



## SPECIALIEJI ENERGIJOS TYRĖJAI

### Tikslai:

- Suteikti vaikams žinių, apie tai, kas yra „šilumos klimatas“ klasėje, ir kas jį įtakoja (kiekvienas jaučiasi geriau, kai yra šilta ir patogiu).
- Gebėti suprasti 3 rūšių šilumos mainus: **laidumą, konvekciją ir spinduliavimą.**
- Paprašyti mokinių nusakyti būdus, kaip išvengti bereikalingo šildymo ir aušinimo.

### Bendras užduoties apibūdinimas:

Mokiniai yra suskirstomi į tris grupes, kurių kiekviena turės atlikti „su šildymu ar aušinimu susijusį eksperimentą“.

- 1 grupė atliks eksperimentą „šiltos ir šaltos klasės vietos“
- 2 grupė atliks eksperimentą „skersvėjų matuoklis“
- 3 grupė atliks eksperimentą „karštos skardinės ir šaltos skardinės“

Atlikusios eksperimentus, visos 3 grupės paaiškins, ką jos analizavo ir ko išmoko. Bus diskutuojama apie tai, kodėl ir kaip šildydami arba aušindami klasę mes eikvojame energiją. Kitais žodžiais tariant, mokiniai turi:

- ☺ nustatyti energijos eikvojimo atvejus;
- ☺ nustatyti, kas gali sukelti energijos eikvojimą;
- ☺ imtis priemonių, kurios užkirstų kelią energijos eikvojimui;
- ☺ papasakoti apie sėkmingą užduočių atlikimą.

### Būtinės priemonės:

- languotas arba milimetrinis popierius
- kambariniai termometrai
- laboratoriniai skystieji termometrai
- chronometras
- pieštukas
- juostelė
- plastikinė maisto plėvelė
- identiškos sodos skardinės



- žirkklės visiems vaikams
- virvė
- klijai
- sankabėlės
- bet kokios rūšies medžiagos, kurias būtų galima panaudoti kaip izoliatorius ar laidininkus, arba kaip medžiagą, kuri sugers arba atspindės spinduliavimą (dėl detalesnio aprašymo žr. 4 pagalbinę mokymo priemonę).

### **Būtinai mokinių gebėjimai:**

Skaičiavimas, gebėjimas matuoti temperatūras, piešimas, paprastas matavimų pavaizdavimas grafike, gebėjimas dirbti grupėje.

### **Kaip ši užduotis pritaikoma mokymo programoje:**

Eksperimentiniai ir tiriamieji mokslai, menai (mokinių gebėjimas kūrybiškai perteikti aplinką), matematikos taikymas, elementari fizika (trijų rūšių šilumos mainai), raštingumas.

### **Saugos aspektai**

Mokiniam turi būti paaiškinta, kaip saugiai naudotis žirkklėmis, pieštukais ir liniuotėmis. Jie turi būti perspėti, kad klijų ar putų nurijimas yra pavojinga.

<b>Individualūs užduoties etapai:</b>	<b>Būtinai laikas:</b>
1. Paaiškinti, kokia energijos rūšis yra „šiluma“, ir kokiais būdais šiluma pereina iš šiltesnių į šaltesnes medžiagas. Svarbu pabrėžti skirtumą tarp „šilumos“ ir „temperatūros“ sąvokų. Galima diskusija apie šilumos vaidmenį mūsų kasdieniame gyvenime, ir kaip mes ją bandom panaudoti savo patogumui (aušindami arba šildydami aplink mus esantį orą)	~ 30 minučių
2. Padalinti klasę į tris grupes (trims skirtingiems eksperimentams): <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A grupė atliks eksperimentą „šiltos ir šaltos klasės vietos“,</li> <li>➤ B grupė atliks eksperimentą „skersvėjų matuoklis“,</li> <li>➤ C grupė atliks eksperimentą „karštos skardinės ir šaltos skardinės“.</li> </ul> 3. Naudoti skirtingos spalvos lenteles, kad atskirti grupes.           4. Kiekvienai grupei išdalinti pagalbines mokymo priemones: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 pagalbinė mokymo priemonė A grupės mokiniams (Gairės: „šiltos ir šaltos klasės vietos“).</li> <li>➤ 2 pagalbinė mokymo priemonė B grupės mokiniams (Gairės: „skersvėjų matuoklis“), kartu su „klasės skersvėjų sąrašu“ (3 pagalbinė mokymo priemonė), kuri mokiniai naudos pasibaigus B</li> </ul>	~ 1 valanda

grupės eksperimentui.

