

## IV. VERTINIMAS

Labai svarbi ugdymo proceso dalis yra mokinių pasiekimų vertinimas. Daug naudingos informacijos rasite knygoje mokytojui, kurioje apibendrinta projekto „Vertinimas ugdymo procese“ patirtis *Vertinimas ugdymo procese*. Vilnius: LR švietimo ir mokslo ministerija, Švietimo plėtotės centras, 2006. Žinome, kad „...kiekviena mokykla susikuria savo mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo tvarką bei procedūras, kurios geriausiai atitinka mokyklos bendruomenės poreikius“<sup>1</sup>. Laikydamosi *Moksleivių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratos*<sup>2</sup> ir mokykloje taikomos mokinių pasiekimų vertinimo sistemos pagrindinių principų, mokytojas nuolat vertina mokinių pasiekimus. Labai daug dėmesio, organizuojant ugdymą, reikėtų skirti formuojamajam vertinimui, nes jis, jei tik vykdomas nuolat ir nuosekliai, padeda didinti mokinių mokymosi motyvaciją, skatina įsitraukimą į aktyvų ir sąmoningą mokymąsi. Vertinimas yra formuojamasis, kai mokiniui pateikiamas ateities veiksmų aprašymas ir mokinys, gavęs informaciją, gali ją panaudoti pažangai siekti. Geras grįžtamasis ryšys – tai naudinga informacija apie stipriąsias ir silpnąsias vietas, tikslūs, naudingi, konkretūs pasiūlymai, kaip daryti geriau. Svarbu ne šiaip diagnozuoti ir konstatuoti, kaip mokiniui pasisekė, kokias klaidas jis padarė ir panašiai, o aptarti su juo, kodėl tie pasiekimai yra tokie ir kaip išvengti panašių klaidų ateityje, kaip mokytis, norint pasiekti geresnių rezultatų. Labai dažnai mokiniai, kurie nors ir stropiai mokosi, geba tik atkartoti, bet nepritaiko turimų žinių naujose situacijose, nepaaiškina realių savo aplinkoje ir gamtoje stebimų reiškinių. Tokiais atvejais tinkamas formuojamasis vertinimas padės mokiniams mokytis, atrasti savo mokymosi stilių ir ateityje patirti sėkmę. Formuojamasis vertinimas padeda gerai sudėlioti prioritetus į pirmą vietą iškeliant individualu mokinio tobulėjimą, pereinant nuo „kokybės kontrolės“ prie kokybės užtikrinimo. Net tada, kai atliekami apibendrinamieji testai, vertinami kontrolinio darbo rezultatai, svarbiau už pažymį yra skatinantys mąstymą ir remiantys mokymąsi komentarai, kurie leis mokiniui pačiam pataisyti savo darbą.

Įtvirtinant naują medžiagą, arba apibendrinant reikėtų diferencijuoti mokiniams skiriamas užduotys. Mokiniai jas gali atlikti individualiai arba grupėmis, bet svarbu laiku ir tinkamai suteikti jiems grįžtamąją informaciją. Pateiksime keletą formuojamajam vertinimui skirtų diferencijuotų užduočių pavyzdžių.

### **Tema: Šilumos kiekio apskaičiavimas**

#### PATENKINAMAS LYGIS

1. Kam reikalingas didesnis šilumos kiekis norint pašildyti 1 °C stiklinę vandens ar kibirą vandens?
2. 1 kg masės plieninės detalės temperatūra kaitinant padidėjo 1 °C. Kiek ir kaip pakito detalės vidinė energija?
3. Kokio šilumos kiekio reikia 0,3 kg masės vandeniui pašildyti nuo 12 °C iki 20 °C?

---

<sup>1</sup> „Švietimo gairės“, p. 172

<sup>2</sup> Moksleivių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata. Patvirtinta Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK-256.

### PAGRINDINIS LYGIS

1. Varinei ir plieninei vienodos masės detalėms perduotas vienodas šilumos kiekis. Kurios detalės temperatūra pakito daugiau? Kodėl?
2. 120 g masės papuošalas atvėsdamas nuo 66 °C iki 16 °C į aplinką išskyrė 1,5 kJ šilumos kiekį. Iš kokios medžiagos pagamintas papuošalas?
3. Dujoms perdavus 50 kJ šilumos kiekį, jų vidinė energija padidėjo 40 kJ. Kokį darbą besiplėsdamos atliko dujos?

