

## Vilniaus Gabijos gimnazija

### ENERGIJA BIOLOGIJOS IR FIZIKOS PAMOKOSE

**Zosė Aškinienė biologijos mokytoja ekspertė,  
Giedrė Kvietkauskienė fizikos mokytoja ekspertė.**

#### **Aktualumas**

Trečiojo tūkstantmečio švietimo samprata nurodo, jog žmonės gali mokytis iš pačių įvairiausių šaltinių, kiekvienas turi suprasti mokymosi procesą ir turėti būtiniausių mokymosi įgūdžių. Sampratoje pabrėžiama, jog mokymas ir mokymasis yra interaktyvi veikla, kad mokymosi sėkmė priklauso nuo to, kaip besimokantieji moka dirbti komandoje, ar jie parengiami mokytis visą gyvenimą bei adaptuotis prie sparčiai besikeičiančios aplinkos. Vadinasi, pasauliui reikia kritiškai mąstančių žmonių, gebančių bendradarbiauti, savarankiškai priimančių sprendimus ir atsakingų už savo poelgius.

Ugdymas – integralus procesas, kuriame siekiama asmenybės brandos. Nuolat besivystanti visuomenė iš kiekvieno piliečio, o ypač mokytojo reikalauja tobulėjimo, kad žinios ir gebėjimai atitiktų darbo rinką ir skatintų mokinio ir mokytojo pažangą.

Gamtamokslinis ugdymas yra neatsiejama bendrojo ugdymo dalis mokykloje. Jo tikslas - supažindinti mokinius su pagrindiniais gamtos dėsniais, moko pastebėti juos supančioje aplinkoje. Mokykloje diegti mokinių loginio mąstymo įgūdžius labai padeda eksperimentiniai darbai. Laboratorinių darbų metu ne tik įtvirtinamos teorinės žinios, išsiaiškinama pagrindinių dėsnių ir reiškinių esmė, bet ir formuojami įgūdžiai atliekant įvairius matavimus, užrašant prietaisų rodmenis.

Dalykų integracija padeda mokytojui dirbti veiksmingiau, kūrybiškiau, tenkinti mokinių poreikius, sudaryti lygias galimybes visiems mokiniams pasiekti kuo geresnių rezultatų. Dalykų integracija – tai ugdymo turinio individualizavimo sėkmę lemiantis veiksnys. Svarbu ugdyti mokinių domėjimąsi gamtos mokslais: mokyti suvokti įgytas žinias ir jas taisyti realiose gyvenimo situacijose, kurti ir modeliuoti, savarankiškai atlikti užduotis, ieškoti informacijos įvairiuose šaltiniuose ir ją sisteminti, dirbti su alternatyviais šaltiniais, vertinti ir įsivertinti. Integracija leidžia nagrinėti problemą įvairiuose kontekstuose, padeda ugdyti ir bendruosius gebėjimus, reikalauja naujai organizuoti ugdymo turinį ir procesą, skatina ieškoti dermės ir bendradarbiauti.

Neretai susiduriame su tokiu reiškiniu: bandydami savo darbe pritaikyti literatūroje aprašytą įdomų metodą ar puikią pamoką, negauname rezultatų, kurių tikėjomės. Ko reikia, kad pamoka būtų įdomi ir kiekvienas mokinys jaustųsi saugiai? Mokytojas turėtų gerai pažinti mokinį, nes kiekvieno jų žinios bei psichologiniai aspektai yra skirtingi. Vieni jų yra žaidžiantys žodžiais (lingvistinis tipas), kiti – klausinėtojai (logiškas tipas), įsivaizduotojai (turi erdvinę vaizduotę), natūralistai (tyrinėtojai) ir kita.. Įdomus pamokos dėstymas, netradicinė veikla, tinkamai parinkti metodai – tai pažinimo intereso sužadavimo priemonės. Atsiranda smalsumas, skatinama motyvacija, geriau įsimenama medžiaga, mokinys jaučiasi saugus pamokoje. Naujos žinios grindžiamos ankstesnėmis žiniomis, kurias galima perkelti į įvairias situacijas. Taigi, šiuolaikinėje pamokoje einama nuo paviršinio mokymo prie giluminio.

