

3E PAMOKA 1

Ciklo tikslas

Padėti mokiniams plėtoti inžinerinę kompetenciją, atskleisti savo kūrybiškumą, sprendžiant inžinerines problemas efektyvaus energijos naudojimo srityje, ugdyti(s) gebėjimą kūrybiškai taikyti mokslo ir technologijų žinias.

Ciklo uždaviniai

Siekiama, kad mokiniai:

- Atpažintų ir stebėtų inžinerinius procesus, sistemas, analizuotų inžinerinius sprendimus, susijusius su energijos inžinerijos sritimi, suvoktų inžinerinės kūrybos ir technologinės pažangos svarbą, jų sąsajas su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka;
- formuotųsi atsakingą požiūrį į įvairias realaus gyvenimo aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas ir jų sprendimo svarbą;
- mokytųsi tyrinėti aplinką, kelti klausimus, formuluoti hipotezes, atlikti, apibendrinti, vertinti tyrimus, identifikuoti klaidas ir ištaisyti netikslumus, formuluoti išvadas;
- domėdamiesi šiuolaikinių technologijų plėtra, susipažintų, analizuotų inžinerinės kūrybos būdus; lavintų problemų sprendimo, vertinimo gebėjimus; ugdytųsi kritinio mąstymo gebėjimus.

Pamokos tema. Energijos rūšys ir virsmai

Metodai

Demonstravimas; pateikčių ir / ar skaitmeninių mokymosi objektų naudojimas; žiūrėk – galvok – aptark su draugu; minčių lietus; mokinių patirties išsiaiškinimas; filmuotos medžiagos aptarimas; nebaigti sakiniai; darbas grupėse; abipusis mokymas(is); atkaklus klausinėjimas; sąvokos ir apibrėžimo schema; į(si)vertinimas; klausimai refleksijai; kitų grupių vertinimas.

Ištekliai

Pateiktys, filmai su mokinių inžinerinių kūrybinių darbų pavyzdžiais, kompiuteriai su prieiga prie interneto, užduočių lapai, rašikliai, popierius.

Pamokos uždaviniai

Naudodamiesi savo patirtimi, atlikdami eksperimentus, diskutuodami, analizuodami fimo medžiagą, atlikę 2 užduotis, gebėsite:

- atpažinti ir įvardinti 7-10 energijos rūšių;
- atpažinti ir paaiškinti 3-5 dažniausiai aplinkoje pasitaikančius energijos virsmus.

Turinys

Energijos inžinerija. Energijos rūšių įvairovė ir panaudojimo žmonijos poreikiams galimybių analizė. Energijos virsmų dėsnimai, jų taikymo pavyzdžių inžineriniuose sprendimuose analizė. Pagrindinių energijos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių paieška, analizė. Inžinerinių energijos gamybos būdų nagrinėjimas, įrenginių veikimo principų analizė.

Inžinerijos istorija ir filosofija. Šiuolaikinių inžinerinių sprendimų pavyzdžių nagrinėjimas. Susipažįstama su inžinerija kaip žmogaus poreikių tenkinimui skirta disciplina. Inžinerijos sričių tarpdiscipliniškumo problemos apibūdinimas ir aiškinimasis. Inžinerinio mąstymo ir praktinės veiklos sąveikos nagrinėjimas.

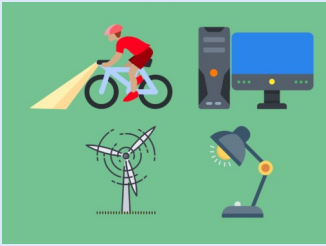
3E PAMOKA 1

Veiklos

1. VEIKLA. TEMOS PRISTATYMAS (6 MIN.)

1.1. Patirties išsiaiškinimas (2 min.)

Mokinams rodoma skaidrė *Pamoka Nr. 1. Priedas Nr.1. Energijos naudojimas*.



