	7-8 klasė 1.6.4. Naudotis gamtos mokslams skirtais elektroniniais žinynais, enciklopedijomis, [...]. 7-8 klasė 3.4.1. Naudojant organizmų atpažinimo raktą nustatyti augalo ar gyvūno rūšį. 3.4.3. Nurodyti gyvosios gamtos karalystes: [...], grybų, augalų, gyvūnų, paveiksluose ir (arba) gamtoje atpažinti labiausiai

klasifikuoti, perteikti kitiems. 9-10 klasė 3.4. Susieti evoliucijos procesą su organizmų įvairovės atsiradimu ir argumentuoti, kodėl reikia saugoti biologinę įvairovę.	paplitusius šių karalysčių atstovus. 9-10 klasė 1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistemomis, pvz., <i>Google</i> , <i>Search.lt</i> ir kt. 9-10 klasė 3.4.1. Nurodyti požymius, pagal kuriuos organizmai yra skirstomi į penkias gyvosios gamtos karalystes.
---	---

Šią užduotį patogiu naudoti apibendrinant nagrinėtas bioįvairovės temas. Į rengiamus mokinių aprašus, atsižvelgiant į koncentrą ir klasės pasirengimo lygį, galima įtraukti klausimus apie aprašomo organizmo gyvenamąją vietą, prisitaikymus, sandaros ypatumus ir pan.

### **Siūloma veikla**

- Jei turite galimybę aplankykite mišką esantį netoli mokyklos, namų.
- Skaitmenine fotokamera (arba mobiliuoju telefonu) nufotografuokite kelis gyvosios gamtos karalystėms priklausančius organizmus: augalus, paukščius ar kt.
- Pasinaudoję interneto paieškos sistema, pvz. <http://www.google.lt> ar kitais informacijos šaltiniais, išsiaiškinkite jų pavadinimus, trumpai aprašykite.
- Paruoškite trumpą, iliustruotą Jūsų padarytomis nuotraukomis, aprašą ir pristatykite jį klasėje. Pristatymui galima naudoti pateiktųjų rengyklę, pvz. *MS PowerPoint*.

## **4 Iliustracija**

### ***Bendrosios programos 7–8 klasės***

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.6. [...], gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems. 2.4. Remiantis žiniomis apie medžiagų ir energijos apykaitą paaiškinti, kaip subalansuota mityba padeda žmogui išsaugoti sveikatą.	1.6.3. Išvardyti keletą patikimų gamtamokslinės informacijos šaltinių. 2.4.2. Paaiškinti subalansuotos mitybos esmę [...].

### **Siūloma veikla**

Šioje iliustracijoje parodyta kaip nagrinėjant sveikos mitybos problemas/klausimus, pasinaudojus patikimais informacijos šaltiniais, pateikti apibendrintą informaciją. Taip pat naudojant IKT galima apibendrintai parodyti savo šeimos, klasės draugų ar kt. apklausos rezultatus. Užduotims atlikti galima naudoti tekstų rengyklę, pvz. *MS Word*, arba skaičiuoklę, pvz., *MS Excel*.

**Sudarykite tokias lenteles:**

Lentelė nr. 1

Amžius, m.	Berniukams reikalinga energija, kJ	Mergaitėms reikalinga energija, kJ
3–5	6720	6720
5–7	7560	7560
7–9	8820	8820
9–12	10500	9660
12–15	11760	9660

Lentelė nr. 2

Produktas	Kiekis	Gauta energijos, kJ	Maisto medžiagos
Pusryčiai			
Pietūs			
Užkandžiai			
Vakarienė			
<b>Iš viso:</b>			

Surinktus duomenis galima aptarti per biologijos pamokas, o užpildyti lenteles ir paruošti pristatymus – informacinių technologijų pamokų metu.

## 5 iliustracija

### *Bendrosios programos 7–8 klasės*

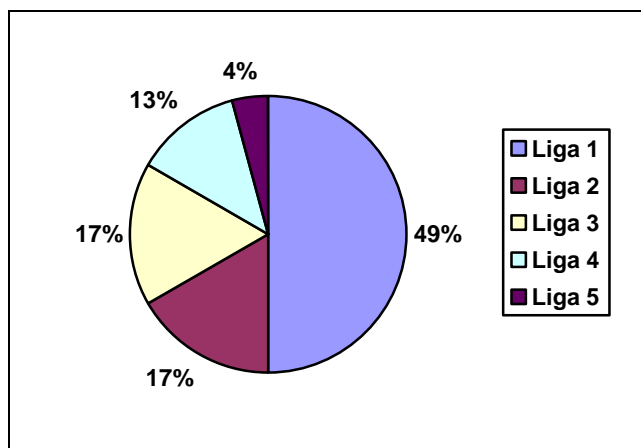
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu. 1.6. [...], gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems. 2.4. Remiantis žiniomis apie medžiagų ir energijos apykaitą paaiškinti, kaip subalansuota mityba padeda žmogui išsaugoti sveikatą.	1.2.2. Pagal instrukciją nubrėžti skritulinę ar stulpelinę diagramą naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ). 1.6.3. Išvardyti keletą patikimų gamtamokslinės informacijos šaltinių. 2.4.2. Paaiškinti subalansuotos mitybos esmę [...].

Toliau parodoma kaip įvairių apklausų duomenis galima pateikti grafikais/diagramomis. Mokiniai turėtų apklausti klasės draugus, kokiomis užkrečiamomis ligomis jie sirgo, kokie populiariausi gėrimai yra klasės draugų tarpe, apklausos rezultatus pavaizduoti skrituline ir stulpeline diagramomis. Užduotims atlikti galima naudoti skaičiuoklę, pvz., *MS Excel*.

### Siūloma veikla

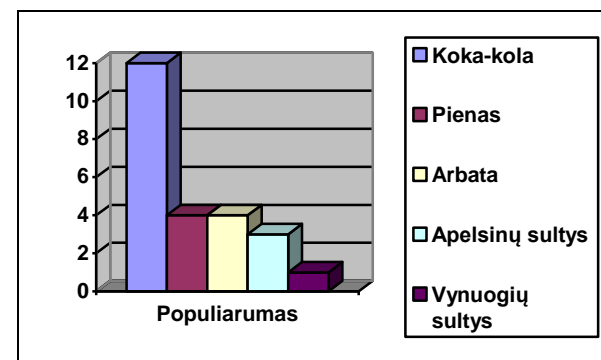
1 pavyzdys

Ligos pavadinimas	Sergamumas
Liga 1	12
Liga 2	4
Liga 3	4
Liga 4	3
Liga 5	1



2 pavyzdys

Gėrimas	Populiarumas
Koka-kola	12
Pienas	4
Arbata	4
Apelsinų sultys	3
Vynuogių sultys	1





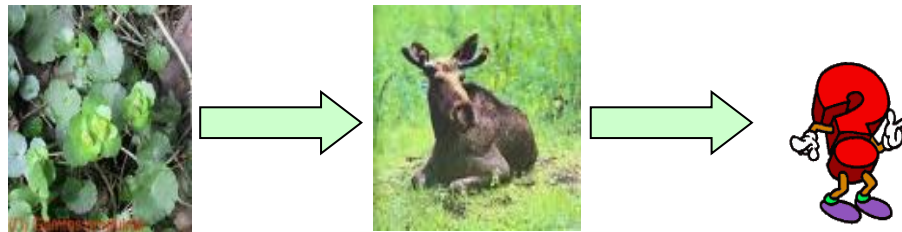
## 6 Iliustracija

### Bendrosios programos 7–8 klasės

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems. 4.1. Paaiškinti medžiagų ir energijos judėjimą pasirinktos arba tyrinėtos ekosistemos mitybos grandinėse.	1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistema, pvz., <i>Google</i> . 1.6.4. Naudotis gamtos mokslams skirtais elektroniniais žinynais, enciklopedijomis, [...]. 4.1.2. Sudaryti mitybos grandines, nustatyti ryšius tarp vienos ekosistemos mitybos grandinių.

Sudaryti įvairias schemas pasitelkiant IKT galima gilinant supratimą apie ekosistemų mitybos grandines ir tinklus. Toliau pateikiama iliustracija tik parodo galimų veiklų principą. Mokiniai gali patys sudaryti mitybos grandines arba tinklus. Užduotis galima pateikti taip, kad jie jau pradėtas schemas papildytų trūkstamais elementais. Atsižvelgiant į klasės mokinių pasirengimo lygį, pvz. vietoj pavaizduotos žolės galima užrašyti *gamintojas* ir pan.

Kaip jau buvo minėta 2 – oje iliustracijoje, šiuo atveju galima naudoti savo surinktus duomenis: pačių darytas nuotraukas, naudojant nuotraukas iš interneto ir kt.



## 7 Iliustracija

### Bendrosios programos 9–10 klasės

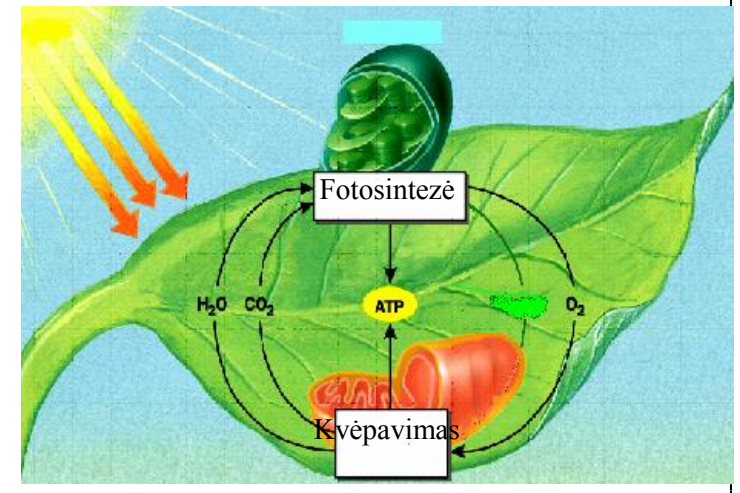
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. 2.2. Paaiškinti fotosintezės, kvėpavimo ir rūgimo reikšmę gyvojoje gamtoje.	1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistemomis, pvz., <i>Google</i> , <i>Search.lt</i> ir kt. 2.2.1. Apibūdinti fotosintezės ir kvėpavimo metu vykstančius energijos virsmus organizme. Susieti šiuos procesus su deguonies ir anglies dioksido apykaita gamtoje. 2.2.2. Apibūdinti rūgimą kaip energijos susidarymo būdą nesant deguonies ir nurodyti šio proceso reikšmę tam tikriems organizmams.

## Siūloma veikla

Pagrindinį ir aukštesnius gebėjimus turintiems mokiniams galima siūlyti patiems sudaryti klausimus ir užpildyti lentelę. Naudojantis lentelėje pateikta informacija šie mokiniai galėtų piešti arba modeliuoti paveikslus arba schemas, kuriose atsispindėtų nagrinėjamų procesų ryšiai. Žemesnių gebėjimų mokiniai gali ieškoti informacijos internete paveikslėlių forma ir atsakymus pateikti iliustracijomis.

Užpildykite lentelę:

Klausimai	Fotosintezė	Kvėpavimas	Rūgimas
Kokiems organizmams būdingas procesas?	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.
Kokios medžiagos panaudojamos procesui?	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.
Kokios medžiagos susidaro?	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.
Kokioje ląstelės dalyje procesas vyksta?	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.
Kokia proceso reikšmė gyvajai gamtai?	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.	Tekstas arba pav.