#### **Tyrimo tikslai**

Išsiaiškinti kaip biologijos ir fizikos dalykų integracija skatina mokymosi motyvaciją bei rengimąsi profesinei karjerai.

#### **Tyrimo objektas**

1. Fizikos ir biologijos ryšys.

Mokymo ir mokymosi tikslas – išmokyti mokinių pažinti save, suprasti procesus bei reiškinius, vykstančius gyvajame organizme. Biologijos procesų aiškinimas, remiantis fizikos, chemijos sąvokomis, dėsniais, mokiniams lengviau suvokiamas.

2. Mokslų integracijos įtaka renkantis mokymosi kursą ir rengiantis studijoms.

### **Tyrimo uždaviniai**

1. Atliekant apklausą, išsiaiškinti mokinių poreikius, kokios temos gali būti integruojamos.
2. Vedant integruotas pamokas, atskleisti integracinius ryšius, skatinančius įgyti dalykinius ir bendruosius gebėjimus.

### **Tyrimo metodika**

1. Mokslinės ir metodinės medžiagos analizė.
2. Dalykinių ir bendrųjų sąvokų analizė.
3. Eksperimentinio darbo tikslai ir analizė
4. Integruotų pamokų vedimas

### **Tyrimo rezultatai**

Ugdymo programos, Valstybinio egzamino programa, vadovėliai pateikia daug dalykinių sąvokų, kurių įsiminimas reikalauja didelių mokinio pastangų. Integruojant dalykus, siejant ugdymo turinį su kasdieniu gyvenimu, vadovaujantis perimamumo, sistemingumo interpretavimo principais, sąvokos tampa suprantamesnės ir mokinys noriai mokosi, išnyksta baimė ir atsiranda noras tobulėti. Pateikiame integruotos biologijos ir fizikos pamokos planą „Energijos rūšys ir virsmai“

11 klasei (A kursas), kurioje apibendrinamos turimos žinios ir gebėjimai.

Lentelė Nr. 1

### **METRIKA**

**Turinio sritis:** ENERGIJA

**Tema:** energijos rūšys ir virsmai

**Uždaviniai:**

1. Susisteminti žinias apie energijos rūšis bei virsmus organizme ir abiotinėje aplinkoje
2. Ugdyti matematinius įgūdžius, apdorojant gamtamokslinę informaciją
3. Formuoti komandinio darbo įgūdžius: pagalbą draugams, bendro tikslo siekimą.

**Motyvacija:**

**„Gyvasis organizmas – tai cheminių reakcijų bei fizikinių reiškinių visuma“ – M. Yčas.**

Remiantis biologijos ir fizikos žiniomis bei gebėjimais, atskleisti bendruosius energijos virsmų dėsningumus

**Tipas:** Mišrus (žinių sisteminimo ir kartojimo, eksperimento)

**Ugdymo metodai:** Darbas grupėmis, eksperimentas

**Darbo formos:** Pamoka.

**Priemonės:** Kompiuteris, pateiktis „Energijos rūšys“, užduočių lapai.

**Apklausa:** Frontali.

Lentelė Nr. 2

### UGDYMO TURINYS

Vertybines nuostatos	Dalykiniai gebėjimai	Akademinės žinios (pagrindinės sąvokos)	Bendrieji gebėjimai
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atvirumas naujoms idėjoms ir kaitai.</li> <li>2. Domėjimasis biotine ir abiotine gamta.</li> <li>3. Rūpinimasis kitais, esančiais greta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Naudojasi gamtamokslinėmis sąvokomis.</li> <li>2. Gamtamokslinę informaciją apdoroja matematiniais metodais (atlieka skaičiavimus, pritaikydami formules).</li> <li>3. Praktikos darbo rezultatus pateikia schematiškai.</li> <li>4. Kontekstualumas:</li> </ol>	<p>Fotosintezė, pirminis energijos šaltinis;                      Grandininės, fermentinės reakcijos organizme;                      Glikolizė ir deguoninis etapas;                      Chloroplastai, mitochondrijos;                      Energijos virsmai;                      Potencinė, kinetinė, vidinė kūno, elektros energija;                      Termodinamikos dėsniai, entropija</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geba bendrauti ir bendradarbiauti.</li> <li>2. Geba kritiškai mąstyti.</li> <li>3. Moksleiviai atviri kaitai ir naujovėms.</li> <li>4. Moka taikyti matematinį raštingumą gamtos mokslų pamokose</li> <li>5. Moka įsivertinti ir numatyti pridedamąją vertę</li> </ol>