Pamoka Nr. 1. Priedas Nr.1. Energijos naudojimas

Klausimai diskusijai:

1. Kokius objektus matote skaidrėje?
2. Ką bendro vienas su kitu turi matomi objektai?

/ Visų objektų veikimui reikalinga energija /

3. Kas sukūrė visus šiuos daiktus/objektus?

/ Įvairių sričių inžinieriai /

Apibendrinama: inžinierius - asmuo, kuris naudoja mokslines, technologines žinias, pasitelkia kūrybiškumą sprendamas praktines problemas.

1.2. Pamokų ciklo temos skelbimas ir tikslo, uždavinių aptarimas (2 min.)

Norėdami kurti žmonėms reikalingus daiktus, turime žinoti, kokios energijos rūšys mus supa ir suprasti, kaip vyksta energijos virsmai.

Ciklas 1

ENERGIJOS VIRSMAI: KAIP EFEKTYVIAI JUOS NAUDOTI/PRITAIKYTI. Ciklo trukmė - 5 pamokos

1.3. Pamokos temos skelbimas ir uždavinio kėlimas (2 min.)

Tema

Energijos rūšys ir virsmai

Keliamas ir aptariamas pamokos uždavinys.

Uždavinys

Naudodamiesi savo patirtimi, atlikdami eksperimentus, diskutuodami, analizuodami filmuotą medžiagą, atlikę 2 užduotis, gebėsite:

- atpažinti ir įvardinti 7-10 energijos rūšių;
- atpažinti ir paaiškinti 3-5 dažniausiai aplinkoje pasitaikančius energijos virsmus.

Patarimas mokytoji

- Sudominti mokinius vaizdine medžiaga, klausimais ir naudoti „minčių lietaus“ („Brain storm“) metodą.

Patarimas mokytoji

- Diskusijos metu, jei reikia užduodant (nukreipiamuosius) klausimus, sulaukti iš mokinių teisingo atsakymo.

Patarimai mokytoji

- Temos tikslus, uždavinius aptarti su mokiniais;
- Akcentuoti mokinių motyvaciją – kodėl tų tikslų siekiame, pvz., reikalinga kasdienėje veikloje, tai įdomu ir pan.
- Pamokos uždavinį ne tik aptarti, bet ir mokyti(is) jį kartu kelti su mokiniais.

3E PAMOKA 1

2. VEIKLA. DISKUSIJA IR EKSPERIMENTAI (12 MIN.)

2.1. Diskusija (3 min.)

Klausimai diskusijai:

1. Kas yra energija?

/ Energija – objekto galimybė atlikti pokytį - tai yra atlikti darbą, išskirti šilumą, ar kita /

2. Kodėl mums reikalinga energija?

/ Energija reikalinga įvairiems poreikiams tenkinti: maisto gamybai, patalpų šildymui, įvairių prietaisų veikimui, važinėti transporto priemonėmis /

3. Kokią energiją naudojame dažniausiai?

/ Šviesos, šilumos, elektros /

Mokytojas apibendrina: šviesa, šiluma, elektros energija yra trys energijos rūšys. Energijos rūšių aplink mus yra labai daug.

2.2. Eksperimentai (9 min.)

Išsiaiškinsime, kokių rūšių energija egzistuoja aplink mus.

Mokiniai išdalinami nepripūsti balionai (arba pakviečiami 1-2 savanoriai mokiniai atlikti eksperimentus). Vykstant eksperimentams, mokytojas kalbina, klausinėja mokinių, ką jie patiria.

Eksperimentai

- Mokinių paprašoma ištempti balionus ir nusakyti savo potyrius (mokiniai turi pajusti tamprumo energiją).

/ Nes balionas traukia rankas atgal /

Apibendrinama: kokia tai galėtų būti energija ir sulaukiama atsakymo. naudinga informacija

/ Tamprumo energija /



- Mokinių paprašoma pripūsti balionus ir laikyti juos neužrištus. Tuomet staigiai atleisti ir sakyti, ką jie patiria.

/ Pasigirs garsas, paleidus balionas - skris /

Patarimai mokytojui

- Siūloma mokinių atsakymus rašyti lentoje/lape arba galima naudoti internetinius įrankius li-noit.com, padlet.com ir kita.
- Minčių lietus. Atsakymai kol kas nekomentuojami.