*Apie interaktyvių lentų panaudojimą ir jų galimybes, plačiau skaitykite parengtoje fizikos metodinėje medžiagoje.*

Daugiau informacijos apie IKT naudojimą ugdymo procese ieškokite:

IKT taikymo ugdymo procese galimybės (rekomendacijos mokytojui) – <http://www.upc.smm.lt/ekspertavimas/biblioteka/> (žr. 2012-10-31);

IKT taikymo biologijos pamokose galimybės

<http://liedm.net/konferencija2011/sites/default/files/skaidres/IKT%20panaudojimo%20biologijos%20pamokose%20galimybes/IKT%20panaudojimo%20biologijos%20pamokose%20galimybes.swf> (žr. 2012-10-31);

[http://www.iktgu.projektas.lt/Konf\\_2006papers/iktgu\\_konf06\\_03Bigeliene.pdf](http://www.iktgu.projektas.lt/Konf_2006papers/iktgu_konf06_03Bigeliene.pdf) (žr. 2008-12-24);

Toliau pateikiamas sąrašas KMP, kuriuose galima rasti daug naudingos medžiagos biologijos pamokoms 7-10 klasėse.

**Žmogaus biologija 9 klasei** – UAB Learnkey, lietuvių kalba.

**Informacinė metodinė e-priemonė biologijos mokytojui** – Kauno raj. biologijos mokytojų sudėta metodinė medžiaga.

**Vartojimo kultūros ugdymas** – Vilniaus pedagoginio universiteto parengta medžiaga

**Biologija 7 klasei** – kompiuterinės pateiktys prie vadovėlio „Biologija 7 klasei“. Kaunas: Šviesa, 2007.

**Novaraisčio balsai** – gamtos garsų įrašai. Autorius: Vidmantas Blažys.

**Human Body 2.0** – pamokos scenarijus naudojantis šia MKP pateiktas: <http://www.upc.smm.lt/ekspertavimas/biblioteka/failai/knyga.pdf> (žr. 2012-10-31)

**3D body adventure**

„Standart Deviants“ **Biology**

**Eyewitness Encyclopedia of Nature 2.0**

„AVP Picturebase“ **Life and living processes**

„Topoclimate Servines Pty Ltd“ **PlantGro 4.0**

**The Times GCSE Biology**

Daugiau informacijos ruošiantis biologijos pamokoms ieškokite (žr. 2009-01-06):

**Gyvūnija**

<http://www.akvariumas.lt>; [www.aquarium.lt](http://www.aquarium.lt) - Akvariumo žuvų augintojams.

<http://www.animal.lt/> - Tinklapis žmonėms, laikantiems gyvūnus namuose.

<http://zookultura.akvariumas.lt/> - Akvariumai.

<http://www.geocities.com/arkliai/zirgai.html> - Žirgų priežiūra

**Oras, vanduo, tarša, ekologinės problemos**

<http://www.ekm.lt/catalogs/20> - Informacija apie atliekas

<http://iae.tts.lt> – Ignalinos atominė elektrinė (IAE).

<http://www.ktl.mii.lt/aa/van.html> – Lietuvos vandenų išteklių.

[http://www.zum.lt/Resources/Internet\\_senas/Lithuan/Html/contents.html](http://www.zum.lt/Resources/Internet_senas/Lithuan/Html/contents.html) - Paviršinio vandens kokybė.

<http://www.ktl.mii.lt/aa/index.html> – Atmosferos būklė.

<http://krd.gamta.lt/depas/info.htm> – Klaipėdos miesto oro užterštumas.

<http://oras.gamta.lt/> – Oro kokybės tyrimai.

<http://www.ktl.mii.lt/aa/ora.html> – Lietuvos atmosferos būklė, procesai, tendencijos.

<http://www.ktl.mii.lt/aa/turs.html> – Oro apsauga.

**Nevyriausybinių aplinkosaugos organizacijų:**

[www.glis.lt](http://www.glis.lt) – Lietuvos gamtos fondas (LGF)

[www.birdlife.lt](http://www.birdlife.lt) – Lietuvos ornitologų draugija (LOD)

[www.rec.lt](http://www.rec.lt) – Regioninio aplinkos centro Lietuvos biuras (REC)

[www.zvejone.lt](http://www.zvejone.lt) – Ekologinis klubas „Žvejonė“ (Klaipėda)

[www.zalieji.lt](http://www.zalieji.lt) – Lietuvos Žaliųjų judėjimas  
[www.forest.lt](http://www.forest.lt) – Lietuvos miškų savininkų asociacija  
[www.azuolas.ktu.lt/](http://www.azuolas.ktu.lt/) – KTU žygeivių klubas „Ažuolas“  
[www.zygis.vu.lt/](http://www.zygis.vu.lt/) – Vilniaus Universiteto Žygeivių klubas

#### 4. Vadovėlio analizė

Šiandien mokytojas yra skatinamas ugdymo procese naudoti įvairią literatūrą bei medžiagą. Atsižvelgdami į tai, kad vadovėlis yra vienas iš plačiausiai naudojamų šaltinių, pateikiame **L. Molienės ir S. Molio** vadovėlio „**žmogaus biologija ir sveikata**“ 3–4 skyrių taikymo rekomendacijas.

Toliau lentelėje pateikiami trys lygmenys, į kuriuos suskirstyti vadovėlyje suformuluoti klausimai ir užduotys.

Patenkiamas lygis	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis
<b>III Skyrius: Nuo ląstelės iki organizmo</b>		
<b>1 skyrelis: Ląstelės sandara</b>		
	1. Išvardykite ląstelės organoidus. 2. Kokie ląstelės organoidai dalyvauja gaminant ir skaidant baltymus?	3. Kokia yra chromosomų paskirtis
<b>2 skyrelis: Ląstelės cheminė sudėtis</b>		
<i>1 ir 3 klausimus atsako skaitydamas ir nagrinėdamas diagramas</i>	1. Kurių cheminių elementų ląstelėje yra daugiausia? 2. Kuo svarbios ląstelei neorganinės medžiagos? 3. Kokių neorganinių junginių esama ląstelėse?	4. Perskaite 2 skyrelio svarbiausių minčių santrauką, pamėginkite padaryti išvadas apie organizmų kilmę.
<b>3 skyrelis: Ląstelės gyvybinės funkcijos</b>		
1. Išvardykite svarbiausias ląstelės gyvybines savybes	2. Kodėl ląstelės ir vienaląsčių bei daugialąsčių organizmų gyvybinės savybės sutampa? 3. Nors biosintezės ir skaidymo reakcijos – priešingi procesai, pabandykite įrodyti, kad jie vienas be kito negalėtų vykti.	
<b>4 skyrelis: Ląstelės gyvybinės funkcijos</b>		

1. Kokie pokyčiai ląstelės dalijimosi pradžioje vyksta branduolyje?	2. Žiūrėdami į piešinius papasakokite, kaip vyksta netiesioginis ląstelių dalijimasis.	3. Kokia chromosomų dvigubėjimo reikšmė?
<b>5 skyrelis: Audiniai</b>		
1. Ką vadiname audiniu 2. Išvardykite audinių grupes.	2. Išvardykite audinių grupes ir nurodykite jų paskirtį. 3. Kuo skiriasi įvairių grupių audinių ląstelės?	
<b>6 skyrelis: Organai. Organų sistemos. Organizmas</b>		
1. Ką vadiname organu? Pateikite pavyzdžių. 3. Kas yra organų sistema? Kokios organų sistemos sudaro žmogaus organizmą?		2. Kuo liaukos skiriasi nuo kitų organų? Pagal ką ir į kokias grupes jos skirstomos?
<b>7 skyrelis: Mūsų kūno dalys</b>		
<p><i>Rekomendacija:</i> šis skyrelis galėtų būti atskirai nenagrinėjamas. Net pradinėse klasėse ir 5-6 klasių konkre mokiniai pirmiausia susipažįsta su savo kūno dalimis. Detalesnis kūno dalių skirstymas galėtų būti paminėtas nagrinėjant atitinkamas organų sistemas, pvz.: akiduobės - kalbant apie akis, rankų ir kojų dalis – kalbant apie galūnių griaučius.</p> <p>Tokiuose skyreliuose svarbu atsižvelgti į jau turimą mokinių patirtį ir žinias.</p>		
<b>IV Skyrius: Organizmas – darni organų ir organų sistemų visuma</b>		
<b>1 skyrelis: Kūno danga</b>		
<b>1.1. Odos sandara ir funkcijos</b>		
<i>Kalbėdamas apie odą turi paaiškinti tiek, kad suprastų odos vaidmenį palaikant homeostazę.</i>	1. Kokia yra antodžio sandara ir reikšmė? 2. Kokia tikrosios odos sandara ir reikšmė?	3. Kuriame odos sluoksnyje susidaro plaukai ir nagai? 4. Kokia yra poodžio reikšmė?
<b>1.2. - 1.3. Apie odą...</b>		
<p><i>Rekomendacija:</i> klausimai apie odos higieną ir priežiūrą nagrinėjami 7-8 klasių konkre (gebėjimo nr. 2.8.), todėl šiame konkre siūlome tik pakartoti. Kitas temas, pvz.: organizmo grūdinimas galima išnagrinėti integruojantis su kūno kultūra bei sveika gyvensena.</p>		
<b>2 skyrelis: Judėjimas. Griaučiai ir raumenys</b>		
<b>2.1. Judėjimas. Griaučiai – žmogaus kūno atrama</b>		

1. Kokia judėjimo rūšis dominuoja žmogaus organizme? 2. Išvardykite griaučių funkcijas. 3. <i>Pagrindinės medžiagos reikalingos kaulų tvirtumui ir elastingumui minimos 7-8 klasių koncentre.</i>	4. Apibūdinkite kaulų sandarą. 5. <i>turi žinoti tik kaulinį audinį.</i>	5. Iš kokių audinių sudaryti žmogaus griaučiai?
<b>2.2. Žmogaus griaučiai</b>		
<i>Kalbant apie jungtis, nagrinėdamas kaulų pavyzdžius, atpažįsta siūlės, kremzlės ir sąnario vietas.</i>	<i>Kalbant apie jungtis, nagrinėdamas kaulų pavyzdžius, atpažįsta siūlės, kremzlės ir sąnario vietas. Papildomai gali būti paminėta tik sąnario ertmė. Dubens kaulų smulkinimo siūlome atsisakyti.</i> 1. Pasakykite jungčių tipą: a) pirštikaulių, b) krūtinės slankstelių, c) viršutinių žandikaulių. 2. Kokios yra ašinių griaučių funkcijos? 3. Kokios yra galūnių griaučių funkcijos.	<i>Visos papildomos sąvokos, nepaminėtos pagrindiniame lygmenyje, naudojamos tik šiam lygmeniui.</i>
<b>2.3. Griaučių ir sąnarių pažeidimai. Pirmosios pagalbos teikimas</b>		
<i>Rekomendacija: šią temą per mokinių veiklą galima išnagrinėti integruojantis su kūno kultūra bei sveika gyvensena.</i>		
<i>Aiškinasi netaisyklingos laikysenos pasekmes</i>	<i>Aiškinasi netaisyklingos laikysenos pasekmes</i>	1. 2. 3.
<b>2.4. Raumenys – aktyvi judėjimo organų dalis</b>		
1. Kuo raumenys svarbūs mūsų organizmui.	2. <i>turi žinoti tik raumeninį audinį.</i> 4. Kas sukelia raumenų susitraukimus?	2. Kokias žinote raumeninių audinių rūšis? 3. Kokia yra raumeninių audinių sandara ir kaip jie išsidėstę organizme?
<b>2.5. Griaučių raumenys – gausiausia mūsų organizmo organų grupė</b>		
	4. <i>Svarbiausi žmogaus raumenys siejami su pagrindiniais griaučių dalių pavadinimais. Užtenka žinoti: veido, nugaros, pilvo, galūnių, dubens ir kt. raumenis.</i>	1. Į kokias grupes skirstomi griaučių raumenys? 2. Pateikite galūnių lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų pavyzdžių. 3. Kurie raumenys palaiko vertikalią kūno padėtį?
<b>2.6. Raumenų veikla</b>		