Lentelė Nr. 3

### PAMOKOS SITUACIJA

<p><b>Išmokta (turinio sritis):</b> Organizmai vykdo energijos sintezę ir ją verčia cheminių reakcijų energija bei vykdo energijos mainus.                      Šiluminė energija virsta vidine kūno / medžiagos energija (pagal energijos tvermės dėsnį)                      Vandens vidinės energijos kitimas</p>
<p><b>Atliktos užduotys (namų darbai):</b> Pakartoti fizikos ir biologijos sąvokas.</p>
<p><b>Laukiamas pamokos rezultatas:</b>                      Įtvirtins turimas biologijos ir fizikos žinias apie energiją ir virsmus.                      Atskleis fizikos dėsningumus gyvajame organizme ir abiotinėje aplinkoje.                      Išmoks kritiškai naudotis turimomis žiniomis, greitai apdoroti duomenis, taikant matematikos žinias ir įgūdžius ir mokės žinias bei įgūdžius taikyti kasdieniame gyvenime.                      Nustatys žmogaus veiklos prioritetus naudojant energijos išteklius.                      Numatys žmogaus veiklos neigiamas pasekmes gamtai ir sukurs, numatys taisykles kaip galėtų išvengti šių pasekmių .</p>

Lentelė Nr. 4

### PAMOKOS EIGA

Mokytojo veikla	Mokinių veikla	Pasiekimai
<p><b>Aiškinimas:</b>                      1. Sąvokų priminimas, naudojant pateiktą „Energijos rūšys“</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prisimena pagrindines sąvokas.</li> <li>2. Susipažįsta su būsimo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atlikę eksperimentą, mokiniai geba paaiškinti, kodėl įšyla /</li> </ol>

<p>2. Išdalina eksperimento aprašymus ir užduočių lapus.</p> <p>3. Aptaria darbo priemones ir saugaus darbo taisykles.</p> <p><b>Įtvirtinimas:</b></p> <p>1. Sukurti priežasties-pasekmės grandinė, įrodančią, jog gyvajame organizme galioja termodinamikos dėsniai.</p> <p>2. Sukurti voratinklį „Žmogaus veikla: teigiami ir neigiami rezultatai“</p> <p><b>Vertinimas:</b></p> <p>1. Įsivertinimas (remiantis kiekvieno įsivertinimu, vertinamas grupės darbas)</p> <p>2. Vertinamas grupės darbas (grupės pažymys tampa kiekvieno jos nario pažymiu)</p> <p><b>Namų darbų skyrimas:</b> Pateikti ir išanalizuoti 2 pavyzdžius apie energijos kitimą biotinėje ir abiotinėje aplinkoje</p>	<p>darbo aprašymu ir saugaus darbo taisyklėmis.</p> <p>3. Atlieka eksperimentą.</p> <p>4. Analizuoja gautus eksperimento rezultatus, braižo diagramas, kreives</p> <p>5. Mokinių komandos pateikia eksperimento atliktos analizės išvadas.</p> <p>6. Kuria priežasties-pasekmės grandinę.</p> <p>7. Sukuria voratinklį</p>	<p>atvėsta kūnai ir medžiagos</p> <p>2. Moka atlikti kokybinę diagramos / kreivės analizę</p> <p>3. Dirbdami komandoje, mokiniai bendrauja ir bendradarbiauja.</p> <p>4. Kurdami voratinklį, pasekmės-priežasties grandinę, moka nustatyti priežastinius ryšius ir numatyti laukiamą / galimą rezultatą</p> <p>5. Moka stebėti, surasti, analizuoti energetinius procesus, dėsningumus, vykstančius realiame gyvenime.</p>
--	--	--

Mokykla, siekdama ugdyti ateities visuomenės žmogų, ugdymo proceso prioritetu laiko pamoką, nes ji yra mokinio visokeriopo tobulėjimo galimybė. Gamtos mokslų pamokos yra itin dėkingos moksleivių kompetencijų bei gebėjimų ugdymui. Atliekdami eksperimentus, mokiniai įgyja bendrųjų ir dalykinių kompetencijų. Ši veikla yra įdomi, aktyvi, skatina moksleivius geriau pažinti juos supančią aplinką, o įgytas žinias ir įgūdžius jie sėkmingai galės pritaikyti sprenddami kasdienio gyvenimo problemas, siekti profesinės karjeros.