- 4 pagalbinė mokymo priemonė C grupės mokiniams ir lentelė „standartinių izoliatorių šilumos laidumo koeficientai“ (5 pagalbinė mokymo priemonė), taip pat „karšos skardinės ir šaltos skardinės“ (6 pagalbinė mokymo priemonė).

Kai mokiniams bus išdalintos visos pagalbinės mokymo priemonės, paaiškinkite jiems, kaip atlikti užduotis.

- |  |                |
|--|----------------|
| 5. Visos grupės atliks eksperimentus. Jūs turite jiems padėti. Mokiniam ypač prireiks jūsų pagalbos, paskirstant laiką kiekvienai užduočiai. | ~ 1,5 valandos |
|--|----------------|

*Pastaba: A grupės eksperimentą geriausia atlikti ryte, prieš išylant klasei, kad temperatūrų skirtumai būtų ryškesni.*

- |  |              |
|--|--------------|
| 6. Suorganizuokite susirinkimą: pakvieskite „3 specialiąsias energijos tyrėjų grupes“, kurioms pavesta atlikti aukščiau minėtus tyrimus. Paprašykite kiekvienos grupės paaiškinti, ką jie padarė ir kaip jie dirbo. Paprašykite palyginti savo pastebėjimus: | ~ 2 valandos |
|--|--------------|

- Kada ir kur buvo išsekvota šiluma?
- Kas yra bendra tarp laiko ir vietų?
- Kas yra liudininkai ir įtariamieji?
- Kur buvo nustatyta daugiausia skersvėjų?
- Ar naudinga buvo šilumos ir aušinimo įranga?

- |   |  |
|---|--|
| 7. Paprašykite pateikti laidumo, konvekcijos ir spinduliavimo apibrėžimus, ir užrašykite juos ant lentos, dar kartą primenant svarbias sąvokas! |  |
|---|--|

- |   |              |
|---|--------------|
| 7. Jei tai didesnės apimties projektas: | ~ 4 valandos |
|---|--------------|

- Ką galima padaryti, kad energija būtų naudojama tinkamai?
- Kaip vaikai, mokytojai ar kiti suaugusieji gali užkirsti kelią energijos išsekvimui?
- Parenkite ir pateikite pranešimą vyresniesiems kolegoms (mokytojams ir direktoriui)
- Paaiškinkite savo projekto privalumus, ir kaip jį būtų galima įgyvendinti.

### **Siūlymai, kaip pritaikyti kitoms aktyvaus mokymosi užduotims:**

“Energiją taupantis namas” – Testas paaiškinantis vaikams namo izoliacijos svarbą taupant energiją

### **Variantai:**

*Platesnis naudojimas ir taikymas:* užduotis gali būti naudojama, mokykloje diskutuojant apie tai, kaip pagerinti vidaus patalpų klimatą.

- 
- Kai jūsų vyresnieji kolegos peržiūrės jūsų planą, paklauskite jų, kurias projekto dalis reiktų įgyvendinti.
  - Pakvieskite visas tris grupes apsilankyti kitoje klasėje (to paties amžiaus grupės) ir padaryti prezentaciją iš eksperimentų, kuriuos atliko. Pasiūlykite kitos klasės mokiniams prisijungti prie projekto, kad šie pamatytų, kaip reikia atlikti panašias užduotis.
  - Užrašykite savo pastebėjimus.
  - Sušaukite dar vieną susirinkimą ir aptarkite progresą. Atnaujinkite savo pranešimą.
  - Nuspręskite, ką reiktų daryto toliau.