<i>Tik nurodo kvėpavimo ir rūgimo procesų reikšmę organizmams</i>	2. Paaiškinkite, kodėl raumenų nuovargis priklauso nuo darbo krūvio ir darbo tempo. 4. Kaip raumenys aprūpinami energija?	1. Kokios raumenų skaidulos sudaro mūsų griaučių raumenis? 3. Pateikite darnios raumenų antagonistų veiklos pavyzdžių. Kas juos valdo?
<b>2.7. Žmogaus kūno padėtis, pusiausvyra ir proporcijos</b>		
		<i>Papildomos užduotys tik aukštesnių gebėjimų mokiniams.</i>
<b>2.8. Taisyklinga laikysena. Laikysenos sutrikimai</b>		
<i>Rekomendacija: šią temą per mokinių veiklą galima išnagrinėti integruojantis su kūno kultūra bei sveika gyvensena.</i>		
4. Dėl ko iškrypsta stuburas? <i>Aiškinasi netaisyklingos laikysenos pasekmes</i>	1. Kodėl treniruojant raumenis, tvirtėja ir kaulai? 2. Kaip galima sustiprinti griaučių raumenis?	3. Kokia raumenų tonuso reikšmė?
<b>3 skyrelis: Medžiagų ir energijos apykaita</b>		
<b>3.1. Mityba ir virškinimas</b>		
<b>3.1.1. Šiuolaikinės mitybos problemos</b>		
1. Išvardykite šiuolaikinės mitybos problemas 3. Kokių ligų išvengti gali padėti tinkama mityba?	2. Kas yra rafinuoti maisto produktai?	
<b>3.1.2. Maisto produktai</b>		
1. Ką vadiname maisto produktais? 2. Į kokias grupes skirstomi maisto produktai? 3. Kokių maisto produktų reikia vartoti daugiausiai?		
<b>3.1.4. Maisto medžiagos. Skaidulinės medžiagos</b>		
1. Išvardykite maisto medžiagas. 2. Kokia maisto medžiagų reikšmė organizmui?	3. Iš ko sudaryti baltymai, riebalai ir angliavandeniai?	
<b>3.1.5. Su maistu gaunamas vanduo ir mineralinės medžiagos</b>		
1. nagrinėjama žemesniuose centruose ir integracija su chemija ir geografija	2. Ca, Fe, moka paaiškinti jų reikšmę organizmui, kitus elementus apibūdina naudodamasis įvairiais informacijos šaltiniais.	
<b>3.1.6. Vitaminai</b>		

2. Kokia vitaminų reikšmė organizmui?	3. A, D, B grupės vitaminai ir C Kitus vitaminus apibūdina naudodamasis įvairiais informacijos šaltiniais.	1.? Kaip skirstomi vitaminai?
<b>3.1.7. Virškinimo sistema</b>		
1. Ką vadiname virškinimu?	2. Kokia yra virškinimo fermentų reikšmė? 3. Kokie organai sudaro virškinimo organų sistemą?	
<b>3.1.8. Virškinimas burnoje ir skrandyje</b>		
<i>Maisto medžiagų virškinimas nesiejant su konkrečiais virškinimo procese dalyvaujančiais fermentais.</i>	2. Išvardinkite dantų rūšis ir jų atliekamas funkcijas. 1. Kokios maisto medžiagos pradedamos virškinti burnoje? 3. Kurios maisto medžiagos virškinamos skrandyje?	
<b>3.1.9. Virškinimas žarnyne</b>		
	1. Kokios liaukos išskiria virškinamąsias sultis į dvylikapirštę žarną? 2. Papasakokite, kaip įsiurbiamos suvirškintos maisto medžiagos. 3. Kas vyksta storjoje žarnoje.	
<b>3.1.10. Maisto medžiagų įsiurbimas virškinimo trakte</b>		
<i>Rekomendacija:</i> papildoma medžiaga aukštesniajam lygmeniui.		
<b>3.1.11. Virškinimo sistemos organų ligos</b>		
<i>Rekomendacija:</i> temą apie ligas nagrinėti jungiantis su sveikos gyvensenos temomis. Taip pat galima prijungti temas apie kitas ligas ir nagrinėti organizuojant projektinę veiklą.		
<b>3.2. Kraujas ir kraujotaka</b>		
<b>3.2.1. Kraujo reikšmė, sudėtis ir krešėjimas</b>		
1. Išvardykite kraujo funkcijas	2. Kokia yra kraujo sudėtis? 3. <i>Krešėjimą nurodo kaip trombocitų funkciją</i>	3. Kaip susidaro kraujo krešulys?
<b>3.2.2. Eritrocitai. Kraujo perpylimas</b>		
	1. Kokia yra eritrocitų sandara ir funkcijos? 2. <i>Nurodo pernešimą kaip kraujo funkciją ir nurodo pernešamas medžiagas.</i> 3. Dėl ko susergama mažakraujyste?	2. <i>Nurodo, kaip vykdo pernašą</i>



	4. <i>Kraujo grupės įvardija nagrinėdamas pvz.: donorystės klausimus.</i>	
<b>3.2.4. Kraujo grupės. Rezus (Rh) faktorius</b>		
<i>Rekomendacija: nagrinėjama kaip papildoma informacija aukštesnio lygmens mokiniams.</i>		
<b>3.2.5. Leukocitai. Imunitetas</b>		
	1. <i>Tik nurodo leukocitų reikšmę organizmui. Skirstymo nerekomenduojama.</i> 2. <i>Kaip leukocitai naikina svetimkūnius? Rekomenduojama nagrinėti imunitetą, susiejant su leukocitų veikimu.</i> 3. <i>Ką vadiname imunitetu?</i> 4. <i>Žino natūralų ir dirbtinį imunitetą.</i>	1. <i>Kokia yra leukocitų sandara ir funkcijos?</i> 4. <i>Kokios yra imuniteto rūšys?</i>
<b>3.2.6. Kraujotakos sistema</b>		
1. <i>Kokie organai sudaro kraujotakos sistemą?</i>	2. <i>Sandarą įvardija tiek, kiek tai yra svarbu palyginti tarpusavyje kapiliarų, venų ir arterijų funkcijas, pvz.: kapiliarai yra vienasluoksniai, kad vykdytų medžiagų apykaitą, venos-turi vožtuvus, arterijos-elastingumas.</i> 3. <i>Apibūdinkite širdies sandarą.</i> 4. <i>Nurodo širdies ciklo fazių laiką, naudodamiesi informacijos šaltiniais</i>	5. <i>Kas yra širdies automatizmas?</i>
<b>3.2.7. Kraujo ir limfos tekėjimas</b>		
1. <i>Kur teka kraujas mažuoju ir kur – didžiuoju kraujo apytakos ratu?</i>	2. <i>Kas sudaro vidinę organizmo terpę?</i> 3. <i>Tik nurodyti limfą kaip audinių skystį kaip vidinę terpę ir jos tekėjimą limfagyslėmis.</i>	3. <i>Kas sudaro limfinę sistemą?</i>
<b>3.2.8. Pulsas. Kraujospūdis. Kraujo tekėjimo greitis</b>		
	1. <i>Kas yra pulsas?</i> 2. <i>Koks yra sveiko suaugusio žmogaus kraujo spaudimas?</i>	3. <i>Kodėl kraujas teka kraujagyslėmis nevienodu greičiu?</i>
<b>3.2.9. Kraujotakos organų sistemos ligos. Kraujavimo rūšys ir pirmoji pagalba</b>		

<i>Rekomendacija:</i> temą apie ligas nagrinėti jungiantis su sveikos gyvensenos temomis. Taip pat galima prijungti temas apie kitas ligas ir nagrinėti organizuojant projektinę veiklą.		
<b>3.3. Kvėpavimas</b>		
<b>3.3.1. Kvėpavimo reikšmė</b>		
1. Kokių dujų apykaita vyksta tarp mūsų organizmo ir aplinkos?	2. Kokia mūsų organizme vykstančių oksidavimosi reakcijų reikšmė?	
<b>3.3.2. Kvėpavimo organų sistema</b>		
1. Į kokias dvi grupes skirstomi kvėpavimo organai?	2. Kokie organai sudaro kvėpavimo takus? Kokia jų reikšmė?	
<b>3.3.3. Plaučių sandara ir kvėpavimo judesiai</b>		
1. Iš ko sudaryti plaučiai?	2. Kokia alveolių sandara? <i>Sandarą susieti su funkcijomis</i> 3. Kaip įkvepiama ir iškvepiama?	
<b>3.3.4. Kvėpavimo reguliavimas</b>		
<i>Rekomendacija:</i> aukštesniajam lygmeniui		
<b>3.3.5. Gyvybinė plaučių talpa. Dujų apykaita plaučiuose ir audiniuose</b>		
	2. Kodėl deguonis iš plaučių skverbiasi į kraują, o anglies dioksidas – iš kraujo į plaučius? 3. kaip dujų apykaita vyksta audiniuose?	1. Ką vadiname gyvybine plaučių talpa?
<b>3.3.6. Kvėpavimo organų ligos</b>		
<i>Rekomendacija:</i> temą apie ligas nagrinėti jungiantis su sveikos gyvensenos temomis. Taip pat galima prijungti temas apie kitas ligas ir nagrinėti organizuojant projektinę veiklą.		
<b>3.4. Šalinimas</b>		
<b>3.4.1. Kam reikalingi inkstai ir kiti šalinimo organai</b>		
1. Kokie organai atlieka šalinimo funkciją? 2. Kokie yra šlapimo išskyrimo organai? <i>Organų lygmenyje nagrinėjami 7-8 klasėse</i>	3. Kokia yra inksto sandara? 4. <i>Naudodamasis paveikslais ir schemomis, aiškina šlapimo susidarymą.</i>	4. Kaip susidaro pirminis ir galutinis šlapimas?
<b>3.4.2. Šlapimo išskyrimo organų ligos</b>		

*Rekomendacija:* temą apie ligas nagrinėti jungiantis su sveikos gyvensenos temomis. Taip pat galima prijungti temas apie kitas ligas ir nagrinėti organizuojant projektinę veiklą.

### 3.4.3. Dirbtinis inkstas, Dializė

1. Kada ligoniams taikoma dializė?

2. Kaip veikia dirbtinis inkstas?

### 3.5. Homeostazė

1. Kokią energiją pasisavina mūsų organizmas?  
 2. Įrodykite, kad medžiagų apykaita ir energijos apykaita yra viena nuo kitos priklausomos.  
 3. Kas yra homeostazė?  
 4. *Remdamiesi vieno organo pavyzdžiu paaiškina homeostazę (nerekomenduojama apkrauti mokinius, kad jie susietų visų organų dalyvavimą homeostazėje).*

4. Kurios organų sistemos padeda palaikyti pastovią vidinę terpę?

#### 4 skyrelis: Organizmo funkcijų savireguliacija

#### 4.1. Nervinė ir humoralinė organizmo savireguliacija

1. Kaip vyksta organizmo funkcijų humoralinio reguliavimo procesas? *Tik supažindinama su humoraliniu reguliavimu*  
 2. kaip vyksta organizmo funkcijų nervinio reguliavimo procesas?  
 3. Kas yra hormonai? *Nuromomas lytinių hormonų vaidmuo žmogaus organizme.*

*Vidurinio ugdymo bendrojoje programoje parašyta: 3.5.4. Palygina nervinį ir humoralinį organizmo veiklos reguliavimą.*

#### 4.2. Humoralinis organizmo funkcijų reguliavimas

*Rekomendacija:* skyrelio medžiaga siejama su 4.1. skyrelio medžiaga. Mokiniai mokomi naudotis lentele, savarankiškai rasti informaciją. Nagrinėjama medžiaga gali būti siejama su organizmo veiklos sutrikimais.

#### 4.3. Nervinis organizmo funkcijų reguliavimas

1. Išvardinkite pagrindines nervų sistemos funkcijas

*Vidurinio ugdymo bendrojoje programoje parašyta: 3.5.4. Palygina nervinį ir humoralinį organizmo veiklos reguliavimą.*  
 2. Kuo nervinė žmogaus veikla skiriasi nuo kitų gyvūnų?

