

TURINYS

3 PAGRINDINĖ TEMA. KŪRYBINIS IR KRITINIS MĄSTYMAS ECOSTEAM UGDYME

3.1. POTEMĖ. APLINKOSAUGOS PROBLEMŲ SPRENDIMAS

- 3.1. Ekologija ekonomikos sistemose ir prekyba ekologiniame ūkyje
- 3.1. Ekologinės elipsės elipsių konstravimas ir taikymas aplinkosaugos sprendimuose
- 3.1. Ekologinio žemdirbystės ūkio planavimas
- 3.1. Ekologiškos trąšos
- 3.1. Žaliosios inovacijos iššūkis

3.2. POTEMĖ. PROJEKTINIS MĄSTYMAS IEŠKANT EKOLOGIŠKŲ SPRENDIMŲ

- 3.2. Eko muilas - Limoneno muilas
- 3.2. EKO trąšų gaminimas ir testavimas
- 3.2. Ekologiško, tvaraus namo projektavimas
- 3.2. Padarykime ekologiškai!
- 3.2. Tvarūs baldai

3.3. POTEMĖ. APLINKOSAUGINIS MENAS IR JO RAIŠKA

- 3.3. Aplinkos dizaine apskritimo ir elipsės konstrukcijų taikymas
- 3.3. Ekologine instaliacija
- 3.3. Ekologiški matematinių formulių ir modelių pavyzdžiai.
- 3.3. Energijos šaltiniai vandens šildymui
- 3.3. Kuriame perdirbimo naujoves
- 3.3. Tvaraus pirkinų maišelio dekoravimas aplinkosaugos tema

3.4. POTEMĖ. INFORMACIJOS APIE APLINKĄ VERTINIMAS IR ANALIZĖ

- 3.4. Kaip skirtingų spalvų šviesa veikia augalų augimą
- 3.4. Kritinė aplinkos duomenų analizė
- 3.4. Saulės žibintų efektyvumo tyrimas esant įvairiam apšvietimui
- 3.4. Vandens suvartojimo linijinė regresija



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.1. Aplinkosaugos problemų sprendimas	Ekologija ekonomikos sistemose ir prekyba ekologiniame ūkyje

ĮVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Veiklų tikslas yra pagal pasirinktą specializacijos kryptį sukurti ekologinį ūkį, kuris viskuo aprūpintų ir leistų išgyventi savarankiškai, ir paaiškinti, kurioje ekonomikos sistemoje ūkis veiks.</p> <p>Mokiniai, suskirstyti grupelėmis po 4-5, vaikšto pajūryje (miške, parke ar kitoje gamtos erdvėje), renka įvairias gamtoje rastas medžiagas, iš jų kuria ekologinį ūkį ir pristato kurioje ekonomikos sistemoje (tradicinėje, komandinėje ar rinkos) jis veiks, paaiškina kodėl.</p> <p>Mokiniai gilinsis į skirtingų ekonomikos sistemų, tokių kaip rinkos, komandinė (planinė) ar tradicinė, struktūrą ir veikimo principus. Tai padės suprasti, kaip ekologinis ūkis gali būti derinamas su kiekviena iš jų.</p> <p>Sukūrus ekologinį ūkį, kuris siekia visiškai aprūpinti save, svarbu apsvarstyti, kaip šis ūkis galėtų veikti skirtingose ekonomikos sistemose. Kiekviena ekonomikos sistema turi savo privalumų ir iššūkių, kurie gali paveikti tokį ūkį. Mokiniai turi apsvarstyti, kaip šis ekologinis ūkis galėtų veikti rinkos, tradicinėje ir komandinėje (planinėje) ekonomikos sistemose.</p> <p>Kiekviena iš šių ekonomikos sistemų turi savo ypatumų ir gali suteikti skirtingų galimybių. Rinkos ekonomika gali užtikrinti pasirinkimo laisvę ir pelningumą, tradicinė ekonomika – bendruomeninę paramą, o planinė ekonomika – vyriausybės palaikymą ir reguliavimą. Svarbu tinkamai pritaikyti ekologinį ūkį prie pasirinktos ekonomikos sistemos ir vietinės bendruomenės poreikių.</p>
Mokymosi aplinka	Veikla vyksta pajūryje, parke, miške ar kitoje gamtos erdvėje. Edukacinis kontekstas – darbas grupėje.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos, priemonės	Vadovėlis ir/arba kompiuteris ir internetas (rasti informacijai apie ekonomikos sistemas). Gamtoje randamos medžiagos.
---	--



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Sukurti ekologinio ūkio modelį, kuriame būtų atsižvelgiama į ekonominio efektyvumo ir aplinkos apsaugos aspektus. Tai leis mokiniams įgyti praktinių įgūdžių planuojant ir vystant ekologišką ūkį. – Išnagrinėti ir vertinti ekologinio ūkio poveikį ekonomikos sistemoms ir aplinkai. Tai leis mokiniams kritiškai vertinti ekologinio ūkio pranašumus ir iššūkius. – Analizuoti galimybes pritaikyti sukurtą ekologinį ūkį skirtingose ekonomikos sistemose ir identifikuoti galimus trukdžius arba iššūkius, susijusius su tokiu pritaikymu. – Pateikti savo sukurtus ekologinio ūkio modelius ir pristatyti juos. Tai padės mokiniams išreikšti mintis ir pasiūlyti įdomių sprendimų. – Šia veikla skatinti mokinius ne tik kurti ekologinį ūkį, bet ir ieškoti būdų, kaip jį sėkmingai integruoti į esamas ekonomikos sistemas, siekiant tvarumo ir ilgalaikio efektyvumo.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla. Ekologija ekonomikos sistemose</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 45 min.)</p> <p>Mokiniai susipažįsta su ekonomikos sistemomis. Papasakoja mokytoja, patys perskaito ekonomikos vadovėliuose arba pažiūri video ar perskaito internete.</p> <p>Vaizdo medžiaga:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=AHJSSr_wrJY</p> <p>Apžvalga: mokomasis video apie tai, kas yra ekonomikos sistema, pagal ką skirstomos ir kokios yra ekonomikos sistemos.</p> <p>Trukmė apie 3 min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=9S85CypctJI</p> <p>Apžvalga: mokomasis video apie tai, kad beveik visose Žemės šalyse naudojama mišri ekonomika, kurioje susilieja įvairių ekonomikos tipų aspektai. Ekonomika naudojasi laisvosios rinkos aspektais ir tam tikra vyriausybės kontrole. Video pasakojama, koks šio požiūrio tikslas, kodėl vyriausybė turėtų įsitraukti į ekonomiką, kodėl šis modelis toks sėkmingas?</p> <p>Trukmė apie 6 min.</p> <p>Apie tradicinę ekonomikos sistemą</p> <p>Tradicinei ekonomikos sistemai būdingas žemės ūkis ir rankinis darbas. Kūrybinis mąstymas šioje sistemoje gali būti vertinamas kaip būdas tobulinti tradicines technologijas ir ūkininkavimo metodus, taip siekiant efektyvumo ir produktyvumo didinimo. Kritinis mąstymas gali būti nukreiptas į supratimą, kaip tradicinė ekonomika gali paveikti aplinką ir kaip naujos idėjos gali prisidėti prie tvaraus ūkio modelio kūrimo.</p> <p>Tekstas:</p> <p>https://www.geeksforgeeks.org/traditional-economy-definition-examples-pros-cons/ https://www.thebalancemoney.com/traditional-economy-definition-examples-pros-cons-3305587</p> <p>Vaizdo medžiaga:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=IQwU7NKf02g</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė aptariama tradicinė ekonomika, jos privalumai ir trūkumai, taip pat aprašoma, kaip žmonės gyvena tokioje ekonominėje sistemoje.</p> <p>Trukmė: apie 4 min.</p> <p>Apie rinkos ekonomikos sistemą</p> <p>Rinkos ekonomikos sistemoje svarbi individuali iniciatyva ir konkurencija. Kūrybinis mąstymas gali būti naudojamas naujų produktų ir paslaugų kūrimui, kurių tikslas yra atitikti aplinkosauginius ir</p>

technologinius standartus. Kritinis mąstymas gali būti skirtas įvertinti rinkos ekonomikos sistemos pasekmes aplinkai, identifikuoti socialinius nelygumus ir ieškoti būdų, kaip ekonomiką padaryti tvaresnę.

Tekstas:

<https://www.thebalancemoney.com/market-economy-characteristics-examples-pros-cons-3305586>

Vaizdo medžiaga:

<https://www.youtube.com/watch?v=DKVEOefidjQ>

Apžvalga: šiame vaizdo įrašė aptariama rinkos ekonomika, jos privalumai ir trūkumai, taip pat aprašoma, kaip žmonės gyvena tokioje ekonominėje sistemoje.

Trukmė apie 6 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=uLsAhwJzQoI>

Apžvalga: šiame vaizdo įrašė pateikiamas paprastas kapitalizmo paaiškinimas bei aptariami jo privalumai ir trūkumai.

Trukmė apie 4 min.

Apie komandinę (planinę) ekonomikos sistemą

Komandinei (planinei) ekonomikos sistemai būdingas kolektyvinis darbas ir resursų paskirstymas. Kūrybinis mąstymas šioje sistemoje gali būti naudojamas ekologinio ūkio, kuriame integruojama aplinkos apsauga ir mokslo disciplinos, kūrimui. Kritinis mąstymas gali būti nukreiptas į analizę, kaip komandinė ekonomika veikia gamtą ir kaip įvairūs sprendimai gali turėti socialinių ir ekologinių padarinių.

Tekstas:

<https://www.thebalancemoney.com/command-economy-characteristics-pros-cons-and-examples-3305585>

Vaizdo medžiaga:

<https://www.youtube.com/watch?v=IIHfNDNRQKs>

Apžvalga: šiame vaizdo įrašė aptariama komandinė ekonomika, jos privalumai ir trūkumai, taip pat aprašoma, kaip žmonės gyvena tokioje ekonominėje sistemoje.

Trukmė apie 4 min.

Užduotis (trukmė 45 min.). Mokiniai suskirstomi grupėmis po 4-5 mokinius, kiekviena grupė pasirenka kurioje ekonomikos sistemoje kurs veikiantį ūkį, paruošia argumentuotą pristatymą (ir pristato), kurie ekologiniai aspektai atsispindės pasirinktoje ekonomikos sistemoje.

2 veikla. Ekologinio ūkio prekyba.

Mokiniai turės sukurti ekologinį ūkį, kuris atspindėtų pasirinktą ekonomikos sistemą, ir paskirtą turintį daiktą pardavimui iš gamtoje surinktų medžiagų.

Teorinė dalis (trukmė 15 min.)

Mokiniai supažindinami su ekologinio ūkio sąvoka, jo nauda. Ekologinis ūkis – tai ne tik vieta, kurioje auginami ekologiški maisto produktai. Tai gyva sistema, kurioje gerbiama gamtos pusiausvyrą, puoselėjama biologinė įvairovė ir skatinamas tvarus išteklių naudojimas. Ekologinio ūkininkavimo esmė – nenaudoti sintetinių trąšų, pesticidų, genetiškai modifikuotų organizmų (GMO) ir tam tikrų veterinarinių vaistų. Jis remiasi ekologiškai subalansuotos žemdirbystės principais, tokiais kaip sėjomaina, žalioji trąša, kompostas ir biologinė kenkėjų kontrolė.

Ekologinių ūkių nauda

Aplinkos tvarumas. Ekologiniai ūkiai prisideda prie aplinkos tvarumo, nes mažina taršą sintetiniais chemikalais, mažina dirvožemio eroziją, skatina biologinę įvairovę ir naudoja mažiau energijos.

Nauda sveikatai. Ekologiški produktai, kuriuose nėra kenksmingų sintetinių cheminių medžiagų, dažnai yra sveikesni. Kai kurie tyrimai rodo, kad ekologiški maisto produktai gali būti maistingesni už įprastiniu būdu užaugintus maisto produktus.

Gyvūnų gerovė. Ekologinis ūkininkavimas taip pat reikalauja aukštų gyvūnų gerovės standartų, kai gyvūnams duodama ekologiškų pašarų ir jie laikomi tokiomis sąlygomis, kurios atitinka jų natūralų elgesį.

Dirvožemio sveikata. Ekologinio ūkininkavimo praktika gerina dirvožemio sveikatą, nes gerina dirvožemio struktūrą, saugo vandenį ir puoselėja naudingus dirvožemio organizmus.

Atsparumas. Ekologiniai ūkiai dažnai būna atsparesni tokiems aplinkos veiksniams kaip klimato kaita, nes juose yra didesnė biologinė įvairovė ir sveikesnis bei tvirtesnis dirvožemis.

<https://www.vilkijoszum.lt/kas-yra-ekologinis-ukis-sveikesniu-ekosistemu-ir-bendruomeniu-puoselejimas/>

1 užduotis. Sukurti ekologinį ūkį (trukmė 2 val.)

1 žingsnis. Mokiniai vaikšto gamtos erdvėje ir renka įvairias medžiagas, pvz., šakas, lapus, akmenukus, kurias galės panaudoti kurdami ekologinį ūkį. (trukmė 1 val.).

2 žingsnis. Grupės nariai naudoja surinktas medžiagas ir kuria ekologinį ūkį, kuris turi visus savarankiškam gyvenimui reikalingus elementus (trukmė 30 min.).

3 žingsnis. Kiekviena grupė sukuria ir pristato sukurtą ekologinį ūkį ir paaiškina, kurioje ekonomikos sistemoje jis veiks (tradicinėje, komandinėje ar rinkos). Mokiniai pagrindžia savo sprendimus (trukmė 30 min.).

2 užduotis (trukmė: 45 min.). Pagaminti vieną daiktą pasirinktoje ekonomikos sistemoje ir parduoti.

Daiktas turi turėti paskirtį. Tikslas – uždirbti kuo daugiau pajamų. Ištekliai daiktui gaminti surinkti iš gamtos, todėl patiriami tik darbo kaštai. Kiekviena komanda gali pati nustatyti savo gaminio kainą.

1 žingsnis. Iš surinktų išteklių pagaminti vieną daiktą. Sugalvoti gaminiui pavadinimą ir sukurti iki 30 sekundžių trukmės jo pristatymą/reklamą.

2 žingsnis. Pristatyti/pareklamuoti sukurtą produktą. Komandos nariai parodo sukurtą daiktą visiems dalyviams, pasako jo pavadinimą ir paaiškina, kam jis skirtas ir kaip juo naudotis. Tikslas – įtikinti kitų komandų narius rinktis būtent šį daiktą.

3 žingsnis. Kiekvienas mokinys „perka“ po vieną kitos komandos daiktą. Savo pirkti negalima. Kiekvienas mokinys ant lapelio užrašo, kurį daiktą perka (1 priedas).

4 žingsnis. Mokytojas gaminio pavadinimą, pirkimus ir visa kita fiksuoja lentelėje (2 priedas). Skelbia, kuri komanda uždirbo didžiausias pajamas.

Įvertinimas

Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. (3 priedas. Vertinimo lentelės).

Vertinimas atliekamas pagal kelis kriterijus: originalumas ir kūrybiškumas kuriant ekologinį ūkį, žinių pritaikymas STEAM srityje, informacijos tikslumas – gebėjimas paaiškinti kurioje ekonomikos sistemoje veiks ūkis, komandinis darbas ir bendradarbiavimas, vaizdinių priemonių naudojimas pristatant, pristatymo kokybė, uždirbtos pajamos.

Po pristatymų mokiniai atlieka refleksiją žodžiu.

Kompetencijos

Kūrybiškumo kompetencija

Pažinimo kompetencija

Komunikavimo kompetencija

Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija

Skaitmeninė kompetencija

Kultūrinė kompetencija



Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – supranta ekologinio ūkio ir ekonomikos sistemų sąsajas</p> <p>Science/Mokslas – ekonomikos, biologijos, chemijos, fizikos, menų mokslų žinios.</p> <p>Technology/Technologijos – supranta, kaip tobulinti technologijas skirtingose ekonomikos sistemose.</p> <p>Engineering /Inžinerija – inžineriniai sprendimai įrengiant ūkius, kuriuose viską pasigamina patys.</p> <p>Art/Menas – sukurti vizualiai patrauklūs ekologiškų ūkių modeliai.</p> <p>Math/Matematika – optimizuojama ekonominių sistemų veikla, pajamų skaičiavimas. Tai gali būti gamybos efektyvumo, išteklių paskirstymo arba pelningumo optimizavimas.</p>
Nuorodos į šaltinius	<p>https://www.youtube.com/watch?v=AHJSSr_wrJY</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=9S85CypctJI</p> <p>https://www.geeksforgeeks.org/traditional-economy-definition-examples-pros-cons/</p> <p>https://www.thebalancemoney.com/traditional-economy-definition-examples-pros-cons-3305587</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=IQwU7NKf02g</p> <p>https://www.thebalancemoney.com/market-economy-characteristics-examples-pros-cons-3305586</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DKVEOefidjQ</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=uLsAhwJzQoI</p> <p>https://www.thebalancemoney.com/command-economy-characteristics-pros-cons-and-examples-3305585</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=IIHfNDNRQKs</p> <p>https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance_lt</p> <p>https://www.vilkijoszum.lt/kas-yra-ekologinis-ukis-sveikesniu-ekosistemu-ir-bendruomeniu-puoselejimas/</p>
Pastabos	Veiklą galima vykdyti ne gamtos erdvėse, bet patalpoje. Tuomet mokiniams duoti įvairių medžiagų, iš kurių jie galėtų kurti ekologiško ūkio maketą.

1 priedas. „Pirkimo“ kortelė

„Pirkimo“ kortelė
<p>Aš,, „perku“</p> <p style="text-align: center;">(gaminio pavadinimas)</p>

2 priedas. Gaminių stalas

Gaminių stalas			
Gaminio pavadinimas (1)	Gaminio kaina (2)	Nupirkta kiekis (3)	Gauta pajamų (2) × (3)



--	--	--	--

3 priedas

1 veiklos įsivertinimo lentelė

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentariai
Informacijos tikslumas – gebėjimas paaiškinti, kurioje ekonomikos sistemoje ūkis veiks	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	
Vaizdinių priemonių naudojimas pristatyme	__/5	
Pristatymo kokybė	__/5	

2 veiklos vertinimo lentelė.

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentariai
Originalumas ir kūrybiškumas kuriant ekologinį ūkį	__/5	
Žinių pritaikymas STEAM srityje	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	
Vaizdinių priemonių naudojimas pristatant	__/5	
Pristatymo kokybė	__/5	
Uždirbtos pajamos	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.1. Aplinkosaugos problemų sprendimas	Ekologinės elipsės: elipsių konstravimas ir taikymas aplinkosaugos sprendimuose

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Mokiniai, išmoke, kas yra elipsė ir kaip savarankiškai ją konstruoti naudojant „sodo metodą“, galės pritaikyti savo žinias kurdami aplinkai draugiškus sprendimus. Jie spręs problemas, susijusias su elipsių konstrukcija ir išdėstymu realiame gyvenime, atsižvelgdami į aplinkosaugos veiksnius.
Mokymosi aplinka	Klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteris (telefonas ar planšetė interaktyvioms „GeoGebra“ programėlėms), putplastis, kartonas arba piešimo popierius, vaizdo pristatymo įranga, žymekliai, lapų bloknotai.
-----------------------	---

- Suprasti ir tobulinti kompiuterinių programų naudojimą matematiniais objektams piešti.
- Konstruoti elipses naudojant „sodo metodą“.
- Lavinti problemų sprendimo įgūdžius, sprendžiant realius iššūkius, susijusius su elipsių išdėstymu ir aplinkosaugos aspektais.

Veiklos turinys

1 veikla (trukmė 50 min): Elipsės konstravimas „sodo metodu“

Teorinė dalis (trukmė 10 min.)

Mokytojas, užduodamas klausimus, aktyvina mokinių turimas žinias apie elipsę kaip matematinę kreivę ir jos taikymą. Po to mokiniai žiūri edukacinį vaizdo įrašą.

Vaizdo medžiaga

„Kas yra elipsė?“

<https://www.youtube.com/watch?v=nzwClnIMIU4>

Trukmė 5.49 min.

Apžvalga: edukacinis vaizdo įrašas skirtas suteikti pagrindines žinias ir supratimą apie elipsę, kaip matematinę kreivę, ir jos pritaikymą realiame gyvenime.

Medžiaga mokytojui

Po to, kai mokiniai peržiūri vaizdo įrašą, mokytojas aptaria elipsės apibrėžimą ir savybes:

- elipsė yra taškų aibė plokštumoje, kur kiekvieno taško atstumų nuo dviejų fiksuotų taškų suma yra pastovi. Kiekvienas fiksuotas taškas vadinamas elipsės židiniu (dgs. židiniai);
- kiekviena elipsė turi dvi simetrijos ašis. Ilgesnė ašis vadinama pagrindine ašimi, o trumpesnė – šalutine ašimi. Kiekvienas pagrindinės ir šalutinės ašies galas yra elipsės viršūnė. Ašys yra statmenos centre. Židiniai visada yra pagrindinėje ašyje, o židinių atstumų nuo bet kurio taško elipsėje suma (pastovi suma) yra didesnė nei atstumas tarp židinių.

Teorinė dalis 2 (trukmė 5 min.)

Yra keletas elipsės konstravimo metodų. Mokiniai naudos paprastą „sodo metodą“, kuris turi pritaikymų ir už klasės ribų. Jie atliks tokį eksperimentą: ant lygaus paviršiaus tam tikru atstumu įsmeigs du vinukus, prie jų pririš siūlą, kurio ilgis yra lygus elipsės didžiajai ašiai. Pieštuko smaigaliu įtemp siūlą (gaunasi trikampis) ir brėš elipsę.

Vaizdo medžiaga

„Kaip nupiešti tobulą elipsę?“

<https://www.youtube.com/shorts/nKqfHrYFne8>

Trukmė 10 sek.

Prancūzų matematikas René Descartes (1596–1650), laikomas analitinės geometrijos pradininku, mechaniškai sukurtą elipsę pavadino „sodo konstrukcija“.

1 užduotis (trukmė 20 min.)

Elipsės „sodo konstrukciją“ galima atlikti kompiuterine programoa „GeoGebra.“ Ši nuoroda nukels jus į interaktyvų valdiklį, kuris imituoja elipsės „sodo konstrukciją“. Judinkite tašką C valdiklyje ir stebėkite, ką gaunate!



Interaktyvus valdiklis 1 „GeoGebra“ programoje:

<https://www.geogebra.org/m/e5dkn33t>

Mokiniai gauna instrukcijas apie pratimą, savarankiškai tyrinėja valdiklį, užpildo klausimų lapą ir galiausiai įsivertina.

Mokiniai gali keisti kai kurių taškų padėtį, stebėti pokyčius ir juos užrašyti individualiame darbo lape (1 priedas). Šio pratimo klausimai padės mokiniams tyrinėti, daryti išvadas bei įvertinti savo pasiekimus.

Kaip matyti valdiklyje, siūlo ilgis yra atstumas tarp taškų A ir B, t. y. ilgis b. Jį galima keisti, judinant galinius taškus. Tarp taškų A ir B savarankiškai pasirinktas taškas C. Taškai F1, F2 yra vinys iš „sodo konstrukcijos“. Jų tarpusavio atstumą galima keisti, judinant taškus, tačiau šis atstumas turi būti mažesnis nei siūlo ilgis.

Apmąstykite ir atsakykite į šiuos klausimus:

1. Kur yra valdiklio dviejų apskritimų centrai ir kokie jų spinduliai?
2. Kaip buvo gauti taškai F ir G?

Perkeldami tašką C, esantį tarp taškų A ir B, taškai F ir G savo pėdsakais nubrėš elipsę. Jei norime gauti pastovų pėdsaką, pasitelksime GMT įrankį (lokusą): pirmiausia spustelėsime vieną susikirtimo tašką, tada tašką C, po to kitą susikirtimo tašką ir vėl tašką C.

Tyrinėkite valdiklį ir atsakykite į šiuos klausimus:

1. Kas nutiks, jei keisis atstumas tarp taškų A ir B?
2. Kas nutiks, jei atstumas tarp taškų A ir B bus mažesnis nei atstumas tarp taškų F1 ir F2?
3. Kas nutiks, jei židinių atstumas bus lygus 0? (Kai F1 ir F2 sutampa)?

2 užduotis (trukmė 15 min.)

