

TURINYS

1 PAGRINDINĖ TEMA. APLINKOSAUGINIS SĄMONINGUMAS IR APLINKOS IŠSAUGOJIMAS

1.1. POTEMĖ. EKOSISTEMŲ BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ

- 1.1. Baterijų tipai ir jų funkcija
- 1.1. Ekologijos tyrinėtojai
- 1.1. Gamta butelyje
- 1.1. Matematiniai modeliai biologinei įvairovei ir ekosistemoms
- 1.1. Osmoso tyrimas su vištos kiaušiniai
- 1.1. Vandens telkinio tyrimai
- 1.1. Vietinės biologinės įvairovės tyrimas

1.2. POTEMĖ. ATLIEKŲ TVARKYMAS IR PERDIRBIMAS

- 1.2. Biomasės ciklas
- 1.2. Elektroninė receptų knygtė
- 1.2. Maisto atliekų kultūra – sumažink paliekamą pėdsaką!
- 1.2. Šiukšlių mada
- 1.2. Sutelkime popieriui antrą gyvenimą

1.3. POTEMĖ. KLIMATO KAITA IR ATSINAUJINANTYS ENERGIJOS ŠALTINIAI

- 1.3. Biomasė – atsinaujinantis energijos šaltinis
- 1.3. Plakato kūrimas apie klimato kaitos poveikį
- 1.3. Atsinaujinančios energijos poveikis klimatui
- 1.3. Saulės elektrinė mano šeimai

1.4. POTEMĖ. TVARUS GYVENIMAS IR EKOLOGIŠKOS TECHNOLOGIJOS

- 1.4. Dažymas natūraliais dažais
- 1.4. Ekologiški kvapai automobiliams
- 1.4. Lėkštes kūrimas papje mase technika
- 1.4. Mikroplastikų vaidmuo kosmetikoje iššūkiai ir galimi sprendimai
- 1.4. Plastiko dizainas ateičiai - Bioplastikinis maišelis
- 1.4. Tvaraus gyvenimo biudžeto kūrimas



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.1. Ekosistemų biologinė įvairovė	Bakterijų tipai ir jų funkcija

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Mokytojas apklausos būdu patikrina mokinių turimas žinias apie bakterijas. Mokiniai žiūri trumpą vaizdo įrašą apie bakterijas. https://www.youtube.com/watch?v=ORB866QSGv8
Mokymosi aplinka	Klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Plakatas (gali būti ir elektroninis), vaizdo pristatymo įranga, popierinės lentos (flip chart), žymekliai, elektroninis mikroskopas, projektoriai ir išmanioji lenta. Naudokite gerąsias bakterijas jogurtui ar kompostui gaminti.
-----------------------	---



Mokymosi rezultatai	Mokiniai mokysis apie: <ul style="list-style-type: none"> - Bakterijas ir bakterijų tipus - Ligų sukėlėjus – kai kurias bakterijas - Gerąsias bakterijas
Veiklos turinys	<p>1 veikla: Įvadas į bakterijas: tipai, struktūra, funkcijos ir sukeliamos ligos (trukmė 30 min.) Įvado diskusija (10 min.)</p> <p>Teorinė dalis: Mokytojas supažindina mokinius su bakterijų tipais. Mokiniai diskutuoja apie bakterijų sudėtį ir formą bei jų funkciją. Jie tiria ligas, kurias sukelia bakterijos, ir aptaria gydymo metodus, kartu žiūrėdami į bakterijas per elektroninį mikroskopą. Mokiniai aktyviai dalyvauja, bandydami atrasti bakterijų organeles.</p> <p>2 veikla: Bakterijų formų ir sukeltų ligų analizė (trukmė 30 min.)</p> <p>Mokiniai suskirstomi į dvi grupes. Mokytojas projektoriuje parodo bakterijų formų ir struktūrų paveikslėlius, o mokiniai analizuoja bakterijų formas, jas įvardina ir pasako, kurios bakterijos sukelia tam tikras ligas. Vėliau jie kuria plakatą.</p> <p>3 veikla: Užduočių sprendimas, susijęs su eksperimentu (trukmė 20 min.) Mokiniai pasiskirsto į dvi grupes, mokytojas pateikia užduotis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Viena bakterija dalijasi į dvi. Dalijimasis vyksta kas valandą. Kiek bakterijų išsivystys per 10 valandų (1 grupė) ir kiek per 24 valandas (2 grupė)? 2. Mėgintuvėlyje yra bakterijų. Viena bakterija dalijasi į dvi kas sekundę. Per lygiai vieną minutę jos užpildys visą mėgintuvėlį. Kiek laiko prireiks užpildyti mėgintuvėlį, jei iš pradžių įdėsite 2 bakterijas? <p>Mokiniai sprendžia problemą naudodami geometrinės progresijos sumos formulę.</p> $S_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$ <p>Mokiniai varžosi, kuri grupė pirmoji išspręs užduotį ir paaiškins sprendimą.</p> <p>4 veikla: Diskusija (trukmė 15 min.) Mokiniai pateikia pamokos išvadas, pabrėždami esminius pamokos elementus. Mokiniai skatinami toliau šios dienos tema domėtis internete ir per kitą pamoką pristatyti dalykus, kurie nebuvo aptarti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vienas mokinys iš kiekvienos grupės perskaito 2 VEIKLOS užrašus, užrašytus ant popierinių lentų ir padėtus matomose vietose klasėje. • Vienas mokinys iš kiekvienos grupės išsprendžia 3 VEIKLOS užduotis lentoje.
Vertinimas, įsivertinimas	Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. Vertinime gali dalyvauti visi klasės mokiniai. Kiekvienas mokinys savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą. Mokiniai gali varžytis dėl geriausio piešinio ir greičiausiai išspręstos užduoties atlikimo.