#### 4.4. Nervinis audinys, neuronai ir nervai

	1. Kokia neurono sandara? <i>Tai nagrinėjama tiek, kiek yra svarbu aiškinantis apie refleksų sklaidimą. Svarbiausia akcentuoti neurono kūną, dendritą ir aksoną.</i> 3. Kokias žinote nervų rūšis?	2. Pagal ką ir į kokias grupes skirstomi neuronai?
<b>4.5. Refleksas – pagrindinė nervinės veiklos forma</b>		
	1. Ką vadiname refleksu. 2. Ką vadiname refleksu lanku? 4. Paaškindite nervų sistemos skirstymo schemą.	2. Kokios dalys sudaro refleksų lanką? 3. Kaip nerviniai impulsai perduodami per sinapsę?
<b>4.6. Centrinė nervų sistema. Galvos smegenys</b>		
	1. Į kokias dalis skirstomos galvos smegenys ir kokias funkcijas jos atlieka?	2. Kokios dalys sudaro galvos smegenų kamieną? 3. Kokios yra didžiųjų pusrutulių skiltys? 4. Kokius žinote didžiųjų pusrutulių žievinius centrus?
<b>4.8. Centrinė nervų sistema. Nugaros smegenys</b>		
	1. Kas yra nugaros smegenys? 2. Kokia nugaros smegenų sandara? 3. Kokias funkcijas atlieka nugaros smegenys? <i>Pastaba: sandarą sieti su funkcijomis.</i>	
<b>4.9. Periferinė nervų sistema. Somatinė ir automatinė nervų sistemos</b>		
		1. Kaip skirstoma periferinė nervų sistema? 2. Kokias funkcijas organizme atlieka somatinė ir autonominė nervų sistemos? 3. Kaip organus veikia impulsai, plintantys simpatiniu ir parasimpatiniu nervu?
<b>4.10. Tinklinis darinys. Nugaros ir galvos smegenų dangalai</b>		
<i>Rekomendacija: nerekomenduojama ir aukštesnių gebėjimų mokiniam.</i>		
<b>4.11. Nervų sistemos ligos</b>		
<i>Rekomendacija: temą apie ligas nagrinėti jungiantis su sveikos gyvensenos temomis. Taip pat galima prijungti temas apie kitas ligas ir nagrinėti organizuojant projektinę veiklą.</i>		
<b>5 Skyrelis: Jutimo organai ir aplinkos pažinimas</b>		
<b>5.1. Jutimo organai ir jų reikšmė</b>		
1. Kokius turime jutimo organus?	2. Kas sudaro jutimo organus?	

	3. Kokia jutimo organų reikšmė?	
<b>5.2. Akis – regos organas</b>		
	1. Kokia akies obuolio sandara ir jos dalių funkcijos?	2. Kas priskiriama pagalbiniam akies aparatui? 3. Kada ir kodėl matome spalvotus bei nespalvotus vaizdus?
<b>5.3. Akių ligos ir traumos</b>		
<i>Rekomendacija:</i> temą apie ligas nagrinėti jungiantis su sveikos gyvensenos temomis. Taip pat galima prijungti temas apie kitas ligas ir nagrinėti organizuojant projektinę veiklą.		
<b>5.4. Ausis – klausos ir pusiausvyros organas</b>		
	1. Iš kokių dalių sudaryta ausis? <i>Sandarą sieti su funkcija</i>	2. Kaip garso bangos paverčiamos nerviniais impulsais? 3. Kaip jaučiame pusiausvyrą?
<b>5.5. Klausos ir pusiausvyros sutrikimai</b>		
<i>Rekomendacija:</i> temą apie ligas nagrinėti jungiantis su sveikos gyvensenos temomis. Taip pat galima prijungti temas apie kitas ligas ir nagrinėti organizuojant projektinę veiklą.		
<b>5.6. Raumenų ir odos jutimai. Uoslės ir skonio jutimo organai</b>		
	1. Kokia raumenų jutimo reikšmė? 2. Kokius dirginimus jaučia oda?	3. Kaip veikia uoslės ir skonio analizatoriai?

## 5. Pamokų ir veiklų pavyzdžiai

Biologijos mokytojas numatydamas ugdymo procesą, turi tinkamai suformuluoti pamokų uždavinius, parinkti pamokos veiklas, taikomus metodus bei mokiniams pateikiamas užduotis.

Ruošdamasis pamokoms, biologijos mokytojas turėtų atsižvelgti į ilgalaikius ir trumpalaikius planus. Planuojant pamoką svarbu:

- ✓ pamoką suplanuoti taip, kad būtų įgyvendinti užsibrėžti uždaviniai;
- ✓ pamokos uždaviniai turi būti aiškūs mokiniams;
- ✓ praktinių įgūdžių ir gebėjimų pritaikymas turi būti kiek galima priartintas prie gyvenimo;
- ✓ paruošti daugiau užduočių (papildomos medžiagos), žemesnius ir aukštesnius pasiekimus turintiems mokiniams.

Toliau pateikiame biologijos pamokos 8 klasei ir praktikos darbų scenarijus.

## Biologijos pamokos 8 klasei scenarijus

*Mokytoja Sigita Zalitienė*

*Pamokos tema:* maisto medžiagos

### *Bendrosios programos*

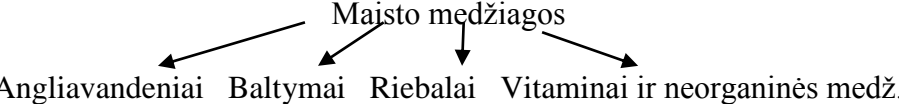
Nuostatos	Gebėjimai	Žinios ir supratimas
Veiklos sritys: Gamtos tyrimai ir Organizmų sandara ir funkcijos		
Noriai ir saugiai tyrinėti artimiausią gamtinę aplinką.	1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. 2.4. Remiantis žiniomis apie medžiagų ir energijos apykaitą paaiškinti, kaip subalansuota mityba padeda žmogui išsaugoti sveikatą.	1.1.1. Savais žodžiais paaiškinti gamtos tyrimų eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai ir išvados. 1.1.2. Pagal pateiktą pavyzdį atlikti stebėjimus ir bandymus [...]. 2.4.1. Nurodyti, kam naudojami angliavandeniai, baltymai, riebalai, vitaminai ir neorganinės medžiagos žmogaus organizme

### *Mokymosi uždaviniai:*

1. Atpažins maisto produktų etiketėse pateiktą sudėtį.
2. Išsiaiškins, kuriuose maisto produktuose yra daugiausia angliavandenių.
3. Nurodys maisto medžiagų reikšmę žmogaus organizmui.

**Priemonės:** maisto produktų etiketės, filtrinis popierius, krakmolos, bulvė, obuolys, balta duona, sūris, vištiena (ar kiti augalinės ir gyvūninės kilmės maisto produktai), jodo tirpalas, pipetės.

*Turinio minimumas:* mokomasi padedant mokytojui ar draugams.

Mokinių veikla	Mokytojo veikla	Laikas
1. Analizuoja maisto produktų etiketes, nurodo, kokios maisto medžiagos sudaro maisto produktus.	1. Remdamasis moksleivių atsakymais lentoje sudaro schemą:  <pre> graph TD     A[Maisto medžiagos] --&gt; B[Angliavandeniai]     A --&gt; C[Baltymai]     A --&gt; D[Riebalai]     A --&gt; E[Vitaminai ir neorganinės medž.] </pre>	5 min.
2. Nurodo, kokios maisto medžiagos pateiktame maisto produkte yra daugiausia.	2. Klausia pasirinktus moksleivius.	3 min.
3. Stebi demonstruojamą tyrimą. Suformuluoja tyrimo išvadą.	3. Demonstruoja tyrimą, kurio metu ant krakmolo ir filtrinio popieriaus užlašinama jodo tirpalo. Nurodo tyrimo hipotezę, paaiškina tyrimo rezultatus. Organizuoja darbą grupėse, nurodo darbo tikslą ir laiką.	5 min.
4. Darbas grupėse – sudaro tyrimo planą, pasirenka priemones.	4. Stebi grupių darbą, padeda.	3 min.
5. Paskirtieji pristato grupės darbo planą.	5. Padėkoja, patikslina, papildo.	4 min.
6. Darbas grupėse – formuluoja hipotezę, atlieka tyrimą “Krakmolo nustatymas maisto produktuose”, padaro išvadas.	6. Stebi grupių darbą, padeda.	10 min.
7. Paskirtieji pristato grupės darbą – hipotezę, darbo rezultatus ir išvadą.	7. Argumentuotai aptaria grupių darbą.	5 min.
8. Naudodamiesi vadovėlio medžiaga atlieka užduotį pratybų sąsiuvinyje	8. Padeda silpniau besimokantiems. Klausia pasirinktus moksleivius. Apibendrina, kokią reikšmę maisto medžiagos turi organizmui. Paskiria namų darbą.	10 min.

### 1. Cigarečių dūmų poveikis augalų dygimui bei vystymuisi

#### Problematika:

Visuomenėje daugėja socialinių, sveikatos, juridinių problemų, susijusių su alkoholio, tabako ir narkotikų vartojimu. Jaunimui trūksta informacijos, kuri būtų gauta pačių, apčiuopiama ir tikra.

#### Trumpas bandymo aprašymas:

- Augalai pasėjami ant juodžemio uždaruose induose mikrokosmų principu.
- Į vieną iš indų kasdien įleidžiama naujų cigarečių dūmų (*tai galima padaryti naudojant guminę kriaušę*).
- Kontrolinis bandymas paliekamas augti natūraliomis sąlygomis uždarame inde.
- Kiekvieną dieną indai 30 min. atidaromi palaistyti bei išvėdinti.

#### Bendri rezultatai:

Vidutiniškai augalų dygimas ir vystymasis atsilieka 3 dienomis.

#### Išvada:

Augalai laikyti su dūmais užauga žymiai žemesni ir gležnesni, trumpiau vegetuoja\*

- Pasėti augalai, kol sudygsta, laikomi atvirame inde ir tik prasidėjus intensyviai vegetacijai kameros uždaromos ir stebimas dūmų poveikis.
- Neigiamą poveikį augalams galima stebėti jau po poros dienų - augalai suglemba, pradeda nykti.

---

\*Bandymą atliekant su sėjama pipirne, rezultatus galima stebėti jau kitą parą



## Rezultatai:



Pipirnė po cigarečių dūmų poveikio



Kontrolinis bandymas



Miežiai veikti cigarečių dūmais



Kontrolė

## 2. Inhaliantų poveikis augalų dygimui, vystymuisi bei vegetacijai.

- Šiuose bandymuose vietoje cigarečių dūmų naudojama toksikomanų tarpe paplitę „Moment“ klijai.
- Klijų mišinys taip pat kiekvieną dieną keičiamas į indą su augalais įleidžiant nedidelį indelį.
- Bandymas patogus, nes rezultatai matomi po kelių valandų.

**Rezultatai:**



Dygstanti pipirnė klijų poveikyje



Kontrolinis bandymas

**Rezultatai:**



Auganti pipirnė klijų poveikyje



Kontrolinis bandymas

### 3. Alkoholio poveikis augalų dygimui bei vystymuisi.

- Norėdami gauti geriausią neigiamą poveikį iliustruojančius rezultatus, reikėtų naudoti spiritą.
- Augalų sėklos mirkomos alkoholyje. Laiką reikėtų pasirinkti atsižvelgiant į sėklos dydį bei dangą.
- Vėliau sėklos pasėjamos ir stebimas jų dygimas.

#### *Rezultatai:*



A

B

C

D

Alkoholyje mirkytų pipirės sėklų dygimas.

A – sėklos mirkytos 30 min.

B – 20 min.

C – 10 min.

D – kontrolė.