### **Turimos pagalbinės mokymo priemonės:**

---

- 1 pagalbinė mokymo priemonė A grupės mokiniams - "šiltos ir šaltos klasės vietos"
- 2 pagalbinė mokymo priemonė B grupės mokiniams - "skersvėjų matuoklis"
- 3 pagalbinė mokymo priemonė – klasėje pučiančių skersvėjų sąrašas
- 4 pagalbinė mokymo priemonė – "naudingo šlamšto" stovas
- 5 pagalbinė mokymo priemonė - standartinių izoliatorių šilumos laidumo koeficientai
- 6 pagalbinė mokymo priemonė - gairės C grupei - "karštos skardinės ir šaltos skardinės"



## Gairės A grupei

### Procedūra skirta ištirti „karštas ir šaltas klasės vietas“

- Paimkite milimetrinio arba languoto popieriaus lapą.
- Nubraižykite savo klasės planą iš paukščio skrydžio.
- Nuspręskite, kurios klasės vietos galėtų būti karščiausios, o kurios šalčiausios. Pažymėkite šias vietas nubraižytame plane, pažymėdami jas *K* ir *Š* raidėmis, kur:
  - *K* reikš karštą vietą,
  - *Š* reikš šaltą vietą.
- Naudokite kambarinius termometrus kambario temperatūrai išmatuoti žemiau pateiktose klasės vietose:
  - šalia langų
  - šalia patalpos šildymo įrangos
  - šalia oro aušinimo įrangos
  - virš grindų
  - spintoje
  - prie durų.
- Išmatuokite karštas ir šaltas vietas, užfiksuodami parodymus 5 -10 minučių intervalais. Atkreipkite dėmesį į temperatūrų skirtumus.
- Kai užfiksuosite parodymus, nuspręskite ar jūsų pirminiai spėjimai, susiję su karštom ir šaltom vietomis, buvo teisingi, ar ne.
- Aptarkite su savo mokytoju, kaip geriausiai galite panaudoti karštas vietas, kad sušildytumėte šaltąsias vietas, ir atvirkščiai.
- Nubraižykite naują klasės planą, kuriame geriausiai matytųsi karštų ir šaltų vietų išnaudojimas.



## Gairės B grupei

### Procedūra skirta ištirti „skersvėjų matuoklį“

- Ar jūsų klasių langai yra pralaidūs vėjui? Skersvėjai rodo, kad oras įeina arba išeina iš klasės. Tai reiškia šilumos praradimą žiemos sezonu arba oro aušinimo praradimą vasarą. Jūsų misija – suprojektuoti ir pagaminti skersvėjų detektorius (taip vadinamą „skersvėjų matuoklį“), kuris jums padės surinkti galimų problemų įrodymus.
- Atkirpkite 12 cm ant 25 cm plastmasinės plėvelės juostelę.
- Priklijuokite trumpesnią jos kraštą prie pieštuko, o likusią jos dalį palikite plevėsuoti.
- Tuomet švelniai puskite plastmasinę plėvelę, ir stebėkite, kokia ji yra jautri oro judėjimui.
- Kai atliksite aprašytus etapus, užpildykite „klasėje pučiančių skersvėjų sąrašą“ (žr. 3 pagalbini mokymo priemonę), kad įvertintumėte kur klasėje pučia skersvėjai.





## Klasėje pučiančių skersvėjų sąrašas

Naudodami savo sukurtą skersvėjų matuoklį, išstirkite skersvėjus skirtingose klasės vietose. Įvertinkite skersvėjo stiprumą – stiprus, vidutiniškas, silpnas, jokio skersvėjo – ir gautus rezultatus įrašykite į lentelę.

Vieta	Įvertinimas			
	stiprus	vidutiniškas	silpnas	jokio
Durys				
Langai				
Klasėje esantys ventiliatoriai				
Ant sienų ir lubų įmontuota apšvietimo įranga				
Oro vėdinimo įtaisas lange, žiemos metu				
Sienose ir grindyse esantys latakai ar kiaurymės				
Įtrūkimai ar skylės ties vamzdynais				



## „Naudingo šlamšto“ stovas

Tinka bet kas, kas gali būti panaudota kaip izoliatorius ar laidininkas; arba kaip medžiaga, kuri sugertų arba atspindėtų spinduliavimą, pvz. medžiagos skiautės (įvairių dydžių), nudėvėtos kojinės, putoplasto gabalai (įvairių dydžių), statybinis popierius (šviesių ir tamsių spalvų), plėvelė, laikraščiai, vatinas, guminiai vamzdžiai, gėrimo šiaudeliai, aliuminio folija, dideli užtraukiami plastikiniai maišeliai, kita.