	Vertinime atsižvelgiama į plakatą (jo dizainą, dekoravimą, nupieštų bakterijų skaičių) ir užduočių sprendimo greitį.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	Eco/Ekologija – gerosios bakterijos ir jų pritaikymas. Science/Mokslas – chemijos, biologijos ir matematikos žinios; aplinkos mokslai – tvarumo mąstymo skatinimas. Technology/Technologijos – kompiuterio naudojimas tyrimo procese, skaičiavimams naudojami digitrai. Engineering /Inžinerija – komposto, jogurto, azoto trąšų ir panašių produktų kūrimas. Art/Menas – plakatų piešimas. Math/Matematika – bakterijų skaičiavimas po jų dauginimosi.
Šaltiniai	https://www.youtube.com/watch?v=ORB866QSGv8
Pastabos	

Vertinimo lentelė individualiam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentariai
Bakterijų ir jų tipų supratimas	__/5	
Ligų, kurias sukelia kai kurios bakterijos, supratimas	__/5	
Gerųjų bakterijų supratimas	__/5	
Užduočių sprendimas	__/10	
Teisingai atsakyti klausimai	__/10	
Atlikti namų darbai	__/10	

Vertinimo lentelė grupiniam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentariai
Internetinių tyrimų įgūdžiai	__/5	
Plakato kūrimas, dizainas	__/10	
Savikainos apskaičiavimas	__/5	
Ekologinės interpretacijos projekte	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	
Darbo pristatymo įgūdžiai	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.1. Ekosistemų biologinė įvairovė	Ekologijos tyrinėtojai: Vandens kokybės tyrimas – chloridų nustatymas Mohr'o metodu