Mokiniams parodoma, kaip elipsę galima konstruoti naudojant įrankį „GeoGebra“, jei žinomi jos židiniai ir vienas iš jos taškų. Atliekant tai, algebra langelyje bus užrašyta elipsės lygtis. „GeoGebra“ programoje galima nubrėžti liestines prie elipsės nurodant tašką arba iš taško, kuris nepriklauso elipsei, ir algebra langelyje bus rodomos liestinių lygtys. Galima nustatyti tiesės ir elipsės tarpusavio padėtį ir apskaičiuoti susikirtimo taškų koordinatės. (Mokytojas parodo, kaip veikia programos braižymo įrankiai, o mokiniai išbando savo įrenginiuose.)

Kai mokiniai išmoka konstruoti elipses ir jų liestines naudodami įrankį, jie gali pamatyti kitą įdomų būdą elipsės konstravimui naudojant jos liestines, kuris parodytas šiame valdiklyje.

Interaktyvus valdiklis 2 „GeoGebra“ programoje:

<https://www.geogebra.org/m/ufqxt28c>

Judinkite tašką A valdiklyje ir stebėkite, ką gaunate! (Taip pat galite įjungti taško A animaciją (dešiniuoju pelės klavišu).

2 veikla (trukmė 45 min.): Elipsės elegancija: elipsių pritaikymas realiame gyvenime.

Teorinė dalis (trukmė 10 min.)

Medžiaga mokytojui

Mokytojas prašo mokinių pagalvoti, kur elipsės taikomos realiame gyvenime. Pokalbio metu, vadovaujami mokytojo, mokiniai prisimena, kad:



lengvosios atletikos takai ir teniso kortai dažniausiai yra elipsės formos; elipsinės patalpos ir salės dažnai naudojamos architektūroje, siekiant sukurti įdomią ir funkcionalią erdvę; elipsinės formos gali būti naudojamos ekologinių erdvių, tokių kaip parkai ir sodai, planavime, siekiant maksimaliai išnaudoti erdvę ir pagerinti aplinkos dizainą; palydovinių sistemų antenos dažnai būna elipsės formos, kad signalas būtų sutelktas tam tikrame regione; kamerų ir teleskopų lęšiai dažnai būna elipsiniai, siekiant geresnio fokusavimo ir detalaus objektų vaizdo; elipsės yra ypač svarbios astronomijoje. Planetų orbitos aplink Saulę yra elipsinės. Toliau pateiktas vaizdo įrašas paaiškina elipsių svarbą Keplerio pirmajame dėsnyje.

„Keplerio pirmasis judėjimo dėsnis – elipsinės orbitos (Astronomija)“

<https://www.youtube.com/watch?v=qDHnWptz5Jo>

Trukmė 3.18 min.

Apžvalga: edukacinis vaizdo įrašas skirtas išmokti ir suprasti, kad savo pirmuoju planetų judėjimo dėsniu Kepleris atmetė apskritimines orbitas ir parodė, jog elipsė gali geriau paaiškinti stebėtus Marso judėjimus. Generalizuojant visoms planetoms, jis teigia, kad planetos orbita seka elipsę, kurios viename židinyje yra Saulė.

Užduotis (trunkė 30 min.)

Mokytojas padalina mokinius į 4 grupes ir kiekvienai grupei paskiria konkrečią užduotį, susijusią su elipsių pritaikymu realiame gyvenime:

Pirma grupė dirba ties problema „Elipsiniai krumpliaračiai inžinerijoje“.

Antra grupė dirba ties problema „Elipsiniai langai architektūroje“.

Trečia grupė dirba ties problema „Saulės baterijos, išdėstytos elipsinėmis formomis“.

Ketvirta grupė dirba ties problema „Elipsiniai baseinai ir sodų dizainas“.

Mokiniai grupėse renka informaciją naudodamiesi internetiniais šaltiniais arba mokyklos biblioteka ir ruošia pristatymą apie paskirtą temą. Mokiniai gali naudoti aplinkai draugiškas medžiagas plakatams arba skaitmeninius įrankius pristatymams kurti.

Galiausiai kiekviena grupė pristato savo tyrimų rezultatus klasei.

Kiti mokiniai užduoda klausimus ir dalyvauja diskusijose apie įvairias pritaikymo sritis.

Diskusija ir refleksija (trunkė 5 min.)

Mokiniai apžvelgia elipsės apibrėžimą ir pabrėžia jos pritaikymą realiame gyvenime.

Mokiniai aptaria iššūkius, su kuriais susidūrė konstrukcijos ir dizaino procese.

Pabrėžiamas matematikos, aplinkos mokslų ir meno integravimo svarbumas suprantant ir kuriant tvarius sprendimus.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Žodinis grįžtamasis ryšys pamokos metu.

Pokalbis su mokiniais / tarp mokinių.

Mokinių stebėjimas grupinio darbo metu.

Individualaus darbo kruopštumo ir tikslumo vertinimas.

Kiekvienas mokinyš pats įvertina savo indėlį į darbą.

Darbo pristatymo vertinimas.



Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija Skaitmeninė kompetencija Kultūrinė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	Eco/Ekologija – projektuodami saulės baterijas, išdėstytas elipsinėmis formomis, ir dekoruodami elipses ekologiškais medžiagomis, mokiniai įgis vertingų įgūdžių ir gilins aplinkosauginį sąmoningumą. Science/Mokslas – mokiniai supras, kad planetų orbitos aplink Saulę yra elipsinės. Technology/Technologijos – mokiniai naudos įvairias skaitmenines programas elipsėms konstruoti ir elipsių parametru pokyčiams simuliuoti. Engineering /Inžinerija – naudodami karkaso metodą (Wireframe) elipsėms braižyti ir tyrinėdami elipsinius krumpliaračius, galės tiksliai vaizduoti šias formas inžineriniuose planuose ir modeliuose. Art/Menas – mokiniai kurs ovalių formų kiemų ir sodų dizainus. Math/Matematika – mokiniai išmoks apibrėžti ir konstruoti matematinę elipsės kreivę.
Šaltiniai	Vidurinės mokyklos matematikos vadovėlis Šiaurės Makedonijos Respublikoje Magistro darbas: „GeoGebra“ kompiuterinio paketo taikymas analitinės geometrijos studijose“ Autorius: Aleksandra Arsovska, UKIM Skopjė https://www.geogebra.org https://courses.lumenlearning.com/waymakercollegealgebra/chapter/equations-of-ellipses/
Pastabos	Mokiniai gali konstruoti elipses kitose kompiuterinėse programose arba CAD taikomiose programose. Projektai, kuriuos mokiniai turi atlikti grupėse, gali būti skiriami kaip namų darbai tam tikram laikotarpiui, nes kokybiško dizaino plano kūrimui reikia daugiau laiko. Jie gali kurti dizainus ant popieriaus arba kompiuterinėje piešimo programoje, taip pat gali juos atspausdinti 3D spausdintuvu.

PRIEDAS 1. MOKINIO INDIVIDUALIOS VEIKLOS LAPAS

Ištyrinėkite valdiklį ir atsakykite į šiuos klausimus:

Vardas Pavardė

1. Kur yra centro taškas ir koks yra dviejų apskritimų valdiklio spindulys?

2. Kaip buvo gauti taškai F ir G?

3. Kas nutiks, jei keisis atstumas tarp taškų A ir B?



4. Kas nutiks, jei atstumas tarp taškų A ir B bus mažesnis už atstumą tarp taškų F1 ir F2?					
5. Kas nutiks, jei židinių atstumas bus lygus 0? (Kai F1 ir F2 sutampa)					
Atsakę į klausimus, palyginkite savo atsakymus su mokytojo pateiktais atsakymais ir, remdamiesi toliau pateiktais klausimais, įvertinkite savo pasiekimus šioje užduotyje:					
Kaip gerai supratote, kaip veikia valdiklis?	1	2	3	4	5
Kiek iš valdiklio supratote, kas yra elipsės apibrėžimas?	1	2	3	4	5
Kaip gerai supratote, kaip keičiasi elipsės forma keičiantis parametrams?	1	2	3	4	5
Kiek esate patenkinti savo įsitraukimu į naujos medžiagos įsisavinimą?	1	2	3	4	5

Vertinimo lentelė individualiam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Elipsės apibrėžimo supratimas	___/5	
Elipsės savybių supratimas	___/5	
Elipsės konstravimas „sodo metodu“	___/10	
Elipsės pritaikymo realiame gyvenime supratimas	___/5	
Skaitmeniniai įgūdžiai dirbant su interaktyviu valdikliu	___/5	
Estetiškumo ir meninių konstrukcijų kokybė	___/5	

Vertinimo lentelė grupiniam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Internetinių šaltinių paieškos įgūdžiai	___/5	
Vikrumas ir kūrybiškumas taikant elipses projekte	___/5	
Elipsių konstravimo įgūdžiai	___/5	



Ekologiniai interpretavimai projekte	___/5	
Komandinio darbo ir bendradarbiavimo įgūdžiai	___/5	
Darbo pristatymo įgūdžiai	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.1. Aplinkosaugos problemų sprendimas	Ekologinio žemdirbystės ūkio planavimas

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Mokiniai, susipažinę su ekologinės žemdirbystės privalumais ir jos principais, jais vadovaudamiesi suplanuos pasirinktos žemdirbystės šakos ekologinį ūkį, kuris galėtų gyvuoti savarankiškai.
Mokymosi aplinka	Klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteriai, telefonai, interaktyvioji lenta, mokinio veiklos lapas, spalvotas popierius, baltas popieriaus lapas, klėjai, žirkklės.
-----------------------	---

Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none">– Patobulinti skaitmeninius įgūdžius ieškant informacijos įvairiuose šaltiniuose ir ją pateikiant.– Pagilinti žinias apie ekologinę žemdirbystę ir gebėti argumentuotai paaiškinti jos tausojantį poveikį aplinkai.– Patobulinti grupinio darbo įgūdžius ir gebėjimą priimti bendus sprendimus.
Veiklos turinys	1 veikla. Ekologinė žemdirbystė (trukmė 60 min.) Teorinė dalis: Įvadinis pokalbis (trukmė 15 min.)



žemdirbystė, didėja ekologiško maisto populiarumas ir paklausa. Diskutuojama apie neigiamą tradicinės žemdirbystės poveikį aplinkai akcentuojant svarbiausią tradicinės žemdirbystės principą – padidinti derlių iš ploto vieneto. Ji prisideda prie klimato kaitos, dirvos ir vandens taršos didinimo, daro neigiamą poveikį bioįvairovei ir kraštovaizdžiui. Aptariama alternatyvi – ekologinė žemdirbystė. Akcentuojami ekologinės žemdirbystės privalumai: gamtinio dirvos derlumo iškėlimas į pirmą vietą grąžinant jai visas organines atliekas ir maksimaliai saugant nuo erozijos; piktžolių ir kenkėjų naikinimas mechaniniu būdu, taikant sėjomainą ir biologines kovos priemones; biologinės įvairovės ir natūralaus kraštovaizdžio išsaugojimas; ekologiško maisto gamyba. Drauge nurodomos ir problemos, su kuriomis susiduria ekologinio ūkio savininkai: didesnės žmogaus ir technikos darbo sąnaudos, mažesnis derlius, didelės gamybos išlaidos, prastesnė produkcijos prekinė išvaizda.

Medžiaga mokytojui. Ekologinės žemdirbystės principai:

- minimalus dirvos dirbimas (lengvoji technika, retas jos naudojimas, beariminė tausojamoji žemdirbystė);
- dirvos derlumo didinimas nenaudojant sintetinių mineralinių trąšų (natūralios mineralinės trąšos, organinės atliekos, apsėjimas ankštiniais augalais ir aparimas);
- dirvos erozijos mažinimas (taisyklingas arimas, plikos dirvos nepalikimas, apsauginių medžių ir krūmų juostų sodinimas);
- piktžolių ir kenkėjų naikinimas naudojant natūralias organines medžiagas ir metodus (dirvos purenimas, sėjomaina, gyvųjų organizmų ar jų ištraukų naudojimas, kenkėjų priešų aktyvinimas);
- maisto produktų saugos užtikrinimas (cheminė ir biologinė sauga);
- energijos taupymas (mažinamas energijos sunaudojimas, įtraukiami tvarūs energijos šaltiniai: saulės, krintančio vandens energija).

Užduotis (trukmė 45 min.)

Dirbama individualiai. Naudojantis skaitmeniniais šaltiniais apibūdinti ekologinės žemdirbystės principus. Pildomas individualios veiklos lapas.

2 veikla. Ekologinio ūkio planavimas (trukmė 75 min.)

Teorinė dalis. Įvadinis pokalbis (trukmė 15 min.)

Veiklos pradžioje susipažįstama su žemdirbystės tikslais ir jos šakomis. Prieinama prie išvados, kad žemdirbystė – svarbiausia žemės ūkio šaka, siekianti aprūpinti žmones maistu, gyvulininkystę – pašaru, maistu, tekstilės, parfumerijos ir farmacijos pramonę – žaliava.

Mokytojas nurodo jos šakas (laukininkystė, daržininkystė, sodininkystė, miškininkystė, pievininkystė, pašarininkystė, gėlininkystė, sėklininkystė, linininkystė ir vynuogininkystė).

Akcentuojama, kad kuriant ekologinį ūkį, svarbu pasirinkti specializacijos kryptį ir jį planuoti atsižvelgiant į žemės ūkio šakos specifiką.

Nurodomi ekologinio ūkio struktūriniai elementai:

- ūkio pastatai (technikai, produkcijos laikymui ir perdirbimui),
- vandens telkiniai,
- auginamų kultūrų plotai,
- elektros energijos jėgainė,
- kompostavimo įrenginiai,
- želdiniai.

Užduotis (trukmė 60 min.)

Pasirinkti žemdirbystės šaką. Remiantis įgytomis žiniomis pasirinktu būdu (naudojant spalvotas popierines korteles, Paint skaitmeninę programą ar interaktyviąją lentą) sukurti galinčio savarankiškai išgyventi pasirinktos šakos ekologinio žemdirbystės ūkio eskizą ir pristatyti jį klasei.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Balais atskirai vertinama individuali veikla ir grupės darbas.

Individuali veikla vertinama už informacijos išsamumą, patikimumą ir informacinių šaltinių įvairovę (10 balų).

Grupės darbas (10 balų) vertinamas atsižvelgiant į ūkio objektų pasirinkimą ir išdėstymą, darbo pristatymą.

Susumavus balus, rašomas pažymys.

	Po pristatymo pildoma įsivertinimo lentelė.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija Skaitmeninė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	Eco /Ekologija – įgis ekologinių žinių apie neigiamos žemės ūkio įtakos aplinkai mažinimo būdus. Science /Mokslas – susies chemijos, fizikos ir biologijos žinias. Technology /Technologijos – sumaniai ir kūrybiškai naudosis skaitmeninėmis technologijomis. Engineering /Inžinerija – projektuos ekologinį ūkį. Art /Menas – plėtos vizualizavimo meno įgūdžius. Math /Matematika – duomenų analizė.
Nuorodos	https://www.dotnuvabaltic.lt/booklets/zTjoC5wBrTKaFhEZoJVUeFL3fCUZITGr201104_BIO_1x1_LT_Mail.pdf https://www.europarl.europa.eu/news/lt/headlines/society/20180404STO00909/ekologinis-ukininkavimas-es-faktai-ir-skaiciai
Užrašai	Pagal sukurtus ekologinio ūkio maketus pajūryje arba miške galima statyti miniatiūrinius ekologinius ūkius naudojant gamtinę medžiagą. Galima kurti maketus naudojant 3D spausdintuvą.



Ekologinės žemdirbystės principai	Įgyvendinimo būdai
Minimalus dirvos dirbimas	
Dirvos derlumo didinimas nenaudojant sintetinių mineralinių trąšų	
Dirvos erozijos mažinimas	
Piktžolių ir kenkėjų naikinimas naudojant natūralias organines medžiagas ir metodus	
Maisto produktų saugos užtikrinimas	
Energijos taupymas	

Informacijos šaltiniai:

Įvertinimas (10 balų)

Mokytojo komentaras.....

.....

.....

Įsivertinimo lentelė



Įsivertinimo kriterijai	Taškai
Gebu naudotis skaitmeninėmis technologijomis informacijos paieškai.	__/5
Gebu naudotis skaitmeninėmis technologijomis informacijai pateikti.	__/5
Gebu dirbti grupėje (diskutuoti, išklausti kitokią nuomonę).	__/5
Gebu generuoti idėjas, siūlyti sprendimus.	__/5



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.1. Aplinkosaugos problemų sprendimas	Ekologiškos trąšos

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Mokiniai atliks eksperimentus, iliustruojančius trąšos šaltinius ir poveikį, sukurs modelį, aprašantį medžiagų judėjimą tarp augalų, gyvūnų, skaidytojų ir aplinkos. Jie rinks džiovinimą augalinę medžiagą, smėlį, akmenukus ir susies šią veiklą su maisto ir mitybos grandinėmis, aptardami skaidytojus ir jų vaidmenį aplinkoje. Bus nagrinėjama trąšų gamyba ir naudojimas, stebint testinius augalus, bei ekologiškų trąšų taikymas „draugiškoje“ žemdirbystėje ar sodininkystėje, siekiant naudoti organines trąšas ir sumažinti neigiamą poveikį aplinkai.
Mokymosi aplinka	Veikla vyksta parke arba kitoje natūralioje erdvėje, klasėje eksperimentinei veiklai demonstruoti. Švietimo kontekstas – darbas grupėse.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Skaidri komposto talpa. Dirvožemis. Akmenys. Žvyras/akmenukai. Smėlis. Pirštinės. Apsauginiai akiniai. Džiovinama augalinė medžiaga. Pavyzdžiai savarankiui: pušplastis, obuolių graužtukai ar duona, mažos nonierinės lėkštutės
------------------------------	--



Co-funded by
the European Union

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ugdyti įgūdžius ir gebėjimus kritiškai mąstyti apie bet kurio tipo atliekų poveikio neigiamas pasekmes ir įvairių atliekų poveikį aplinkai. - Sukurti metodą žmonių poveikio aplinkai stebėsenai ir mažinimui. - Skatinti bendradarbiavimą ir konsensuso siekimą, kuriant atliekų mažinimo planą ir propaguojant tvarias praktikas savo bendruomenėse. - Puoselėti kūrybiškumą ir bendradarbiavimo įgūdžius, įgyjant išsamų supratimą apie taršą ir atliekų tvarkymą. - Analizuoti skirtingus taršos tipus (oro, vandens, dirvožemio, triukšmo), jų šaltinius, poveikį ir galimus sprendimus. - Mokyti principų „mažinti, pakartotinai naudoti, perdirbti“ ir strategijų atliekų mažinimui bei tinkamam šalinimui. - Vykdyti eksperimentus ar projektus, iliustruojančius taršos šaltinius ir poveikį. - Analizuoti atliekų mažinimo strategijų įgyvendinimo galimybes.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla. Galimų sprendimų generavimas</p> <p>Įžanginis pokalbis: Mokiniai apibendrina gautą informaciją, kad galėtų generuoti daugiau galimų sprendimų.</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 45 min.). Atliekos ir jų poveikis aplinkai.</p> <p>Mokiniai peržiūri organinių atliekų, neorganinių atliekų, uždaro gyvenimo ciklo, linijinio gyvenimo ciklo, komposto ir skaidymo apibrėžimus.</p> <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=XfuJJNGuS0Q Apžvalga: kompostavimo būdas, pagrįstas anaerobiniu medžiagų skaidymo procesu. Trukmė 6.37 min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=u8MQwOR2og8 Apžvalga: įvairūs būdai, kaip mokiniai gali sumažinti atliekas, pakartotinai naudodami namų apyvokos daiktus ir perdirbti medžiagas. Trukmė 3min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DmFGsxLcT6k Apžvalga: atliekų generavimo valdymas – galimybių ieškojimas, kaip pašalinti plastiką iš maisto atliekų komposto. Trukmė 4.22 min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=GwiiWWEQyQQ Apžvalga: plastiko pašalinimas mažose maisto atliekų kompostavimo įstaigose. Trukmė 3.04 min</p>

<https://www.youtube.com/watch?v=mcsf3Lj7xxo>

Apžvalga: kaip pradėti trąšų verslą.

Trukmė 5.29 min.

Užduotis (trukmė 20 min): Augalų testavimas.

Mokiniai susiskirsto į grupes po 4-5 ir testuoja augalus bei ekologišką trąšų taikymą „draugiškoje“ žemdirbystėje ar sodininkystėje.

2 Veikla: Tyrimas ir laboratorinė analizė naudojant nurodytus chemikalus ir laboratorinę įrangą.

Teorinė dalis (trukmė 15 min.): Grupinis pokalbis apie atliekų mažinimo strategijas.

Mokiniai diskutuoja apie atliekų mažinimo strategijų įgyvendinimą savo mokykloje ar bendruomenėje. Jie skatinami bendradarbiauti ir siekti konsensuso, kuriant atliekų mažinimo planą. Paskirstomi konkretūs vaidmenys ir atsakomybės kiekvienai grupei (pvz., atliekų rūšiavimo dėžių statymas, atliekų mažinimo iniciatyvų skatinimas), numatomas laikas ir veiksmai atliekų mažinimo planui įgyvendinti.

1 užduotis (trukmė 2 val.). Sukurti organines trąšas

Veiksmai:

1 žingsnis: Mokiniai vaikšto gamtoje ir renka įvairias medžiagas, pvz., džiovintą augalinę medžiagą, akmenis, obuolių graužtukus ar duoną, kurias naudos kurdami natūralias trąšas (1 valanda).

2 žingsnis: Grupės nariai naudodami surinktas medžiagas kuria natūralias trąšas su visais reikiamais elementais (30 minučių).

3 žingsnis: Kiekviena grupė pristato savo sukurtų trąšų naudą dirvožemio derlingumui ir augalų augimui. Diskutuojama apie aplinkos pranašumus naudojant natūralias trąšas vietoj sintetinių, pavyzdžiui, sumažinamas chemikalų nutekėjimas ir gerinama dirvožemio struktūra (30 minučių).

2 užduotis (trukmė 45 min.). Laboratorinės įrangos ir reagentų paruošimas

Veiksmai:

1 žingsnis: Paruoškite laboratorijos stoteles kiekvienai grupei, kuriose turi būti komposto talpa, organinis dirvožemis, žvyras, smėlis, džiovinta augalinė medžiaga, putplasčio puodelis, obuolio graužtukas arba duonos gabalėlis, mažos popierinės lėkštutės, apsauginiai akiniai ir pirštinės.

2 žingsnis: Surinkite kompostavimo dėžes, kiekvienoje dėžėje turi būti tokie pat kompostavimo medžiagų sluoksniai ir kiekiai. Rekomenduojama naudoti 5–7 cm akmenukų ir/arba žvyro pagrindu, 8–12 cm smėlio drenažui ir 10–15 cm dirvožemio su organinėmis medžiagomis. Jei yra vietos, šiuos sluoksnius galima pakartoti. Venkite tiesioginės saulės šviesos ir užtikrinkite, kad komposto krūva būtų drėgna (bet ne per šlapia). Pasirūpinkite, kad būtų dėvimos pirštinės tariant, ar yra kvapų ar kenkėjų požymių.