### Šilumos laidumo koeficientai (esant 25° temperatūrai)

Šilumos laidumo koeficientai yra naudojami, siekiant parodyti, kaip medžiagos perduoda šilumą. Šilumos laidumo koeficientas vadinamas „šiluminiu laidumu“ –  $k$  – ir yra matuojamas  $W/m \cdot K$ .

Ar jums sunku tai suprasti? Susisiekite su vietine energetikos agentūra, kad ši jums padėtų!

Medžiaga/materija	$k$
Akrilas	0.20
Asbestas	0.15
Asfaltas	0.75
Kamštinė lenta	0.043
Medvilnė	0.03
Vatos izoliacija	0.029
Kartono izoliacija	0.04
Stiklo pluoštas	0.04
Pluošto izoliacinė lenta	0.048
Putstiklis	0.045
Stiklas	1.05
Gipso lenta	0.17
Didelio tankio medienos plokštė	0.15
Oda	0.14
Nailonas 6	0.25
Popierius	0.05
Gipsas	0.48
Fanera	0.13
Polietilenas HD	0.42–0.51
Polipropilenas	0.10–0.22
Polistirolas	0.03
PVC	0.19
Akmens vatos izoliacija	0.045
Smėlis, sausas	0.35
Pjuvenos	0.06
Šiaudų izoliacija	0.09
Polistirolas	0.033
Vanduo	0.58
Medvilnė	0.04

$$1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K}) = 1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{C}) = 0.85984 \text{ kcal}/(\text{hm} \cdot \text{C})$$

## Gairės C grupei

### Procedūra skirta ištirti “šaltas ir karštas skardines”

- Ištirsite šildymą ir aušinimą kontroliuojamoje situacijoje. Viena vandens masė turės išlikti šilta, o kita – šalta, naudojant tik įprastines medžiagas. Pusę valandos vienoje jūsų skardinėje vanduo turės išlikti šaltas, kitoje skardinėje tokį patį laiko periodą – šiltas (žr. aprašymas žemiau).
- Jūsų grupei bus duotos dvi skardinės, abi pripildytos 35° temperatūros vandeniu.
- Nueikite prie „naudingo šlamšto“ stendo ir ištirkite turimas medžiagas.
- Iš turimų medžiagų išsirinkite tokias, kurios jums pasitarnaus kaip aušinimo ir šildymo priemonės.
- Naudokite lentelę, joje įrašydami standartinių izoliatorių šilumos laidumo koeficientus (žr. 5 pagalbinę mokymo priemonę).
- Atsižvelgdami į lentelės dydžius ir stovė esančias medžiagas, turite pasirinkti medžiagą, kuri geriausiai išlaikys šilumą arba bus laidi šilumai.
- Turite 20 minučių pasigaminti prietaisus.
- Kas 5 minutes matuokite temperatūras skardinėse.
- Jūsų mokytoja dvi papildomas skardines pripildė 35° temperatūros vandeniu ir pastatė jas centre. Jos pasitarnaus kaip „kontrolinės skardinės“. Taigi, vienas iš jūsų (kurį paskirs mokytojas) turės matuoti temperatūrą šiose skardinėse kas 5 minutes.
- Palyginkite grupės matuotų skardinių temperatūras su „kontrolinių skardinių“ temperatūromis.
- Į vieną grafą surašykite savo skardinių ir „kontrolės skardinių“ temperatūrų skirtumus per laiko periodą.



## Paieškos žodžiai

<b>Energetikos tema</b>	<b>Bendra tema</b>	<b>Mokomasis dalykas</b>	<b>Amžiaus intervalas</b>
Transportas	Darni plėtra	<b>Tikslieji mokslai</b>	6-8 metai
<b>Patalpų šildymas ir aušinimas</b>	Atsinaujinanti energija	<b>Matematika</b>	<b>9-10 metų</b>
Karštas ir šaltas vanduo	<b>Energijos efektyvumas (sąnaudos)</b>	<b>Fizika</b>	<b>11-12 metų</b>
Apšvietimas	Transportas su sumažintu CO <sub>2</sub> išmetimu	<b>Menai</b>	
Elektros prietaisai		<b>Dizaino technologija</b>	
		<b>Raštingumas</b>	