## I. Užduočių lapai.

### 1. Fizinio krūvio įtaka pulso dažniui (biologija)

**DARBO TIKSLAS:** Nustatyti širdies susitraukimų dažnį, keičiant fizinį krūvį.

**UŽDAVINIAI:**

1. Mokiniai gebės nustatyti pulso dažnį.
2. Mokiniai gebės nustatyti pulso dažnio priklausomybę nuo kūno padėties ir fizinio krūvio.

**PRIEMONĖS IR MEDŽIAGOS:** laikrodis su sekundine rodykle arba chronometras.

**HIPOTEZĖ** .....

**DARBO EIGA:** (darbą atlikite poromis).

#### A. Nustatykite, kokią įtaką pulso dažniui turi kūno padėtis:

1. Pradėdami tyrimą porą minučių ramiai pasėdėkite. Vidinėje riešo pusėje apčiuopkite vietą, kurioje aiškiai būtų jaučiamas pulsas. Suskaičiuokite kiek kartų per minutę susitraukia jūsų širdis. Pulsą skaičiuokite pusę minutės ir gautą skaičių



padauginkite iš dviejų. Duomenis įrašykite į lentelę. (5 lentelė) Tyrimą kartokite dar du kartus. Apskaičiuokite vidurkį.

2. Atsistokite ir porą minučių ramiai pastovėkite ir dar kartą išmatuokite pulso dažnį stovint. Tyrimo rezultatus užrašykite.

Lentelė Nr.5

### PULSO DAŽNIS

Kas matuojama	Sėdint				Stovint			
	1	2	3	Vid.	1	2	3	Vid.
Pulsas								

3. Suskaičiuokite, kaip pakito pulso dažnis atsistojus.

.....

### B. Nustatykite, kokią įtaką pulso dažniui turi fiziniai pratimai:

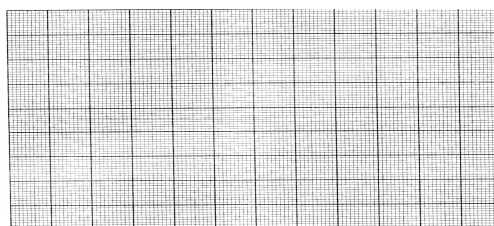
1. Atlikite 20 pritūpimų.
2. Tuoj pat po pratimo pradėkite skaičiuoti pulso dažnį. Skaičiuokite kas 10 sekundžių, kol pulsas vėl bus toks, koks buvo ramiai stovint.

Lentelė Nr.6

### PULSO DAŽNIO PRIKLAUSOMYBĖ

	10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60s	70 s
Pulsas							

3. Tyrimo rezultatus pavaizduokite grafiku: nubrėžkite savo ir draugo pulso kitimo kreivę.



4. Apskaičiuokite, kiek padidėjo pulso dažnis po fizinių pratimų, palyginus su pulsu ramiai stovint
5. Palyginkite savo pulso dažnio kitimą su draugo pulsu.
6. Suskaičiuokite, kiek kartų susitraukia jūsų širdis per minutę, per parą.

Lentelė Nr.7

### ŠIRDIES SUSITRAUKIMAI

Laikas	Susitraukimų dažnis	Išstumto kraujo kiekis
Minutė		
Para		

IŠVADOS:.....

1. Kokį poveikį pulso dažniui turėjo fiziniai pratimai.
2. Nurodykite priežastis dėl kurių pulsas gali sulėtėti.
3. Palyginkite savo širdies susitraukimo tyrimų rezultatus su grupės draugo rezultatais. Jeigu susitraukimų dažnis skiriasi nurodykite priežastis, kurios galėjo nulėmti šį skirtumą.
4. Remdamiesi 3 lentelės duomenimis padarykite išvadas, nurodykite, nuo ko priklauso širdies susitraukimų dažnis.
5. Paaiškinkite, kodėl širdis nepavargdama gali susitraukinėti visą gyvenimą.