Patarimas mokytojui

- Nesulaukus atsakymo, galima užduoti klausimus, susijusius su situacija klasėje esamu metu, pvz., jeigu nebūtųenergijos, mes negalėtume vienas kito matyti; jeigu nebūtųenergijos – mums būtų šalta...

Patarimas mokytojui

- Įvardintos **teisingos** energijos rūšys (jos yra paryškintos) užrašomos lentoje (projekcijoje/ant lapų ar pan.) ir paliekamos iki pamokos pabaigos mokiniams matomoje vietoje, nes atliekant trečios VEIKLOS 3.2. užduotį, mokiniai galės naudotis šia informacija.

Patarimas mokytojui

- Jeigu mokiniai vis dėlto neįvardina tiksliai energijos rūšies, mokytojas gali ją įvardinti pats.

3E PAMOKA 1

Apibendrinama:

- kokia galėtų būti energija, kurią jūs girdite?

/ Garso energija /

- Kai balionas skrenda, kokios jis turi energijos?

/ Kinetinės energijos /

Mokinių paprašoma vėl pripūsti savo balionus ir juos užrišti. Tada balionus patrinti į savo rūbus (vilna, sintetika) arba savo plaukus ir pasakyti, ką jie patiria .

Aptariama su mokiniais, kas vyksta.

/Elektrinės rūbai, plaukai /

Apibendrinama: trinant balioną naudojama mechaninė energija, kuri virsta elektros energija.

Mokytojas paprašo mokinių įelektrintus balionus atsargiai sujungti su klasės draugų balionais arba „prikabinti“ balionus prie lubų (balionai turi laikytis/prikibti prie lubų).

Mokinių paprašoma paaiškinti, kas vyksta.

/ Nuo trinties balionas įgavo nedidelį elektros krūvį; kai balionai įgauna vienodą elektros krūvį – vienas kitą jie stumia; lubos turi kitą elektros krūvį nei balionas – lubos balioną traukia /

Klausimas:

- Kur tokių reiškinių (traukimo ir stūmimo) mokiniai yra matę/žino aplinkoje?

/ Panašiai veikia magnetai ir visi elektros energijos turintys judantys kūnai /

Apibendrinama: tai - magnetinė energija.

Patarimas mokytojui

- Matomoje vietoje (ant mokytojo stalo) galima padėti magnetą ir netoliese smulkių metalinių daiktų (pvz., sąvaržėlių). Nesulaukus/ sulaukus atsakymo magnetu surenkami esantys metaliniai daiktai.

3E PAMOKA 1

3. VEIKLA. UŽDUOTIS – ŽAIDIMAS (18 min.)

3.1. Įvadas užduočiai atlikti (3 min.)

Mokinių paprašoma iškelti balionus ir juos paleisti. Aptariama, kas vyksta ir kodėl?

/ Kol balionas yra iškeltas, jį veikia **potencinė** žemės traukos energija (**gravitacinė**), paleidus balioną, gravitacinė energija virsta kinetine energija /

Apibendrinama:

- vienos energijos rūšys susijusios su judėjimu;
- kitos energijos rūšys – tai saugoma arba sukaupta energija, kuri turi galimybę, patekus į tam tikras sąlygas, tapti kitomis energijos rūšimis.

Klausimas:

- Gal žinote kaip jos vadinamos?

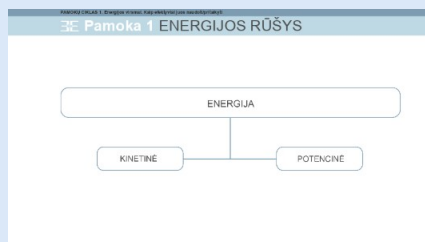
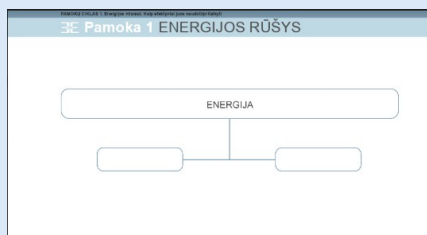
/ Kinetinė energija ir potencinė energija /