### 4. Alkoholio poveikis augalų vegetacijai.

- Šiame bandyme alkoholiu veikiami jau ūgtelėję augalai.
- Augalus galima purkšti įvairios koncentracijos alkoholio tirpalais ir stebėti poveikį lapams bei ūgliams arba tiriamuosius augalus patalpinti į uždarus indus ir tada juos purkšti. Antruoju atveju poveikis intensyvesnis, nes augalus veikia ir alkoholio garai.

#### *Rezultatai:*



Dešinėje augalai purkšti alkoholio tirpalu, kairėje kontrolė.

- Augalų lapuose stebimos laikui bėgant spalvas keičiančios dėmės.
- Lėtėja augalų vegetacija, augalai skursta.

**Atlikdami šiuos tyrimus mokiniai:**

- gauna informaciją, kuri išsklaido mitus bei suteikia teisingų žinių;
- bandymų rezultatams nustatyti, stebi šaknų sistemos išsivystymą, jų skaičių ir ilgį, stiebų, ūglių ilgį, lapų išsivystymą;
- duomenims apdoroti gali naudoti statistinius metodus;
- gali daryti apibendrinimus, išvadas, ruošti pristatymus;
- mokosi naudoti mokslinio tyrimo metodus, priimti ir perduoti informaciją;
- ugdomi kūrybingumą, vaizduotę, savarankiškumą t.t.

**Išvados:**

- Šie tyrimai veiksminga prevencinės programos dalis, nes gautus rezultatus mokiniai noriai analizuoja, aktyviai įsitraukia į diskusijas, aiškinasi priežastis, ieško informacijos, klausinėja.
- Tyrimai patogūs, nes naudojant sandarius indus juos galima atlikti klasėje, jiems nereikia sudėtingos laboratorinės įrangos, rezultatai gaunami per trumpą laiką.
- Tiriamieji darbai integruojasi į ugdomąjį procesą, padeda įgyvendinti bendrosiose programose ir išsilavinimo standartuose iškeltus tikslus.

**PRAKTIKOS DARBAS (B) 9-10 klasei*****Parengta mokytojos Ritos Karalienės*****„Širdies-kraujagyslių funkcijos tyrimas“**

Išnagrinėjus temą „Pulsas, kraujospūdis, kraujo tekėjimo greitis“, gilesniam suvokimui ir praktinių gebėjimų ugdymui, pateiksime integruotą biologijos ir kūno kultūros pamokos scenarijų – praktikos darbą.

***Mokymosi uždavinys:***

- atlikę užduotis, mokiniai supras fizinio krūvio įtaką širdies ir kvėpavimo veiklai bei įvertins savo fizinį pasirengimą.

***Vertinimas***

Mokytojas įvertins atliktus mokinių skaičiavimus ir padarytas išvadas.

***Literatūra:***

Drebickas V. Žmogaus ir gyvulių fiziologijos laboratorinių darbų vadovas. Vilnius: Vilniaus pedagoginio instituto leidykla, 1992m

Markosianus A. Fiziologija. Vilnius: Mokslas, 1975.

Molienė L., Molis St. Žmogaus biologija ir sveikata. Kaunas: Šviesa, 2000.

### **Aktualumas/problema**

Širdis ir kraujagyslių sistema, priklausomai nuo išorinių ir vidinių faktorių, gali greitai reaguoti ir pakisti jos funkcinė veikla. Ypač tai ryškiai pasireiškia fizinio krūvio metu - kintant raumenų darbo režimui, keičiasi ir širdies - kraujagyslių sistemos veikla.

Darbo tikslas: Ištirti širdies - kraujagyslių funkcinę būklę.

Darbo priemonės: kraujospūdžio matavimo prietaisas, fonendoskopas, chronometras arba laikrodis.

Darbo eiga: funkcinė širdies - kraujagyslių charakteristikai nustatyti atliekami **trys** bandymai.

### **1 bandymas: kvėpavimo sulaikymas**

Tiriamasis 3-4 minutes ramiai kvėpuoja, po įprasto iškvėpimo giliai įkvėpia arba giliai iškvėpia ir sulaiko kvėpavimą kiek galima ilgiau. Laikas registruojamas chronometru nuo kvėpavimo sulaikymo momento iki kvėpavimo ciklo atnaujinimo. Nustatomas maksimalaus valingo kvėpavimo sulaikymo, giliai iškvėpus arba giliai įkvėpus laikas.

Abu tyrimai pakartojami po 5 kartus ir kiekvienam atvejui apskaičiuojamas aritmetinis vidurkis.

Toliau nustatomas kvėpavimo sulaikymo laikas įkvėpiant ir iškvėpiant prieš tai forsuočiai pakvėpavus (dirbtinė plaučių hiperventiliacija). Tiriamasis 1-2 minutes giliai kvėpuoja, po to sulaiko kvėpavimą po maksimalaus iškvėpimo. Kiekvieną kartą chronometru matuojamas laikas.

Abu tyrimai kartojami po 5 kartus ir apskaičiuojami statistiniai parametrai.

### **Rezultatai ir jų aptarimas**

Gautus rezultatus įrašome į 1 lentelę. Palyginame maksimalų kvėpavimo sulaikymo laiką įkvėpiant ir iškvėpiant esant toms pačioms kvėpavimo sąlygoms. Palyginame maksimalų kvėpavimo sulaikymo laiką įkvėpus po ramaus kvėpavimo ir po forsuito kvėpavimo. Paaiškiname rezultatų skirtumo priežastį.

1 lentelė. Kvėpavimo sulaikymo rezultatai

Sulaikymas		Kartojimai					x±sx
		1	2	3	4	5	
Ramybės būsenoje	Įkvėpus						
	Iškvėpus						
Po gilaus kvėpavimo	Įkvėpus						
	Iškvėpus						

Sveikų žmonių maksimalus kvėpavimo sulaikymo laikas po ramaus įkvėpimo trunka 50-60 sek., o po ramaus iškvėpimo jis trumpesnis-30-40 sek. Šie rodikliai keičiasi, kai kvėpuojama forsuotai.

### 2 bandymas: padėties keitimas

Tiriamasis atsigula; praėjus **5** minutėms matuojamas jo pulsas ir kraujo spaudimas.

Po to tiriamasis atsistoja. **10** minučių bėgyje, kas minutę vėl matuojamas pulsas ir kraujo spaudimas.

Toliau tiriamasis vėl atsigula, matuojamas pulsas ir kraujo spaudimas. Lyginant su gulima padėtimi, sveiko organizmo pulsas stovint neturi viršyti 5 - 10 tvinksnių per 1 minutę, o maksimalus kraujo spaudimas – 2 - 5mm gyvsidabrio stulpelio.

Kraujo spaudimas ir pulsas turėtų atgauti pirmykštę padėtį po 2 minučių.

### 3 bandymas: fizinio krūvio bandymas.

Tiriamajam sėdint, išmatuojamas pulsas ir kraujo spaudimas. Po to, per minutę, atliekama 20 pritupimų ir vėl matuojama. Gauti rezultatai neturi viršyti 30 procentų pirminių duomenų. Kraujo spaudimas ir pulsas normaliai turi grįžti į pirminę padėtį po 3–5 minučių.

Tyrimo duomenys surašomi į toliau pateikiamą lentelę ir iš jos sprendžiama apie širdies - kraujagyslių sistemos funkcinę būklę.

Bandymo eil. nr.	Kūno padėtis	Minutės	Pulsas	Kraujo spaudimas	
				Maksimalus	Minimalus
1	Sėdint	1			
	Gulint	5			
2	Stovint	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
3	Sėdint	1			
		3			
	Fizinis krūvis				
	Sėdint	1			
		2			
		3			

Širdies būklę (ŠB) galima apskaičiuoti ir pagal formulę:

$$\text{ŠB} = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

- P1 - pulso skaičius per 1 min. prieš krūvį
- P2 - pulso skaičius per 1 min. po krūvio
- P3 - pulso skaičius per 1 min. praslinkus 1 min. po krūvio
- ŠB – 0 - 3- širdies būklė labai gera, 3 - 6 - gera, 6 - 9vidutinė, 9 - 12- įtartina, virš 12 - bloga.

Tyrimo pabaigoje, mokiniai formuluoja išvadas ir baigia pildyti lenteles. Surinkti duomenys rodo, kaip aktyviai mokiniai dirbo ir mokytojas juos įvertina pažymiu.

#### IV. VERTINIMAS

Vertinant mokinių pasiekimus ir pažangą, remiamasi Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata (patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK-256). Atsižvelgiant į vertinimo tikslus, taikomi šie pagrindiniai vertinimo tipai: *diagnostinis*, *formuojamasis* ir *apibendrinamasis* vertinimas.

*Diagnostinis vertinimas* – vertinimas, kuriuo naudojamosi siekiant nustatyti mokinio pasiekimus ir padarytą pažangą baigus temą ar kurso dalį, kad būtų galima numatyti tolesnio mokymo (-si) galimybes, padėti jam įveikti sunkumus.

Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, kad mokiniai iš anksto žinotų, kaip bus vertinami, kad jiems būtų aiškūs vertinimo kriterijai. Mokytojai mokinius įtraukia į vertinimo procesą, taip mokiniai mokomi įvertinti savo pasiekimus.

Diagnostinio vertinimo užduotys sudaromos vadovaujantis sudėtingumo ir struktūrinių dalių proporcijomis, nusakytomis matrica.

Užduočių sudėtingumas	Lengva	Vidutinio sunkumo	Sunki (sudėtinga)	%
<b>Gebėjimai</b>				
<b>Žinios, supratimas</b>				<b>50</b>
<b>Problemų sprendimas</b>				<b>50</b>
<b>%</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	

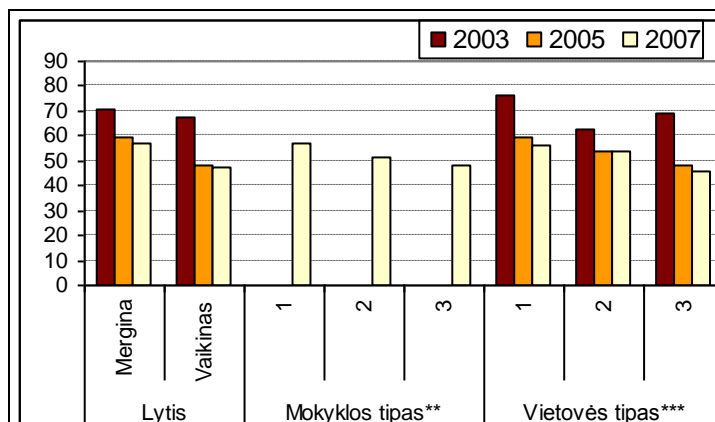
Konkrečioje užduotyje galimi nukrypimai nuo matricoje pateikiamų skaičių, tačiau jie neturėtų būti didesni kaip 5 proc.

*Formuojamasis vertinimas* – nuolatinis vertinimas ugdymo proceso metu – nesiejamas su pažymiu. Jis padeda numatyti mokymosi perspektyvą, sparčiau daryti pažangą, skatina mokinius mokyti analizuoti savo pasiekimus, išsiaiškinti žinių spragas, sudaro galimybes mokiniams ir mokytojams geranoriškai bendradarbiauti.

*Apibendrinamasis vertinimas* – toks vertinimas, kuris taikomas baigus programą, modulį. Jo rezultatai formaliai patvirtina mokinio pasiekimus ugdymo programos pabaigoje.