3 žingsnis: Stebėkite eksperimentą, visi trys dėžių sluoksniai turi būti užpildyti tomis pačiomis medžiagomis ir taip pat sluoksniuojant. Vienintelis dalykas, kuris turi keistis, tai mėginio medžiaga. Mokiniai turi naudoti tas pačias medžiagas, kad užpildytų kiekvieną dėžę. Užpildžius visus sluoksnius, į



	<p>kiekvieną dėžę galima įpilti 30–60 ml vandens, kad dirvožemis išliktų drėgnas. Stebėkite procesą, kad gautumėte tinkamus eksperimento rezultatus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kai pilamas smėlis ar akmenys, mokiniai turi būti su apsauginiais akiniais, kad apsaugotų akis nuo pažeidimų. • Dirbant su maisto mėginiais tiek surenkant, tiek valant mėginius būtina dėvėti pirštines.
Vertinimas, įsivertinimas	<p>Galutinis produktas bus vertinamas naudojant savivertinimo metodą.</p> <p>Vertinimo segmentai yra pateikti vertinimo lentelėje.</p> <p>Visi klasės mokiniai gali dalyvauti vertinime.</p> <p>Po pristatymų mokiniai atliks žodinę refleksiją.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Kūrybiškumo kompetencija</p> <p>Komunikavimo kompetencija</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija</p> <p>Pilietiškumo kompetencija</p> <p>Skaitmeninė kompetencija</p> <p>Kultūrinė kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – supratimas apie organinių trąšų gamybą.</p> <p>Science/Mokslas – mokiniai sugebės kurti mokslinius principus metodui, kaip sumažinti žmogaus poveikį aplinkai.</p> <p>Technology/Technologijos – atliekų mažinimo strategijų taikymas gamyboje.</p> <p>Engineering /Inžinerija – mokiniai galės sukurti modelį, apibūdinantį medžiagų judėjimą.</p> <p>Art/Menas – mokiniai galės piešti diagramas ir parodyti uždarą maisto grandinės ciklo procesą.</p> <p>Math/Matematika – mokiniai atliks matematinius skaičiavimus, apskaičiuodami pajamas ir pelningumą.</p>
Šaltiniai	<p>https://www.youtube.com/watch?v=XfuJJNGuS0Q</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=u8MQwOR2og8</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DmFGsxLcT6k</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=GwiiWWEQyQQ</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=mcsf3Lj7xxo</p>
Pastabos	



PRIEDAS 1. VERTINIMO LENTELĖ VEIKLAI 2

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Organinių trąšų kokybė	__/5	
Žinių taikymas STEAM srityse	__/5	
Informacijos tikslumas – gebėjimas paaiškinti pelningumą	__/5	
Pristatymo įgūdžiai	__/5	
Komandinis bendradarbiavimas ir dalyvavimas	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.1. Aplinkosaugos problemų sprendimas	Žaliosios inovacijos iššūkis

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Šioje veikloje mokiniai dalyvauja „Žaliosios inovacijos iššūkyje“, veiklos metu jie kuria ir prototipuoja ekologiškus produktus ar praktikas. Dėmesys skiriamas jų inovacijų ekonominio poveikio vertinimui, įskaitant sąnaudų efektyvumą, rinkos potencialą ir tvarumą.
Mokymosi aplinka	Vieta: Klasė planavimui ir prototipų kūrimui, internetiniai išteklių tyrimams. Švietimo kontekstas: Bendradarbiavimas grupėse.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Tyrimų medžiaga (knygos, straipsniai, prieiga prie interneto). Prototipų kūrimo medžiaga (perdirbtos medžiagos, reikmenys rankdarbiams, pagrindiniai įrankiai). Ekonominės analizės įrankiai (skaičiuoklės, sąnaudų ir naudos analizės šablonai). Pristatymo įrankiai (pvz., „PowerPoint“, plakatų lentos). Lenta ir žymekliai.
-----------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Lavinti novatorišką mąstymą ir prototipų kūrimo įgūdžius. - Gilinti supratimą apie ekologiškų produktų ir praktikų ekonominį poveikį. - Tobulinti rinkos analizės, ekonominio vertinimo ir pristatymo gebėjimus.
Veiklos turinys	<p>Teorinė dalis (trukmė 60 min.)</p> <p>Pradėkite nuo išsamaus įvado apie žaliąsias inovacijas ir ekologiškų produktų bei praktikų ekonominį poveikį.</p> <p>Įvadas į žaliąsias inovacijas</p> <p>Žaliosios inovacijos reiškia naujų produktų, paslaugų ar procesų, kurie mažina aplinkos poveikį, didina išteklių efektyvumą ir prisideda prie tvarios plėtros, kūrimą. Pavyzdžiai: atsinaujinančios energijos technologijos, tvarios žemės ūkio praktikos ir ekologiški vartojimo produktai.</p> <p>Aptarkite augančią žaliųjų inovacijų šių dienų pasaulyje svarbą, kurią lemia didėjantis aplinkosaugos sąmoningumas, reglamentų spaudimas ir didėjanti rinkos paklausa tvariems sprendimams.</p> <p>Paaiškinkite, kaip žaliosios inovacijos gali skatinti ekonomikos augimą, kurdamos naujas rinkas, mažindamos išlaidas per efektyvumo gerinimą ir didindamos konkurencingumą.</p> <p>Sėkmingų žaliųjų inovacijų atvejų analizė</p> <p>Aptarkite, kaip elektromobiliai Tesla sukėlė perversmą automobilių pramonėje tapdami tvaria alternatyva tradiciniams benzinu varomiems automobiliams. Pabrėžkite ekonominę naudą, įskaitant išlaidų taupymą degalams ir priežiūrai, darbo vietų kūrimą žaliosios technologijos sektoriuje ir rinkos augimą.</p> <p>Paaiškinkite saulės energijos naudojimo ekonominį poveikį, pvz., sumažėjusios energijos sąnaudos vartotojams, darbo vietų kūrimas saulės energijos montavimo ir gamybos pramonėje bei ilgalaikė aplinkos nauda, kuri virsta ekonominiu taupymu.</p> <p>Tyrinėkite, kaip tvarios ūkininkavimo praktikos, tokios kaip ekologinis ūkininkavimas ir permakultūra, gali padidinti derlių, sumažinti įvesties sąnaudas ir pagerinti dirvožemio sveikatą, kas lemia ilgalaikę ekonominę ir aplinkos naudą.</p> <p>Ekologinių inovacijų ekonominis poveikis</p> <p>Paaiškinkite sąnaudų ir naudos analizės (CBA) sąvoką kaip priemonę, skirtą įvertinti ekologiškų inovacijų ekonominį gyvybingumą. Aptarkite, kaip CBA apima žaliųjų inovacijų įgyvendinimo sąnaudų (pvz., pradinės investicijos, eksploatavimo išlaidos) palyginimą su laukiamais privalumais (pvz., išlaidų taupymu, pajamų generavimu, aplinkos gerinimu).</p> <p>Pateikite išsamų sąnaudų ir naudos analizės pavyzdį hipotetinei ekologinei inovacijai, pvz., saulės baterijų įrengimui ant komercinio pastato. Aprašykite analizės atlikimo etapus, įskaitant sąnaudų ir naudos nustatymą, jų kiekybinį įvertinimą pinigine išraiška ir pagrindinių rodiklių, tokių kaip grynoji dabartinė vertė (NPV) ir investicijų grąža (ROI), apskaičiavimą.</p> <p>Aptarkite žaliųjų inovacijų rinkos potencialą ir jų ekonominę naudą. Paaiškinkite, kaip žaliosios inovacijos gali sukurti naujas verslo galimybes, pritraukti investicijų ir generuoti pajamas. Pabrėžkite vyriausybės politikos, subsidijų ir paskatų vaidmenį remiant žaliųjų inovacijų diegimą ir komercializavimą.</p> <p>Temos diskusijai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kokie yra žaliųjų inovacijų, kurios turėjo reikšmingą ekonominį poveikį, pavyzdžiai? • Kaip ekologiški produktai gali tapti ekonomiškai efektyviais ir patraukliais rinkai? • Kokius iššūkius patiria inovatoriai, kurdami tvarius produktus? <p>1 užduotis. Žaliųjų inovacijų dizainas (trukmė 90 min.)</p>

Tikslas: Suprojektuoti ir sukurti ekologiškus produktus ar praktikas.

Žingsniai:

1. Padalykite mokinius į grupes, kiekvienai grupei paskirkite užduotį sukurti novatorišką ekologišką produktą ar praktiką.
2. Surenkite idėjų generavimo sesiją (brainstorming), kad sugalvotumėte žaliųjų inovacijų idėjų. Naudokite minčių žemėlapius ar idėjų lentas conceptams vizualizuoti.
3. Sukurkite detalius dizainus ir prototipus naudodami perdirbtas medžiagas bei pagrindinius įrankius. Atsižvelkite į funkcionalumą, tvarumą ir sąnaudas.

2 užduotis. Ekonominė analizė ir rinkos potencialas (trukmė 120 min.)

Tikslas: Analizuoti sukurtų inovacijų ekonominį poveikį ir rinkos potencialą.

Žingsniai:

1. Ištirkite sukurto produkto ar praktikos potencialią rinką, atsižvelgdami į tikslinę auditoriją, konkurentus ir rinkos tendencijas.
2. Naudodamiesi ekonominės analizės įrankiais (pvz., sąnaudų ir naudos analizės šablonais), įvertinkite inovacijos sąnaudų efektyvumą, kainodarą ir galimą ekonominę naudą.
3. Sukurkite rinkodaros planą, į kurį įeina kainodaros strategijos, rinkodaros metodai ir platinimo kanalai.

3 užduotis. Pristatymas ir grįžtamasis ryšys (trukmė 60 min.)

Tikslas: Pristatyti inovacijas ir gauti grįžtamąjį ryšį iš bendraamžių ir mokytojų.

Žingsniai:

1. Kiekviena grupė parengia pristatymą, kuriame pateikia savo inovaciją, ekonominę analizę ir rinkos planą. Naudojami vizualūs įrankiai, tokie kaip skaidrės, plakatai ar prototipai.
2. Pristatykite inovacijas klasei, pabrėždami pagrindinius bruožus, ekonominį poveikį ir rinkos potencialą.
3. Dalyvaukite klausimų ir atsakymų sesijoje, kurioje bendraamžiai ir mokytojai pateikia grįžtamąjį ryšį bei užduoda klausimus. Remdamiesi gautais atsiliepimais aptarkite galimus patobulinimus.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Kūrybiškumas ir inovatyvumas kuriant dizainą bei prototipą.
Ekonominės analizės ir rinkos potencialo vertinimo išsamumas.
Pristatymo aiškumas ir veiksmingumas.
Gebėjimas ginti inovacijas klausimų-atsakymų sesijos metu.
Komandinis bendradarbiavimas ir dalyvavimas.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija
Komunikavimo kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – ekologiškų produktų ir praktikų kūrimas bei vertinimas.
Science/Mokslas – mokslinių principų taikymas kuriant tvarias inovacijas.
Technology/Technologijos – skaitmeninių įrankių naudojimas tyrimams ir prototipų kūrimui.
Engineering /Inžinerija – funkcinių ir tvarių prototipų kūrimas.
Art/Menas – kūrybiškas inovacijų ir rinkos planų pristatymas.
Math/Matematika – ekonominių vertinimų ir rinkos analizės atlikimas.



Šaltiniai	https://www.velocityokc.com/blog/member-news/the-economic-benefits-of-implementing-green-practices-in-the-workplace/
Pastabos	<p>Ši veikla gali būti pratęsta į ilgalaikį projektą, kuriame mokiniai toliau tobulina ir testuoja savo prototipus bei rinkos planus.</p> <p>Paskatinkite mokinius bendradarbiauti su vietos verslo ar aplinkosaugos organizacijomis, siekiant gauti realių įžvalgų ir grįžtamąjį ryšį.</p>

Vertinimo kriterijų lentelė „Žaliųjų inovacijų iššūkiui“

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentariai
1. Kūrybiškumas ir inovatyvumas kuriant dizainą bei prototipą	20	Įvertinkite sukurto produkto ar praktikos originalumą ir kūrybiškumą.
2. Ekonominės analizės ir rinkos potencialo vertinimo išsamumas	20	Įvertinkite ekonominės analizės ir rinkos potencialo vertinimo gilumą bei tikslumą.
3. Pristatymo aiškumas ir įtikinamumas	20	Įvertinkite pristatymo aiškumą, įtikinamumą ir įtraukimo lygį, kurį pasiekė kiekviena grupė.
4. Gebėjimas ginti inovacijas klausimų-atsakymų sesijos metu	20	Įvertinkite atsakymų kokybę ir aktualumą klausimų-atsakymų sesijos metu bei gebėjimą ginti savo inovacijas.
5. Komandinis bendradarbiavimas ir dalyvavimas	20	Įvertinkite komandos narių bendradarbiavimo, bendravimo ir dalyvavimo lygį visos veiklos metu.

Iš viso taškų: 100



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.2. Projektinis mąstymas ieškant ekologiškų sprendimų	Ekomuilas - Limoneno muilas

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Mokiniai surinks atliekas iš apelsinų, išskirs limoneno medžiagą iš apelsinų žievelės, kurią naudos muilui su charakteringu kvapu ir aromatu gauti, išmoks muilo gamybos procedūrų, lavins kūrybinį ir kritinį mąstymą, kurs ekologiškus sprendimus.</p> <p>Ši veikla prisidės prie aplinkosauginio sąmoningumo didinimo, naudojant organines atliekas, kurios gali sukelti gamtos taršą, jei nėra tinkamai panaudojamos.</p>
Mokymosi aplinka	<p>Chemijos kabinetas su tinkama įranga fizinių ir cheminių procesų atlikimui arba klasė su reikiamais įrankiais ir medžiagomis.</p> <p>Švietimo kontekstas: komandinė veikla ir mokymasis.</p>

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	<p>Medžiagos: riebalai (5 gramai), 6 cm³ natrio hidroksido tirpalo (NaOH), 6 cm³ 96% alkoholio – etanolio, stalo druska (NaCl), apelsinai, stikliniai indai (gėrimų indai, laboratorinė kolba, Erlenmejerio kolba), kamštis, išlenktas vamzdelis, stiklinė lazdelė, arbatinis šaukštelis, alkoholinis degiklis arba dujinis degiklis, asbesto tinklelis, trikojis, filtruojamasis popierius, žiūrėjimo stiklas, raudonas ir mėlynas lakmuso popierius, kompiuteris arba telefonas. Atsargumo priemonės: būkite atsargūs su natrio hidroksidu!</p>
------------------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Lavinti eksperimentinio darbo įgūdžius; - Bendradarbiauti ir plėtoti kūrybinį ir kritinį mąstymą apie visus ekosistemų teršėjus; - Išmokti paruošti medžiagas muilui gaminti, apskaičiuoti gamybos pelningumą; - Daryti išvadas remiantis eksperimentiniais rezultatais; - Kūrybiškai ieškoti ekologiškų sprendimų.
Veiklos turinys	<p>1 veikla. Reikalingos įrangos ir medžiagų paruošimas eksperimentams</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 15 min.)</p> <p>Diskusija apie organines atliekas ir būdus, kaip jas sumažinti, taip pat gamybos, sąnaudų ir gauto produkto kainos nustatymo sampratą.</p> <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=FqVNU9eN9DUJ</p> <p>Diskusija apie kūrybinius sprendimus atliekų mažinimui, aplinkosaugos sprendimus bei aplinkosauginio sąmoningumo didinimą, taip pat ekologiškų produktų gamybą.</p> <p>1 užduotis (trukmė 10 min.)</p> <p>Mokiniai stebi ir renka duomenis apie reiškinius ir procesus, kurie mus supa ir kuriuos jie naudos gamybos procese. Visi komandos nariai dalyvauja su individualiomis idėjomis ir mintimis. Jie diskutuoja ir mąsto apie ekologinį turinį bei sprendimus aplinkos išsaugojimui.</p> <p>2 užduotis (trukmė 20 min.)</p> <p>Mokiniai internete tyrinėja medžiagų, kurias naudos eksperimentuose, savybes, apsvaisto reikalingą įrangą, žiūri vaizdo įrašus, kurie paaiškina muilo gavimo procesą.</p> <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=VmQV3Qs9Qzk https://www.youtube.com/watch?v=Tu_sWoHULTY</p> <p>Apžvalga: vaizdo įrašai rodo reikalingą laboratorinę įrangą ir chemines medžiagas, apibūdina muilo gavimo metodą. Trukmė 10 min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=KtPbwXolNag</p> <p>Apžvalga: vaizdo įrašas padės parodyti hidrolizės reakciją, kai nesočiosios riebalų rūgštys reaguoja su stipria baze. Trukmė: 3.07 min.</p> <p>3 užduotis (trukmė kelios dienos)</p> <p>Apelsinų atliekų ir kitų medžiagų rinkimas.</p> <p>Mokiniai surenka iš parduotuvių išmestinus apelsinus, kurie bus naudojami tam, kad suteiktų muilui kvapą, atliekus žievelės smulkinimo, spaudimo ir filtravimo procedūras bei izoliavus limoneno medžiagą. Mokiniai paruošia laboratorinę įrangą ir reagentus, reikalingus eksperimentavimo procesui.</p> <p>2 veikla. Laboratorinė procedūra, pagrįsta cheminėmis reakcijomis ir galutinio produkto gavimu</p>



1 uždutis (trukmė 1 valanda)

1 žingsnis. Muilo gamyba.

Į Erlenmejerį įdėti 5 gramus riebalų, 6 cm³ 96% alkoholio ir 6 cm³ 20% natrio hidroksido tirpalo. Erlenmejeris gerai suplakamas, uždaromas kamščiu, į kurį įeina išlenktas stiklinis vamzdelis, ir panardinamas į stiklinį indą su karštu vandeniu (15 minutės).

2 žingsnis. Šildykite apie 20 minučių.

3 žingsnis. Į Erlenmejerį su šiek tiek verdančiu vandeniu įpilkite truputį skysčio. Jei nesusidaro riebalų lašeliai, reakcija baigta (5 minutės).

4 žingsnis. Mišinys iš pirmo Erlenmejerio pilamas į laboratorinį stiklą su prisotintu druskos tirpalu ir maišomas. Muilas atskiriamas, po to filtruojamas naudojant filtravimo popierių, o glicerolis ir kitos tirpios medžiagos lieka tirpale (10 minučių).

5 žingsnis. Apskaičiuokite gauto muilo išėigą (10 minučių).

Tai galima nustatyti, palyginus faktinę gauto muilo masę su teoriškai apskaičiuota mase, kuri pagrįsta naudojamo riebalų arba aliejaus kiekiu reakcijoje. Aukšta procentinė išėiga rodo, kad reakcija buvo efektyvi ir kad dauguma pradinių medžiagų buvo paverstos muilu.

Kitas svarbus parametras – tai gauto muilo kokybė. Tai galima įvertinti atliekant įvairius fizinius ir cheminius testus, tokius kaip pH matavimas, likusio šarmo kiekio nustatymas, muilo putojimo ir putų savybių vertinimas. Aukštos kokybės muilas paprastai turi pH, artimą neutraliam, ir yra putojantis.

2 uždutis (trukmė 30 min.). Galutinis darbas. Refleksija.

Mokiniai paruošia audiovizualinę medžiagą iš laboratorinių procedūrų ir pristato galutinį produktą, paaiškina gamybos pelningumą ir jo aplinkosauginę svarbą.

Vertinimas, įsivertinimas

Galutinis produktas bus vertinamas savivertinimo metodu.

Vertinimo segmentai pateikiami vertinimo lentelėje, kuri apima tinkamą laboratorinės įrangos ir reagentų naudojimą, gauto produkto (muilo) kokybę, įgūdžius pristatant ekologiškus sprendimus ir išvadų pristatymą, aprašymą.

Vertinime gali dalyvauti visi klasės mokiniai.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija

Kūrybiškumo kompetencija

Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija

Skaitmeninė kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – organinių medžiagų taikymas ir organinių atliekų mažinimas.

Science/Mokslas – cheminių procesų taikymas gamyboje.

Technology/Technologijos – kompiuterių naudojimas tyrimuose ir kamerų naudojimas audiovizualinei medžiagai įrašyti.

Engineering /Inžinerija – gamyboje taikomi metodai ir procedūros.

Art/Menas – įdomių formų ir figūrų kūrimas rengiant ruošinius muilui lieti.



Math/Matematika – gauto produkto – muilo – savikainos ir kainos apskaičiavimas.

Šaltiniai

<https://www.youtube.com/watch?v=FqVNU9eN9DU>

<https://www.youtube.com/watch?v=VmQV3Qs9Qzk>

https://www.youtube.com/watch?v=Tu_sWoHULtY

<https://www.youtube.com/watch?v=KtPbwXolNag>

Cavitch, Susan Miller. The Natural Soap Book. Storey Publishing, 1994.

p. 632, chapter 11, Anionic and Related Lime Soap Dispersants, Raymond G. Bistline, Jr. in Anionic surfactants: organic chemistry, Helmut Stache, ed. Volume 56 of Surfactant science series, CRC Press, 1996, ISBN 0-8247-9394-3.

Pastabos



1 paveikslėlis

2 paveikslėlis

3 paveikslėlis

Muilo gamybos procesas mokykloje.

Vertinimo lentelė

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Tinkamas laboratorinės įrangos ir reagentų naudojimas	___/5	
Gauto produkto – muilo – kokybė	___/5	
Įgūdžiai pristatant ekologiškus sprendimus ir išvadas	___/5	
Kritinė nuomonė apie aplinkos teršalus	___/5	
Aprašymas	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTĖMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.2. Projektinis mąstymas ieškant ekologiškų sprendimų	EKO trąšų gaminimas ir testavimas

IVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Šioje potėmėje aptarsime projektą susijusį su ekologinėmis trąšomis, jų gamyba ir naudojimu stebint testuojamus augalus, aptarsime ekologiškų trąšų pritaikymą „draugiškam“ žemės ūkiui ar sodininkystei. Šio projekto tikslas vadovaujantis kritiniu mąstymu sukurti veiksmingą ir inovatyvią sistemą, kuri leistų sąmoningai ir efektyviai naudoti ekologiškas trąšas, mažinant neigiamą poveikį aplinkai.
Mokymosi aplinka	Kabinetas, kuriame yra projektorius ir kompiuterių. Chemijos kabinetas su reikalingomis priemonėmis. Tai yra ilgalaikis projektinis - komandinis darbas atliekamas grupėmis po 3-4 mokinius.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Medžiagos: paruoštos ekologinės trąšos (jų paruošimas yra aprašytas prie veiklos turinio), testuojami augalai gali būti; sėjamoji pipirinė (<i>Lepidium sativum</i> L.), špinatai (<i>Spinacia oleracea</i>) ir kiti, distiliuotas vanduo arba švarus vanduo iš čiaupo (vandens pH turi būti 6,0–7,5). Priemonės: petri lėkštelės arba negilūs vienkartiniai pakuočių indeliai 1,5-2 cm aukščio, filtravimo popierius (tinka ir popieriniai rankšluosčiai), milimetrinė liniuotė, pincetas arba lazdelė sėkloms Petri lėkštelėse išdėlioti, specialus rašiklis Petri lėkštelėms žymėti.
------------------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Įvertinti kritiškai informaciją apie ekologines trąšas, analizuoti įvairius šaltinius ir argumentuotai priimti sprendimus dėl jų naudojimo. – Išplėsti supratimą apie ekologinių trąšų svarbą augalų augimui ir vystymuisi, jų poveikį aplinkai ir žmonių sveikatai. – Pagilinti praktinius įgūdžius kaip tinkamai naudoti ekologines trąšas augalams maitinti. – Skatinti domėjimąsi apie tvaraus vystymo principus ir prisidėti prie aplinkos apsaugos.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>Veikla: EKO trąšų gaminimas ir testavimas.</p> <p>Medžiaga mokytojui. Augalams augti reikia trijų pagrindinių komponentų: azoto, fosforo ir kalio. Azotas reikalingas lapams augti, fosforas reikalingas gėlėms ir vaisiams vystytis, o kalis yra atsakingas už bendrą augalų sveikatą. Be šių pagrindinių elementų, augalui taip pat reikia daug kitų medžiagų, vadinamų mikroelementais tokių kaip magnis, kalcis, siera.</p> <p>Trąšų pirkti nebūtina – visiems daržo augalų gyvavimo ciklo etapams reikalingų maistinių medžiagų galima pasigaminti namuose patiems. Tai padės gerokai sumažinti išlaidas daržo priežiūrai ir užsiauginti ekologiškai švarių produktų. Daržovių augintojai ir sodininkai išskiria kelis veiksmingiausias biologinius priedus, kurie didina derlingumą tai yra organinės trąšos tokios kaip: kompostas, mėšlas, vištų mėšlas, skystos trąšos iš piktžolių, trąšos iš mielių, sideratų auginimas, trąšos iš pelenų, kavos tirščių, bananų žievės. Šis naminių trąšų sąrašas toli gražu nėra išbaigtas. Su šiomis trąšomis galima eksperimentuoti, keisti sudėtį, proporcijas ir tręšimo laiką.</p> <p>Vaizdo medžiaga</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=IHyL41grGUo</p> <p>Trukmė 3.25 min.</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė pasakojama kaip gaminamos ekologinės trąšos.</p> <p>Užduotis (pateikta kaip reikia atlikti nuosekliai tiriamąjį darbą).</p> <p>1 žingsnis. Sėjamosios pipirinės (<i>Lepidium sativum</i>) sėklos ar kito testuojamo augalo sėklos. Tyrimams naudojamos sveikos, švarios, sausos neapdorotos sėklos.</p> <p>2 žingsnis. Petri lėkštelėse arba vienkartinėse pakuočių indeliuose išdėliojama po vienodai sėklų. Svarbu, kad sėklos nebūtų labai arti viena kitos, t. y. užtektų vietos kiekvienai sėklai dygti ir augti.</p> <p>3 žingsnis. Substratas: filtravimo popierius (tinka ir popieriniai rankšluosčiai). Popierius turi būti sausas, švarus, neužterštas cheminėmis medžiagomis, poringas, gerai sugerti vandenį, kad užtektų drėgmės sėkloms sudygti ir daigams augti.</p> <p>4 žingsnis. Pradžioje, kol sudyksta sėklos substratas laistomas distiliuotu vandeniu. Jei jo nėra, galima naudoti švarų vandenį iš čiaupo (vandens pH turi būti 6,0–7,5).</p> <p>5 žingsnis. Po 7 paros kai sudyksta sėklos substratas laistomas pasirinkta ekologine trąša. Organines trąšas reikia pasigaminti prieš kelias dienas.</p> <p>6 žingsnis. Kontrolinis indelis drėkinamas tik distiliuotu vandeniu.</p> <p>7 žingsnis. Stebime testuojamo augalo dygimą ir augimą apie 1-15 dienų.</p> <p>8. žingsnis. Pagal pasirinktus duomenis ir laiką pildome lentelę. Priedas Nr.1</p> <p>9. žingsnis. Apibendriname ir pristatome rezultatus.</p> <p>Mokiniai suskirstomi į grupes po 3-4 mokinius. Kiekviena grupelė augalus laisto skirtinga trąša, stebi, analizuoja ir užrašo rezultatus.</p>



1 Veikla: Kontrolinio augalo tręšimas su pelenų trąšomis

(trukmė 45 min., augalų stebėjimas 1-15 dienų)

Teorinė dalis (trukmė 5 min.): pelenai lieka, sudegus augaliniams likučiams. Juose yra 74 elementai iš periodinės cheminių elementų lentelės, t. y. daugiau nei pusė visų žemės plutos elementų. Pelenai dėl savo sudėties yra puiki alternatyva mineralinėms trąšoms. Tėra vienas minusas – pelenuose visiškai nėra azoto, kurio gana didelis kiekis būtinas augalams pavasarį ir vasaros pradžioje. Fosforas iš pelenų trąšų įsisavinamas geriau, nei iš cheminės trąšos - superfosfato.