### AUKŠTESNYSIS LYGIS

1. Į vienodus puodukus įpilta po 100 g verdančio vandens. Kuriuo atveju vanduo atvės iki 50 °C greičiau, įdėjus 2m masės sidabrinį ar m masės aliumininį šaukštelį? Kodėl?
2. Kokios masės ledo gabalui suteikus 21 kJ šilumos kiekį temperatūra pakis nuo -40 °C iki -10 °C?
3. 2 litrams skysčio temperatūrai pakelti 20 °C sunaudota 0,15 MJ šilumos kiekis. Kokia skysčio savitoji šiluma? Skysčio tankis 1,5 g/cm<sup>3</sup>.

### Tema: Vidinė energija – svarbus energijos išteklius

#### PATENKINAMAS LYGIS

1. Kaip pakinta pašildyto kūno vidinė energija?
2. Kaip pakinta pjūklo vidinė energija pjaunant malkas? Kodėl Jūs taip galvojate?

#### PAGRINDINIS LYGIS

1. Dviejų geležinių detalių, kurių masės 600 g ir 300 g, temperatūros vienodos. Ar vienodos kūnų vidinės energijos? Kodėl?
2. Vienodo tūrio uždari indai pripildyti azoto. Azoto masės lygios. Pirmame inde azoto molekulių vidutinis greitis – 900 m/s, antrame – 1200 m/s. Ar vienoda induose esančio azoto temperatūra?

#### AUKŠTESNYSIS LYGIS

1. Jonukas vieną guminės virvutės galą įtvirtino, o kitą – tempė, kol virvutė pailgėjo. Kaip turi pasielgti Jonukas: tempti virvutę toliau ar atleisti, kad jos vidinė energija padidėtų? Kodėl?
2. Ežeru dideliu greičiu plaukia kateris. Ar dėl to pakinta ežero vandens vidinė energija? Paaiškinkite.

### Tema: Šilumos perdavimo būdai

#### PATENKINAMAS LYGIS

1. Kurios medžiagos yra geri šilumos laidininkai: aliuminis, oras, vanduo, vandens garai, švinas?
2. Kokiu būdu šiluma perduodama vakuumu?

## PAGRINDINIS LYGIS

1. Močiutė verda uogienę. Kokios medžiagos šaukštą metalinį ar medinį Birutė padavė močiutei uogienei maišyti? Kodėl?
2. Martynas iš popieriaus pagamino dėžutę ir pripylė pilną vandens. Ar užsidegs žvakės liepsna kaitinama iš apačios dėžutė? Atsakymą paaiškinkite.

## AUKŠTESNYSIS LYGIS

1. Kodėl vasarą, kai debesys užstoja Saulę, oras atvėsta? Atsakymą paaiškinkite.
2. Marytė į litro talpos stiklainį įpylė 0,5 litro verdančio vandens. Kuriuo atveju vanduo bus vėsesnis: jeigu iš karto įpilsime 0,5 litro šalto vandens ar, kai 0,5 litro šalto vandens įpilsime palaukus 3 minutes? Kodėl?

Kiekvienas mokymosi etapas turėtų baigtis apibendrinamuoju diagnostiniu vertinimu, nes svarbu žinoti ar pavyko pasiekti iškeltus uždavinius, į ką atkreipti dėmesį organizuojant tolesnį mokinių mokymąsi. Užduotys diagnostiniam vertinimui rengiamos taip, kad:

- atitiktų tai, ko buvo mokoma;
- 50 proc. užduoties taškų būtų skirta tikrinti žinias ir supratimą, o 50 proc. – problemų sprendimo gebėjimus;
- 30 proc. užduočių būtų lengvos, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. – sunkios.