Diagnostiniam vertinimui formuluojamos užduotys gali būti objektyvios arba pusiau objektyvios. Objektyvios tai tokios užduotys, kurių atsakymas yra fiksuotas ir **skirtingų vertintojų** yra **vertinamos vienodai**. Vienas iš objektyvių užduočių pavyzdys gali būti įrašymo ar pateikimo užduotys (Užbaikite sakinį... Pateikite pavyzdį... Ką vadiname...Naudodamiesi lentele užrašykite... ). Toliau pateikiamas tokio tipo užduoties pavyzdys iš 2007 m. 8 klasės nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų:

<p>Lentelėje nurodyti ežero ekosistemos mitybos tinklo augalai ir gyvūnai:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Gyvūnas</th> <th style="text-align: center;">Kuo jis minta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>buožgalvis</td> <td>dumbliai</td> </tr> <tr> <td>lydeka</td> <td>buožgalvis, karosas, kuoja</td> </tr> <tr> <td>vandens moliuskai</td> <td>vandens augalai</td> </tr> <tr> <td>karosas</td> <td>žuvų mailiai</td> </tr> <tr> <td>žuvų mailiai</td> <td>dumbliai, pirmuonys</td> </tr> <tr> <td>pirmuonys</td> <td>melsvadumbliai</td> </tr> </tbody> </table>	Gyvūnas	Kuo jis minta	buožgalvis	dumbliai	lydeka	buožgalvis, karosas, kuoja	vandens moliuskai	vandens augalai	karosas	žuvų mailiai	žuvų mailiai	dumbliai, pirmuonys	pirmuonys	melsvadumbliai	<p>Pasinaudodamas lentele, nurodyk tris gyvūnus, kuriuos su lydeka sieja aukos ir plėšrūno santykiai:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">(2 taškai)</p>
Gyvūnas	Kuo jis minta														
buožgalvis	dumbliai														
lydeka	buožgalvis, karosas, kuoja														
vandens moliuskai	vandens augalai														
karosas	žuvų mailiai														
žuvų mailiai	dumbliai, pirmuonys														
pirmuonys	melsvadumbliai														



***Mokinių pilno teisingo atsakymo pasiskirstymas pagal lytį, mokyklos ir vietovės tipą, proc.***

Šitas klausimas per tris testavimo metus yra pasunkėjęs ir skirtumas tarp merginų (skirtumas 14,2 proc.) ir vaikinių (skirtumas 20,5 proc.) yra didesnis. Taip pat miesto ir kaimo mokyklų mokiniams šis klausimas vis sunkėjo (didmiesčių mokyklų mokinių atsakymai nuo 2003 m. iki 2007 m. nukrito 20,3 proc., o kaimo mokyklų – 23,7 proc.).

\*\* - Mokyklos tipas: 1 - Gimnazija, 2 – Vidurinė mokykla, 3 - Pagrindinė mokykla.

\*\*\* - Vietovės tipas: 1 - Didmiestis, 2 - Rajono centras, 3 - Miestelis/ Kaimas.



Analizuojant tik 2007 m. gautus duomenis, geriausiai atsakinėjo gimnazijų mokiniai, jie taip pat geriau atsakinėjo ir surinko po 1 tašką, pateikdami du organizmus, kuriuos su lydeka sieja aukos ir plėšrūno santykiai. O daugiausiai po vieną organizmą nurodė ir negavo nė vieno taško, nes atsakymas buvo tik dalinai teisingas, pagrindinių mokyklų mokiniai.

Labai dažnai naudojamos objektyvios užduotys yra klausimai su pasirenkamais atsakymais. Atsakymo variantų skaičius turi būti toks, kad mokiniams nekiltų noras spėlioti. Priklausomai nuo mokinių amžiaus grupės siūloma pateikti 3 ar 4 atsakymus. Rengiant testą, tame pačiame teste vertėtų išlaikyti tą patį pasirenkamuosiuose klausimuose naudojamą atsakymų skaičių

Pasirenkamųjų atsakymų klaidingi variantai turi būti:

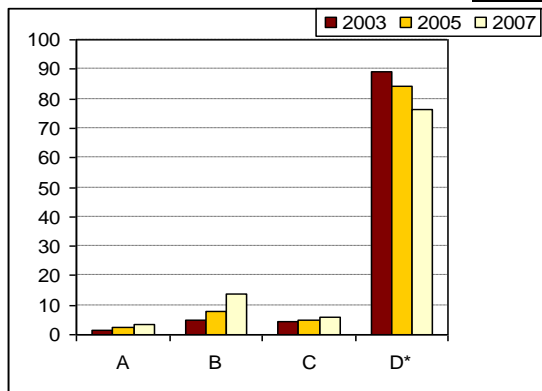
- pakankamai artimi, kad mokinys jų automatiškai neatmestų
- negali būti visiškai nelogiški
- juose neturėtų būti naudojami klaidingi ryšiai

Toliau pateikiamas tokio tipo užduoties pavyzdys iš 2003 m., 2005 m. ir 2007 m. 8 klasės nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų:

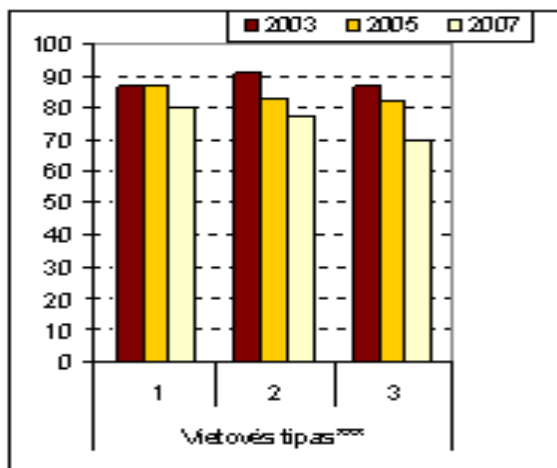
Kas yra vitaminai?

**A** Maistą skaidančios medžiagos.  
**B** Bakterijos, kurių žmonės gauna valgydami tam tikrą maistą.  
**C** Iš baltymų gaunamos medžiagos.  
**D** Medžiagos, kurių nedideli kiekiai būtini normaliai kūno veiklai.

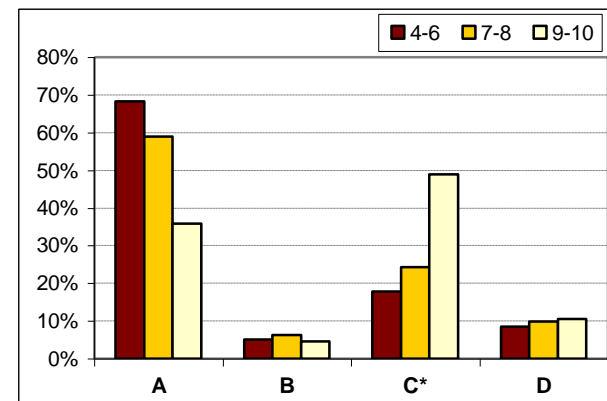
(1 taškas)



Mokinių atsakymų pasiskirstymas, proc.



Teisingai atsakiusių mokinių dalis pagal vietovės tipą, proc.



Mokinių atsakymų pasiskirstymas pagal jų turimus paskutinio trimestro pažymius, proc.

\*\*\* - Vietovės tipas: 1 - Didmiestis, 2 - Rajono centras, 3 - Miestelis/ Kaimas.

Daugiau informacijos apie nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų metu pateikiamas užduotis, jų vertinimo instrukcijas bei užduočių analizę ieškokite: <http://www.upc.smm.lt/ekspertavimas/tyrimai/>

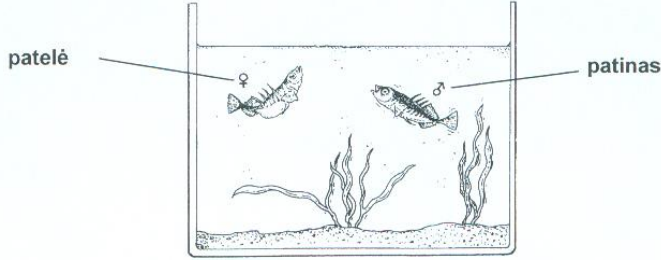
Pusiau objektyvios užduotys gali būti struktūriniai klausimai. Jie eliminuoja spėliojimo galimybę, mokiniai gali pademonstruoti komunikavimo gebėjimus. Tokių klausimų struktūra:

- įvadinė informacija
- klausimai susiję su įvadinė informacija

Toliau pateikiamas užduoties pavyzdys iš 2006 m. vykusio tarptautinio penkiolikmečių tyrimo PISA (Programme for International Student Assessment).

**DYGLĖS ELGSENA**

Dyglė yra žuvis, kuri lengvai auginama akvariumuose.

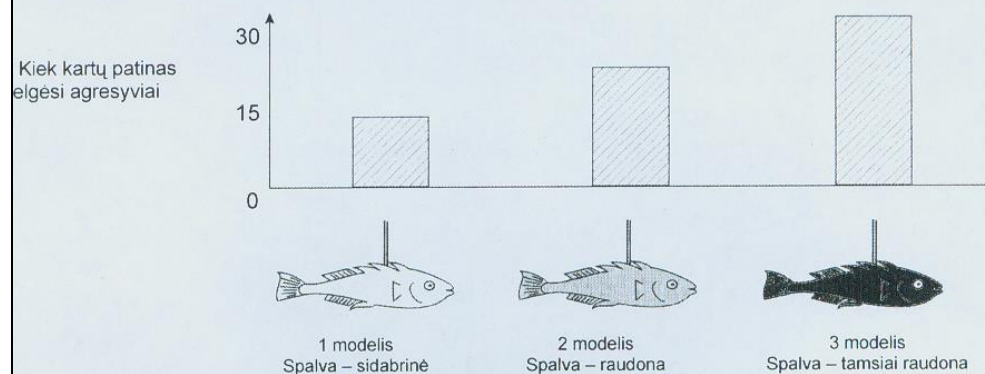


- Vaisinguoju periodu dyglės patino pilvelis iš sidabrinio virsta raudonu.
- Dyglės patinas puola kiekvieną varžovą patiną, patekusį į jo teritoriją, ir stengiasi jį išvyti.
- Jei priartėja sidabro spalvos patelė, jis stengiasi įsivilioti ją į savo lizdą, kad ji ten padėtų kiaušinius.

Atlikdamas eksperimentą mokinyi nori ištirti, kas dyglės patinus priverčia elgtis agresyviai.

Dyglės patinas yra vienintelė žuvis mokiniio akvariume. Mokinys padarė tris vaškinius modelius, pritvirtintus prie vielos. Vieną po kito jis panardino juos į akvariumą tam pačiam laiko tarpui. Tada mokinys suskaičiavo, kiek kartų dyglės patinas reagavo agresyviai ir bandė stumdyti vaškinius modelius.

Čia pateikiami šio eksperimento rezultatai.



### 1 klausimas: DYGLĖS ELGSENA

Į kokį klausimą mėginama atsakyti šiuo eksperimentu?

.....

.....

Klausimas tikrina ne tik kaip mokiniai geba kelti hipotezes, bet ir teksto skaitymo gebėjimus. Taip pat gebėjimą skaityti diagramoje pateiktus duomenis.

Daugiau informacijos apie tarptautinį PISA tyrimą rasite:

1. Gamtamokslis raštingumo užduočių pavyzdžiai. Tarptautinis penkiolikmečių tyrimas. Programme for International Student Assessment . PISA 2006. Vilnius: ŠAC, 2008.

2. <http://www.pisa.oecd.org> - oficialus PISA tinklapis (anglų kalba, žr. 2009-02-20).

Toliau pateikiama diagnostinio vertinimo užduotis **7 klasei**

### Dujų ir maisto medžiagų judėjimas organizme

#### Gebėjimas:

2.3. Remiantis augalų, gyvūnų ir žmogaus pavyzdžiais paaiškinti medžiagų ir energijos apykaitą organizmuose.

#### Žinios ir supratimas:

2.3.2. Nurodyti, kaip augalai apsirūpina neorganinėmis ir organinėmis medžiagomis.

2.3.3. Apibūdinti žmogaus kraujotakos organų sistemą.

2.3.4. Nagrinėti medžiagų pernašos procesus ir paaiškinti, kaip žmogaus ir gyvūnų organizmai apsirūpina būtiniausiomis medžiagomis.