Be to, pelenų trąšos padeda išspręsti kietų buitinių atliekų, susidarancių sodybos ar namų darže, utilizavimo klausimą.

Trąšų gaminimas iš pelenų:

- 1) Galima sausų pelenų berti į žemę, ją perkasant.
- 2) Pasigaminti tirpalo, 10-15 g pelenų ištirpinti 1 L distiliuotame vandenyje.

2 Veikla: Kontrolinio augalo tręšimas su mielių trąšomis

(trukmė 45 min., augalų stebėjimas 1-15 dienų)

Teorinė dalis (trukmė 5 min.): mielės yra visiems puikiai žinomas produktas. Mes nuolat gauname jas su maistu, valgydami duoną, įvairius kepinius ir daugybę kitų maisto produktų, gerdami girą. Jų biomasės pagrindą sudaro grybeliai, kurie turtingi, pirmiausia, baltymų, taip pat kitų naudingų medžiagų, tokių kaip organinė geležis, amino rūgštys, įvairūs mikro ir makro elementai. Mielėse taip pat yra B grupės vitaminų, kalcio, geležies, magnio, mangano, fosforo, cinko ir kt. *Kaip veikia mielės, kaip trąšos?* Kadangi mielėse yra grybelių, jie produktyviai keičia dirvožemio sudėtį. Jos suaktyvina mikroorganizmų veiklą, sukurdamos palankią aplinką, dėl ko paspartėja organinių medžiagų perdirbimo procesas ir į dirvožemį išskiriamas azotas bei kalis.

Trąšų gaminimas iš mielių:

- 1) Mielių užpilą galima pasigaminti iš senos duonos, džiovėsių ar kitų miltinių gaminių, kuriuose yra mikroorganizmų skilimo produktų.
- 2) Galima naudoti įvairias mielių rūšis: tiek gabalėliais pakuotas šlapias mieles, tiek sausas. 20 g šviežių mielių ištirpinti 1 L vandens, arba 1 g sausų mielių 1 L vandens palaikyti 2-3 val. ir laistyti.

3 Veikla: Kontrolinio augalo tręšimas su kavos tirščiais

(trukmė 45 min., augalų stebėjimas 1-15 dienų)

Teorinė dalis (trukmė 5 min.): maltos kavos tirščiuose esančios naudingos medžiagos padeda augalams išlikti sveikiems. Tokios trąšos gerina dirvos sudėtį ir netgi padeda atbaidyti tokius kenkėjus, kaip: sraigės, šliužus, vabzdžius. Natūralios kavos tirščiai – puiki trąša tiek lauko, tiek kambariniams augalams. Kava dirvą prisotina azoto, fosforo, mineralų ir kalio (būtent tokių medžiagų dažnai pritrūksta augalams), daro ją lengvesne. Tokios trąšos labai tinka augalams, kuriems patinka rūgšti dirva.

Trąšų gaminimas iš kavos tirščių:

- 1) pirmiausia juos išdžiovinkite;
- 2) sumaišykite kavos tirščius su dirvožemiu santykiu 1:4, mišinį supilkite dirvožemyje šalia augalų stiebų.

4 Veikla: Kontrolinio augalo tręšimas banano žievės trąšomis

(trukmė 45 min., augalų stebėjimas 1-15 dienų).

Teorinė dalis (trukmė 5 min.): banano žievėje yra gana daug maistinių medžiagų, pradedant kaliumu ir magniumu, baigiant natriu ir fosforu. Augalai puikiai reaguoja į tokį tręšimą, nes bananams praktiškai nebūtų alerginių reakcijų.

Trąšų gaminimas iš bananų žievės:

- 1) Užpilkite banano žievę 200 ml vandens ir palikite parą pamirkti. Kitą



	<p>dieną jau užturėsite trąšą. Žievę išmeskite, o gautą skystį sumaišykite su 1 L vandens. Šiuo skysčiu laistykite augalus.</p> <p>2) Galite naudoti ir banano minkštimą. Sutrinkite jį šakute, užpilkite 100 ml kambario temperatūros vandens. Prieš laistant gautą tirpalą praskieskite 1 L vandens.</p> <p>3) trąšoms ruošti galima naudoti džiovintą banano žievę. Bananų žievės galima džiovinti orkaitėje arba tiesiog saulėje. Po džiovinimo jas reikia susmulkinti iki miltelių ir užpilti verdančiu vandeniu. Palaikyti tirpalą tamsioje vietoje dvi dienas.</p>
Vertinimas, įsivertinimas	Kiekvienas mokinys įsivertina savo darbą pagal pateiktą priedą Nr.2. Kiekviena grupė pristato savo darbo rezultatus, įvertina sėkmes ir nesėkmes, savo indėlį į grupės darbą, atlieka refleksiją žodžiu. Vertinamas galutinis rezultatas pažymiu. Į vertinimą įtraukiami visi klasės mokiniai.
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Kūrybiškumo kompetencija</p> <p>Komunikavimo kompetencija</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija</p> <p>Pilietiškumo kompetencija</p> <p>Skaitmeninė kompetencija</p> <p>Kultūrinė kompetencija</p>
Ryšys su EcoSTEAM	<p>Eco/Ekologija – ekologiškų ir biologiškai suyrančių trąšų pasirinkimas.</p> <p>Science/Mokslas – biologijos, chemijos, ekonomikos ir aplinkos mokslų žinios.</p> <p>Technology/Technologijos – biologiškai suyrančių trąšų naudojimas.</p> <p>Engineering /Inžinerija – organinių trąšų gaminimas iš buitinių atliekų tai vienas iš inovatyvių inžinerinių sprendimų, siekiant sumažinti atliekų kiekį ir kartu teikti naudą žemės ūkiui.</p> <p>Art/Menas – susipažinimas su gamta ir jos ciklais, kuriuos galima panaudoti ekologiškų trąšų gamyboje.</p> <p>Math/Matematika – taikomi matematiniai skaičiavimai.</p>
Šaltiniai	<p>https://www.delfi.lt/agro/sodinu-auginu/pelenai-puiki-trasa-taciau-viena-klaida-gali-pridaryti-daug-zalos-89607355</p> <p>https://www.delfi.lt/gyvenimas/namai/7-trasos-darzu-kurias-gali-pasigaminti-pats-taip-aisku-dar-nebuvo-84822701</p> <p>https://www.jaunasis-tyrejas.lt/lt/naujiena/sejamoji-pipirne---bioindikatorius/</p> <p>https://www.manonamai.lt/lt/kiemas/g-11104-pipirnes-auginimas-pavyks-kiekvienai-seimininkei</p> <p>https://www.delfi.lt/agro/sodinu-auginu/kada-mieles-puiki-trasa-kada-ju-geriau-nevartoti-87593665</p> <p>https://www.manonamai.lt/lt/sodas-aplinka/g-1727-kavos-tirsciai-kaip-is-ju-pasigaminti-trasu</p> <p>https://www.manonamai.lt/lt/sodas-aplinka/g-1727-kavos-tirsciai-kaip-is-ju-pasigaminti-trasu</p> <p>https://www.delfi.lt/gyvenimas/namai/ne-visi-zino-kodel-naudinga-uzpilti-banano-zieve-vandeniu-84323955</p>
Pastabos	



1 VEIKLOS TYRIMŲ VADOVAS

Priedas Nr.1. Testuojamo augalo dygimo ir daigų augimo rodikliai 12-14-ą parą tręšiant skirtingomis ekologinėmis trąšomis (pildo kiekviena grupė atskirai)

	Testuojamo augalo laistymas pasirinkta trąša	Sėklų daigumas, proc.	Vidutinis stiebo aukštis, mm	Vidutinis šaknelių ilgis, mm	Vidutinis bendras daigo aukštis, mm	Santykinis daigo aukštis, proc.	Pastebėjimai
Kontrolė 1	+						
Kontrolė 2	+						
Kontrolė 3	+						
Kontrolė 4	+						
Kontrolė 5	Laistoma tik distiliuotu vandeniu						

Priedas Nr.2. Vertinimas/įsivertinimas

Gebėjimai atliekant teorinius ir praktinius klausimus	Moku labai gerai, puikiai	Moku gerai	Moku patenkinamai	Ko nesupratau/nemokėjau ir ką dar reikėtų pasimokyti
1. Formuluoti tiriamojo darbo hipotezę, tikslus ir uždavinius				
2. Sudaryti tiriamojo darbo planą				
3. Savarankiškai atlikti tiriamąjį darbą				
4. Apskaičiuoti trąšų kiekį reikalingą tręšimui				
5. Savarankiškai aprašyti bandymus				
6. Apdoroti gautus rezultatus				
7. Suformuluoti išvadas ir pristatyti darbą				



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.2. Projektinis mąstymas ieškant ekologiškų sprendimų	Ekologiško, tvaraus namo projektavimas

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši sesija skirta įtraukti mokinius į kūrybinį procesą, projektuojant ekologiškus ir tvarius namus, atsižvelgiant į aplinkos poveikį, energetinį efektyvumą ir estetinę išvaizdą.
Mokymosi aplinka	Veiklos vyks klasėje, aprūpintoje interaktyvia lenta ir kompiuteriais.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Piešimo popierius arba eskizų knygelės; pieštukai, trintukai, valdytuvai ir kiti piešimo įrankiai; spalvoti pieštukai, žymekliai ar spalvinimo kreidelės; literatūros šaltiniai arba tvarios architektūros pavyzdžiai; informacija apie ekologiškas statybos medžiagas ir technikas; plakatų lentos arba didelis popierius galutiniams pristatymams; pristatymo medžiagos (neprivaloma) – nuotraukos, diagramos ar modeliai.
-----------------------	--



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<p>Konkrečių įgūdžių, žinių ar požiūrių, kuriuos dalyviai turėtų išsiugdyti ar įgyti per veiklas, apžvalga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sužinojimas, kas yra ekologiškos statybos medžiagos, kokie jų privalumai ir trūkumai; - ekologiškų statybos medžiagų naudojimo indėlis į švaresnę aplinką; - kūrybiškumo ir meninių įgūdžių lavinimas; - gebėjimo suvokti, kurti ir projektuoti savo 3D formas vystymas; - erdvinio mąstymo įgūdžių lavinimas; - modelio eskizo kūrimas ir jo pavertimas popieriniu modeliu; - apskaičiavimas, kiek kainuotų toks realus objektas kasdieniame gyvenime; - mokiniai gilins projektavimo įgūdžius, kurie bus būtini siekiant išsaugoti aplinką; - kritinio mąstymo ir gebėjimo priimti sprendimus vystymas; - lyderystės įgūdžių, grupinio darbo, savivertės ir savianalizės, taip pat bendravimo ir viešojo kalbėjimo įgūdžių lavinimas; - aplinkosauginio sąmoningumo vystymas nuo lokalaus iki pasaulinio lygmens.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla. Ekologiško ir tvaraus namo projektavimas</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 40 min.)</p> <p>Mokytojas supažindina su ekologiško ir tvaraus dizaino principais.</p> <p>Mokiniai nagrinėja ekologiško ir tvaraus dizaino sąvoką bei jos svarbą mažinant poveikį aplinkai, taip pat susipažįsta su ekologiškais namais ir tvaria architektūra.</p> <p>Ekologiški ir tvarūs namai turi būti pritaikyti prie aplinkos ir vietinių klimato sąlygų. Viena pagrindinių ekologiškų namų statymo strategijų tiesiogiai susijusi su oro sąlygomis.</p> <p>Mokiniai tiria ekologiškas statybines medžiagas, energetiškai efektyvias sistemas ir tvaraus dizaino principus. Jie braižo preliminarinius planus ir užrašo svarbiausias dizaino ypatybes bei tvarumo strategijas.</p> <p>Mokiniai žiūri trumpus vaizdo įrašus:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=LB5gzj0bmq0 Trukmė 8.52 min. Apžvalga: vaizdo įrašas apie namą, kuris neturi vandens, elektros ir nuotekų jungčių.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=K5IGqQmc-90 Trukmė 8.02 min. Apžvalga: vaizdo įrašas apie dešimt ekologiškų ir tvarių namų pavyzdžių.</p> <p>1 užduotis (trukmė 45-60 min.)</p> <p>Mokytojas skiria užduotį mokiniams sukurti ekologiško ir tvaraus namo dizainą.</p> <p>Mokiniai pradeda kurti savo dizainus, sutelkdami dėmesį į architektūrinius elementus, išplanavimą ir estetiką. Jie įtraukia ekologiškas savybes, tokias kaip pasyvus saulės dizainas, natūralus vėdinimas, energetiškai efektyvūs prietaisai, žalieji stogai, lietaus vandens surinkimo sistemos ir kt.</p> <p>Mokytojas turėtų suteikti pagalbą ir grįžtamąjį ryšį, kai mokiniai tobulina savo dizainus ir priima sprendimus dėl medžiagų ir technologijų pasirinkimo.</p> <p>2 užduotis (trukmė 80 min.)</p> <p>Mokiniai gauna instrukcijas paruošti pristatymus.</p>

Mokiniai ruošia galutinius pristatymus, naudodami eskizus, diagramas ar modelius, kad iliustruotų savo dizaino koncepcijas ir tvarumo strategijas.

Mokiniai paaiškina savo dizaino koncepcijas, tvarumo ypatybes ir architektūrinius elementus.

Po to jie pateikia savo refleksiją. Vėliau vyksta diskusijų sesija, kurioje mokiniai pateikia grįžtamąjį ryšį ir užduoda klausimų apie kitų dizainus, įvairių tvarumo strategijų efektyvumą ir bendrą ekologiško dizaino poveikį – kaip jie gali prisidėti prie aplinkai palankios ateities kūrimo.

Mokiniai sutvarko savo darbo vietas.

Papildomi patarimai:

Mokytojas turėtų pabrėžti pusiausvyros tarp aplinkos tvarumo, funkcionalumo ir estetiškos išvaizdos architektūriniame dizaine svarbą, taip pat apsvaistinti galimybę į veiklą įtraukti tarpdalykines temas, pavyzdžiui, diskusijas apie aplinkos mokslus, tvarų vystymąsi ar urbanistiką.

Mokytojas turėtų padėti mokiniams parodyti galutinius namų dizainus galerijoje ar parodoje, kad parodytų mokinių kūrybiškumą ir skatintų ekologiškos architektūros supratimą.

Vertinimas, įsivertinimas

Mokytojas vertina mokinių darbą ir pasiekimus per:

- žodinį grįžtamąjį ryšį pamokos metu;
- pokalbius su/mokinių grupėse;
- mokinių stebėjimą individualaus ir grupinio darbo metu;
- stebėjimą kiekvieno mokinio indėlio dirbant grupėse;
- pristatymų vertinimą;
- išskiria elegantiškiausią ir idealiausią sprendimą arba ekologišką, tvarų namą.

Kiekvienas mokinys savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą.

Galutinis balas pateikiamas pažymiu. Vertinime gali dalyvauti visi klasės mokiniai. Po pristatymų mokiniai atlieka žodinę refleksiją.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – taupyti energiją naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius kiekviename name.

Science/Mokslas – kuro šaltiniai, atsinaujinančios energijos rūšys ir jų konvertavimas į kitus energijos tipus.

Technology/Technologijos – mokiniai išmoks taikyti atsinaujinančius energijos šaltinius namų ūkio reikmėms.

Engineering /Inžinerija – mokiniai išmoks projektuoti savo ekologiško ir tvaraus namo modelį.

Art/Menas – mokiniai išmoks piešti namo eskizą ir paversti jį popieriniu modeliu.

Math/Matematika – mokiniai atliks įvairius matematinius skaičiavimus, kad apskaičiuotų galimą tikro ekologiško ir tvaraus namo kainą.

Šaltiniai

M. A. Rosen, “The Future of Sustainable Development: Welcome to the European Journal of Sustainable Development Research,”
Eur. J. Sustain. Dev. Res., vol. 1, no. 1, pp. 1–2, 2017

E. Mulliner and V. Maliene, “Environmental Engineering Criteria for Sustainable Housing Affordability,”
8th Int. Conf. Environ. Eng., pp. 966–973, 2011.

UN Habitat, Sustainable Housing for Sustainable Cities, no. October. 2012



K. Kankaala, M. Vehiläinen, P. Matilainen, and P. Välimäki, "Smart city actions to support sustainable city development," *Techne*, vol. Special Ser, no. 01, pp. 108–114, 2018.

Pastabos

Projektavimo veikla turi būti pritaikoma skirtingoms vietinėms ekosistemoms ir klimato sąlygoms. Architektūros tendencijos skirtingose šalyse skiriasi, todėl svarbu, kad mokiniai suvoktų, kaip tvarus dizainas gali prisitaikyti prie įvairių aplinkos sąlygų.

Skatinkite mokinius apmąstyti savo vaidmenį tvarios statybos procese ir kaip jie gali prisidėti prie aplinkosaugos per savo dizaino sprendimus.

Vertinimo lentelė Web Quest ataskaitoms

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Tyrimo gylis	___/5	
Ekologiškų medžiagų vaidmens supratimas	___/5	
Informacijos tikslumas	___/5	
Pristatymo kokybė	___/5	
Vizualinių priemonių naudojimas	___/5	

Vertinimo lentelė grupiniams pristatymams

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Išvadų išsamumas	___/5	
Duomenų pateikimo aiškumas	___/5	
Ekologinių interpretacijų ir įžvalgų supratimas	___/5	
Komandinis bendradarbiavimas	___/5	
Vizualinių priemonių naudojimas pristatyme	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.2. Projektinis mąstymas ieškant ekologiškų sprendimų	Padarykime ekologiškai!

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši veikla apima mokinių dizainu grįsto mąstymo taikymą kuriant ekologišką dažnai pasitaikančios aplinkosaugos problemos sprendimą. Dėmesys skiriamas kūrybiniam ir kritiniam mąstymui, skatinant mokinius generuoti novatoriškas idėjas ir praktinius sprendimus organizuoto proceso metu.
Mokymosi aplinka	Vieta: Klasė planavimui ir kūrimui. Švietimo kontekstas: Bendradarbiavimas grupėse arba individuali veikla.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Tyrimų medžiaga (knygos, straipsniai, prieiga prie interneto). Dizainu grįsto mąstymo įrankiai (baltos lentos, žymekliai, lipnūs lapeliai). Prototipų kūrimo medžiagos (neprivaloma: rankdarbių reikmenys, perdirbtos medžiagos). Pristatymo įrankiai (pvz., „PowerPoint“, plakatų lentos).
-----------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Ugdyti dizainu grįsto mąstymo ir kūrybiško problemų sprendimo įgūdžius. - Pagerinti supratimą apie kūrybiškumo vaidmenį sprendžiant aplinkosaugos problemas. - Tobulinti minčių šturmo, idėjų generavimo ir sprendimų priėmimo įgūdžius. 	
Veiklos turinys	<p>Teorinė dalis (trukmė 30 min.) Suteikti išsamų įvadą į dizainu grįstą mąstymą ir jo taikymą kuriant ekologiškus sprendimus.</p> <p>Įvadas į dizainu grįstą mąstymą Dizainu grįstas mąstymas yra apibūdinamas ne tik kaip metodas, kurį dizaineriai naudoja savo projektuose, bet ir kaip disciplina, kurioje dizainerio pojūčiai, intuicija ir naudojami metodai atitinka žmonių poreikius. Jis apima empatiją su vartotojais, problemų apibrėžimą, idėjų generavimą, prototipų kūrimą ir testavimą. Pavyzdys – daugkartinio naudojimo pirkinių krepšelis. Suprasdami pirkėjų poreikius ir plastikinių maišelių poveikį aplinkai, mokiniai gali sukurti novatoriškus daugkartinius krepšelius, kurie būtų funkcionalūs ir ekologiški.</p> <p>Dizainu grįsto mąstymo etapai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • suprasti vartotojų poreikius ir iššūkius. Pavyzdžiui, apklausti žmones apie jų pirkimo įpročius ir sunkumus dėl esamų daugkartinių krepšelių; • aiškiai apibrėžti problemą, kurią norite išspręsti. Pavyzdžiui, „Sukurti patvarų, patogų ir ekologišką daugkartinį pirkinių krepšelį“; • generuoti daug idėjų ir galimų sprendimų. Skatinti kūrybiškumą ir galvoti netradiciškai. Pavyzdžiui, sugalvoti įvairių funkcijų, medžiagų, dizainų krepšelius; • išvystyti paprastą, apčiuopiamą vienos ar daugiau idėjų prezentaciją. Tai gali būti eskizas, modelis ar skaitmeninis prototipas; • pasidalinti prototipu su kitais, kad gautumėte atsiliepimus ir patobulintumėte savo sprendimą. Pavyzdžiui, leisti žmonėms išbandyti prototipą ir pateikti atsiliepimus apie jo dizainą ir funkcionalumą. <p>Dizainu grįsto mąstymo pagrindiniai principai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dėmesys vartotojų poreikiams ir patirčiai. • Bendradarbiavimas su kitais, kad būtų išgirsti įvairūs požiūriai ir idėjos. • Prototipų kūrimas ir testavimas, siekiant mokytis ir tobulėti. • Nuolatinis sprendimų tobulinimas pagal gautus atsiliepimus. <p>Vaizdo medžiaga „Įvadas į dizainu grįstą mąstymą“ https://www.youtube.com/watch?v=gHGN6hs2gZY</p> <p>Temos diskusijai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaip dizainu grįstas mąstymas gali būti taikomas aplinkosaugos problemoms spręsti? • Kokie yra vartotojų poreikiais pagrįsto požiūrio privalumai kuriant ekologiškus sprendimus? • Kaip atsiliepimai ir iteracijos gali pagerinti jūsų sprendimo kokybę? <p>1 užduotis. Empatija ir problemos apibrėžimas (trukmė 45 min.) Žingsniai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atlikite interviu arba apklausą, kad surinktumėte įžvalgas apie vartotojų poreikius ir patirtis, susijusias su pasirinkta aplinkos problema (pvz., plastikinių atliekų mažinimas, energijos vartojimas). 	

- Analizuokite surinktus duomenis ir aiškiai apibrėžkite problemą. Sukurkite problemos aprašymą, atspindintį vartotojų poreikius ir poveikį aplinkai.

2 uždutis. Idėjų generavimas (trukmė 45 min.)