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ekperimentinis tyrimas siekia susieti teorinę veiklą su eksperimentiniu demonstravimu, atrasti naujus metodus ir koncepcijas, tiriant vandens grynumą, taip pat patvirtinti faktą, kad viena svarbiausių medžiagų ir išteklių gamtoje yra vanduo, be kurio nėra gyvybės.
Mokymosi aplinka	Chemijos kabinetas eksperimentui demonstruoti, vietinė mėginių ėmimo vieta, natūralus vandens šaltinis, vandentiekis ir vanduo buteliuose.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Laboratorinė įranga: 300 cm ³ Erlenmeyerio kolba, 20 cm ³ maišymo pipetė, 50 cm ³ biuretė, piltuvai, stiklinė ir stovas, pH metras Reagentai: AgNO ₃ tirpalas (C=0,05 mol/dm ³), K ₂ CrO ₄ 5% tirpalas Fotoaparatai arba išmanieji telefonai
-----------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Plėsti ir gilinti žinias apie ekosistemas, įgyti naujos patirties ir plėsti konceptualų supratimą per eksperimentines veiklas; - Skatinti komandinio darbo jausmą vykdant tyrimų veiklas aplinkosaugine tema ir bendradarbiaujant tarp grupės narių; - Ugdyti kritinį mąstymą pristatant eksperimentiškai gautus rezultatus apie vandens teršalus ir neleidžiamą chlorido druskų kiekį.
Veiklos turinys	<p>1 veikla (trukmė 45 min.) Vandens mėginio paėmimas analizei</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 10 min.)</p> <p>Diskusija apie vandens mėginio paėmimo metodą, kuris priklauso nuo mėginių ėmimo vietos. Vandentiekio tinklo mėginys imamas iš tinklo pradžios ir pabaigos taškų, prieš tai leidžiant vandeniui tekėti iš čiaupo 5-10 minučių.</p> <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=jz63HqVerUM</p> <p>Apžvalga: Vaizdo įrašas apima fizikinius, cheminius ir biologinius tyrimus chemijos laboratorijoje, rodant, kaip mėginiai saugomi ir paruošiami bandymams. Fizinio tyrimo procedūros apima temperatūros matavimą, spalvos, skaidrumo, tankio, kvapo ir skonio nustatymą. Cheminės procedūros skirtos nustatyti pH reikšmę ir druskų (nitrātų, chloridų, karbonatų, sulfatų ir kt.) buvimą vandenyje. Mikrobiologiniai tyrimai yra skirti nustatyti vandenyje esantiems mikroorganizmams. Trukmė apie 5 min.</p> <p>Užduotis (trukmė 20 min.) Mokiniai ima mėginį iš natūralaus vandens šaltinio vietinėje bendruomenėje ir mėginį iš buteliuoto vandens, paruošia tris mėginius analizei.</p> <p>2 veikla: Eksperimento demonstravimas ir chloridų kiekio nustatymas vandens mėginiuose</p> <p>Teorinė dalis (20 minučių):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galimų vandens taršos mažinimo būdų svarstymas, pabrėžiant vandens, kaip natūralaus išteklių, svarbą ir vaidmenį, nes jis vis labiau teršiamas ir tampa ribotu ištekliumi (10 minučių). • Diskusija apie eksperimentiškai gautus vandens taršos rezultatus, įrodant hipotezę, kad mūsų gyvenamojoje vietovėje geriamasis vanduo yra saugus ir jame yra leidžiama chloridų koncentracija (10 minučių). <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=xEAljx5BcSY (5 min.)</p> <p>Eksperimentinė dalis (trukmė 60 min.)</p> <p>Mokiniai gauna užduotį atlikti eksperimentą, analizuodami tris vandens mėginius:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Naudodamiesi maišymo pipete įpilkite 20 cm³ tirpalo į Erlenmeyer kolbą. 2. Įlašinkite 3–4 lašus K₂CrO₄ indikatoriaus (mėginys taps geltonas). 3. Titravimui naudokite standartinį AgNO₃ tirpalą (C=0,05 mol/dm³). Chloridai nusėda kaip baltas nuosėdos (geltona spalva atsiranda dėl indikatoriaus). 4. Titravimą tęskite tol, kol pasirodys šviesiai ruda spalva. Titravimą pakartokite 3 kartus ir apskaičiuokite vidutinę reikšmę. <p>Eksperimentinio tyrimo tikslai ir metodai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mokiniai taiko savo žinias, įgūdžius ir gebėjimus, kad eksperimentiniais analizės metodais nustatytų chloridų buvimą vandens mėginiuose.