### 2.Vėstančio vandens temperatūros matavimas (fizika)

Uždavinys

Mokiniai gebės matuoti temperatūrą termometru, brėžti vėstančio vandens temperatūros priklausomybės nuo laiko grafiką, apibūdinti vėstančio vandens temperatūros kitimą skirtingais stebėjimo momentais, apibūdinti energijos kitimus.

**Priemonės:** indas su karštu vandeniu, termometras, laikrodis, sugeriamasis popierius.

### Darbo eiga

1. Apskaičiuokite termometro skalės padalos vertę.
2. Vėstančio vandens temperatūrą matuokite kas 2 minutes ir rezultatus įrašykite į lentelę.

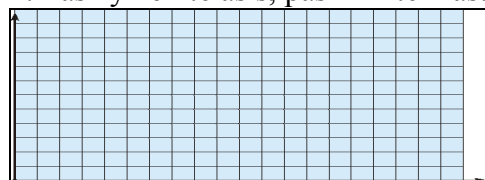
Lentelė Nr.8

#### VANDENS TEMPERATŪRA

t, min	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
t, °C											

3. Pagal gautus stebėjimo rezultatus nubrėžkite vėstančio vandens temperatūros priklausomybės nuo laiko grafiką.

4. Pasižymėkite ašis, pasirinkite mastelį. Pvz.: 1 langelis – 1 minutė; 2 langeliai – 10 °C.



Papildomos užduotys:

Lentelė Nr. 9

5. Apskaičiuokite vandens temperatūros kitimo greitį:

0 – 4 min.	Vėsimo greitis =
4 – 8 min.	Vėsimo greitis =
8 – 12 min.	Vėsimo greitis =
12 – 16 min.	Vėsimo greitis =
16 – 20 min.	Vėsimo greitis =

6. Įvertinkite energijos kitimą.

7. Suformuluokite išvadą.

### II. Apibendrinimo lapų pavyzdžiai.

1. Priežasties – pasekmės grandinė

Atraminiai žodžiai:

Chloroplastai Mitochondrijos Angliavandeniai ATP

Rugiai Žmogus / Pelės Duona

Mašina Kuras iš šiaudų / stogas Namai Šiltnamis Saulė

2. Voratinklis

Siekiant išsiaiškinti, kokie ugdymo proceso faktoriai turi įtakos mokinių mokymosi motyvacijai ir ugdymo kokybei, buvo atlikta apklausa. Apibendrinus paaiškėjo, jog:

1. Mokiniai geriausiai suvokia nagrinėjamą temą tada, kai:
  - Pamokos medžiagą aiškinasi kartu su mokytoju, atlieka praktines užduotis.
  - Mokytojas asmeniškai padeda ir pataria iškilus sunkumams.
  - Kai namų darbai susiję su pamokos metu nagrinėjama tema.
2. Svarbiausi faktoriai, trukdantys gerai įsisavinti temą:
  - Pamokos medžiagą mokytojas liepia nagrinėti savarankiškai.
3. Mokinių darbingumas pamokoje pakankamai aukštas, kai:
  - Mokytojas temą susieja su savo gyvenimo patirtimi.
  - Tyla pamokoje, kaip teigiamas darbingumą užtikrinantis faktorius, svarbesnė silpniau besimokantiems mokiniams.

Grupinis darbo metodas priimtinesnis stipresnių klasių mokiniams.

4. Mokinių darbingumą teigiamai veikia jauki klasės aplinka.
5. Darbingumą stimuliuoja geri mokinio santykiai su mokytojais ir klasės draugais.
6. A kursu besimokantys mokiniai pasiūlė integruotas biologijos ir fizikos pamokų temas:

Raumenų veikla ir jų tamprumas

Reflekso lankas ir laikas; reakcija į dirgiklius

Šviesa ir regos pojūtis; garsas ir klausos pojūtis

Kvėpavimas

Vanduo

### Išvados

1. Dalykų integracija skatina mokymosi motyvaciją.
2. Mokiniai, remdamiesi gyvenimiška patirtimi, išmoksta analizuoti ir vertinti procesus bei reiškinius.
3. Mokiniai įgyja verslumo pradmenis ir kryptingai rengiasi profesinei karjerai.