Žingsniai:

- Surenkite idėjų generavimo sesiją, kad sugeneruotumėte kuo daugiau idėjų. Naudokite tokias technikas kaip minčių žemėlapiai ar SCAMPER (Pakeisti, Sujungti, Pritaikyti, Modifikuoti, Panaudoti kitam tikslui, Pašalinti, Pertvarkyti), kad skatintumėte kūrybiškumą.
- Įvertinkite ir pasirinkite perspektyviausias idėjas, remdamiesi tokiais kriterijais kaip įgyvendinamumas, poveikis ir vartotojų atsiliepimai.

3 uždutis. Prototipo kūrimas ir testavimas (trukmė 60 min.)

Žingsniai:

- Sukurkite paprastus prototipus pasirinktomis idėjomis. Prototipai gali būti eskizai, modeliai arba skaitmeniniai vaizdai.
- Pasidalinkite prototipais su bendraamžiais arba potencialiais vartotojais, kad surinktumėte atsiliepimus. Naudokite gautus atsiliepimus, kad patobulintumėte sprendimus.

4 uždutis. Pristatymas (trukmė 30 min.)

Žingsniai:

- Sukurkite pristatymą, kuriame pateikiama problema, dizaino grįsto mąstymo procesas, prototipai ir galutinis sprendimas.
- Pristatykite sprendimą klasei, pabrėždami pagrindines įžvalgas ir sprendimo poveikį.
- Dalyvaukite klausimų ir atsakymų sesijoje, kurioje bendraamžiai ir mokytojai pateikia grįžtamąjį ryšį ir užduoda klausimus.

Vertinimas, įsivertinimas

Dizainu grįsto mąstymo efektyvumas sprendžiant aplinkosaugos problemas.
Sukurto sprendimo kūrybiškumas ir inovatyvumas.
Pristatymo aiškumas ir įtikinamumas.
Gebėjimas įtraukti atsiliepimus ir tobulinti sprendimą.
Individualus arba komandinis darbas: dalyvavimas ir bendradarbiavimas.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija
Komunikavimo kompetencija
Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija
Skaitmeninė kompetencija
Kultūrinė kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – ekologiškų sprendimų kūrimas taikant dizainu grįstą mąstymą.
Science/Mokslas – mokslinių principų taikymas poveikiui aplinkai suprasti.
Technology/Technologijos – dizaino įrankių ir technikų naudojimas.
Engineering /Inžinerija – prototipų kūrimas ir tobulinimas.
Art/Menas – kūrybiškas sprendimų pristatymas.
Math/Matematika – duomenų analizavimas ir sprendimų vertinimas.



Šaltiniai	https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking#:~:text=Design%20thinking%20is%20a%20non,%2C%20Ideate%2C%20Prototype%20and%20Test.
Pastabos	Skatinkite mokinius mąstyti kūrybiškai ir apsvarstyti netradicines idėjas. Suteikite paramą ir vadovavimą viso dizainu grįsto mąstymo proceso metu. Naudokite atsiliepimus nuolat tobulindami veiklą.

Vertinimo kriterijų lentelė naudojant dizaino mąstymą ekologiško sprendimo kūrimui

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentaras
1. Dizainu grįsto mąstymo taikymo efektyvumas	20	Įvertinkite, kaip gerai mokinys pritaikė dizainu grįsto mąstymo procesą kurdamas sprendimą.
2. Sukurto sprendimo kūrybiškumas ir inovatyvumas	20	Įvertinkite kūrybiškumą ir inovatyvumą, parodytą kuriant sprendimą.
3. Pristatymo aiškumas ir įtikinamumas	20	Įvertinkite pristatymo aiškumą, įtikinamumą ir įtraukimo lygį.
4. Gebėjimas įtraukti atsiliepimus ir tobulinti sprendimą	20	Įvertinkite mokinio gebėjimą įtraukti atsiliepimus ir tobulinti sprendimą.
5. Individualus arba komandinis darbas: dalyvavimas ir bendradarbiavimas	20	Įvertinkite dalyvavimą individualiame arba komandiniame darbe ir bendradarbiavimą visos veiklos metu.

Iš viso taškų: 100



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.2. Projektinis mąstymas ieškant ekologiškų sprendimų	Tvarūs baldai

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Kurdami baldą, turime atsižvelgti į maksimalų aplinkos apsaugos užtikrinimą ir kuo mažesnį poveikį aplinkai: taip mes prisidedame prie mūsų planetos išsaugojimo. Ar baldas yra tvarus, priklauso nuo jo naudojimo trukmės ir tolesnio atliekų tvarkymo, taip pat nuo medžiagų, iš kurių jis pagamintas. Pagrindinis skirtumas tarp ekologiško ir tradicinio baldo yra tas, kad kuriant ekologišką baldą atsižvelgiama į ekonomikos apytakos modelį. Aytakos ekonomika grindžiama išteklių naudojimu, siekiant sumažinti žaliavų naudojimą ir atliekų generavimą. Todėl tikslas yra kuo daugiau perdirbti ir pakartotinai naudoti baldų medžiagas – pasibaigus baldų naudojimo laikui, šios medžiagos galėtų būti naudojamos kitų baldų gamybai.
Mokymosi aplinka	Klasė su kompiuteriais, mechaniniais įrankiais ir įranga stalams ir kėdėms gaminti.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteris (telefonas arba planšetė gali būti naudojami informacijai rinkti), projektorius (darbo pristatymui), senos padangos ir perdirbamos medžiagos, kurias galima pakartotinai naudoti, įrankiai ir dažai.
-----------------------	--



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mokiniai pagilins supratimą apie įvairias ekologiškas medžiagas. - Ugdysis kritinį mąstymą ir darbo įgūdžius. - Išmoks ieškoti, tirti ir apskaičiuoti medžiagų kiekį, reikalingą šiam projektui. - Lavins kūrybiškumą - Įgis tarpdalykinių žinių. - Didins ekologinį sąmoningumą. - Skatinama nauja tvarių baldų verslo idėja. - Įgaus bendruomeniškumo jausmą.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>Veikla: Tvarūs baldai</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 20 min.): Įžanginis pokalbis: Kas yra tvarūs baldai? Koks baldų tipas yra labiausiai tvarus? Kaip pagaminti tvarius baldus? Kaip sužinoti, ar baldai yra tvarūs? Informacija apie tvarių baldų kūrimą: https://www.satinandslateinteriors.com/4-key-principles-of-sustainable-furniture-and-interior-design/</p> <p>1 užduotis (trukmė 30 min.)</p> <p>Tyrimas apie ekologiškas medžiagas stalams ir kėdėms. Mokiniai, dirbdami grupėse, turės sukurti tvarius baldus mokyklos salei arba mokyklos kiemui. (Jei baldai bus kuriami mokyklos kiemui, mokiniai turės atsižvelgti į oro sąlygas per visus metus).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kiekviena grupė turi ištirti vieną medžiagų tipą, naudojamą baldams (pvz., mediena, augaliniai pluoštai, gyvūniniai pluoštai, natūralūs audiniai ir kt.). • Kiekvienam grupės nariui priskiriamas tam tikras vaidmuo (pvz., grupės vadovas ir priežiūros asmuo, duomenų rinkėjas, duomenų analitikas, aplinkos poveikio numatytojas, pranešėjas ir pristatytojas, visi dirba prie produkto ir pan.). <p>Ekologiškų medžiagų pasirinkimui: https://paudesign.com/en/eco-friendly-materials-for-furniture/ https://ecobnb.com/blog/2023/11/eco-sustainable-materials-furniture/</p> <p>2 užduotis (trukmė 60 min.). Baldų projektavimas naudojant senas padangas</p> <p>Mokiniai pradeda kurti baldų dizainus, sutelkdami dėmesį į svarbius baldų elementus, išdėstymą, estetiką ir stabilumą. https://www.smartdraw.com/ https://www.coreldraw.com/ https://www.adobe.com/products/photoshop</p> <p>3 užduotis. Pristatymas, diskusija, baldų kūrimas ir tvarkymas (trukmė 60 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mokiniai ruošia galutinius pristatymus, naudodami vizualinius įrankius, tokius kaip eskizai, diagramos ar modeliai, kad iliustruotų sukurtų patogių kėdžių ir stalų dizainą. • Mokiniai paaiškina savo tvarias koncepcijas ir projektavimo technikas. Po to jie pateikia refleksiją. Vėliau vyksta diskusijų sesija, kur mokiniai pateikia grįžtamąjį ryšį ir užduoda klausimus apie kitų dizainus, įvairių tvarumo strategijų efektyvumą ir bendrą ekologiško dizaino poveikį. • Mokiniai sutvarko darbo vietas ir paruošia medžiagas kitam gamybos etapui.



	<p>Papildomi patarimai</p> <p>Klausimai, kurie padės mokiniams atlikti tyrimus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Įvertinkite stalų ir kėdžių plotą, taip pat reikalingą erdvę jų įrengimui. 2. Apskaičiuokite dažų kainą. 3. Analizuokite poveikį aplinkai. 4. Įvertinkite sistemos dizainą ir komponentus. 5. Išvada apie galutinį produktą ir darbo rizikų nustatymas. 6. Paruoškite pristatymus (plakatus) ir pristatykite juos klasės draugams.
<p>Vertinimas, įsivertinimas</p>	<p>Mokytojas vertina mokinių darbą ir pasiekimus per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - žodinį grįžtamąjį ryšį pamokos metu; - pokalbius su/mokinių grupėse; - mokinių stebėjimą individualaus ir grupinio darbo metu; - kiekvieno mokinio indėlio stebėjimą dirbant grupėse; - mokinių pristatymų vertinimą; - elegantiškiausio ir idealiausio sprendimo išskyrimą. <p>Kiekvienas mokinytis savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą.</p> <p>Galutinis balas pateikiamas pažymiu. Vertinime gali dalyvauti visi klasės mokiniai. Po pristatymų mokiniai, naudodami internetinį balsavimą ir anketas, gali surengti konkursą dėl geriausių baldų.</p>
<p>Kompetencijos</p>	<p>Pažinimo kompetencija Kultūrinė kompetencija</p>
<p>Ryšys su Eco STEAM</p>	<p>Eco/Ekologija – ekologiškų ir tvarių medžiagų pasirinkimas baldams.</p> <p>Science/Mokslas – fizikos, chemijos ir aplinkos mokslų žinios.</p> <p>Technology/Technologijos – per inovacijas, kūrybiškumą užtikrinti mokinių saugumą, komfortą ir gerovę naudojant šiuos baldus.</p> <p>Engineering /Inžinerija – mokiniai išmoks sukurti savo tvaraus baldo modelį.</p> <p>Art/Menas – vizualiai įdomūs ir patogūs baldai visiems.</p> <p>Math/Matematika – medžiagų kiekio apskaičiavimas, kaštų efektyvumo vertinimas, matematiniai modeliai ir formulės apie plotą.</p>
<p>Šaltiniai</p>	<p>Bumgardner S. M., Nicholls L. D. 2020. 11(12), 1277 Sustainable practices in furniture design: A literature study on customization, biomimicry, competitiveness, and product communication.</p>
<p>Pastabos</p>	<p>Labai svarbu palikti šią veiklą mokinių vaizduotei ir kūrybiškumui.</p> <p>Veikloje naudojamų medžiagų pasirinkimas priklauso nuo mokinių.</p> <p>Kultūriniai skirtumai ir specifikacijos skirtingose Europos šalyse gali lemti skirtingus šios veiklos produktus.</p>



Vertinimo lentelė Web Quest ataskaitoms

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentarai
Tyrimo gylis	___/5	
Ekologiškų medžiagų vaidmens supratimas	___/5	
Informacijos tikslumas	___/5	
Pristatymo kokybė	___/5	
Vizualinių priemonių naudojimas	___/5	

Vertinimo lentelė grupiniams pristatymams

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentarai
Išvadų išsamumas	___/5	
Duomenų pateikimo aiškumas	___/5	
Ekologinių interpretacijų ir įžvalgų supratimas	___/5	
Komandinis bendradarbiavimas	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.3. Aplinkosauginis menas ir jo raiška	Apskritimo ir elipsės konstrukcijų taikymas aplinkos dizaine

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Mokiniai, išmoke, kas yra elipsė ir apskritimas ir kaip savarankiškai nubrėžti elipsę ir apskritimą naudojant sodo metodą, galės pritaikyti šias žinias kurdami ekologiškus kiemus. Jie, atsižvelgdami į aplinkos veiksnius, spręs problemas, susijusias su elipsės ir ovalios formos gėlių lysvių kūrimu bei išdėstymu kiemuose ir soduose.
Mokymosi aplinka	Klasė, mokyklos kiemas ir sodai.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteris (telefonas arba planšetė interaktyvioms „GeoGebra“ simuliacijoms), putų polistirenas, kartonas arba piešimo popierius, vaizdo pristatymo įranga, žymekliai, prezentacinė lenta, siūlai ir smeigtukai (virvės ir kuoliukai lauko veikloms), kiemų ar sodų nuotraukos, informacinis lapas su elipsės ir apskritimo konstrukcijos etapais.
-----------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Supratimas apie apskritimo ir elipsės apibrėžimą ir savybes. - Skirtingų apskritimo ir elipsės brėžimo metodų atpažinimas. - Apskritimų ir elipsių konstravimas „sodo“ metodu klasėje (ant popieriaus) ir lauke (aplinkoje). - Problemų sprendimo įgūdžių ugdymas sprendžiant realias problemas, susijusias su apskritimo ir elipsės išdėstymu ir aplinkos veiksniais.
Veiklos turinys	<p>1 veikla (trukmė 50 min.). Elipsės brėžimas ir medžio žiedo kūrimas.</p> <p>1 teorinė dalis (trukmė 10 min.) Užduodamas klausimus mokytojas pradeda mokinių žinių apie apskritimą ir elipsę, kaip matematinės kreives bei jų taikymą, apžvalgą. Mokytojas primena mokiniams, kad yra keli apskritimo ir elipsės brėžimo metodai, vienas paprasčiausių yra „sodo“ metodas, kurio pritaikymas galimas ir už klasės ribų. Mokiniai pakartoja, kaip sukurti apskritimą ir elipsę naudojant „sodo“ metodą. Apskritimas ir elipsė „sodo“ metodu gali būti paprastai ir efektyviai nubrėžti ant kartono ar putų polistirolo. Šiame vaizdo įrašė mokiniai gali pamatyti, kaip galima nubrėžti elipsę ant medžio gabalo naudojant lazdeles, pieštuką ir siūlus.</p> <p>Vaizdo medžiaga „Elipsės piešimas ant medžio gabalo“ https://www.youtube.com/watch?v=6bw_8McExOs Trukmė 2.31 min.</p> <p>Užduotis (trukmė 30 min.) Mokiniai taiko įgytas žinias – jie turi nupiešti apskritimą ir elipsę naudodami kartono gabalą, dvi lazdeles, pieštuką ir siūlus. Darbo instrukcijos pateikiamos individualioje darbo lapo kopijoje (1 priedas).</p> <p>2 teorinė dalis (trukmė 10 min.) Paprasčiausias apskritimo ir elipsės brėžimo procesas naudojant kartoną, lazdeles, pieštuką ir siūlus praktiškai taikomas įvairiose gyvenimo srityse, pradedant dizainu ir menu, baigiant ekologija. Tai parodo, kaip matematika ir geometrija vaidina svarbų vaidmenį suprantant ir vaizduojant mūsų aplinką ir gamtinį pasaulį. Žemiau pateikiami vaizdo įrašai, kuriuose galite pamatyti, kaip praktiškai brėžti elipsines ir apvalias formas naudojant matematinis konstrukcijos metodus.</p> <p>Vaizdo medžiaga „Elipsės brėžimas“ https://www.youtube.com/watch?v=LRQA7Sx3m0w Trukmė 2.26 min. Apžvalga: kaip brėžti elipsę žaliame paviršiuje arba žemėje.</p> <p>Vaizdo medžiaga „Kaip sukurti tobulą medžio žiedą“ https://www.youtube.com/watch?v=qW6LzzVbxwI Trukmė 2.49 min. Apžvalga: kaip brėžti apskritimą aplink medį.</p> <p>2 veikla (trukmė 50 min.). Elipsės ir apskritimo elegancija kraštovaizdžio dizaine.</p>

1 teorinė dalis (trukmė 15 min.)

Apskritimai ir elipsės yra pagrindinės geometrinės formos, turinčios daugybę taikymų įvairiose kasdienio gyvenimo srityse. Štai keletas realių apskritimų ir elipsių taikymų:

- transporto priemonių, tokių kaip automobiliai, dviračiai ir traukiniai, ratai yra apvalūs, kad užtikrintų sklandų ir nuolatinį judėjimą;
- atletų trasos ir sporto aikštės dažniausiai būna apvalios arba elipsės formos;
- apvalūs pastatų kupolai (pvz., Panteonas Romoje), elipsės formos kambariai ir salės dažnai įtraukiami į architektų, siekiant sukurti įdomią ir funkcionalią erdvę;
- elipsės ir apskritimo formos gali būti naudojamos ekologinių erdvių planavimui, kad būtų maksimaliai išnaudota erdvė ir pagerintas aplinkos dizainas;
- apvalūs arba pusiau apvalūs saulės kolektoriai, kad maksimaliai padidintų saulės spindulių poveikį;
- planetų orbitos aplink Saulę yra elipsinės.

Apvalių arba elipsės formų taikymas kraštovaizdžio dizaine yra ypač įdomus. Apvalus arba elipsinis fontanas ar tvenkinys, elipsinė arba apvali gėlių lysvė ar sėdėjimo zona gali padaryti sodą labai gražų. Elipsiniai gyvatvorės ar krūmai gali būti naudojami skirtingų sodų zonų atskyrimui, siekiant privatumo arba kuriant specifines erdves. Apvalūs vazonai ar pakeltos lysvės gali padėti struktūruoti sodą, suteikti tvarkos ir harmonijos pojūtį.

Žemiau pateikiami du vaizdo įrašai, parodantys elipsinių ir apvalių formų taikymą kraštovaizdžio dizaine.

Vaizdo medžiaga

„Dumbartono ąžuolų sodai: elipsė“

<https://www.youtube.com/watch?v=QGTwGovOtg>

Trukmė 2.32 min.

Vaizdo medžiaga

„Geriausi patarimai, kaip kurti kraštovaizdį aplink medžius“

<https://www.youtube.com/watch?v=rJko1-MAfAI>

Trukmė 3.20 min.

1 užduotis (trukmė 30 min.)

Mokytojas padalija mokinius į 5 grupes ir kiekvienai grupei skiria užduotį sukurti savo aplinkos dizainą. Remdamasi įgytomis žiniomis, kiekviena grupė turi sukurti žaliąją zoną, kurios pagrindas apvalios ir elipsinės formos. Ovalios formos gali būti gėlių lysvės, ovalai arba žiedai aplink medžius, dekoruoti akmenukais, fontanais ir kt. Mokiniai gali kurti eskizus kompiuterine piešimo programa arba ant popieriaus. Kad gautų idėjų, gali ieškoti kraštovaizdžio pavyzdžių internete. Kiekviena grupė pristato savo eskizus klasei.

Diskusija ir refleksija (trukmė 5 min.)

Mokiniai aptaria apskritimo ir elipsės taikymą realiame pasaulyje.

Mokiniai diskutuoja apie iššūkius, su kuriais susidūrė dizaino kūrimo procese.

Pabrėžiama aplinkos veiksnių svarba kuriant kiemų dizainą.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Žodinis grįžtamasis ryšys pamokos metu.

Pokalbiai su/mokinių grupėse.

Mokinių stebėjimas grupinio darbo metu.



	Individualaus darbo išsamumo ir tikslumo vertinimas. Kiekvienas mokinys savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą. Darbo pristatymo vertinimas.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija Pilietiškumo kompetencija Skaitmeninė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	Eco/Ekologija – matydami, kaip elipsės ir apskritimai taikomi sodo dizaine, mokiniai gilins savo supratimą apie gamtą ir atsakingo sodininkavimo svarbą. Science/Mokslas – mokiniai supras, kad planetų orbitos aplink Saulę yra elipsinės. Technology/Technologijos – mokiniai naudos įvairias skaitmenines programas kraštovaizdžio dizainui kurti. Engineering /Inžinerija – mokiniai gebės tiksliai nubrėžti apskritimo ir elipsės formas savo planuose ir modeliuose. Art/Menas – mokiniai kurs kraštovaizdžio dizainą naudodami elipses ir apskritimus. Math/Matematika – mokiniai sužinos, kad matematika ir geometrija vaidina svarbų vaidmenį suprantant ir vaizduojant aplinką.
Šaltiniai	Matematikos vadovėlis vidurinei mokyklai Šiaurės Makedonijoje. Magistro darbas: „GeoGebra kompiuterinio paketo taikymas analitinės geometrijos studijose“, autorė: Aleksandra Arsovska, UKIM Skopje. Vaizdo įrašai su nuoroda, pateikta aukščiau tekste.
Pastabos	Skatinti kūrybiškumą ir inovacijas kuriant ekologinius kiemus bei pabrėžti tvarumo ir aplinkosauginio svarbą kraštovaizdžio dizaine. Galima pakviesti vietinį kraštovaizdžio dizainerį ar aplinkosaugos ekspertą, kuris papasakotų apie tvarų kiemų dizainą ir suteiktų grįžtamąjį ryšį apie mokinių dizainus.

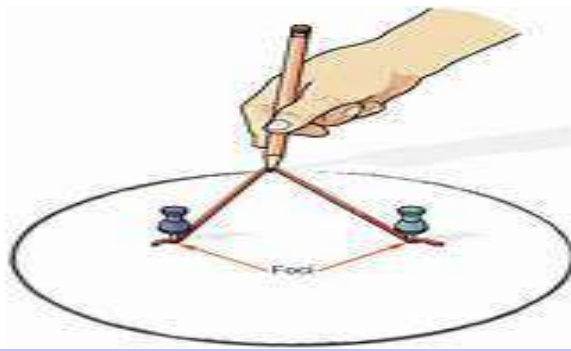
1 priedas. MOKINIO individualaus VEIKLOS LAPAS instrukcija

Elipsės brėžimo instrukcijos

Nubrėškite apskritimą ir elipsę naudodami kartono gabalėlį, du smeigtukus, pieštuką ir virvelę. Įsmeikite smeigtukus į kartoną, kad susidarytumėte elipsės židinius. Paimkite virvutę, ilgesnę nei atstumas tarp dviejų miniatiūrų (stygos ilgis atitinka apibrėžimo konstantą). Pritvirtinkite kiekvieną virvutės galą prie kartono ir pieštuku, laikomu prie įtemptos virvelės, nubrėškite kreivę. Rezultatas yra elipsė.

Pagalvokite, kaip nubrėšite apskritimą.





Jei norite gauti skirtingas elipsės ir apskritimo formas, pakeiskite virvutės ilgį arba atstumą tarp židinių.

Sukonstravę elipsę ir apskritimą, padarykite šios elipsės ir apskritimo eskizą, įterptą į jūsų gyvenamąją aplinką (kiemą, sodą, mokyklos kiemą ir pan.) kaip gėlynas ar žalias plotą aplink medį ir pan. Peržiūrėkite nuotraukas ir vaizdo įrašus, kuriuos matėte pamokose, arba naudokite skaitmeninius šaltinius, kad pasisemtumėte įdomių idėjų, kaip sukurti ekologišką aplinką.

VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	VEIKLOS PAVADINIMAS
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.3. Aplinkosauginis menas ir jo raiška	Ekologinė instaliacija

IVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Aplinkosauginis menas yra unikali meno forma, kuri naudoja įvairius meninius stilius ir raiškos būdus siekdama pabrėžti aplinkosaugos problemas, skatinti ekologinį sąmoningumą ir įkvėpti aktyviai veiklai tvarios planetos labui. Meną integravus į mokymo procesą, mokiniai turi galimybę išreikšti savo mintis, emocijas ir idėjas apie aplinkosaugą. Instaliacijos menas (angl. installation art) yra meninė išraiškos forma, kuriai būdingas trimatis erdvės naudojimas, dėl to aplinka, kurioje kūrinys eksponuojamas, tampa svarbia jo dalimi. Ekologinė instaliacija yra meno forma, kuria siekiama išreikšti arba pabrėžti aplinkosaugos, ekologijos ar tvarumo temas.
Mokymosi aplinka	Pasiruošimas ir pradinis kūrybinis procesas gali būti vykdomas klasėje. Iš dalies užbaigta instaliacija perkeliama į jai pasirinktą erdvę (mokyklos ar ne mokykloje suplanuota bei pasirinkta erdvė).