	<ul style="list-style-type: none"> • Atlieka tyrimus ir laboratorinius bandymus, naudodami nurodytus chemikalus ir laboratorinę įrangą. • Mokiniai pritaiko savo žinias, siekdami įgyti naujos patirties ir praplėsti konceptualų supratimą per eksperimentines veiklas. <p>Užduotis (trukmė 2 val.)</p> <p>Mokiniai dirba grupėse, atlieka eksperimentinę trijų vandens mėginių analizę ir pasibaigus eksperimentiniam tyrimui pristato bei palygina gautus rezultatus. Jie daro išvadą, kuris iš tirtų vandens mėginių yra grynesnis ir kokia yra chloridų druskų koncentracija.</p> <p>1 žingsnis. Analizuokite mėginį iš natūralaus vandens šaltinio vietinėje bendruomenėje ir mėginį iš buteliuoto vandens, paruoškite tris mėginius analizei.</p> <p>2 žingsnis. Analizuokite mėginį iš natūralaus vandens šaltinio vietinėje bendruomenėje.</p> <p>3 žingsnis. Analizuokite mėginį iš natūralaus vandens šaltinio vietinėje bendruomenėje ir mėginį iš buteliuoto vandens.</p> <p>Tyrimo ir duomenų įvedimo formos bei technikos: Grupinis mokymasis, komandinis darbas, stebėjimo ir eksperimentinio demonstravimo metodas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atsargiai elkitės su sidabro nitratu. • Skatinkite mokinius ugdyti kritinį mąstymą apie visus ekosistemų teršalus.
Vertinimas, įsivertinimas	<p>Stebėti tyrimų analizę ir grupines veiklas, susijusias su vandens grynumo vertinimu.</p> <p>Vertinti eksperimentiniu būdu gautų rezultatų apie chloridų buvimą vandenyje, remiantis Mohr'o metodu, pristatymą, kuris turi svarbų vaidmenį ekosistemose.</p> <p>Kiekvienas mokinys savarankiškai įsivertina savo indėlį į darbą.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Komunikavimo kompetencija</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija</p> <p>Kultūrinė kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – ekologijos mokslas (ekosistemos – vandens – kokybės tyrimas).</p> <p>Science/Mokslas – skaitmeninių įrankių naudojimas tyrimams.</p> <p>Technology/Technologijos – argentometrinė tūrinė analizė.</p> <p>Engineering /Inžinerija – argentometrinė tūrinė analizė, naudojama cheminėje inžinerijoje.</p> <p>Art/Menas – lentelių ir eksperimentinių rezultatų grafikų piešimas.</p> <p>Math/Matematika – tūrio skaičiavimai titravimo metu</p>
Šaltiniai	<p>Analizinė chemija - Argentometrija - Tūrinis metodas kiekybinėje analizėje</p> <p>Straipsnis „Mohr tūrinio metodo pritaikymas bendram chloro nustatymui“</p> <p>„Jonų pusiausvyrą analizinėje chemijoje“ – Jean Louis Burgot</p>
Pastabos	

TYRIMO VADOVAS VEIKLŲ REZULTATAMS

Vandens temperatūra	12°C	
Drumstumas	/	
Skaidrumas (aiškumas)		
Kvapais	Bekvapis	
Skonis	Beskonis	
Spalva	Bespalvis	
Vandens pH reikšmė	7	
Mėginio paėmimo vieta	Chemijos laboratorija	

VEIKLOS 1 VANDENS ANALIZĖS REZULTATAI IR PALYGINIMAS SU LEISTINOMIS REIKŠMĖMIS

VEIKLOS 2 VANDENS ANALIZĖS REZULTATAI IR PALYGINIMAS SU LEISTINOMIS REIKŠMĖMIS

Lentelė leistinioms chloridų vertėms vandenyje

Parametras	Gautos vertės	Leistinos vertės
Chloridai	17,725 mg/L	200 mg/L

Vertinimo lentelė

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Laboratorinės įrangos ir reagentų naudojimas	___/5	
Eksperimentinis tyrimas	___/5	
Eksperimentinių rezultatų aprašymas	___/5	
Skaičiavimų tikslumas	___/5	
Pristatymo kokybė	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.1. Ekosistemų biologinė įvairovė	Gamta butelyje

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)


ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Čia tiriami du pagrindiniai procesai: fotosintezė ir kvėpavimas. Mokiniai skaito ir aptaria savo turimas žinias bei patirtį. http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_ocr_gateway/green_world/photosynthesisrev1.shtml Mokiniai žiūri vaizdo įrašą apie terariumo kūrimą (trukmė 9:00 min.). https://www.youtube.com/watch?v=7Lg4tzkHgVo&t=7s
Mokymosi aplinka	Laboratorija / chemijos klasė.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Užkemšamas stiklinis indas, akmenukai, kompostas, akmenys, sėklos/daigai, vanduo, skruzdėlės/drugių lervos/sliekai, dirvožemis, dubuo.
------------------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Suprasti fotosintezės procesą. - Suprasti irimo procesą, kurį atlieka detritofagai.
Veiklos turinys	<p>1 veikla : Terariumo kūrimas (trukmė 80 min.)</p> <p>Teorinė dalis: Įvadas ir diskusija (10 min.) Mokytojas supažindina mokinius su terariumo kūrimo etapais.</p> <p>1 žingsnis. Išvalykite stiklinį indą ir į dugną sudėkite akmenų, žvyro ir dirvožemio sluoksnį (geriausia tokia tvarka).</p> <p>2 žingsnis. Dubenyje sudrėkinkite kompostą ir uždėkite sluoksnį ant dirvožemio.</p> <p>3 žingsnis. Pasirinkite kelias sėklas arba daigus ir įterpkite juos į dirvožemį. (Naudodami sėklas, užtikrinkite, kad jos būtų įterptos pakankamai giliai, o naudodami daigus – kad šaknys būtų visiškai padengtos dirvožemiu).</p> <p>4 žingsnis. Užpilkite nedidelį kiekį vandens ant komposto.</p> <p>5 žingsnis. Ant dirvožemio uždėkite kelis vabzdžius.</p> <p>6 žingsnis. Uždenkite indą ir padėkite jį gerai apšviestoje vietoje.</p> <p>Mokiniai pradeda terariumo kūrimą, laikydamiesi mokytojo nurodymų.</p> <p>2 veikla: Diskusija (trukmė 50 min.)</p> <p>Mokytojas aptaria ir analizuoja susijusias temas: fotosintezė, chloroplastai/chlorofilas, deguonies susidarymas kaip šalutinis produktas, kvėpavimas, irimo procesas. Mokiniai aptaria tai, ką stebėjo, ką sukūrė ir kaip tai buvo pasiekta.</p> <p>Pavyzdiniai klausimai (refleksijai):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kodėl sistema užsandarinama? Kad dujos neišsisklaidytų. • Kodėl indas turi būti padėtas tiesioginėje saulės šviesoje? Kad augalai galėtų vykdyti fotosintezę. • Kodėl indas turi būti skaidrus? Kad šviesa galėtų prasiskverbti iki augalų. • Kodėl dedame dirvožemio ir komposto? Kad dirvožemis būtų vėdinamas šaknims. • Kodėl dedame vabzdžius? Kad jie skaidytų irimo medžiagas ir padidintų maistinių medžiagų kiekį dirvožemyje. <p>Papildomi patarimai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pabandykite uždengti indą folija ar kartonu – terariumas neturėtų augti. • Ištyrinkite augalų augimo greitį, kai terariumą veikia skirtingi šviesos šaltiniai (natūrali šviesa, UV, dirbtinė, LED ir kt.). • Pabandykite auginti terariumą be akmenų sluoksnio arba be vabzdžių ir stebėkite, kaip tai veikia mikroekosistemą.
Vertinimas, įsivertinimas	<p>Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. Vertinime gali dalyvauti visi klasės mokiniai. Kiekvienas mokinys savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą. Mokiniai gali varžytis dėl geriausiai pagaminto terariumo, naudodamiesi internetiniu balsavimu ir apklausa.</p> <p>Vertinant atsižvelgiama į terariumą (jo dizainą, dekoravimą, naudotų augalų skaičių), aprašymą, išlaidų apskaičiavimą ir išvadas.</p>

Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – ekologiškų medžiagų pasirinkimas terariumui kurti.</p> <p>Science/Mokslas – chemijos, biologijos ir matematikos žinios; aplinkos mokslai – tvarumo mąstymo skatinimas.</p> <p>Technology/Technologijos – kompiuterio naudojimas tyrimo procese.</p> <p>Engineering /Inžinerija – deguonies gamyba.</p> <p>Art/Menas – išdėstymo kūrimas.</p> <p>Math/Matematika – terariumo gamybos išlaidų ir kainos skaičiavimas.</p>
Šaltiniai	<p>https://www.youtube.com/watch?v=7Lg4tzkHgVo&t=7s</p> <p>http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_ocr_gateway/green_world/photosynthesisrev1.shtml</p>
Pastabos	<p>1 veiklai gali prireikti laiko, kol sėklos sudygs ir terariumas bus visiškai užbaigtas.</p> 

Vertinimo lentelė individualiam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Fotosintezės proceso supratimas	__/5	
Irimo proceso supratimas detritofagų dėka	__/5	
Bendradarbiavimas	__/5	
Naujos informacijos įsisavinimas	__/5	
Kūrybiškumas	__/5	
Teisingai atsakyti klausimai	__/10	
Atlikti namų darbai	__/10	