Projektoriuje mokiniams parodoma skaidrė *Pamoka1. Priedas Nr.2. Pateiktis. Energijos rūšys.*

Pamoka Nr 1. Pateiktis Nr.2. Energijos rūšys

Patarimas mokytoji

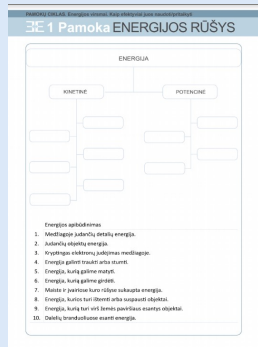
- Nesulaukus/sulaukus atsakymo, pateikiama skaidrė (ji bus reikalinga, atliekant kitą 3.2. užduotį).



PAMOKA 1

3.2. Užduotis – žaidimas (10 min.)

Mokinams išdalinami užduočių lapai *Pamoka Nr. 1. Priedas Nr. 3. Energijos rūšys ir jų apibūdinimai*.

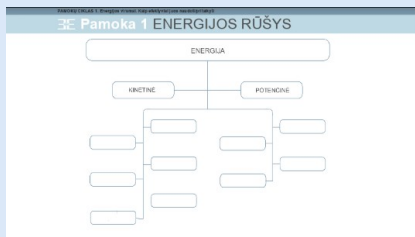


Pamoka Nr. 1. Priedas Nr. 3. Energijos rūšys ir jų apibūdinimai

Mokinams išdalinami spalvoti lipnūs lapeliai arba galima naudoti internetinius įrankius linoit.com, padlet.com ar kita.

Skaidrėje parodoma schema *Pamoka Nr. 1. Priedas Nr. 4. Pateiktis. Energijos rūšys*.

Pamoka Nr. 1. Priedas Nr. 4. Pateiktis. Energijos rūšys



Pa(si)aiškinama užduotis.

Priede *Pamoka Nr. 1. Priedas Nr. 3. Energijos rūšys ir jų apibūdinimai* yra visų energijos rūšių apibūdinimai ir jų išsidėstymo schema.

Mokinių paprašoma, naudojantis užduočių lape esančiais aprašymais, užpildyti pateiktą schemą, surašant energijos rūšių pavadinimus.

Mokinams pateikiami (aptariami kartu su mokiniais) užduoties-žaidimo kriterijai.

Kriterijai

Laimi ta pora/komanda, kuri:

- užduotį atlieka greičiausiai;
- įvardija teisingai daugiausia energijos rūšių;
-(mokiniai pasiūlo savo kriterijų).

Kartu su mokiniais aptariama, koks bus prizas laimėtojams (taškai, saldainiai ar kita).

Skelbiama žaidimo pradžia. Skelbiamas laikas užduočiai atlikti - 2 min.

Užduoties laikui pasibaigus, stabdomas darbas.

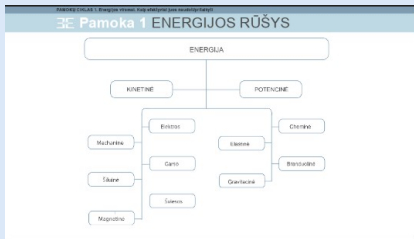
Mokiniai gali lėtoje suklijuoti lapelius su savo atsakymais arba sukelia atsakymus, jei dirbama naudojantis internetiniais įrankiais.

Patarimai mokytojui

- Pasiūloma dirbti porose/grupėse. Jeigu mokiniai pageidauja - gali dirbti savarankiškai.
- Jei naudojame lapelius - kiekvienai grupei išdalinami skirtingų spalvų lapeliai.

3E PAMOKA 1

Parodoma 2 skaidrė *Pamoka Nr.1.Priedas Nr. 4 Pateiktis (2 skaidrė). Energijos rūšys.*



Pamoka Nr.1.Priedas Nr. 4 Pateiktis. Energijos rūšys (2 skaidrė)

Susumuojami, apibendrinami rezultatai.

Skelbiama laimėjusi pora, kuri paskatinama/įvertinama/apdovanojama žaidimo pradžioje mokytojo ir mokinių sutartu būdu.