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Medžiagos, priemonės	Instaliacijoms kurti naudojamos surūšiuotos pagal grupes (popierius, plastikas, metalas) tinkančios perdirbimui ar natūraliai suyrančios tvarios medžiagos. Jos tarpusavyje nemaišomos. Medžiagos: plastiko buteliai, seni metalo elementai, pakuotės, seni laikraščiai, reklaminiai bukletai, gamtinė medžiaga (šakos, samanos, akmenys) ir medžiagos, reikalingos tvitinimui (klijai, karšti klijai, siūlai, viela).
-----------------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Patobulinti meninės išraiškos įgūdžius. – Įgyti supratimą apie tvarios kūrybos principus. – Patobulinti technologinius įgūdžius. – Plėtoti aplinkosauginį sąmoningumą. – Tobulinti bendradarbiavimą ir komandinį darbą. – Įvertinti savo darbą bei analizuoti jo poveikį gamtai. – Patobulinti piešimo, modeliavimo įgūdžius. – Kurdami instaliaciją, mokiniai gali tobulinti savo gebėjimus vizualiai komunikuoti. – Stiprinti tvaraus vartojimo įpročius. <p>Šie mokymosi rezultatai gali turėti ilgalaikį poveikį mokinių kūrybiniams, analitiniais ir praktiniams gebėjimams, taip pat skatinti atsakingą požiūrį į aplinką (plačiau 1 priede).</p>
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla. Ekologinė instaliacija</p> <p>Teorinė dalis (trukmė: 15 min.)</p> <p>Instaliacijos menas (angl. installation art) yra meninė išraiškos forma, kuriai būdingas trimatis erdvės naudojimas, dėl to aplinka, kurioje eksponuojamas kūrinys, tampa svarbia jo dalimi.</p> <p>Video https://www.youtube.com/watch?v=sgKzEw3OFrA (trukmė 8.32 min.)</p> <p>Ekologija yra mokslas, kuris ne tik padeda suprasti gamtos procesus, bet ir yra svarbus sprendžiant globalius aplinkos iššūkius ir kuriant tvarias ekosistemas.</p> <p>Ekologinė instaliacija yra meno forma, kuria siekiama išreikšti arba pabrėžti aplinkosaugos, ekologijos ar tvarumo temas.</p> <p>Video https://www.youtube.com/watch?v=ap9NFCiz4HI (trukmė 1.58 min.)</p> <p>Ekologinės instaliacijos yra savotiškas tiltas tarp meno ir aplinkosaugos, siekiant atkreipti dėmesį į gamtos grožį, jos pažeidžiamumą arba gilinant aplinkos iššūkių suvokimą.</p> <p>Šios instaliacijos kuriamos, naudojant įvairias antrines medžiagas.</p> <p>Video https://www.youtube.com/watch?v=vP9YdHXP3Cw (trukmė 2.47 min.)</p> <p>Užduotis (trukmė 180 min.)</p> <p>Sukurti ekologinę instaliaciją iš vienos pasirinktos grupės (stiklo, popieriaus, metalo) perdirbtų ir išrūšiuotų atliekų.</p> <p>Instaliacijai kurti taikomas grupinis darbo metodas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Idėjos formulavimas. Pradedama nuo aiškios idėjos, kurią išreikš instaliacija. (Ji gali būti susijusi su ekologiniais arba tvarumo klausimais, asmeninėmis patirtimis arba tiesiog rūpimais dalykais). 2. Tyrimas ir informacijos rinkimas. Pasirinkus temą, surenkama informacija apie medžiagas, spalvas, formas ir kitus elementus, kurie bus naudojami kuriant instaliaciją. Būtina suprasti ir išsiaiškinti, kaip instaliacija perduos norimą pranešimą. 3. Kūrybinio proceso planavimas. Kuriami instaliacijos eskizai, brėžiniai. Apsvarstomas instaliacijos dydis, forma ir sąveika su aplinka. 4. Medžiagų ir įrankių pasirinkimas. Pasirenkamos medžiagos ir įrankiai, kurie bus naudojami. Atkreipiamas dėmesys į tvarumo principus, į tai, kaip gaminamos ir panaudojamos pasirinktos medžiagos. 5. Instaliacijos kūrimas. Pagal pasirinktą eskizą pradedama kurti instaliacija. Kūrybingai eksperimentuojama su formomis, spalvomis ir tekstūromis. Atkreipiamas dėmesys į detales ir siekiama, kad instaliacija būtų patikima stabilumo ir saugumo požiūriu.



6. Instaliacijos apšvietimas ir garso elementai (jei reikia).

Jei instaliacija turi šviesos ar garso komponentus, jie integruojami taip, kad papildytų arba sustiprintų pagrindinę instaliacijos idėją ar pranešimą.

2 veikla. Ekologinės instaliacijos atidarymo ir pristatymo renginys

Teorinė dalis (trukmė: 15 min.)

Eksponavimas ir dokumentavimas

Instaliacijos eksponavimas parinktoje aplinkoje. Nuotraukos, vaizdo įrašai arba kiti medijos įrašai gali padėti išsaugoti kūrinį ilgą laiką.

Kiekviena instaliacija gali turėti unikalius etapus, atsižvelgiant į temą ir kūrėjo viziją. Svarbiausia išlaikyti kūrybiškumą, atvirumą eksperimentams ir mąstyti apie tai, kaip instaliacija gali perteikti pasirinktą pranešimą.

Instaliacijos pristatymas yra svarbus žingsnis, siekiant dalintis savo kūryba su kitais ir perduoti instaliacijos temą, žinutę arba emociją. Pristatymas gali vykti skirtingose aplinkose – nuo meno galerijų iki viešųjų erdvių arba netgi virtualaus meno platformų. Keletas instaliacijos pristatymo idėjų.

Išsamus aprašymas, kuris paaiškina instaliacijos koncepciją, tikslus, naudotas medžiagas ir svarbiausias temines idėjas. Jis gali būti pateiktas kartu su instaliacijos nuotraukomis arba kaip atskiras dokumentas.

Autorinis pristatymas, kai autorius tiesiogiai pristato instaliaciją, pasakoja apie jos kūrimo procesą, temą ir tai, ką siekė išreikšti. Jis gali vykti gyvai arba būti įrašytas vaizdajuostėje.

Užduotis (trukmė 60 min.)

Suorganizuoti ekologinės instaliacijos renginį.

Organizuojamas oficialus instaliacijos atidarymo renginys, kuriame kūrinys pristatomas viešai. Tai gali būti atidarymo paroda, performansas ar specialus renginys, kuris pritrauks dėmesį.

Įvertinimas

Instaliacijos vertinimo kriterijai (plačiau 2 priede):

1. Atitikimas temai.
2. Inovacija ir kūrybiškumas.
3. Medžiagų naudojimas ir tvarumas.
4. Estetika ir vizualinis patrauklumas.
5. Sąveika su žiūrovu.
6. Techninis įgyvendinimas.
7. Aplinkos tvarumas.
8. Tarpdisciplininis požiūris.
9. Pristatymas.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija
Komunikavimo kompetencija
Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija
Pilietiškumo kompetencija
Skaitmeninė kompetencija
Kultūrinė kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – instaliacija bus kuriama iš lengvai perdirbamų bei išrūšiuotų medžiagų, siekiant parodyti tvarumo svarbą šiuolaikiniame vartotojiškame pasaulyje.

Science/Mokslas – kūrybiniame procese pritaikomos biologijos, fizikos bei chemijos žinios.

Technology/Technologijos – skatina ieškoti naujų būdų perdirbti medžiagas, sumažinti atliekas.

Engineering /Inžinerija – parodoma tvaraus gyvenimo būdo svarba ir skatinama įgyvendinti aplinkos apsaugos praktikas kasdieniniame gyvenime.

Art/Menas – ekologinės instaliacijos kūrimas skatina kūrybiškumą ir saviraišką.



Math/Matematika – naudojami inžineriniai, matematiniai skaičiavimai.

Nuorodos į šaltinius

<https://www.widewalls.ch/magazine/installation-art>
<https://ar.pinterest.com/pin/426856870914509171/>

Užrašai

1 priedas

Kuriant ekologinę instaliaciją, galima siekti įvairių mokymosi rezultatų, apimančių tiek menines, tiek praktines, tiek ekologines sritis.

1. Meninės išraiškos įgūdžiai

Kurdami ekologinę instaliaciją, mokiniai patobulins meninės išraiškos įgūdžius. Tai apima kūrybinio mąstymo skatinimą, originalių idėjų generavimą ir gebėjimą jas vizualizuoti.

2. Tvarios kūrybos supratimas

Įgis supratimą apie tvaraus kūrimo principus. Tai apima gebėjimą pasirinkti tvarias medžiagas, sumaniai naudoti išteklius ir mažinti pėdsaką aplinkai.

3. Technologiniai įgūdžiai

Mokiniai patobulins technologinius įgūdžius.

4. Aplinkosauginio sąmoningumo plėtra

Kūrimo procesas ir bendravimas su aplinka padės mokiniams plėtoti aplinkosauginį sąmoningumą. Jie įgis žinių apie aplinkos problemas ir apie tai, kaip menas gali prisidėti prie tvarumo, bei pagilins žinias apie rūšiavimo svarbą.

5. Bendradarbiavimas ir komandinis darbas

Ekologinės instaliacijos vyks dirbant grupėse. Kurdami instaliaciją, mokiniai tobulins bendradarbiavimo, komunikacijos ir kolektyvinio sprendimų priėmimo įgūdžius.

6. Refleksija ir analitiniai įgūdžiai

Mokiniai mokysis reflektuoti ir įvertinti savo darbą bei analizuoti jo poveikį aplinkai. Tai gali apimti mokymąsi iš savo klaidų, įvertinimą, kaip projektas atspindi numatytus tikslus.

7. Praktinių įgūdžių plėtra

Kūrimo procese bus patobulinti tokie praktiniai įgūdžiai kaip piešimas, modeliavimas, dėmių apdorojimas ar medžiagų tvarkymas.

8. Mokymasis iš natūros

Kurdami instaliaciją, mokiniai gali tiesiogiai sąveikauti su gamta, naudoti natūralias medžiagas arba įtraukti elementus, kurie atspindi aplinkos iššūkius ir grožį.

9. Vizualinio komunikavimo įgūdžiai

Kurdami instaliaciją, mokiniai gali tobulinti savo gebėjimus vizualiai komunikuoti. Tai apima sugebėjimą sukurti įspūdingus ir turiningus vizualinius kūrinius.

Šie mokymosi rezultatai gali turėti ilgalaikį poveikį mokinių kūrybiniais, analitiniais ir praktiniais gebėjimams, taip pat skatina atsakingą požiūrį į aplinką.

2 priedas

Vertinant instaliaciją, svarbu ne tik atsižvelgti į techninius ir estetinius aspektus, bet ir į tai, kaip ji veikia žmones, kokia žinutė yra perduodama ir kaip ji prisideda prie meninio konteksto arba aplinkos. Instaliacijos vertinimo kriterijai:

1. Atitikimas temai

Ar kūrinyje aiškiai matoma idėja ir kodėl ji yra svarbi?

2. Inovacija ir kūrybiškumas

Ar instaliacija siūlo naujų idėjų, ar joje naudojami neįprasti sprendimai? Tai gali apimti naudojimąsi naujais medžiagų deriniais, formomis arba technologijomis.

3. Medžiagų naudojimas ir tvarumas

Naudotų medžiagų pasirinkimas ir kaip buvo naudotos. Ar buvo naudojamos tvarios medžiagos arba buvo siekiama mažinti pėdsaką aplinkai?

4. Estetika ir vizualinis patrauklumas

Vertinamas instaliacijos vizualinis patrauklumas. Kaip ji atrodo iš pirmo žvilgsnio ir kaip ji keičiasi žiūrint iš skirtingų kampų? Kaip derinamos spalvos, formos ir tekstūros?



5. Sąveika su žiūrovu

Kaip žmonės reaguoja į instaliaciją? Ar ji sugeba sužadinti emocijas, įkvėpti arba suteikti naujų perspektyvų?

6. Techninis įgyvendinimas

Ar viskas yra stabilu, saugu ir funkcionuoja kaip planuota? Kaip gerai instaliacija buvo įgyvendinta techniniu požiūriu?

7. Aplinkos tvarumas

Jei instaliacija buvo eksponuojama lauke arba kitoje erdvėje, įvertinti jos poveikį aplinkai. Ar ji buvo kurta atsižvelgiant į aplinkos tvarumo principus?

8. Tarpdisciplininis požiūris

Jei instaliacija apima kelias menines disciplinas arba technologijas, būtina įvertinti, kaip jos sėkmingai sąveikauja ir papildo viena kitą.

9. Pristatymas

Pristatymas priklausys nuo to, kur ir kaip instaliacija yra eksponuojama, svarbu, kad pristatymas būtų įdomus, informatyvus ir atitiktų meninę instaliacijos idėją.

VEIKLOS VERTINIMO LAPAS

Vertinimo kriterijus	Taškai	Komentarai
Atitikimas temai	__/5	
Inovacija ir kūrybiškumas	__/5	
Medžiagų naudojimas ir tvarumas	__/5	
Estetika ir vizualinis patrauklumas	__/5	
Techninis įgyvendinimas	__/5	
Pristatymas	__/5	





VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.3. Aplinkosauginis menas ir jo raiška	Ekologiški modelių pavyzdžiai naudojant matematinės formules

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Labai svarbus matematikos bruožas – simetrija formulėse, 2D ar 3D modeliuose. Pagrindinis veiklos tikslas yra įkvėpti mokinius kūrybiams darbams bei modeliams kurti naudoti ekologiškas statybines medžiagas arba pakartotino naudojimo.</p> <p>Idėja yra ne tik skatinti mokinius būti originalesnius tyrinėjant simetriją ir kuriant modelius, kurie darys įtaką kitiems, bet ir palikti ką nors, ką ateities kartos galėtų toliau plėtoti.</p> <p>Sekdami šiuo veiklos planu, mokiniai išmoks tyrinėti ekologiškas medžiagas, kaip pakartotinai naudoti turimas medžiagas ir daryti naudingą pokytį aplinkai.</p>
Mokymosi aplinka	Klasė, aprūpinta skaitmenine įranga (kompiuteriais, nešiojamaisiais kompiuteriais, planšetėmis ar išmaniaisiais telefonais).

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	<p>Įvairios perdirbamos, pakartotinai naudojamos medžiagos arba ekologiškos medžiagos.</p> <p>Reikmenys: žirklys, klėjai, juostos, dažai, žymekliai ir kt.</p> <p>Įrankiai perdirbimui: universalieji peiliai, gręžtuvai, karšti klėjai ir kt.</p> <p>Darbo vietos viduje arba lauke.</p>
------------------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Gilinti supratimą apie tam tikrų medžiagų perdirbimo būtinybę. - Pagerinti žinias apie galimą įvairių perdirbamų medžiagų panaudojimą. - Tobulinti skaitmeninių tyrimų ir duomenų analizės įgūdžius. - Ugdyti kūrybiškumą ir gilinti žinias apie daugybę perdirbimo galimybių.
Veiklos turinys	<p>Veikla. Ekologiški matematinų formulių ir modelių pavyzdžiai</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 15 min.)</p> <p>Mokytojas pateikia pavyzdžių iš pateiktų formulių mokymo procese, tokių kaip $(A \pm B)^2 = A^2 \pm 2AB + B^2$ arba sudėtingesnė binominė formulė, palindrominiai skaičiai ar palindrominės sekos biologijoje, kongruencijos savybės, simetrijos funkcijos, simetriškos paviršiai, ašys ir simetrijos taškai geometrijoje ir kt.</p> <p>Veiklos etapai (trukmė 1-3 valandos per sesiją, atsižvelgiant į projekto sudėtingumą, mokiniai gali užbaigti šias veiklas per kelias pamokas).</p> <p>1 užduotis. Įvadas į simetriją formulėse ar modeliuose, medžiagų pasirinkimas, dizaino planavimas (trukmė 60 min.)</p> <p>Mokiniai tyrinėja ekologiškų medžiagų pasirinkimo galimybes pagal šią nuorodą: https://www.barbuliannodesign.com/post/eco-friendly-building-materials-list</p> <p>Diskutuojama apie pakartotinio naudojimo sampratą ir jos svarbą mažinant atliekas bei prisidedant prie tvarumo, tiriami simetriją perteikiančių projektų ar modelių pavyzdžiai.</p> <p>Vaizdo medžiaga</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Uzpkj68wfng Trukmė 10:15 min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=25BDnWILV9I Trukmė 13:37min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Yhpe_R7eHTI Trukmė 6:16min.</p> <p>Mokiniai pasirenka medžiagą modeliams pagal savo interesus ir idėjas. Mokiniai galvoja apie simetrines matematinės formules / geometrines figūras plokštumoje / erdvėje.</p> <p>2 užduotis. Kūryba, bendradarbiavimas, įgyvendinimas ir pristatymas (60-90 min.)</p> <p>Mokiniai kuria modelio dizainą, pradeda taikyti įvairias technikas ir medžiagų derinius, kad pasiektų norimus rezultatus, tampa sąmoningesni naudodami perdirbamas medžiagas modelių kūrimui. Mokiniai dirba kartu ir dalijasi idėjomis su bendraklasiais, teikia informaciją ir paramą vieni kitiems. Jie diskutuoja ir dalijasi savo pažanga, iššūkiams ir pasiekimais. Mokiniai užbaigia produktus, kuria modelių pristatymus. Mokiniai pristato savo projektus klasei, apibūdina procesą, medžiagas, naudotas užduočiai atlikti, aptaria idėją, originalumą ir kūrybiškumą. Mokiniai įvertina, ar jų projektai, atlikti išradimais naudojant pasirinktas medžiagas, yra naudingi aplinkai, diskutuoja apie šių matematikos modelių kūrimo pranašumus, iššūkius, su kuriais susidūrė, ir koncepcijas bei formules, kurios buvo peržiūrėtos šios veiklos metu.</p>



Vertinimas, įsivertinimas	<p>Web Quest ataskaitų vertinimas pagal tyrimo gylį ir supratimą.</p> <p>Asmeniniai pristatymai, apibendrinantys pakartotinio naudojimo ir perdirbimo naudą, iššūkius, su kuriais susidurta, ir per šį kūrybinį procesą išmoktas koncepcijas.</p> <p>Refleksija, kaip jų modeliai prisideda prie aplinkos tvarumo ir kaip jie įkvepia kitus mokytiis ekologinio sąmoningumo.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Kūrybiškumo kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – ekologiški modeliai, sukurti mokinių, skirti mokiniams.</p> <p>Science/Mokslas – ryšiai su fizikos, geografijos, chemijos ir biologijos sampratomis.</p> <p>Technology/Technologijos – skaitmeninių įrankių naudojimas tyrimams ir įvairių programų naudojimas modeliams eskizuoti.</p> <p>Engineering /Inžinerija – inovatyvių simetrinių modelių ir produktų kūrimas su matematinėmis formulėmis, didinantis mokinių susidomėjimą matematika.</p> <p>Art/Menas – meninis požiūris kuriant modelius ir projektus su simetrinėmis formulėmis.</p> <p>Math/Matematika – matavimo ir įvairių matematinių sampratų taikymas kasdieniame gyvenime.</p>
Šaltiniai	<p>Internetiniai dizaino pavyzdžių iš pakartotinai naudojamų medžiagų šaltiniai.</p>
Pastabos	<p>Veikla turėtų būti pritaikoma skirtingiems vietiniams perdirbimo medžiagų tipams.</p> <p>Pabrėžti saugumą ir etišką elgesį praktinio darbo metu.</p> <p>Skatinti mokinius apmąstyti savo vaidmenį naudojant perdirbtas/pakartotinai naudojamas medžiagas ir tvaraus elgesio svarbą.</p>



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.3. Aplinkosauginis menas ir jo raiška	Energijos šaltiniai vandens šildymui

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši veikla skirta pagilinti žinias apie kuro (gamtinės dujos, elektra, mediena ir t. t.) ar Saulės energijos panaudojimą šildant vandenį individualaus namo ar buto šildymo sistemoje, lavinti kritinį mąstymą, nagrinėjant skirtingų kuro ir šildymo sistemų efektyvumą, sąnaudas ir poveikį aplinkai.
Mokymosi aplinka	Kabinetas / kompiuterių klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Skaitmeniniai įrenginiai (planšetiniai / nešiojamieji kompiuteriai/mobilieji telefonai) Projektorius (darbų pristatymui)
-----------------------	---

Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none">– Pagilinti supratimą apie įvairias energijos sistemas ir jų panaudojimą vandens šildymui gyvenamosiose patalpose.– Lavinti kritinio mąstymo įgūdžius, analizuojant skirtingų kuro ir šildymo sistemų efektyvumą.
---------------------	--



Co-funded by
the European Union

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

- Išmokti rinkti ir analizuoti duomenis, įskaitant rinkos kainas, energijos kieki ir aplinkosaugos rodiklius, naudojant atitinkamus įrankius ir metodus.

Veiklos turinys

Veikla: Energijos šaltiniai vandens šildymui

Teorinė dalis (trukmė 20 min.)

Pradžioje išsiaiškinama, kokios kuro rūšys gali būti naudojamos vandens šildymui individualaus namo ar buto šildymo sistemoje. Štai keletas įprastų kuro rūšių, naudojamų vandeniui šildyti.

Gamtinės dujos: plačiai naudojamas ir gana švariai degantis kuras. Jis dažnai pasiekiamas vamzdiniais miestuose.

Elektra: elektriniai vandens šildytuvai yra įprasti ir lengvai montuojami.

Mediena: mediena gali būti naudojama kaip kietasis kuras, dažnai rąstų arba granulių pavidalu, krosnyse ar katiluose.

Saulės energija: saulės vandens šildytuvai naudoja saulės energiją vandeniui šildyti. Tai gali būti papildomas arba pagrindinis karšto vandens šaltinis.

Biomasė: biomasės katiluose šilumai gaminti naudojamos organinės medžiagos, pvz., medienos granulės, žemės ūkio liekanos ar kitas biokuras.

Geoterminė energija: kai kuriose vietovėse vandens šildymui gali būti naudojami geoterminiai šilumos siurbliai šilumai iš žemės išgauti.

Prisimenama, kaip apskaičiuojamas degant kurui išsiskyręs šilumos kiekis:

$$Q=qm, \text{ kur } Q - \text{ šilumos kiekis, } q - \text{ savitoji degimo šiluma, } m - \text{ masė.}$$

<https://neutrium.net/heat-transfer/heat-of-combustion/>

Savitųjų kuro degimo šilumų lentelė:

https://www.researchgate.net/figure/Fuel-heating-value-to-calculate-furnace-Watt-power_tbl1_236985748

Anglies pėdsako skaičiuoklė:

<https://www.carbonfootprint.com>

Užduotis (trukmė 3 val.)

Mokiniai, dirbdami grupėse, atlieka tyrimus, kad nustatytų kuro efektyvumą sąnaudų ir poveikio aplinkai aspektu, šildant vandenį individualaus namo ar buto šildymo sistemoje.

Kiekviena grupė turi ištirti vieną kuro rūšį (pvz., gamtines dujas, elektrą, medieną ir t. t.).

Kiekvienas grupės mokinys turi priskirtą vaidmenį (pvz., grupės vadovas, duomenų rinkėjas, duomenų analitikas, ekonomikos analitikas, poveikio aplinkai analitikas, pranešėjas, ataskaitos rengėjas ir t. t.). Tai padės užtikrinti, kad kiekvienas mokinys prasmingai prisidėtų prie tyrimo.