1. Paveiksle pavaizduotos kraujo ląstelės.



1.1. Paveiksle raide **A** pažymėk raudonąsias **kraujo ląsteles (eritrocitus)**, raide **B** – baltąsias kraujo ląsteles (leukocitus), raide **C** - **kraujo plokšteles (trombocitus)**

2 taškai

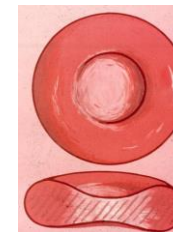
1.2. Apibūdink, kokią funkciją organizme atlieka leukocitai.

.....  
1 taškas

2. Paveiksle pavaizduotas eritrocitas.

2.1. Naudodamasis piešiniu, nurodyk dvi **tik** raudonosioms kraujo ląstelėms būdingus požymius:

- .....
- .....



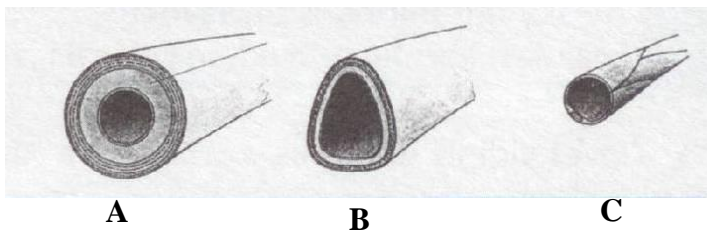
2 taškai

2.2. Nurodyk dar vieną požymį, kurio dėka šios ląstelės gali pernešti deguonį organizme.

.....

1 taškas

3. Atidžiai išnagrinėk paveikslą ir juo naudodamasis atsakyk į klausimus:



3.1. Kokios kraujagyslės pažymėtos A, B ir C raidėmis?

- A .....
- B.....
- C.....

2 taškai

3.2. kuriomis kraujagyslėmis kraujas išteka iš širdies ir kuriomis kraujagyslėmis jis grįžta į širdį?

Kraujas išteka iš širdies - .....

Kraujas grįžta į širdį - .....

2 taškai

3.3. Paaiškink, kaip kraujagyslių A ir C sandaros ypatumai susiję su jų atliekama funkcija?

A.....

C.....

2 taškai

4. Kelionę žmogaus kraujotakos sistema „bėgikas“ pradeda nuo pirmo taško ir baigia vėl pirmame. Sek „bėgiko“ kryptį – ji sutampa su kraujo tekėjimo kryptimi.

4.1. Paaiškink, kokie procesai vyksta antrame ir ketvirtame taške

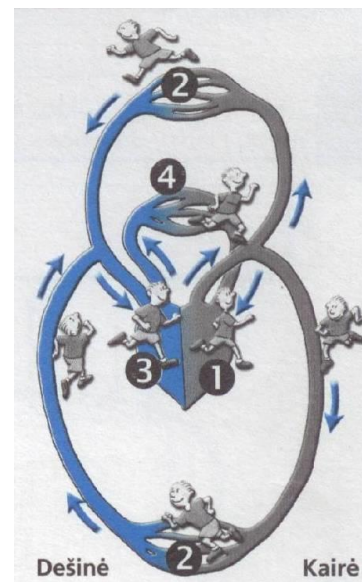
.....  
 .....  
 .....

2 taškai

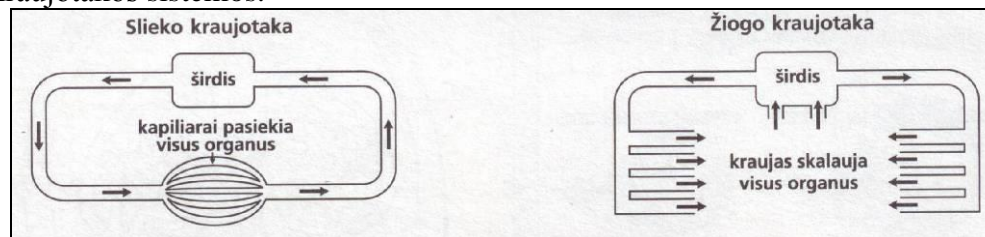
4.2. Kraujas žmogaus organizme varinėjamas širdies, teka kraujagyslėmis dviem kraujo apytakos ratais. Paaiškinkite, kokia mažojo kraujo apytakos rato reikšmė dujų judėjimui organizme.

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

2 taškai



5. Paveiksle pavaizduotos slieko ir žiogo kraujotakos sistemos.



5.1. Kodėl sliekio kraujotakos sistema vadinama uždara, o žiogo atvira?

.....

.....

2 taškai

5.2. Kodėl žiogo organizme kraujas neperneša deguonies?

.....

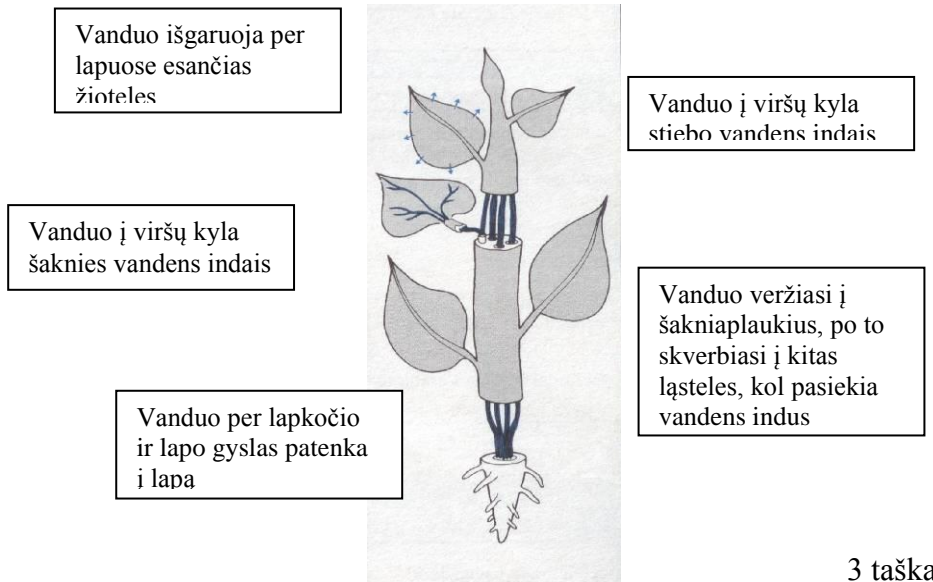
1 taškas

6. Nurodyk tris medžiagas, kurias perneša kraujas žmogaus ir sliekio organizmuose?

- 1.....
- 2.....
- 3.....

3 taškai

7. Rodyklėmis schemoje nurodyk, kurioje augalo dalyje vyksta šie procesai



3 taškai

8. Schemoje pavaizduotas stiebo skersinis pjūvis

8.1. Schemoje prie rodyklių įrašyk, kokios medžiagos juda medžio stiebu į viršų, o kokios į apačią.

2 taškai

8.2. Iš kur vanduo su mineralinėmis medžiagomis patenka į augalo stiebą?

.....

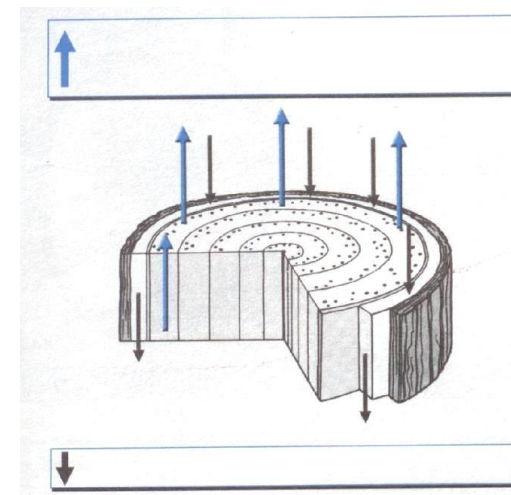
1 taškas

8.3. Schemoje raide A pažymėk, kurioje stiebo dalyje yra rėtiniai indai ir paaiškink jų reikšmę augalui.

.....

.....

2 taškai



### Užduoties matrica

Užduoties sunkumas Pasiiekimų sritys	Lengva	Vidutinio sunkumo	Sunki (sudėtinga)	Iš viso
Žinios, supratimas	1.1.(2), 1.2.(1), 3.1.(2),	3.2.(2), 4.2(2), 6(3),	5.2.(1), 8.1.(2)	15
Problemų sprendimas	5.1.(2), 8.2.(1)	2.1.(2), 4.1.(2), 7(3)	2.2.(1), 3.3.(2), 8.3(2)	15
Iš viso	8	14	8	



## Vertinimo instrukcija

Užduoties eil. Nr.	Teisingas atsakymas	Taškai
1.1.	Teisingai pažymėtos trys kraujo ląstelės – 2 taškai; Teisingai pažymėtos viena arba dvi bet kurios ląstelės – 1 taškas;	2
1.2.	Naikina ligos sukėlėjus/saugo organizmą nuo ligų sukėlėjų/kaunasi su svetimkūniais ir gina organizmą nuo mikrobu	1
2.1.	Teisingai nurodo du požymius: plokščios ir įdubusios – 2 taškai; Teisingai nurodo tik vieną bet kurį požymį	2
2.2.	Turi baltymo hemoglobino	1
3.1.	A – arterija, B – vena, C – kapiliaras. Trys teisingi atsakymai – 2 taškai; Du arba vienas teisingas atsakymas – 1 taškas	2
3.2.	Kraujas išteka iš širdies – arterijomis. Kraujas grįžta į širdį – venomis Vienas teisingas atsakymas – 1 taškas	2
3.3.	A – storos (stangrios, elastingos) sienelės atlaiko didelį spaudimą – 1 taškas. C – plonos (smulkus tinklas) lengvai vyksta medžiagų mainai – 1 taškas	2
4.1.	2 – ajame taške kraujas atiduoda deguonį ir paima anglies dioksidą – 1 taškas 4 – ajame taške kraujas atiduoda anglies dioksidą ir paima deguonį – 1 taškas	2
4.2.	Juo kraujas keliauja iš širdies į plaučius ir vėl grįžta į širdį – plaučiuose jis palieka anglies dioksidą – 1 taškas ir prisipildo deguonies – 1 taškas	2
5.1.	Uždara – kraujas teka kraujagyslėmis – 1 taškas, atvira – kraujas teka kūno ertmėmis, skalaudamas organus – 1 taškas.	2
5.2.	Žiogo kraujas neturi hemoglobino, prie kurio prisijungtų deguonis	1
6	1 – deguonis, 2 – maisto medžiagas, 3 – anglies dioksidas, (vanduo, vitaminai, hormonai ir kt.).	3
7	5 rodyklės nuvestos teisingai – 3 taškai 3-4 rodyklės nuvestos teisingai – 2 taškai 1-2 rodyklės nuvestos teisingai – 1 taškas	3
8.1.	Stiebu į viršų juda – vanduo ir mineralinės medžiagos, Stiebu žemyn juda – gliukozė (organinės medžiagos)	2
8.2.	Iš dirvožemio	1
8.3.	Rėtiniai indai yra karnienoje – 1 taškas, jais teka gliukozė (organinės medžiagos) – 1 taškas	2

Rekomenduojamas mokinio surinktų taškų ryšys su pažymiu

Pažymys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Taškai	0-1	2-3	4-6	7-10	11-14	15-17	18-21	22-24	25-27	28-30

Pateikiame keletą užduočių pavyzdžius ir jų įvertinimus

Užduties nr. 2.1. Teisingo arba neteisingo atsakymo pavyzdys	Įvertinimas taškais
<p>1.2. Apibūdink, kokią funkciją organizme atlieka leukocitai.</p> <p>Leukocitai naikina ligos sukėlėjus juos tiesiog prarydami. Leukocitai saugo organizmą nuo ligų sukėlėjų.</p> <p>1 taškai</p>	1
<p>1.2. Apibūdink, kokią funkciją organizme atlieka leukocitai.</p> <p>Naikina ligos sukėlėjus.</p>	1
<p>1.2. Apibūdink, kokią funkciją organizme atlieka leukocitai.</p> <p>Leukocitai naikina ligos sukėlėjus. Leukocitai saugo organizmą nuo ligų sukėlėjų.</p> <p>1 taškai</p>	0

### Užduoties nr. 4.1.

4.1. Paaiškink, kokie procesai vyksta antrame ir ketvirtame taške

2. Kraujas atiduos deguonį ir maisto m-gas ir paėmą anglies diok. Taip iš <sup>arterinio</sup> kraujas višta arterinio veninio.