Vertinimo lentelė grupiniam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Internetinių tyrimų įgūdžiai	__/5	
Terariumo dizainas, dekoravimas	__/10	
Savikainos apskaičiavimas	__/5	
Ekologinės interpretacijos projekte	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	
Darbo pristatymo įgūdžiai	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.1. Ekosistemų biologinė įvairovė	Matematiniai modeliai biologinei įvairovei ir ekosistemoms

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Šios veiklos su užduotimis tikslas yra supažindinti mokinius su matematiniais modeliais ir formulėmis, kurios leidžia analizuoti įvairovės indeksą ir sąveikas ekosistemoje. Remdamiesi gausumo, rūšių turtingumo ir įvairovės skaičiavimais bei įvairovės indeksų (keleto tipų) interpretavimu, mokiniai turėtų daryti išvadas apie tam tikrą ekosistemą ar bendrijas. Pagrindinė idėja yra suprasti biologinės įvairovės reikšmę mūsų planetoje ir būti sąmoningesniems dėl nykstančių rūšių.
Mokymosi aplinka	Klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteris (telefonas ar planšetė gali būti naudojami vaizdo įrašams žiūrėti, skaičiavimams atlikti), užrašų knygelės, rašikliai, skaičiuotuvas, A3 formato popierius, dažai arba markeriai, lipdukai, putplastis, įvairūs objektai, įvairių spalvų smeigtukai.
-----------------------	--



Mokymosi rezultatai






- Ugdyti didesnį supratimą apie ekologijos trikdymo poveikį biologinei įvairovei aplinkoje.
- Susipažinti su skirtingomis formulėmis, skirtomis įvairovės indeksams skaičiuoti.
- Atlikti skaičiavimus ir interpretuoti įvairius scenarijus skirtingoms ekosistemoms.
- Įgyti kompiuterinių įgūdžių statistinių duomenų apdorojimui.

Veiklos turinys






Veikla: Matematiniai modeliai biologinei įvairovei ir ekosistemoms

Teorinė dalis (trukmė 45 min.): Kas yra biologinė įvairovė? Ar galite paaiškinti, kaip viena ekosistema gali būti įvairesnė už kitą? Pasidalykite nuomonėmis apie pavyzdžius, susijusius su daugiau ir mažiau įvairiomis ekosistemomis. Instrukcijos, kaip dirbti MS Excel programoje, kad skaičiavimai būtų atlikti lengviau ir greičiau. Informacija apie matematinius modelius ir formules, skirtas šiems įvairovės indeksams apskaičiuoti.

Simpson's Index

Species (i)	Lake A			Lake B		
	count (n_i)	n_i/N	$(n_i/N)^2$	count (n_i)	n_i/N	$(n_i/N)^2$
 1	1	1/25 = 0.04	0.0016	5	5/25 = 0.2	0.04
 2	1	1/25 = 0.04	0.0016	5	5/25 = 0.2	0.04
 3	1	1/25 = 0.04	0.0016	5	5/25 = 0.2	0.04
 4	1	1/25 = 0.04	0.0016	5	5/25 = 0.2	0.04
 5	21	21/25 = 0.84	0.7056	5	5/25 = 0.2	0.04
S = 5	N = 25	$D = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$ 0.71		N = 25	$D = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$ 0.2	

Shannon-Weiner Index

Species (i)	Lake A				Lake B			
	count (n_i)	p_i	$\ln(p_i)$	$p_i * \ln(p_i)$	count (n_i)	p_i	$\ln(p_i)$	$p_i * \ln(p_i)$
 1	1	0.04	-3.219	-0.129	5	0.2	-1.609	-0.322
 2	1	0.04	-3.219	-0.129	5	0.2	-1.609	-0.322
 3	1	0.04	-3.219	-0.129	5	0.2	-1.609	-0.322
 4	1	0.04	-3.219	-0.129	5	0.2	-1.609	-0.322
 5	21	0.84	-0.174	-0.146	5	0.2	-1.609	-0.322
S = 5	N = 25	$H = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$ 0.661			N = 25	$H = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$ 1.61		

Evenness Index

From above we know that H_{max} is 1.61 (i.e. the highest of the Shannon-Weiner Index values)

$$\text{The Evenness Index for Lake A is } J = \frac{H}{H_{max}} = \frac{0.661}{1.61} = 0.41$$

$$\text{The Evenness Index for Lake B is } J = \frac{H}{H_{max}} = \frac{1.61}{1.61} = 1$$

Trumpi vaizdo įrašai šia tema:

https://www.youtube.com/watch?v=GK_vRtHJZu4 (trukmė 4:18 min.)

https://www.youtube.com/watch?v=ghhZCIDRK_g (trukmė 3:37 - 4:22 min.)