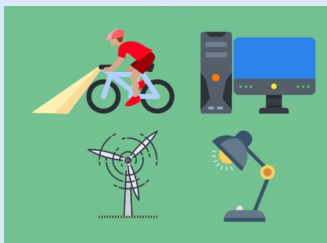
3.3. Apibendrinimas. Energijos tvermės dėsnio iš(si)aiškinimas (5 min.)

Klausimas:

- Kaip viena energija gali virsti kitos rūšies energija?

/ Pvz., atliekant kažkokį veiksmą/darbą (tempiant, pakeliant, suspaužiant, deginant...) viena energijos rūšis gali virsti kita energijos rūšimi /

Pateikiama skaidrė *Pamoka 1. Priedas Nr. 1. Energijos naudojimas.*



Pamoka 1. Priedas Nr. 1. Energijos naudojimas

Klausimai:

- Kokias energijos rūšis naudoja paveikslėliuose pavaizduoti objektai?
- Kokios energijos rūšys virsta kitomis?

/ Kompiuteris: elektros energija virsta šviesos ir garso energija; dviratininkas: cheminė energija (iš maisto) virsta potencine (žmogaus raumėnų) energija, kuri virsta mechanine energija (sukasi ratai), mechaninė energija virsta elektros energija (šviečia žibintas) ir t.t. /

Energijos tvermės dėsnis. Iš(si)aiškinama, kas yra energijos tvermės dėsnis. Siūloma mokiniams atlikti eksperimentą.

Mokiniams duodami šalti metaliniai daiktai (šaukštai, rutuliukai ir pan.) ir paprašoma juos palaikyti rankose 15 sek.

Patarimas mokytojui

- Jei pavadinimai užrašyti neteisingai, mokinių paprašoma savo schemą ištaisyti ir pateikti kitą rezultato skaičių.

Patarimas mokytojui

- Diskusijos metu, jei reikia užduodant klausimus, sulaukti iš mokinių teisingų atsakymų.

3E PAMOKA 1

Kausimai:

1. Kas įvyko?

/ Daiktas sušilo, rankos atšalo /

2. Kodėl taip įvyko?

/ Nes atidavėme savo delnų šilumą daiktui ir daiktas sušilo; delnai tos pačios dalies šilumos neteko /

Mokinių paprašoma kelias sekundes stipriai patrinti delnus vieną į kitą.

Kausimas:

• Kas įvyko?

/ Delnai sušilo, nes mechaninė energija virto šilumos energija /

Apibendrinama: energija iš niekur neatsiranda ir niekur neišnyksta. Vienos rūšies energija gali virsti arba būti pakeista į kitos rūšies energiją.

Šis dėsnis vadinamas **Energijos tvermės dėsniu**.

Patarimai mokytojui

- *Inspiruoti mokinių diskusiją.*
- *Akcentuojama inžinerinės kūrybos galimybės.*

4. VEIKLA. INŽINERINIŲ KŪRYBINIŲ DARBŲ PERŽIŪRA IR APTARIMAS (6 MIN.)

Demonstruojami mokinių sukurti inžineriniai projektai *Pamoka Nr.1. Priedas Nr.5. Filmas Nr.1 ir Priedas Nr.6. Filmas Nr.2*

HAMSTER ENERGY

WIND ENERGY

Pamoka Nr.1. Priedas Nr.5. Filmas Nr. 1 ir Priedas Nr. 6. Filmas Nr. 2

Diskusijos gairės

Diskutuoti, kokius inžinerinius gaminius pagamino mokiniai, kokius energijos virsmus matė/atpažino?

5. VEIKLA. REFLEKSIJA (3 MIN.)

REFLEKSIJA

Mokinių į(si)vertinimas, kaip sekėsi pasiekti pamokos uždavinį, kokia kiekvieno asmeninė pažanga.

Klausimai refleksijai:

1. Kokius darbus aš atlikau per šią pamoką?
2. Kaip (koku būdu) aš mokiausi?
3. Kodėl aš taip manau?
4. Ką man/mums pavyko atlikti geriausiai?
5. Kas man buvo sunku?