Rengiant tokią užduotį reikėtų nuspręsti kiek taškų galės surinkti mokinys, atlikęs visą užduotį, pasidaryti užduoties matricą ir patikrinti, ar užduotis leidžia patikrinti visus, arba bent jau didesnę dalį ugdytų gebėjimų ir atitinka sunkumo reikalavimus. Toliau pateikiamas tokios užduoties pavyzdys ir jos matrica bei mokinių darbų pavyzdžiai, iš kurių matosi, kaip mokiniai atsakinėjo į pateiktus klausimus, kokias klaidas dažniausiai darė ir ką reikėtų aptarti pamokoje po kontrolinio darbo. Norint išsiaiškinti, ar užduotis iš tiesu atitiko matricą, labai svarbu po kontrolinio darbo padaryti mokinių atsakymų ir sprendimų išsamią analizę. Po kontrolinio darbo gali paaiškėti, kad prie lengvųjų priskirta užduotis (pvz., šioje užduotyje – 8 klausimas) iš tikrųjų tokia nebuvo – mokiniai dažnai klydo, teisingų sprendimų/atsakymų pasitaikė nedaug.

## MEDŽIAGŲ AGREGATINIŲ BŪSENŲ KITIMAS

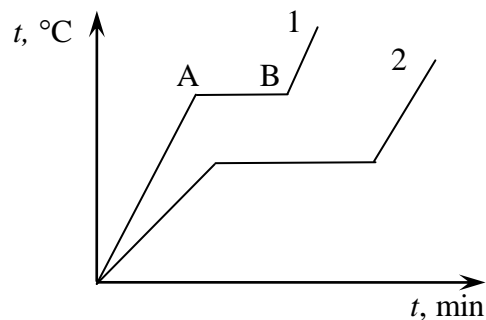
Užduotys diagnostiniam vertinimui

1. Nuo ko priklauso skysčio garavimo greitis? (3 t.)
2. Kiek šilumos reikia ištirpinti 0 °C temperatūros 200 g ledo ir sušildyti gautą vandenį iki 30 °C? (4 t.)
3. Naudodamiesi lentelėse pateiktais duomenimis nustatykite, koks šilumos kiekis reikalingas 1 kg 0 °C temperatūros ledo išlydyti ir koks 1 kg 100 °C vandens išgarinti. Kiek kartų skiriasi šie šilumos kiekiai? (3 t.)

	Lydymosi temperatūra, °C	Savitoji šiluma, J/(kg·°C)	Savitoji lydymosi šiluma, J/kg
Ledas	0	2100	$3,3 \cdot 10^5$

	Virimo temperatūra, °C	Savitoji šiluma, J/(kg·°C)	Savitoji garavimo šiluma, J/kg
Vanduo	100	4200	$2,3 \cdot 10^6$

4. Kodėl po lietaus atvėsta oras? (1 t.)
5. Du skysčiai, kurių masės vienodos, kaitinami ant vienodų šildytuvų. Pagal pateiktus grafikus nustatykite:
- koks procesas pavaizduotas grafiko AB dalyje? (1 t.)
  - kurio skysčio aukštesnė virimo temperatūra; (1t.)
  - kurio skysčio didesnė savitoji šiluma; (1 t.)
  - kurio skysčio mažesnė savitoji garavimo šiluma. (1 t.)
  - remdamiesi žiniomis apie medžiagos molekulinę sandarą paaiškinkite, kodėl grafiko AB dalyje skysčio temperatūra nekinta (1 t.)



6. Ar užvirs vanduo puode plaukiojančiame kitame puode su verdančiu vandeniu? Kodėl? (2 t.)
7. Kodėl stiklu, kuris lygesnis už ledą, neįmanoma čiuožti pačiūžomis? (1 t.)
8. Kokią fizikos klaidą padarė poetas:  
 Ramiai gyveno lašas lig žiemos,  
 bet sykį šaltis nelauktai įnirto  
 ir vargšas ledo kruopele pavirto,  
 ir sumažėjo Žemėj šilumos. (1 t.)

### Užduoties matrica

Užduoties sunkumas	Lengva	Vidutinio sunkumo	Sunki/sudėtinga	Iš viso
Pasiiekimų sritys				
Žinios, supratimas	1 (3 t.)	2 (4 t.)	3 (3 t.)	10
Problemų sprendimas	5a (1 t.), 5b (1 t.), 8 (1 t.)	4 (1 t.), 5e (1 t.), 6 (2 t.)	5c (1 t.), 5d (1 t.), 7 (1 t.)	10
Iš viso	6	8	6	20