Patarimai, kurie padės mokiniams atlikti tyrimą:



	<ul style="list-style-type: none"> - laikykite, kad žmogus vidutiniškai per mėnesį sunaudoja apie 1 kubinį metrą karšto vandens. Jo pašildymui reikia maždaug 51 kWh arba 183,6 kJ energijos; - įvertinkite degimo šilumą – nustatykite teorinį energijos kiekį, išsiskiriantį degant kurui (jei tai deginamas kuras); - įvertinkite kuro efektyvumą – kiek energijos paverčiama šiluma vandeniui šildyti. (Suraskite konkretų šildymo įrenginio efektyvumo koeficientą); - apskaičiuokite energijos vieneto kainą. Pastebėkite, kaip ji kinta, nuo ko priklauso; - analizuokite poveikį aplinkai. Apskaičiuokite CO2 pėdsaką; - įvertinkite sistemos dizainą ir komponentus; - padarykite išvadą. Sukurkite sudėtinį indeksą, apimantį energijos efektyvumą, kainą už energijos vienetą, dizainą ir poveikį aplinkai; - parenkite pateiktis ir pristatykite klasės draugams.
Vertinimas, įsivertinimas	Po pristatymų mokiniai raštu atlieka refleksiją: Refleksijos lapas. Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu: Grupinių pristatymų vertinimo lentelė
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija Pilietiškumo kompetencija Skaitmeninė kompetencija Kultūrinė kompetencija
Ryšys su EcoSTEAM	Eco /Ekologija – ekologiško ir tvaraus kuro pasirinkimas. Science/Mokslas – fizikos, chemijos, ekonomikos ir aplinkos mokslų žinios. Technology/Technologijos – pažangių šildymo technologijų ir atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimas. Engineering /Inžinerija – inžineriniai šildymo sistemų sprendimai, optimizuojant energijos naudojimą. Art/Menas – vizualiai patrauklios šildymo sistemos. Math/Matematika – energijos kiekio apskaičiavimas, ekonominio efektyvumo įvertinimas, naudojami matematiniai modeliai ir statistinės priemonės.
Šaltiniai	https://www.mat.lt/fizikos-formules/siluminiai-reiskiniai/kuro-degimas.html
Pastabos	Atkreipiamas dėmesys į tai, kad degalų prieinamumas gali skirtis priklausomai nuo geografinės vietos, infrastruktūros ir vietinių taisyklių.

Refleksijos lapas

Savo namo ar buto šildymo sistemoje vandenį šildysiu (šiuo kuru), nes

.....

.....

Dirbdamas grupėje drauge su kitais

išmokau.....

.....

Grupinių pristatymų vertinimo lentelė:

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Duomenų pateikimo išsamumas	___/5	
Išvadų formulavimas	___/5	
Vaizdinių priemonių naudojimas pristatant	___/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	___/5	
Pristatymo aiškumas ir įdomumas	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.3. Aplinkosauginis menas ir jo raiška	Kuriame perdirbimo naujoves

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Kurti perdirbimo naujoves.</p> <p>Ši sesija skirta pagilinti mokinių kūrybiškumui, išradingumui ir aplinkosauginiam sąmoningumui. Pagrindinis veiklos tikslas – paskatinti mokinius iš nebenaudojamų medžiagų kurti įdomius ir novatoriškus meno kūrinius.</p> <p>Vykdydami šią veiklą, skatinsite savo mokinius būti kūrybiškus ir naujoviškais perdirbimo projektais daryti teigiamą poveikį aplinkai.</p>
Mokymosi aplinka	Klasė aprūpinta skaitmenine įranga.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	<p>Įvairios išmestos arba perdirbamos medžiagos (pvz., kartonas, plastikiniai buteliai, seni žurnalai, audinių atraizos, butelių kamšteliai, sugedusi elektronika ir kt.).</p> <p>Pagrindiniai meno reikmenys (žirklys, klėjai, juosta, dažai, žymekliai ir kt.).</p> <p>Įrankiai perdirbimui (pvz., peiliai, skylių perforatoriai, karštų klijų pistoletai ir kt.). Referencinė medžiaga arba perdirbtų meno projektų pavyzdžiai.</p> <p>Darbo vietos su stalais ir kėdėmis.</p> <p>Prijuostės arba seni drabužiai, apsaugantys nuo dėmių.</p>
-----------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Pagilintas supratimas apie būtinybę perdirbti tam tikras medžiagas. - Žinių apie įvairių perdirbamų medžiagų galimą panaudojimą tobulinimas. - Skaitmeninių tyrimų ir duomenų analizės įgūdžių tobulinimas. - Kūrybiškumo ir supratimo apie didžiules perdirbimo galimybes ugdymas.
Veiklos turinys	<p>Veikla. Perdirbimas, medžiagų pasirinkimas, dizaino planavimas</p> <p>Trukmė: 1-2 valandos per sesiją, atsižvelgiant į projektų sudėtingumą ir turimą pamokos laiką.</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 40 min.)</p> <p>Mokytojas paaiškina perdirbimo sąvoką ir jos svarbą mažinant atliekas ir skatinant tvarumą, nagrinėja perdirbimo meno projektų arba inovacijų pavyzdžius.</p> <p>Mokiniai žiūri vaizdo įrašus:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=4B0zhN7YPVw Trukmė 3.06 min. Apžvalga: vaizdo įrašas apie tris perdirbimo idėjas.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=SN9XFS2zMLg Trukmė 5.51 min. Apžvalga: vaizdo įrašas apie 15 sumanių būdų perdirbti viską aplink jus.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=M0yZwfiNuUI Trukmė 3.42 min. Apžvalga: vaizdo įrašas apie dovanų maišelio gaminimą iš laikraščio.</p> <p>Mokiniai pasirenka medžiagas pagal savo interesus ir kūrybinę savo perdirbimo projektų viziją.</p> <p>1 užduotis (trukmė 15 min.)</p> <p>Mokytojas duoda mokiniams užduotį nupiešti savo dizaino eskizus. Mokiniai nupieš savo dizainus ir suplanuos veiksmus, kurių reikės imtis norint įgyvendinti savo idėjas.</p> <p>2 užduotis (trukmė 60-90 min.)</p> <p>Mokytojas, skatindamas bendradarbiavimą, padeda mokiniams sukurti savo perdirbimo projektų eskizus. Mokiniai pradeda dirbti prie savo perdirbimo projektų, eksperimentuodami su įvairiomis technikomis ir medžiagų deriniais, kad pasiektų novatoriškų rezultatų. Mokiniai bendradarbiauja ir keičiasi idėjomis su bendraklasiais, teikia grįžtamąjį ryšį ir paramą vieni kitiems. Jie diskutuoja ir dalijasi pažanga, iššūkiais ir pasiekimais. Mokiniai prideda paskutines detales ir paruošia savo projektus pristatymui.</p> <p>3 užduotis (trukmė 30 min.)</p> <p>Mokytojas skatina mokinius pristatyti darbus.</p>

	<p>Mokiniai pristato savo perdirbimo projektus klasei, paaiškina kūrybinį procesą, aptaria naudotas medžiagas, dalijasi įkvėpimu, kuris skatino jų inovacijas.</p> <p>Mokiniai reflektuoja, kaip jų perdirbimo projektai prisideda prie aplinkos tvarumo ir kūrybiško pakartotinio medžiagų naudojimo. Mokiniai diskutuoja apie perdirbimo pranašumus, iššūkius, su kuriais susidūrė, ir pamokas, kurias išmoko kūrybinio proceso metu.</p> <p>Mokiniai sutvarko darbo vietas ir paruošia medžiagas kitam darbui.</p> <p>Papildomi patarimai:</p> <p>Mokytojas, kad įkvėptų mokinius ir parodytų perdirbimo galimybes kūrybiškai naudojant medžiagas, pateikia novatoriškų perdirbimo projektų pavyzdžių, kuriuos atliko įvairūs pasaulio menininkai ir dizaineriai.</p> <p>Mokytojas skatina mokinius kritiškai mąstyti apie medžiagų ir procesų poveikį aplinkai ir apsvarstyti, kaip sumažinti atliekas ir maksimaliai išnaudoti resursus meno projektuose.</p> <p>Mokytojas turėtų į veiklą įtraukti tarpdisciplininius elementus – aplinkos mokslus, produktų dizainą.</p> <p>Mokytojas turėtų surengti užbaigtų perdirbimo projektų parodą, kad pasidžiaugtų mokinių kūrybiškumu ir skatintų jų supratimą apie tvarias meno praktikas.</p>
Vertinimas, įsivertinimas	<p>„Web Quest“ ataskaitų įvertinimas, siekiant gilesnio tyrimo ir supratimo.</p> <p>Asmeniniai pristatymai, kuriuose apibendrinami perdirbimo privalumai, iškilę iššūkiai ir kūrybinio proceso pamokos.</p> <p>Apmąstymas, kaip perdirbimo projektai prisideda prie aplinkos tvarumo ir įkvepia kitus kūrybiškai panaudoti medžiagas.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Kūrybiškumo kompetencija</p> <p>Kultūrinė kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – perdirbimas kaip moderniojo gyvenimo pagrindas.</p> <p>Science/Mokslas – ekologijos mokslas (perdirbimo inovacijų tyrimas).</p> <p>Technology/Technologijos – skaitmeninių įrankių naudojimas tyrimams.</p> <p>Engineering /Inžinerija – paruoštų produktų, skirtų įvairiems tikslams, kūrimas iš medžiagų, kurias galima perdirbti.</p> <p>Art/Menas – kūrybiškumo ugdymas ir gebėjimas pakartotinai naudoti ir perdirbti tam tikras sukurtas formas.</p> <p>Math/Matematika – duomenų analizė apie atliekų kiekius ir būdus, kaip jas perdirbti ir pakartotinai naudoti.</p>
Šaltiniai	<p>Akademinė ir mokslinė literatūra apie perdirbamų medžiagų dizainą.</p> <p>Internetinės duomenų bazės ir išteklių projektavimo pavyzdžiams iš perdirbamų medžiagų.</p>
Pastabos	<p>Veikla turėtų būti pritaikyta įvairioms vietinėms perdirbamoms medžiagoms.</p> <p>Praktinio darbo metu akcentuoti saugumą ir etišką elgesį.</p> <p>Skatinkite mokinius apmąstyti savo vaidmenį naudojant perdirbamąsias medžiagas ir tvarios praktikos svarbą.</p>

Vertinimo lentelė Web Quest ataskaitoms

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentarai
Tyrimo gylis	__/5	
Supratimas apie rūšies vaidmenį	__/5	
Informacijos tikslumas	__/5	
Pristatymo kokybė	__/5	
Vizualinių priemonių naudojimas	__/5	

Vertinimo lentelė grupiniams pristatymams

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentarai
Išvadų išsamumas	__/5	
Duomenų pateikimo aiškumas	__/5	
Perdirbimo procesų supratimas	__/5	
Ekologinių interpretacijų ir įžvalgų supratimas	__/5	
Komandinis bendradarbiavimas	__/5	
Vizualinių priemonių naudojimas pristatyme	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.3. Aplinkosauginis menas ir jo raiška	Tvaraus pirkinų maišelio dekoravimas aplinkosaugos tema

IVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Tausojant aplinką, kurioje gyvename, rekomenduojama keisti savo įpročius ir mažinti plastikinių maišelių naudojimą. Moksleiviai dekoruodami medžiaginį pirkinų maišelį aplinkosaugos tema suvoks gamtos ir žmogaus ryšį, atras savąją esmę, grožį, jausmą, atsakymą sau, kas yra darnus gyvenimas su gamta. Savo kūryba perteiks vartotojams tam tikrą aplinkosaugos žinutę.
Mokymosi aplinka	Technologijų (tekstilės) kabinetas.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteris, internetas, tekstiliniai pirkinų maišeliai (naudoti arba pasiūti iš panaudotų medžiagų), A4 formato popierius, pieštukas, tekstiliniai rašikliai.
------------------------------	--

Mokymosi rezultatai

– Lavinti kūrybinius ir meninės išraiškos įgūdžius



Co-funded by
the European Union

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

- Ugdyti praktinius dekoravimo įgūdžius, tai gali būti naudinga kasdieniame gyvenime ir ateities projektuose.
- Suprasti, kad tik nuo žmogaus vartojimo įpročių priklauso tekstilės gaminių suvartojimas ir išmetamų atliekų kiekis.

Veiklos turinys

Veikla. Tvaraus pirkinių maišelio dekoravimas aplinkosaugos tema (trukmė 2 - 3 val.)

Teorinė dalis (trukmė 15 min.). Įvadinis pokalbis.

Kvietimas pasidalinti savo patirtimi, ar moksleiviai žino, kiek jų šeima sunaudoja plastikinių maišelių. Ar įmanoma sumažinti jų naudojimą? Aptariamas atsakingas naudojimas: racionalus medžiagų (įskaitant ir antrines tekstiles žaliavas) panaudojimas kūrybiniuose darbuose. Probleminiai klausimai: ar senas gali tapti nauju? Kokia nauda / vertė kūrybai naudojant jau tiesioginės paskirties nebeatliekančius daiktus?

Medžiaga mokytoji. Pasauliui vis labiau suvokiant neigiamą vienkartinį plastikinių maišelių poveikį aplinkai, vis daugiau žmonių apsipirkdami renkasi aplinkai nekenksmingas alternatyvas. Pasirinkę medžiaginius maišelius, biologiškai skaidžias pakuotes ir kitus aplinkai nekenksmingus variantus, vartotojai gali padėti kovoti su plastiko tarša ir prisidėti prie švaresnio ir sveikesnio pasaulio ateities kartoms. Kodėl?

Medžiaginiai maišeliai, pagaminti iš medvilnės ar drobės tausoja aplinką, nes gamybai naudoja minimalų atliekų ir chemikalų kiekį, todėl jie yra tvarus pasirinkimas vartotojams.

Be medžiaginių maišelių, yra daugybė kitų aplinkai nekenksmingų pakavimo variantų. Pavyzdžiui, kai kurios įmonės naudoja novatoriškas medžiagas, tokias kaip jūros dumbliai ar grybai, kad sukurtų valgomą pakuotę, kurią būtų galima vartoti kartu su produktu.

Kitos įmonės naudoja biologiškai skaidomas medžiagas, tokias kaip kukurūzų krakmolos ar bambukas, kad sukurtų kompostuojamą pakuotę, kurią būtų galima saugiai grąžinti į žemę.

Apskritai perėjimas prie daugkartinio naudojimo ir tvarių pakuočių yra teigiamas žingsnis siekiant sumažinti atliekų kiekį ir apsaugoti planetą. Daugiau <https://lt.scecolife.com/news/use-green-bags-to-protect-the-earth-73472614.html>

Vaizdo įrašo peržiūra. Tekstilinio maišelio dekoravimo technika tekstilinais rašikliais.

<https://www.youtube.com/watch?v=UwTCetBAUHI> (trukmė 2 min.)

Po vaizdo įrašo peržiūros akcentuojamos svarbiausios dekoravimo taisyklės.

Užduotis (trukmė 2 val.)

1 žingsnis. Idėjų paieška, atranka, sisteminimas.

Piktogramų paieška. Naudodamiesi IT mokiniai ieško aplinkosaugos piktogramų, kurios susijusios su pasirinkta tema (pvz., perdirbimas, tvarumas, ekologiški produktai, EKO, plastikinių atliekų mažinimas). Rastas piktogramas užfiksuoja.

2 žingsnis. Individualiai sukuria 4 eskizus pasirinkta tema medžiaginių maišelių dekoravimui, panaudodami vaizdus ir tekstus (aplinkosaugos šūkius arba trumpus žinučių fragmentus, kurie papildo piktogramas).



	<p>3 žingsnis. Diskusija ir pasidalinimas. Sukūrus eskizus organizuojama diskusija, kurioje mokiniai pasidalina kūrinių idėjomis ir paaiškina, kodėl pasirinko konkrečias piktogramas arba teksto fragmentus. Tai puiki galimybė išsakyti mintis apie aplinkosaugos svarbą ir sukurti tvarų dizainą.</p> <p>4 žingsnis. Aptarę su mokytoja, išsirenka eskizą, labiausiai atitinkantį užduotį.</p> <p>5 žingsnis. Vadovaudamiesi pasirinktu eskizu ant lapo nuspiešia aptarto dydžio piešinį.</p> <p>6 žingsnis. Nuosekliai, kokybiškai, taupiai naudodami resursus dekoruoja pasirinkta technika tekstilinį maišelį, baigiantis pamokai susitvarko darbo vietą.</p> <p>7 žingsnis. Apskaičiuoja gaminio savikainą ir palygina su parduodamais panašiais gaminiais.</p> <p>Darbo pristatymas, įsivertinimas. Įvardija dirbinio vertę ir naudą asmeniui, visuomenei, aplinkai.</p>
Vertinimas, įsivertinimas	Vertinimo ir įsivertinimo kriterijai (1 priedas).
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija Pilietiškumo kompetencija Skaitmeninė kompetencija Kultūrinė kompetencija
Ryšys su EcoSTEAM	<p>Eco/Ekologija – tvarus medžiagų naudojimas, vartotojo kultūros ugdytas.</p> <p>Science/Mokslas – kūrimo procesas skatina tarpdalykinį mokymąsi (biologija, dailė ar chemija).</p> <p>Technology/Technologijos – naujų perdirbimo medžiagų paieška, atliekų mažinimas, dekoravimo technologija.</p> <p>Engineering /Inžinerija – tvaraus gyvenimo būdo svarba ir aplinkosaugos praktikų įgyvendinimas kasdieninybėje. Dizaino eskizų kūrimas, atsižvelgiant į techninius aspektus, tokius kaip maišelio dydis, medžiagos pasirinkimas ir tvarus dizainas.</p> <p>Art/Menas – eskizavimas skaitmeniniais įrankiais, gaminio dekoravimas skatina kūrybiškumą ir saviraišką.</p> <p>Math/Matematika – mokiniai įtraukia matematinius elementus į savo gaminio dizainą, pavyzdžiui, proporcingai suderina elementus arba sukuria simetrišką dizainą, apskaičiuoja gaminio savikainą.</p>
Nuorodos	<p>https://lt.wikipedia.org/wiki/Atliek%C5%B3_tvarkymas</p> <p>Žalioji knyga II dizainas iš antrinių žaliavų. https://kita-forma.lt/leidiniai/</p> <p>Decorating fabric bags with edding textile markers and pens https://www.youtube.com/watch?v=UwTCetBAUHI&t=30s</p> <p>https://www.youtube.com/shorts/3OMDcqoaVXc</p>
Užrašai	Daukartinį pirkinį maišelį galima dekoruoti ir natūraliais dažais.



1 priedas. Vertinimo ir įsivertinimo lentelė.

KAUPIAMOJO Į(SI)VERTINIMO KONVERTAVIMAS Į PAŽYMĮ										
REZULTATAS	Balai	ĮSI/VERTINIMAS		PAŽYMYS						
		Mokinys	Mokytojas							
Ant lapo nupiešti 4 kompozicijos eskizai	Iki 4			4	5	6	7	8	9	10
Ant lapo nupiešta rankdarbio kompozicija	Iki 4									
Aplinkosaugos temos įtraukimas	Iki 4									
Estetika ir vizualinis patrauklumas	Iki 4									
Dekoravimo technikos valdymas	Iki 4									
Apskaičiuota gaminio savikaina	Iki 2									
Į(si)vertinti procesai, suformuluotos išvados.	Iki 2									
IŠ VISO:										

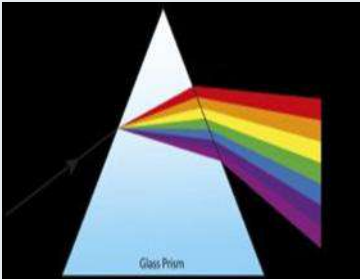


VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.4. Informacijos apie aplinką vertinimas ir analizė	Kaip skirtingų spalvų šviesa veikia augalų augimą

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Mokiniai aptaria baltos šviesos bangos ilgį – matomą spektrą, sudarantį vaivorykštės spalvas: kai balta šviesa praeina per prizmę, šias spalvas atskleidžia suskaidomas šviesos spindulys. Šiam reiškiniui pavaizduoti galima naudoti paveikslėlį, taip pat pasitelkti ankstesnes fizikos žinias.</p>  <p>Mokiniai toliau analizuoja galimas taikymo sritis biologijoje, atsakydami į klausimus: kodėl augalai yra žali? Kas yra chlorofilas? Kas yra fotosintezė? Koks yra spektro spalvų poveikis pupelių augimui?</p>
Mokymosi aplinka	Šiame eksperimente stebėsite skirtingų spalvų šviesos poveikį augalų augimui.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Skirtingų spalvų celofanas (pvz., žalias, raudonas, mėlynas, geltonas, violetinis), 5 plastikiniai puodeliai, 5 batų dėžės, 5 pupelių arba kitų lengvai auginamų augalų sėklos.
------------------------------	---



Co-funded by
the European Union

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Tyrimas apie skirtingų spalvų šviesos poveikį augalų augimui. - Stebėjimas, ar tam tikros šviesos spalvos skatina didesnį augimą, palyginti su kitomis spalvomis, ar neturi jokios įtakos.
Veiklos turinys	<p>1 veikla. Eksperimento įgyvendinimas (trukmė 90 min.)</p> <p>Įžanginė diskusija (trukmė 10 min.)</p> <p>Teorinė dalis Mokytojas pateikia mokiniams eksperimento nurodymus.</p> <p>Mokiniai siekia užauginti kuo geresnius pupelių daigus. Jie eksperimentuoja naudodami įvairias spalvotas šviesos filtrų plėveles, kad išsiaiškintų, kuri šviesos spalva yra tinkamiausia augimui.</p> <p>1 žingsnis. Užpildykite 5 plastikinius puodelius (maždaug $\frac{3}{4}$) žemėmis.</p> <p>2 žingsnis. Nykščiu, švelniai paspauskite žemės paviršių, kad padarytumėte mažą duobutę.</p> <p>3 žingsnis. Įdėkite sėklą į duobutę ir užberkite žemėmis.</p> <p>4 žingsnis. Pakartokite 2 ir 3 žingsnius visuose puodeliuose su žemėmis.</p> <p>5 žingsnis. Paimkite batų dėžes, nuimkite dangtelius ir žirkklėmis iškirpkite vieną dėžės šoną.</p> <p>6 žingsnis. Iškirpkite skylę dėžės apačioje. Skylė turi būti kuo didesnė, tačiau nekirpkite dėžės kampų. Kituose dėžės šonuose pradurkite 5–10 mažų skylučių.</p> <p>7 žingsnis. Ant išpjauto dėžės šono ir apačioje esančios skylės uždėkite spalvotą celofaną. Pritvirtinkite jį lipnia juosta.</p> <p>8 žingsnis. Pakartokite 5–7 žingsnius dar tris kartus, naudodami skirtingų spalvų celofaną kiekvienai dėžei.</p> <p>9 žingsnis. Vieną dėžę palikite be celofano – ji bus kontrolinė.</p> <p>10 žingsnis. Uždėkite po vieną dėžę ant kiekvieno puodelio.</p> <p>11 žingsnis. Pastatykite dėžes gerai apšviestoje vietoje, pavyzdžiui, prie lango, kad dėžės anga būtų nukreipta į šviesą.</p> <p>12 žingsnis. Laistykite augalus kiekvieną dieną 3–5 savaites (kol augalai pasieks pakankamą aukštį).</p>



13 žingsnis. Liniuote išmatuokite, kuris augalas išaugo aukščiausias. Taip pat atkreipkite dėmesį į lapų spalvą, dydį, dygimo laiką ir kt. Užsirašykite visas pastebėtas detales.

Pavyzdiniai klausimai (refleksija):

1. **Kuri šviesos spalva sukėlė didžiausią augalų augimą?**
Raudona ir mėlyna šviesa – spalvos, kurios šviesos spektre yra toliausiai nuo žalios.
2. **Įvardykite pigmentą, kuris sugeria šviesą.**
Chlorofilas, karotinas.
3. **Kokia yra chlorofilo funkcija?**
Chlorofilas paverčia šviesos energiją į cheminę energiją, kurią augalas gali panaudoti.
4. **Kuris šviesos filtras labiausiai kenkia augalų augimui?**
Žalias, nes jis atspindimas, o ne sugeriamas augalo.
5. **Kodėl augalai yra žali?**
Chlorofilas atspindi žalią šviesą ir sugeria visas kitas šviesas.
6. **Kodėl morkos yra oranžinės?**
Karotinas atspindi oranžinę šviesą ir sugeria visas kitas šviesas.

Papildomi patarimai:

Būkite kūrybingi ir išbandykite eksperimentą su kitų rūšių augalų sėklomis. Pažiūrėkite, ar gaunami tie patys rezultatai.

Eksperimentą galite atlikti skirtingais metų laikais, nes tokie veiksniai kaip oro temperatūra ir drėgmė gali turėti įtakos augalų augimui. Pabandykite eksperimentą vasarą ir žiemą bei palyginkite rezultatus.

Vertinimas, įsivertinimas

Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu.
Visi klasės mokiniai gali būti įtraukti į vertinimą.
Kiekvienas mokinys savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą.
Mokiniai gali varžytis dėl teisingai atlikto eksperimento.
Vertinant atsižvelgiama į šiuos kriterijus:
darbo atlikimo greitį,
teisingą visų eksperimento žingsnių įgyvendinimą.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija
Komunikavimo kompetencija
Kultūrinė kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – ekologiški augalai.
Science/Mokslas – chemijos, biologijos ir fizikos žinios; aplinkos mokslai – tvaraus mąstymo ugdymas.
Technology/Technologijos – kompiuterio naudojimas tyrimų procese, spalvų spektro prizmė.
Engineering /Inžinerija – šiltnamio konstrukcijos kūrimas.
Art/Menas – šiltnamio išdėstymas ir dekoravimas augalais.
Math/Matematika – skaičiavimai.