3E PAMOKA 1

KŪRYBINĖ UŽDUOTIS (45 MIN.)

1. Praktinis darbas (30 min.)

Mokinams pasiūloma atlikti kūrybinę užduotį toliau dirbant porose/ grupėse.

Pateikiami užduočių lapai *Pamoka Nr.1. Priedas 7. Užduočių lapas Nr. 2 ir Pamoka Nr.1. Priedas Nr. 8. Užduočių lapas Nr. 3.*

Pamoka Nr.1. Priedas 5.

Užduočių lapas Nr. 2 ir Pamoka Nr.1. Priedas Nr. 5. Užduočių lapas Nr. 3

Mokiniai (vienas iš grupės) išsitraukia vieną užduotį iš dviejų skirtingų su užduoties sąlyga (*Pamoka Nr.1. Priedas 7. Užduočių lapas Nr. 2 ir Pamoka Nr.1. Priedas Nr. 8. Užduočių lapas Nr. 3*).

Mokinių paprašoma sugalvoti ir pateikti (pavaizduoti/aprašyti) keletą kūrybinių inžinerinių idėjų/hipotezių (gali būti ir fantastinės idėjos), nurodomas užduoties atlikimo laikas (10 min.). *naudinga informacija*

Užduotis. *Pamoka Nr.1. Priedas 5. Užduočių lapas Nr. 2.*

- Kaip galėtų būti pritaikoma žmogaus kinetinė energija?

Užduotis. *Pamoka Nr.1. Priedas Nr. 5. Užduočių lapas Nr. 3.*

- Kur, be įprastų sričių, galima būtų naudoti saulės elementus?

Išdalunami vertinimo lapai *Pamoka 1. Priedas Nr.9. Vertinimo lapai.*

Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:	Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:
	5 4 3 2 1		5 4 3 2 1
Originalumas		Originalumas	
Informacijos		Informacijos	
Apiešamos idėjos		Apiešamos idėjos	
Tikslumas		Tikslumas	
Kitas		Kitas	
Talpykla:		Talpykla:	
Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:	Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:
	5 4 3 2 1		5 4 3 2 1
Originalumas		Originalumas	
Informacijos		Informacijos	
Apiešamos idėjos		Apiešamos idėjos	
Tikslumas		Tikslumas	
Kitas		Kitas	
Talpykla:		Talpykla:	
Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:	Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:
	5 4 3 2 1		5 4 3 2 1
Originalumas		Originalumas	
Informacijos		Informacijos	
Apiešamos idėjos		Apiešamos idėjos	
Tikslumas		Tikslumas	
Kitas		Kitas	
Talpykla:		Talpykla:	
Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:	Grupės pavadinimas:	Vertinimo balai:
	5 4 3 2 1		5 4 3 2 1
Originalumas		Originalumas	
Informacijos		Informacijos	
Apiešamos idėjos		Apiešamos idėjos	
Tikslumas		Tikslumas	
Kitas		Kitas	
Talpykla:		Talpykla:	

Pamoka 1. Priedas Nr. 9. Vertinimo lapai.

Aptariami kitų grupių rezultatų vertinimo kriterijai.

Patarimas mokytojui

- *Esant galimybei, siūloma kūrybinei užduočiai atlikti skirti papildomą pamoką.*

Patarimai mokytojui

- *Užduočių turi būti tiek, kiek yra grupių.*
- *Mokytojas, esant poreikiui, gali pateikti keletą pavyzdžių, (žr. VII.), naudingą informaciją ar savo nuožiūra kitus pavyzdžius.*

Patarimai mokytojui

- *Mokinams akcentuojama užduoties atlikimo laiko vadyba.*
- *Konsultavimas ir pagalba pagal poreikį.*

3E PAMOKA 1

Siūlomi rezultatų vertinimo kriterijai:

- idėjos originalumas;
- inžinerinio projekto inovatyvumas;
- pristatymo/pateikimo aiškumas/informatyvumas;
- terminų/sąvokų vartojimas;
- kita..... (*mokiniai pasiūlo savo kriterijų*).