### Vertinimo instrukcija

Užduoties eil. Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1	Nuo temperatūros (1 t.), skysčio paviršiaus ploto (1 t.), nuo skysčio rūšies (1 t.)	3
2	$Q_1 = \lambda m$ (1 t.), $Q_2 = cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = Q_1 + Q_2 = \lambda m + cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 0,2 + 4200 \cdot 0,2 \cdot (30 - 0) = 9,12 \cdot 10^4$ (J) (1 t.)	4
3	Ledui išlydyti reikia $3,3 \cdot 10^5$ J šilumos, (1 t.) o vandeniui išgarinti – $2,3 \cdot 10^6$ J šilumos (1 t.) Daugiau šilumos reikia norint išgarinti 1 kg 100 °C vandens ( $2,3 \cdot 10^6$ ):( $3,3 \cdot 10^5$ ) = 7 (1 t.)	3
4	Po lietaus viskas sušlampa ir prasideda intensyvus garavimas, kuriam reikia daug šilumos (garuojantis vanduo ima šilumą iš aplinkos)	1
5a	Virimas	1
5b	pirmo	1
5c	antro	1
5d	pirmo	1
5e	Verdant skysčiui temperatūra nekyla, nes visa šiluma sunaudojama ryšiams tarp skysčio molekulių ardyti.	1
6	Ne (1 t.) Verdantis vanduo perduoda šilumą plūduriuojančiam indui su vandeniu kol jų temperatūra susilygina, tada šilumos perdavimas nutrūksta ir negaunantis virimui reikalingos šilumos vanduo neužverda. (1 t.)	2
7	Dėl trinties tarp pačiūžos ir ledo ledas tirpsta ir susidaręs vandens sluoksnelis veikia lig tepalas. Čiuožiant stiklu, trintis yra labai didelė, tačiau stiklo labai aukšta lydimosi temperatūra ir stiklas neįkaista tiek, kad imtų lydytis.	1
8	Žemėje šilumos nesumažėja, o padidėja, nes užšalant vandens lašeliui (vykstant kietėjimui) šiluma išskiriama.	1

Rekomenduojamas mokinio surinktų taškų ryšys su pažymiu

Pažymys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Taškai	0-1	2	3	4-7	8-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20

Mokinių darbų ir jų vertinimo pavyzdžiai

Užduoties eil. Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1	Nuo temperatūros (1 t.), skysčio paviršiaus ploto (1 t.), nuo skysčio rūšies (1 t.)	3
2	$Q_1 = \lambda m$ (1 t.), $Q_2 = cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = Q_1 + Q_2 = \lambda m + cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 0,2 + 4200 \cdot 0,2 \cdot (30 - 0) = 9,12 \cdot 10^4$ (J) (1 t.)	4

2. R | Dvota

Q |  $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$

|  $t_1 = 0^\circ \text{C}$

|  $t_2 = 30^\circ \text{C}$

Sprendimas

$$Q = cm(t_2 - t_1) = 4200 \cdot 0,2 \cdot (30 - 0) =$$

$$= 25200 \text{ J} = 25,2 \text{ kJ}$$

Ats.: 25,2 kJ.

3

Ledui išlydyti reikia  $3,3 \cdot 10^5 \text{ J}$  šilumos, o vandeniui išgarinti –  $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$  šilumos. (1 t.)  
 Daugiau šilumos reikia norint išgarinti 1 kg  $100^\circ \text{C}$  vandens (1 t.)  $(2,3 \cdot 10^6) : (3,3 \cdot 10^5) = 7$  (1 t.)

3

3. Vienam  $1 \text{ kg } 0^\circ \text{C}$  temperatūros ledo išlydyti reikia  $3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ .

$1 \text{ kg } 100^\circ \text{C}$  vandens išgarinti reikia  $2,3 \cdot 10^6 \cdot 100 = ?$

$$= 230 \cdot 10^6 = 2,3 \cdot 10^8 \text{ (J/kg)}$$

4

Po lietaus viskas sušlampa ir prasideda intensyvus garavimas, kuriam reikia daug šilumos (garuojantis vanduo ima šilumą iš aplinkos)

1

Oras po lietaus atvėsta todėl, kad vandens nulerkęs iš dangaus būna šaltėnis, nei oras? žemės paviršiuje. Viršumi oras būna šiltesnis laipnūkis šaltėnis, todėl vanduo nulerkęs iš dangaus būna šaltas ir temperatūra nukrinta.