### Literatūra

Autorių kolektyvas, Metodinė veikla mokytojų ir mokinių kompetencijų ugdymui, - Vilnius, 2008.

Autorių kolektyvas, Ko reikia šiuolaikiniam mokytojui, - Vilnius, 2008.

Z. Aškinienė ir kiti, Eksperimentas biologijos pamokose, – Vilnius, 2006.

G. Kvietkauskienė ir kiti, Eksperimentas fizikos pamokose, – Vilnius, 2007.

Petty Geoff, Šiuolaikinis mokymas, - Vilnius, 2006.

Pollard A., Refleksyvusis mokymas, - Vilnius, 2002.

Tikslieji mokslai humanitaroms, - Vilnius, 1998.

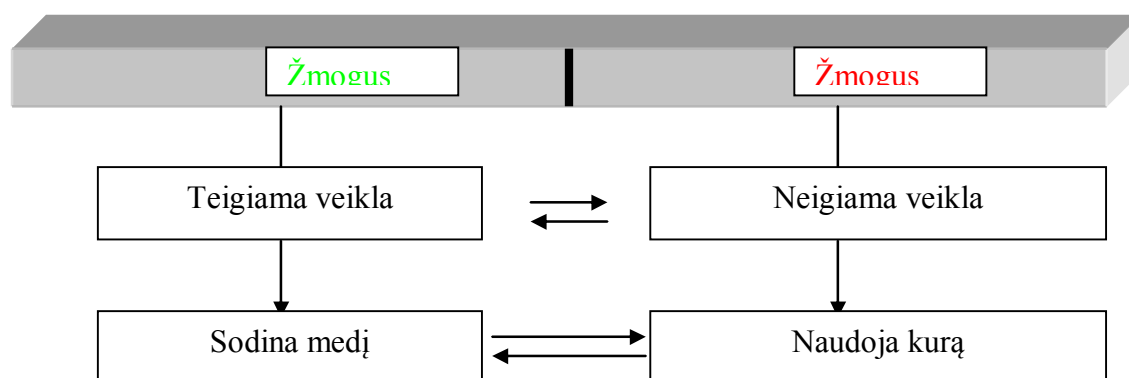
Verslumo pradmenys, - Kaunas, 2004

### Priedas Nr. 1 Voratinklis

#### Žmogaus veiklos rezultatas

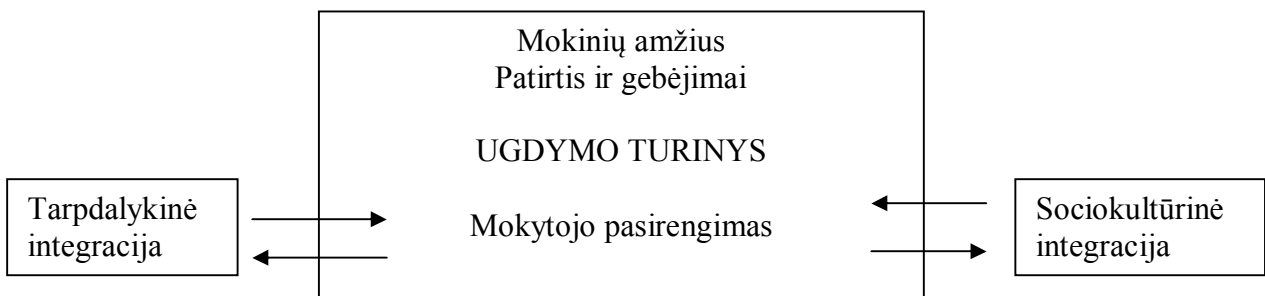
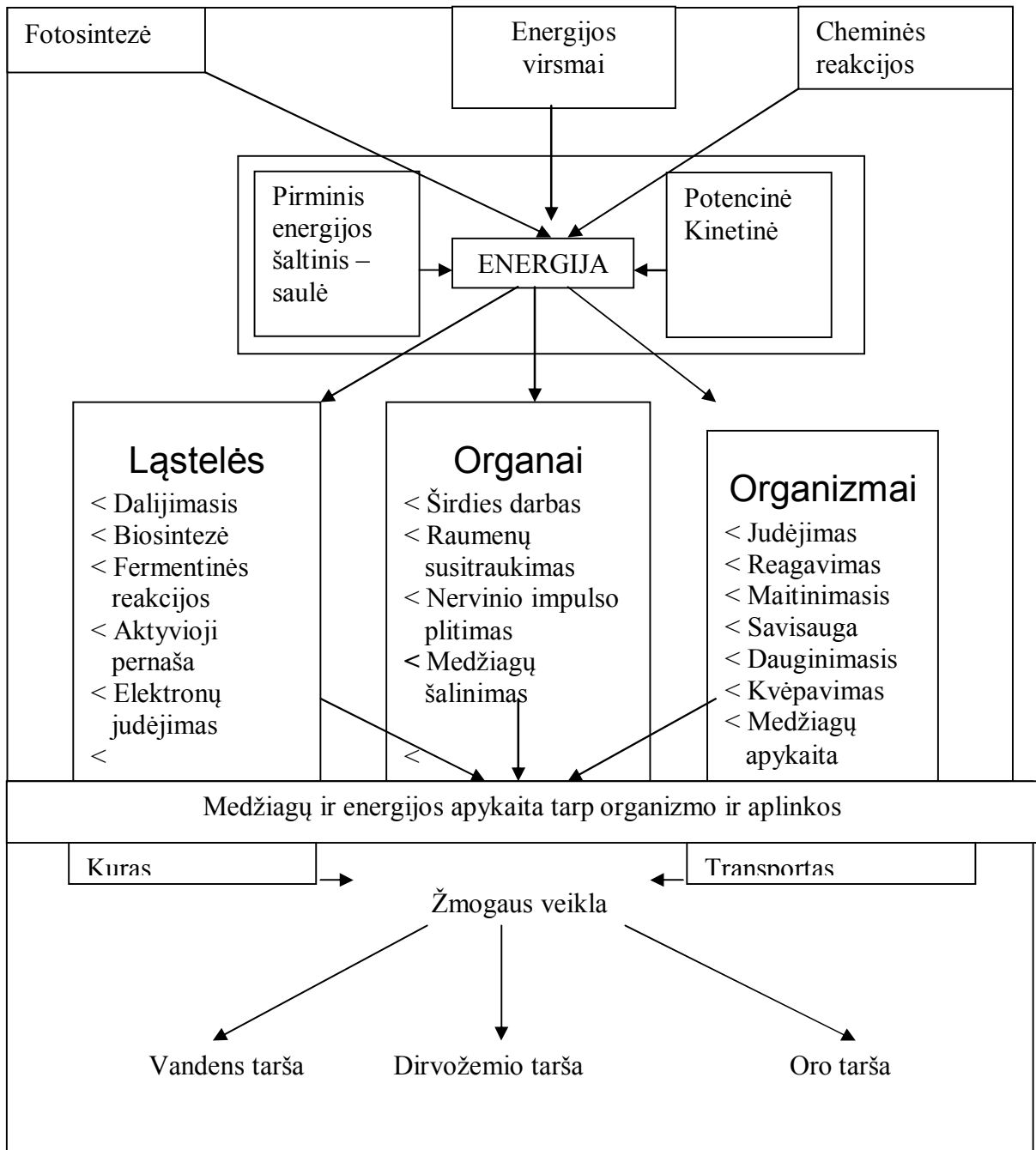
Meilė biotinei aplinkai  
Psichologinis komfortas  
Jaučia malonumą

Išteklių mažinimas  
Psichologinis diskomfortas  
Žmogus savanaudis



### Priedas Nr.2 Temos „Energija“ analizė fizikos ir biologijos pamokose

Mokymo ir mokymosi tikslas – išmokyti mokinių pažinti save, suprasti procesus bei reiškinius, vykstančius gyvajame organizme. Biologijos procesų aiškinimas, remiantis fizikos, chemijos sąvokomis, dėsniais, mokiniams lengviau suvokiamas.





### Priedas Nr. 3 Priežasties – pasekmės grandinė

#### Energija ir jos virsmas

##### Atraminiai žodžiai

Saulė Duona Rugiai Žmogus Pelės Namas Šiltnamis

Kuras iš šiaudų

Chloroplastai Mitochondrijos Angliavandeniai ATP