Laikui pasibaigus, mokinių paprašoma pasirinkti darbų pristatymui ir (įsi)vertinimui.

2. Darbo rezultatų pristatymas, (įsi)vertinimas, refleksija (15 min.)

Mokinių poros/grupės pristato savo kūrybinius darbus.

Pristatymo metu visos kitos grupės atidžiai klausosi ir vertina, naudodamos vertinimo lapais *Pamoka 1. Priedas Nr.9. Vertinimo lapai*.

Mokiniai aptartu(ais) būdu(ais) (įsi)vertina savo ir kitų mokinių pateiktas idėjas. Susumuoja rezultatus.

(įsi)vertina savo grupės darbą, pvz., kaip sekėsi kurti, kas labiausiai pasisekė, kas nepavyko, ką kitą kartą darytų kitaip ir/ar panašiai.

REFLEKSIJA

Mokinių (įsi)vertinimas, kaip sekėsi pasiekti pamokos uždavinį, kokia kiekvieno asmeninė pažanga.

Klausimai refleksijai:

1. Kokius darbus aš atlikau per šią pamoką?
2. Kaip (koku būdu) aš mokiausi?
3. Kodėl aš taip manau?
4. Ką man/mums pavyko atlikti geriausiai?
5. Kas man buvo sunku?

Patarimas mokytojui

- galima naudoti internetinius įrankius *linoit.com*, *padlet.com* ar kita.

Patarimai mokytojui

- Įžvelkite teigiamų dalykų kiekvieno mokinio veikloje ir tik paskui aptarkite, kaip darbą/veiklą tobulinti.
- Mokytojas turėtų skatinti mokinių apgalvoti ir suvokti, ko mokinys mokėsi, kaip mokėsi, ko išmoko.

3E PAMOKA 1

ŠALTINIAI

Keith Johnson, 2006. NEW PHYSICS FOR YOU. Cheltenham: Thornes Ltd.

Energy Transformations. [žiūrėta 2018 02 03]. Prieiga per internetą: <https://www.flippedoutsience.com/uploads/2/7/8/2/27824091/energy_transformations_notes.pdf>

Climate change [žiūrėta 2018 02 05]. Prieiga per internetą:

< http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html >.

Total World Energy Consumption by Source (2013) [žiūrėta 2018 02 05]. Prieiga per internetą:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/bb6Total_World_Energy_Consumption_by_Source_2013.png>.

Roger Andrews, *The Difficulties Of Powering The Modern World With Renewables* [žiūrėta 2018 02 05]. Prieiga per internetą: < <http://euanmearns.com/the-difficulties-of-powering-the-modern-world-with-renewables/> >.

Renewable Energy Supplied Nearly 25% of Global Electricity Needs in 2015. [žiūrėta 2018 02 06]. Prieiga per internetą: <<https://www.engineering.com/ElectronicsDesign/ElectronicsDesignArticles/ArticleID/12372/Renewable-Energy-Supplied-Nearly-25-of-Global-Electricity-Needs-in-2015.aspx>>.

PARENGTA PAGAL

Specializuoto ugdymo krypties programa (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalis, patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 8 d. Prieiga per internetą: <<https://www.smm.lt/uploads/documents/svietimas/ugdymoprogramos/isakymas%20del%20inzinerines%20programos1.pdf>>.

Šiltnamio efektą sukeliančios dujos [žiūrėta 2018 02 02]. Prieiga per internetą: < <http://klimatas.gamta.lt/cms/index?rubricId=b9b37eae-b305-46a5-b794-d3d49c10c57d> >.

Mokslo ir technologijų populiarinimo projektas „Apie energiją mąstyk kitaip“ 2008 [žiūrėta 2018 02 02]. Prieiga per internetą: < http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/erlic/index_files/Atsinaujinantys_energijos_saltiniai.pdf >.

Mokslo ir technologijų populiarinimo projektas „Apie energiją mąstyk kitaip“ 2008 [žiūrėta 2018 02 02]. Prieiga per internetą:

< http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/erlic/index_files/Atsinaujinantys_energijos_saltiniai.pdf >.