	<p>Todėl, kad lietus iš oro dalelių p. aplinkos paimama vidinė energija reikalinga jam išnikimui - 1</p>	
5a	Virimas	1
5b	pirmo	1
5c	antro	1
5d	pirmo	1
5e	Verdant skysčiui temperatūra nekyla, nes visa šiluma sunaudojama ryšiams tarp skysčio molekulių ardyti.	1
	<p>5) a) AB dalyje vyksta virinimas. Skystis verda. 1  b) 1. c) 2. d) 1. e) Nes jis tuo metu verda. 3  Yis būna tos pačios temperatūros iki tol kol jis nepradedamas kaitinti didesne temperatūra. 0</p>	
6	Ne (1 t.) Verdantis vanduo perduoda šilumą plūduriuojančiam indui su vandeniu kol jų temperatūra susilygina, tada šilumos perdavimas nutrūksta ir negaunantis virimui reikalingos šilumos vanduo neužverda. (1 t.)	2



	<p>6.</p> <p>Manau, kad taip nes yra vanduo esantis pirmam mode perducis itiną anticum modus, o is itam vandenini esanciam jame</p>	
	<p>6. Neizvilij, nei <del>ve</del> verdantis vanduo <del>ne</del> negam. reikiama temperatūra, kadangi temperatūra neišliks toliau, reikalinga visum, verdantis vanduo turi įsilyti is poodas, o poodas is vanduo is veisus, <del>taigi bus</del>.</p>	
7	<p>Dėl trinties tarp pačiūžos ir ledo ledas tirpsta ir susidaręs vandens sluoksnelis veikia lyg tepalas. Čiuožiant stiklu, trintis yra labai didelė, tačiau stiklo labai aukšta lydymosi temperatūra ir stiklas neįkaista tiek, kad imtų lydytis.</p>	1
	<p>17. Stiklas yra sudarytas is labai tankiai susiglandusių dalelių u tarpų. Kap is, nei todėl įbręsti šio kuro yra neįmanoma, o čiuožiant ledu o molekulių struktūra galima keisti, ledas tarp ledo molekulių yra tarpai, kuriuos galima yra patvirtinti čiuožiant. (patvirtina)</p>	

	<p>7.</p> <p>Todėl, kad kai pūsimės šis liečiamas su ledu jis trumpai šis tampa, mažesnis <sup>trumpai</sup> ir mažesnis, o per vandens pūsimės greičiau čia.</p>	
8	Užšalant vandens lašeliui (vykstant kietėjimui) šiluma išskiriama.	1
	<p>8. Klaidų padarė pirmoje eilutėje: „Rančiai gyveno lašas lig žiūros“, nes čia žiūros gali būti ir šiltų dienų todėl lašas galėjo užgaruoti ir nesulaukęs žiūros.</p>	
	<p>8.</p> <p>Kai vanduo <sup>(vandens lašelis)</sup> virsta ledu (sniegu), temperatūra nusiklūpi, vanduo virsta ledu prie 0°C ir ledu virsta vandeniui taip pat prie 0°C.</p> <p>Neteisingas yra, kad „sumažėja žemėj nūlumas“</p>	

8) Klaida: kad sumažėjo žemėj šilumos nes jos nesumažėjo, tik jos toje vietoje keičiasi vanduo virto ledu, nes vanduo pasiimė iš oro vidinę energiją. Todėl oras atvėso, Bet šiluma žemėje ne.

5  
-  
0

Nuo 2002 metų yra vykdomi nacionaliniai mokinių pasiekimų tyrimai. Apsilankę Ugdymo plėtotės centro interneto svetainėje adresu <http://www.upc.smm.lt/suzinokime/tyrimai/> rasite gamtamokslinio ugdymo pasiekimo tyrimų užduotis ir jų vertinimo instrukcijas. Šias užduotis galima panaudoti kaip diagnostines, vertinant mokinių pasiekimus. Užduočių galima rasti ir Nacionalinio egzaminų centro interneto svetainėje <http://www.nec.lt/3/>, kurioje skelbiamos ne tik nacionalinių, bet ir tarptautinių tyrimų rezultatų analizė bei jų užduočių pavyzdžiai, standartizuoti testai.