Šaltiniai

<http://www.epicgardening.com/types-of-hydroponic-lighting/>
<http://www.nature.com/articles/srep44526>
<https://www.sciencedaily.com/releases/2010/02/100218092846.htm>

Pastabos

Fotosintezė gali būti išreikšta šia lygtimi:



Vertinimo lentelė: Individualus darbas

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Šviesą sugeriančių pigmentų supratimas	__/5	
Fotosintezės supratimas	__/5	
Chlorofilo funkcijos suoratimas	__/5	
Bendravimo kompetencija	__/5	
Kognityvinė kompetencija	__/5	
Kūrybiškumo kompetencija	__/5	
Teisingai atsakė į klausimus	__/10	
Atliko namų darbus	__/10	

Vertinimo lentelė: Grupinis darbas

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Internetinių tyrimų įgūdžiai	__/5	
Užauginto augalo aukštis	__/10	
Savikainos skaičiavimas	__/5	
Ekologinės interpretacijos projekte	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.4. Informacijos apie aplinką vertinimas ir analizė	Kritinė aplinkos duomenų analizė

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši veikla skirta ugdyti mokinių kritinį mąstymą ir analitinius gebėjimus, vertinant ir interpretuojant aplinkosaugos informaciją. Mokiniai rinks duomenis iš įvairių šaltinių, juos kritiškai analizuos bei pristatys savo išvadas ir rekomendacijas.
Mokymosi aplinka	Vieta: Klasė ir kompiuterių laboratorija tyrimams ir analizei. Švietimo kontekstas: Bendradarbiavimu pagrįstas grupinis darbas (4–5 mokiniai vienoje grupėje).

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteriai su interneto prieiga ir reikalinga programine įranga (pvz., skaičiuoklės, duomenų vizualizavimo įrankiai). Prieiga prie internetinių aplinkosaugos statistinių duomenų šaltinių. Projektorius pristatymams. Grafikai, skaičiuotuvai ir kitos analitinės priemonės.
-----------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Ugdyti kritinio mąstymo ir duomenų analizės įgūdžius. - Išmokti vertinti ir interpretuoti aplinkosaugos informaciją iš įvairių šaltinių. - Tobulinti tyrimų, projektų kūrimo ir pristatymo gebėjimus.
Veiklos turinys	<p>Teorinė dalis (trukmė 60 min.)</p> <p>Pradėkite nuo aplinkosaugos informacijos vertinimo ir analizės svarbos pristatymo. Pabrėžkite įvairius metodus ir priemones, naudojamus kritinei analizei.</p> <p>Įvadas į kritinį mąstymą analizuojant aplinkosaugą: Paaiškinkite, kas yra kritinis mąstymas ir kodėl jis svarbus vertinant aplinkosaugos informaciją. Diskutuokite, kaip kritinė analizė padeda priimti informuotus sprendimus ir spręsti sudėtingas aplinkosaugos problemas.</p> <p>Išskaidykite pagrindinius kritinės analizės komponentus: šališkumo nustatymą, šaltinių vertinimą, duomenų interpretavimą ir pagrįstų išvadų darymą.</p> <p>Aplinkosaugos informacijos vertinimo metodai: Aptarkite, kaip įvertinti įvairių aplinkosaugos informacijos šaltinių patikimumą. Akcentuokite recenzuotų tyrimų, vyriausybinių ataskaitų ir patikimų organizacijų svarbą.</p> <p>Paaiškinkite aplinkosaugos duomenų interpretavimo metodus, įskaitant statistinę analizę, tendencijų analizę ir lyginamąją analizę.</p> <p>Pristatykite kritinio klausinėjimo koncepciją ir paaiškinkite, kaip ji gali padėti giliau suprasti aplinkosaugos problemas. Pateikite pavyzdžių klausimų, kurie gali padėti analizės procesui.</p> <p>Aptarkite duomenų vizualizacijos vaidmenį pateikiant sudėtingus duomenis. Pristatykite įrankius ir metodus efektyviai vizualizacijai kurti.</p> <p>Atvejų analizės:</p> <p>1 atvejo analizė. Klimato kaitos duomenų analizė: pateikite klimato kaitos duomenų analizės atvejį; aptarkite duomenų šaltinius, naudotus analizės metodus ir išvadas.</p> <p>2 atvejo analizė. Oro kokybės vertinimas: pasidalykite miesto oro kokybės vertinimo atveju; akcentuokite duomenų rinkimo procesą, analizės metodus ir išvadų pasekmes.</p> <p>Vaizdo medžiaga</p> <p>„Matematika ir kritinis mąstymas mokant aplinkosaugos“ https://www.youtube.com/watch?v=Ey-E0Uz-Qs Apžvalga: vaizdo įrašas apie kritinio mąstymo vaidmenį aplinkosaugos moksle.</p> <p>„Duomenų mokslas aplinkosaugai“ https://www.youtube.com/watch?v=ph439t-kTIE Ažvalga: metodų ir priemonių aplinkosaugos duomenų analizei apžvalga.</p> <p>Temos diskusijoms: Kaip kritinis mąstymas padeda nustatyti šališkumą aplinkosaugos informacijoje? Kokie yra pagrindiniai veiksniai, į kuriuos reikėtų atsižvelgti vertinant duomenų šaltinio patikimumą? Kaip duomenų vizualizacija pagerina aplinkosaugos duomenų interpretavimą ir pateikimą?</p> <p>1 užduotis. Duomenų rinkimas ir vertinimas (trukmė 45 min.)</p>

Tikslas: rinkti ir kritiškai vertinti aplinkosaugos duomenis iš įvairių šaltinių.

1 žingsnis. Suformuokite grupes ir kiekvienai grupei priskirkite konkrečią aplinkosaugos problemą (pvz., klimato kaita, oro kokybė, vandens tarša).

2 žingsnis. Naudodamiesi internetiniais šaltiniais, rinkite informaciją apie paskirtą problemą. Užtikrinkite, kad duomenys būtų gaunami iš kelių patikimų šaltinių.

3 žingsnis. Kritiškai įvertinkite šaltinių patikimumą. Nustatykite galimus šališkumus ar apribojimus.

4 žingsnis. Surinkite duomenis ir paruoškite juos analizei.

2 uždutis. Duomenų analizė ir interpretacija (trukmė 90 min.)

Tikslas: analizuoti surinktus duomenis ir kritiškai interpretuoti išvadas.

1 žingsnis. Naudokite statistinius metodus ir duomenų vizualizavimo įrankius, kad analizuotumėte surinktus duomenis. Ieškokite tendencijų, modelių ir anomalijų.

2 žingsnis. Interpretuokite duomenis, kad padarytumėte reikšmingas išvadas. Atsižvelkite į platesnį kontekstą ir galimas išvadų pasekmes.

3 žingsnis. Remdamiesi analize parenkite rekomendacijas. Nustatykite galimus sprendimus ar veiksmus, kurie galėtų padėti spręsti aplinkosaugos problemą.

4 žingsnis. Paruoškite pristatymą, kuriame būtų apibendrinta duomenų analizė, interpretacijos ir rekomendacijos.

3 uždutis. Pristatymas ir grįžtamasis ryšys (trukmė 45 min.)

Tikslas: pristatyti analizę ir rekomendacijas klasei bei gauti grįžtamąjį ryšį.

1 žingsnis. Kiekviena grupė pristato savo duomenų analizę, interpretacijas ir rekomendacijas klasei.

2 žingsnis. Surenkite klausimų-atsakymų sesiją, kurioje kiti mokiniai ir mokytojas galėtų pateikti grįžtamąjį ryšį ir užduoti sudėtingus klausimus.

3 žingsnis. Grupės reflektuoja gautą grįžtamąjį ryšį ir aptaria galimus patobulinimus.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Tikslumas ir išsamumas renkant ir vertinant duomenis.
Kritinio mąstymo ir analitinių įgūdžių demonstravimas interpretuojant duomenis.
Rekomendacijų kokybė ir įgyvendinamumas, pagrįstas atlikta analize.
Pristatymo aiškumas ir įtikinamumas.
Komandos bendradarbiavimas ir dinamiškumas.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija
Komunikavimo kompetencija



	Skaitmeninė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – aplinkosaugos problemų supratimas ir sprendimas kritinės analizės būdu.</p> <p>Science/Mokslas – mokslinių principų taikymas analizuojant ir interpretuojant aplinkosaugos duomenis.</p> <p>Technology/Technologijos – skaitmeninių įrankių ir programinės įrangos naudojimas duomenų analizei ir vizualizacijai.</p> <p>Engineering /Inžinerija – sprendimų kūrimas, remiantis kritiniu vertinimu ir analize.</p> <p>Art/Menas – įtraukiančių pristatymų ir vizualizacijų kūrimas, siekiant perteikti išvadas.</p> <p>Math/Matematika – statistinių metodų ir duomenų analizės naudojimas kritiniams vertinimams paremti.</p>
Šaltiniai	https://www.tomorrow.bio/post/the-role-of-critical-thinking-in-environmental-sustainability-a-holistic-approach-2023-10-5370564201-rationality
Pastabos	Ši veikla gali būti išplėsta į ilgalaikį projektą, kuriame mokiniai nuolat vertintų ir analizuotų naujus aplinkosaugos duomenis, remdamiesi tęstiniais tyrimais ir gautu grįžtamoju ryšiu.

Vertinimo kriterijų lentelė: Kritinė aplinkos duomenų analizė

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentarai
1. Duomenų rinkimo ir vertinimo tikslumas bei išsamumas	20	Vertinamas duomenų rinkimo ir vertinimo tikslumas bei išsamumas.
2. Kritinio mąstymo ir analitinių įgūdžių demonstravimas	20	Vertinamas kritinio mąstymo ir analitinių įgūdžių panaudojimas interpretuojant duomenis.
3. Rekomendacijų kokybė ir įgyvendinamumas	20	Vertinamas rekomendacijų patikimumas ir praktiškumas, pagrįstas atlikta analize.
4. Pristatymo aiškumas ir įtikinamumas	20	Vertinamas pristatymo aiškumas, įtikinamumas ir profesionalumas.
5. Komandos bendradarbiavimas ir dinamika	20	Vertinamas komandos narių bendravimo, bendradarbiavimo ir abipusės paramos lygis.

Bendra taškų suma: 100



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.4. Informacijos apie aplinką vertinimas ir analizė	Saulės žibintų efektyvumo tyrimas esant įvairiam apšvietimui

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Pasaulyje didėja susirūpinimas dėl energijos tvarumo ir poveikio aplinkai, todėl saulės energija yra perspektyvus sprendimas. Saulės žibintai yra paprastas, bet veiksmingas saulės energijos technologijos pritaikymas, užtikrinantis apšvietimą vietose, kuriose nėra elektros tinklo. Norint maksimaliai išnaudoti saulės žibintų potencialą labai svarbu suprasti, kokią įtaką saulės žibintų efektyvumui turi apšvieta.
Mokymosi aplinka	Klasė ir laukas

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Saulės žibintai Liuksmetras / telefonas su programėle Ampermetras, voltmetras / multimetras Kontaktų sujungimo kaladėlės Papildomi laidai, prilituoti įtampai matuoti Duomenų registravimo lapai arba kompiuteris/planšetė
-----------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Pagilins žinias apie saulės energijos technologijas ir kaip saulės žibintai panaudoja saulės šviesą elektros energijai gaminti. – Supras atsinaujinančios energijos sistemų ir aplinkos veiksnių, tokių kaip saulės šviesos poveikis ir aplinkos apšvietimo lygis, tarpusavio ryšį. – Patobulins duomenų rinkimo ir analizės įgūdžius. – Pagerins kritinio mąstymo įgūdžius, analizuodami eksperimentų rezultatus, nustatydami dėsningumus, sąsajas ir galimus kintamumo šaltinius. – Pagerins gebėjimus veiksmingai bendradarbiauti ir perteikti gautus rezultatus kitiems. – Turės galimybę praktiškai tyrinėti atsinaujinančios energijos technologijas ir prisidėti prie tvarių sprendimų.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>Veikla. Saulės žibintų efektyvumo tyrimas esant įvairiam apšvietimui</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 25 min.)</p> <p>Jei mokiniai dar nėra susipažinę su saulės elementų veikimu, reikėtų juos supažindinti.</p> <p>Vaizdo medžiaga “Kaip veikia saulės baterijos?”</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=xKxrkht7CpY&t=10s</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė nagrinėjama, kaip veikia saulės baterijos.</p> <p>Trukmė 5 min.</p> <p>Išnagrinėkite saulės žibinto sandarą ir veikimą. Žibintuose įmontuotos saulės baterijos sugeria saulės energiją dienos metu ir saugo ją įkraunamoje baterijoje, o saulei nusileidus automatiškai įjungia žibintus.</p> <p>Vaizdo medžiaga :</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DQX3bKcl6N4</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė nagrinėjama, kaip veikia saulės žibintai.</p> <p>Trukmė 8.36 min.</p> <p>Priminkite mokiniams, kaip į grandinę jungiamas ampermetras ir voltmetras. Jei matuosite multimetru, peržiūrėkite šią vaizdo medžiagą:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DQX3bKcl6N4</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė nagrinėjama, kaip naudotis multimetru.</p> <p>Trukmė 4.35 min.</p> <p>Jei neturite liuksmetro, galima naudoti mobiliojo telefono jutiklį.</p> <p>Užduotis (trukmė 90 min.)</p> <p>1 žingsnis. Mokiniai suskirstomi į grupes (po 4-5 mokinius). Grupėse pasidalina vaidmenimis.</p> <p>2 žingsnis. Kiekviena grupė gauna priemonės: planšetę arba popieriaus lapą su užduotimi (1 priedas), liuksmetrą arba mobilųjį telefoną, išardytą ir paruoštą įtampos ir srovės stiprio matavimui saulės žibintą. Kad mokiniams būtų patogiau matuoti, mokytojas turėtų paruošti matavimo gnybtus srovės stiprio matavimui: perkirpti laidą, einantį nuo saulės elemento ir uždėti kontaktų sujungimo kaladėlę. Įtampos matavimui galima prilituoti laidą su kontaktine kaladėle.</p> <p>3 žingsnis. Mokiniai atlieka matavimus lauke prie mokyklos, apeidami mokyklą iš visų pusių, t. y. saulėje ir pavėsyje (darbą reikėtų planuoti atlikti saulėtą dieną).</p>



- 4 žingsnis.** Mokiniai atlieka matavimus kabinete, įvairiu nuotoliu nuo lango.
- 5 žingsnis.** Išanalizuoja rezultatus, juos apibendrina ir padaro išvadas.
- 6 žingsnis.** Pristato atliktą darbą. Vyksta diskusija apie saulės elementų panaudojimą kitose srityse.

Vertinimas, įsivertinimas

Vertinimų lentelė (2 priedas)

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
 Kūrybiškumo kompetencija
 Komunikavimo kompetencija

Ryšys su EcoSTEAM

Eco/Ekologija – žibintams maitinti naudojama saulės energija – atsinaujinantis energijos šaltinis, kuriuo mažinamas poveikis aplinkai.

Science/Mokslas – fizikos žinios.

Technology/Technologijos – saulės energijos technologijos, skirtos tvariems apšvietimo sprendimams.

Engineering /Inžinerija – inžinerinių principų integravimas praktikoje.

Art/Menas – saulės žibintų estetika, derinant su funkcionalumu ir vizualiniu patrauklumu.

Math/Matematika – duomenų analizė.

Šaltiniai

<https://ez.analog.com/adieducation/university-program/b/blogs/posts/hacking-an-led-solar-garden-light>

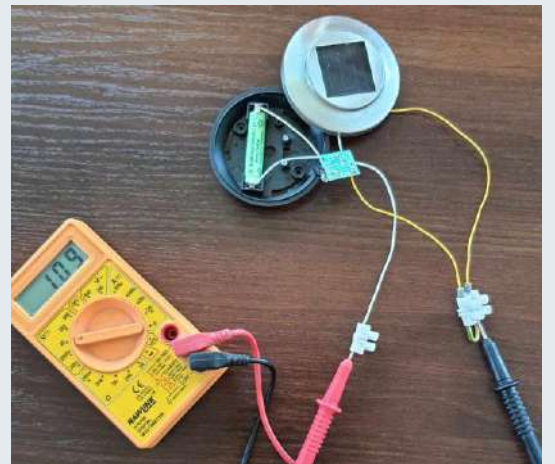
https://www.youtube.com/watch?v=7TRyD_EXCbA&t=3s

Pastabos

Išardytas saulės žibintas:



Paruoštas tyrimui saulės žibintas:



Refleksija: Kaip sekėsi atlikti darbą? Kokį indėlį įdėjo kiekvienas grupės narys? Ko išmokote? Kur galima panaudoti saulės elementus?

2 priedas. Vertinimų lentelė

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Hipotezės formulavimas	__/1	
Duomenų rinkimas	__/2	
Duomenų analizė	__/2	
Išvadų formulavimas	__/2	
Refleksija	__/1	
Darbo pristatymas	__/2	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
3. Kūrybinis ir kritinis mąstymas EcoSTEAM ugdyme	3.4. Informacijos apie aplinką vertinimas ir analizė	Vandens suvartojimo linijinė regresija

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Šios veiklos tikslas – didinti mokinių supratimą apie vandens suvartojimo kiekį kiekvienuose namuose ar apskritai visuomenėje. Tarp individualaus ir pramoninio naudojimo yra reikšmingų skirtumų, o populiacijos augimas tiesiogiai susijęs su vandens tiekimo poreikiu. Linijinė regresija padeda atlikti analizę – mokiniai skaičiuoja vandens suvartojimo procentą, kurdami lenteles ir diagramas.
Mokymosi aplinka	Klasė aprūpinta skaitmenine įranga.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Popierius, bet dar geriau – kompiuteris ar nešiojamasis kompiuteris (planšetė). Pieštukas, rašiklis, skaičiuotuvas. Duomenys apie namų ūkių vandens suvartojimą (pvz., iš vandens sąskaitų arba sukurti duomenys). Matavimo įrankiai (pvz., srauto matuokliai, kibirai, chronometrai). Nuorodų medžiaga ir matematinės formulės skaičiavimams. Informacija apie vandens suvartojimą (savaitinį ar mėnesinį). Projektorius ar ekranas (veiklos rezultatų pristatymui).
-----------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Gilinti supratimą apie individualių veiksmų poveikį aplinkai. - Tobulinti gebėjimus perteikti išvadas apie tam tikrą linijinę tendenciją per piešinius. - Lavinti skaitmeninių tyrimų ir statistinės duomenų analizės įgūdžius. - Gerinti gebėjimą kritiškai analizuoti ir diskutuoti apie vandens taršos trūkumus, vandens taupymo ir vartojimo privalumus bei jų poveikį gyvenimo kokybei.
Veiklos turinys	<p>Veikla. Vandens suvartojimo linijinė regresija (trukmė apie 2,5 val.)</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 15 min.)</p> <p>Mokiniai diskutuoja apie klimato kaitos sukeltas rizikas, tokias kaip karščio bangos mieste, tirpstantys ledynai, ilgesnės sausros, džiūstantys rezervuarai ir didėjantis potvynių bei sausrų dažnis. Jie geriau supranta vandens poreikį, kylantį dėl vandens suvartojimo. Mokiniai aptaria, kaip vandens taupymas veikia aplinką ir visuomenę, taip pat svarsto bendrus vandens taupymo būdus ir jų svarbą.</p> <p>Vaizdo medžiaga</p> <p>Apie populiacijos augimą ir vandens poreikį. https://www.youtube.com/watch?v=gbaCBPxnBtA Trukmė 7:48 min.</p> <p>Apie vandens poreikio skaičiavimą pateiktame pavyzdyje. https://www.youtube.com/watch?v=diHzFm14dM Trukmė 11:15 min.</p> <p>Matematinė mokomoji medžiaga apie vandens tarifų skaičiavimą. https://www.youtube.com/watch?v=hYCYdq33yBE Trukmė 6:15min.</p> <p>1 uždutis. Linijinės regresijos sąvoka (trukmė 15 min.)</p> <p>Diskusija apie linijinės regresijos sąvoką, jos svarbą aiškinant kasdienius reiškinius bei pateikiant mokslinę informaciją. Susipažinimas su būdais ir formulėmis, kaip pateikti linijinės regresijos modelį vandens suvartojimui.</p> <p>2 uždutis. Vandens suvartojimo linijinės regresijos modelio kūrimas (trukmė 30 min.)</p> <p>Mokiniai pradeda užduotį: apskaičiuoja bendrą vandens suvartojimą, analizuoja ir lygina duomenis. Naudodami surinktus duomenis, jie palygina skirtingą vandens suvartojimą (pvz., plaunant indus rankomis ir naudojant indaplovę). Mokiniai kuria grafikus, vizualizuojančius duomenis (pvz., stulpeliai, skritulinės diagramos ir kt.). Mokiniai bendradarbiauja su bendraamžiais, dalijasi idėjomis, teikia vieni kitiems grįžtamąjį ryšį ir aptaria progresą, iššūkius bei sėkmes. Paruošia išvadas pristatymui.</p>

	<p>3 uždutis. Pristatymas, refleksija ir socialiniai tinklai (trukmė 60 min.)</p> <p>Mokiniai pristato savo linijines regresijas klasei, paaiškina išvadas ir pateikia vandens taupymo patarimus, kartu pademonstruodami skaitmeninius įgūdžius.</p> <p>Refleksijos metu aptaria, kaip vandens taupymas prisideda prie aplinkos tvarumo. Diskutuojuama apie vandens taupymo ir racionalaus vartojimo naudą, patirtus iššūkius ir išmoktas pamokas.</p> <p>Mokiniai dalijasi savo tyrimais ir meno modeliais socialiniuose tinkluose.</p>
Vertinimas, įsivertinimas	<p>Užduočių ataskaitų vertinimas pagal tyrimo gilumą ir supratimą.</p> <p>Asmeninės prezentacijos, apibendrinančios perdurbimo (upcycling) naudą, patirtus iššūkius ir pamokas, išmoktas kūrybinio proceso metu.</p> <p>Refleksija, kaip tiksliai mokiniai sukūrė linijinę regresiją ir kokias išvadas jie padarė iš atliktos analizės.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Kūrybiškumo kompetencija</p> <p>Kultūrinė kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – vandens taupymo svarba.</p> <p>Science/Mokslas – papildomi tyrimai apie vandens suvartojimą žemės ūkyje, pramonėje ir kitose srityse.</p> <p>Technology/Technologijos – skaitmeninių įrankių naudojimas tyrimams, MS Excel, R ir GeoGebra programų taikymas regresijos linijos vizualizavimui.</p> <p>Engineering /Inžinerija – bandymas sukurti mechanizmą, kuris padėtų minimaliai vartoti vandenį.</p> <p>Art/Menas – meno eskizai apie kasdienį vandens vartojimą ir švaistymą, poparto paroda su žinutėmis, skatinančiomis taupyti vandenį, skaitmeninių plakatų ir brošiūrų platinimas socialiniuose tinkluose, siekiant skatinti vandens taupymo praktikas.</p> <p>Math/Matematika – vandens suvartojimo kiekio statistinė analizė, proporcijų skaičiavimai, lentelės, grafikai ir funkcijos.</p>
Šaltiniai	<p>Akademinė ir mokslinė literatūra apie matematinės formules, naudojamas skaičiavimams.</p> <p>Internetinės duomenų bazės ir ištekliai apie linijinę regresiją ir vandens poreikio lygtis.</p>
Pastabos	<p>Veikla turėtų būti pritaikoma pažengusio lygio mokiniams, turintiems matematinės statistikos žinių.</p>

Vertinimo lentelė: Tinklalapių užduočių ataskaitos

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Tyrimo gilumas	___/5	
Linijinės regresijos supratimas	___/5	
Informacijos tikslumas	___/5	
Pristatymo kokybė	___/5	
Vizualinės medžiagos naudojimas	___/5	



Vertinimo lentelė: Grupiniai pristatymai

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Išvadų išsamumas	___/5	
Duomenų pateikimo aiškumas	___/5	
IT įrankių naudojimo statistiniams tyrimams supratimas	___/5	
Ekologinės interpretacijos ir įžvalgos	___/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	___/5	
Vizualinių priemonių naudojimas pristat	___/5	