4. Kraujas atiduos anglies diok. ir paėmą deguonį. Taip kraujas iš veninio višta arteriniu.

2 taškai

2

4.1. Paaiškink, kokie procesai vyksta antrame ir ketvirtame taške

2. - Arterinis kraujas teka kapiliarais, pro jų plonasias sieneles difuzijos būdu deguonis patenka į audinių pagsteles. 4. - Arterijos smulkeja ir višta kapiliarais, apraizganciais plaučių alveoles.

2 taškai

1

4.1. Paaiškink, kokie procesai vyksta antrame ir ketvirtame taške

Antrame vyksta didysis kraujo apytakos ratas, o ketvirtajame - mažasis.

antrame taške arterijos paverina į kapiliarus, o ketvirtame venos paverita arterijomis

2 taškai

0

## V. LITERATŪRA IR ŠALTINIAI

3. Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos (patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433 (Žin., 2008, Nr. 99-384)).
4. Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrųjų programų 5 priedas (informacinės technologijos), 2008.
5. Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrųjų programų 11 priedas (bendrųjų kompetencijų ir gyvenimo įgūdžių ugdymas), 2008.
6. IKT taikymo ugdymo procese galimybės (rekomendacijos mokytojui). Vilnius: ŠAC, 2005.
7. IKT taikymo dalykų mokymui (si) metodinės rekomendacijos. Gerosios patirties pavyzdžiai septintųjų ir aštuntųjų klasių matematikos, biologijos, chemijos, geografijos pamokose. I dalis. ŠMM, 2007.
8. Aktyvaus mokymosi metodai: Mokytojo knyga. Vilnius: Garnelis, 1998.
9. Arends R. I. Mokomės mokyti. Vilnius: Margi raštai, 1998.
10. Badegruber B. Atviras mokymasis. Kaunas, 2000.
11. Bendrojo lavinimo ugdymo turinio formavimo, vertinimo, atnaujinimo ir diegimo strategija (Žin., 2007, Nr. 63-2440).
12. Bennett, B., Rolheiser-Bennett, C., Stevahn, L. Mokymasis bendradarbiaujant: Kur jausmai ir protas susitinka. Vilnius: Garnelis, 2000.
13. Borusevičienė N. Mokymo(si) procesai edukaciniu ir filosofiniu aspektu. Šiauliai: Lucilijus, 2004.
14. Buehl D. Interaktyviojo mokymosi strategijos. Vilnius: Garnelis, 2004.
15. Butkienė G., Kepalaitė A. Mokymasis ir asmenybės brendimas. Vilnius, 1996.
16. Černius V. J. Mokytojo pagalbininkas. Kaunas, 1992.
17. Duoblienė L. Šiuolaikinės ugdymo filosofija: refleksijos ir dialogo link. Vilnius: Tyto Alba, 2006.
18. Easley Sh., Mitchell K. Vertinimo aplankas. Kur, kada, kodėl ir kaip jį naudoti. Vilnius: Tyto alba, 2007.
19. Eksperimentas biologijos pamokose: metodinės rekomendacijos praktikos darbams. Vilnius: Pedagogų profesinės raidos centras, 2006.
20. Eksperimentas biologijos pamokose (7-8 klasėse): metodinės rekomendacijos. Vilnius: Pedagogų profesinės raidos centras, 2007.
21. Freire G. Kritinės sąmonės ugdymas. Vilnius, 2000.
22. Hargreaves A. Mokymas žinių visuomenėje. Švietimas nesaugumo amžiuje. Vilnius: Homo liber, 2008.
23. Hopkins D., Ainscow M., West M. Kaita ir mokyklos tobulinimas. Vilnius, 1998.
24. Jovaiša L. Pedagogikos terminai. Kaunas: Šviesa, 1993.
25. Jovaiša L. Enciklopedinis edukologijos žodynas. Vilnius: Gimtasis žodis, 2007.
26. Kaip keisti mokymo praktiką: ugdymo turinio diferencijavimas atsižvelgiant į moksleivių įvairovę. Vilnius: Žara, 2006.
27. Ko reikia šiuolaikiniam mokytojui? Aktualus mokytojų kvalifikacijos tobulinimo turinys. Mokomoji knyga mokytojams. Vilnius: ŠMM.
28. Marzano R. J. Naujoji ugdymo tikslų taksonomija. Vilnius: Žara, 2005.
29. Metodinės rekomendacijos. Projekto „Mokymosi krypties pasirinkimo galimybių didinimas 14-19 metų mokiniams“ medžiaga. Vilnius, 2007.
30. Papertas S. Minčių audros: Vaikai, kompiuteriai ir veiksmingos idėjos. Vilnius: Žara, 1995.

31. Petty G. Šiuolaikinis mokymas. Praktinis vadovas. Vilnius: Tyto Alba, 2007.
32. Petty G. Įrodymais pagrįstas mokymas. Praktinis vadovas. Vilnius: Tyto Alba, 2008.
33. Pollard A. Refleksyvusis mokymas: veiksminga ir duomenimis paremta profesinė praktika. Vilnius: Garnelis, 2006.
34. Sahlberg P. Grupinis tyrimas / Sėkmingo mokymosi link (sudarė Motiejūnienė E., Pranckėnienė E., Vildžiūnienė M.), Vilnius, ŠMM, 2004.
35. Sahlberg P. Mokymosi bendradarbiaujant principai. / Sėkmingo mokymosi link (sudarė Motiejūnienė E., Pranckėnienė E., Vildžiūnienė M.), Vilnius, ŠMM, 2005.
36. Sėkmingo mokymosi link./ Sudarytojos Motiejūnienė E., Pranckėnienė E., Vildžiūnienė M. Vilnius: Leidykla „Sapnų sala“, 2004.
37. Teresevičienė M., Gedvilienė G. Mokymasis bendradarbiaujant. Vilnius: Garnelis, 1999.
38. Teresevičienė M., Gedvilienė G. Mokymasis grupėse ir asmenybės kaita. Kaunas: Vytauto didžiojo universitetas, 2003.
39. Vertinimas ugdymo procese. Vilnius: ŠMM, 2006.
40. Weeden P., Winter J., Broadfoot P. Vertinimas. Ką tai reiškia mokykloms? Vilnius: Garnelis, 2005.

#### **Interneto svetainės**

1. e-Mokyklos interneto svetainė <http://www.emokykla.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
2. Europos sąjungos interneto svetainė <http://europa.eu> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
3. Įvairių mokomųjų dalykų KMP interneto svetainė <http://mkp.emokykla.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
4. Jungtinių tautų interneto svetainė <http://www.un.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
5. Jungtinių tautų interneto svetainė <http://www.un.org> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
6. Lietuvos Respublikos seimo interneto svetainė <http://www.lrs.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
7. Mokymosi technologijų centro interneto svetainė <http://www.distance.ktu.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
8. Mokytojų kompetencijos centro interneto svetainė <http://www.mkc.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
9. Nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų medžiaga <http://www.pedagogika.lt/index.php?628923849>
10. Nacionalinės mokyklų vertinimo agentūros interneto svetainė <http://www.nmva.smm.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
11. Nacionalinio egzaminų centro interneto svetainė <http://www.nec.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
12. Pedagogo ir konsultanto Geoff Petty interneto svetainė <http://www.geoffpetty.com> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
13. Pedagogų profesinės raidos centro interneto svetainė <http://www.pprc.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
14. Prof. Andy Hargreaves (švietimo kaita ir lyderystė autoriaus) interneto svetainė <http://www.andyhargreaves.com> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
15. Statistikos departamento interneto svetainė <http://www.stat.gov.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
16. Švietimo aprūpinimo centro interneto svetainė <http://www.sac.smm.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
17. Švietimo informacinių technologijų centro interneto svetainė <http://www.itc.smm.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
18. Švietimo ir mokslo ministerijos interneto svetainė <http://www.smm.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
19. Švietimo plėtotės centro interneto svetainė <http://www.pedagogika.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
20. Tarptautinio švietimo konsultanto dr. Dean Fink interneto svetainė <http://www.michaelfullan.ca> (anglų kalba, žr. 2008-12-15).

21. Valstybinės Lietuvių kalbos komisijos interneto svetainė <http://www.vlkk.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
22. Wikipedija – elektroninė enciklopedija <http://lt.wikipedia.org> (anglų kalba, žr. 2008-12-15).
23. Lietuvos gamtinė aplinka, Lietuvos valstybinė aplinkos apsaugos strategija, moksliniai tyrimai, Lietuvos „karštieji taškai“ - <http://www.ktl.mii.lt/aa/> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
24. Pasaulio gamtos šaltiniai internete - <http://www.galaxy.com/galaxy/Science/Biology.html> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
25. Kelionė į dinosauro parodą - <http://www.hcc.hawaii.edu/dinos/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
26. Tarptautinis vilkų centras, supažindina su vilkų gyvenimu. Nuotraukų archyvas - <http://www.wolf.org/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
27. Birmingemo zoologijos muziejus - <http://www.birminghamzoo.com/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
28. Gyvenimo medis-tai apie 1630 interneto svetainių kolekcija, skirta informacijai apie gyvybės įvairovę. Kiekviena svetainė skirta vienos grupės organizmams - <http://phylogeny.arizona.edu/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
29. Okeano nuotykių, kuriuos skaitydami mokiniai daug sužino apie banginius, ruonius, ryklius, pingvinus ir kt. - <http://www.whaletimes.org/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
30. Tai genetinė laboratorija, supažindina su genetiniu kryžminimu bei mutacijomis - <http://vcourseware4.calstatela.edu/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
31. Šunys, paukščiai, gyvūnų elgesys, biomedicina, ląstelės, molekulės, ligos, žvejyba, bakterijos, virusai, vakcinos, hormonai, antikūniai ir kt., zoologija, biologija, veterinarija. Interneto ir kitų informacijos šaltinių nuorodos - <http://netvet.wustl.edu/e-zoo.htm> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
32. Laukinės gamtos atradimai. Zoologinių terminų žodynas su paaiškinimais - <http://www.rice.edu/armadillo/Schools/Hisdzoo/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
33. Širdies veikla, kraujotaka, kraujas, pateikti sveikatos testai, yra vaizdžios informacijos - <http://sln2.fi.edu/biosci/preview/heartpreview.html> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
34. Daugiau nei 50 nuotraukų ir laukinių kačių garsų - <http://www.cathouse-fcc.org/> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
35. Mažeikių naftos perdirbimo įmonė - <http://www.nafta.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
36. Aplinkos ministerija - <http://www.AM.lt/VI/> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
37. Referatai rusų kalba - <http://referat.ru> (rusų kalba, žr. 2008-12-15);
38. Rusiška paieškos sistema - <http://www.RAMBLER.ru> (rusų kalba, žr. 2008-12-15);
39. Referatai, savarankiškas distancinis mokymasis - <http://www.biology.ru> (rusų kalba, žr. 2008-12-15);
40. Lietuvos nacionalinė Martyno Mažvydo biblioteka - <http://www.Lnb.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15);
41. Gamtamokslinė informacija - <http://www.greenpeece.com> (anglų kalba, žr. 2008-12-15);
42. Virtuali medicinos enciklopedija - <http://www.sveikas.lt> (lietuvių kalba, žr. 2008-12-15).