Apžvalga: Kodėl ši tema yra svarbi?

1 veikla (trukmė 30 min.)

Mokiniai turi sukurti dvi ekosistemas, kuriose jie naudos įvairius objektus kaip rūšis arba ant dviejų A3 formato lapų pieš rūšis (augalus ar gyvūnus). Taip pat gali kūrybingai naudoti lipdukus arba putplasčio smeigtukus kaip įvairių rūšių pakaitalus.

Mokiniai gali dirbti individualiai arba porose.

- Jei dirba porose, vienas mokinys kurs Ekosistemą A, o kitas Ekosistemą B. Po to palygins kiekvienos ekosistemos indeksus ir trumpai aptars.

2 veikla (trukmė 40 min.)

Mokiniai MS Excel programoje įveda duomenis iš A3 lapų arba putplasčio modelių ir apskaičiuoja indeksus. Po to daro išvadas apie ekosistemas ir lygina gautas reikšmes su teorija. Pristatymas apie kiekvienos užduoties veiklą.

Trumpi vaizdo įrašai šiai užduočiai:

<https://www.youtube.com/watch?v=7DOuku8876I> (trukmė 2:08 – 4:07 min.)

Simpsono abipusio indekso skaičiavimai

<https://www.youtube.com/watch?v=esBAg3Hu4WE> (trukmė 4:15 – 5:50 min.)

Simpsono įvairovės indekso skaičiavimai

<https://www.youtube.com/watch?v=fjxWGGzePk> (trukmė 16:45 – 22:00 min.)

Panašumo indeksų skaičiavimai

https://www.youtube.com/watch?v=ghhZCIDRK_g (trukmė 1:36 - 2:42 min.)

Shannono įvairovės indekso skaičiavimai

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Mokytojas vertina mokinių darbą ir pasiekimus:

- Žodžiu teikia grįžtamąjį ryšį pamokoje;
- Kalba su mokiniais;
- Stebi mokinių individualų darbą;
- Stebi kiekvieno mokinio individualų indėlį dirbant grupėse;
- Teikia mokinių darbo ir sukurtos ekosistemos su apskaičiuotu įvairovės indeksu įvertinimą.

Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. Į vertinimą gali būti įtraukti visi klasės mokiniai. Kiekvienas mokinys savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija



	Skaitmeninė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – supratimas, kad ekologija tiesiogiai veikia visas rūšis, ypač endemines.</p> <p>Science/Mokslas – biologijos ir ekologijos žinios, skirtos įvertinti biologinės įvairovės lygį ekosistemoje.</p> <p>Technology/Technologijos – MS Excel naudojimas indeksams apskaičiuoti.</p> <p>Engineering /Inžinerija – ekosistemų inžinerija ir nauji taikomieji konceptai, skirti pagerinti bendruomenės valdymą.</p> <p>Art/Menas – dviejų ekosistemos modelių sukūrimas su tuo pačiu organizmų skaičiumi (bent 10), naudojant piešinius ar iliustracijas (galbūt lipdukus), putplasčio modelį, kuriame yra daugiau vienodų ar skirtingų objektų.</p> <p>Math/Matematika – matematiniai skaičiavimai ir statistinės lentelės įvairovės indeksams įvertinti.</p>
Šaltiniai	<p>https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap/community-ecology/v/simpsons-index-of-diversity</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=8dYSvo8EqFE</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=GEsGTzOedXw</p>
Pastabos	<p>Ši veikla turėtų būti pritaikoma skirtingoms vietinėms ekosistemoms ir bendruomenėms.</p> <p>Skatinti mokinius labiau atkreipti dėmesį į jų aplinkos įvairovę.</p>

Vertinimo lentelė internetinio tyrimo ataskaitoms

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Ekosistemos modelio kūrybiškumas	__/5	
Skaitinių duomenų patikimumas	__/5	
Gautų rezultatų interpretacija	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.1. Ekosistemų biologinė įvairovė	Osmoso tyrimas su vištos kiaušiniams

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Mokiniai žiūri vaizdo įrašą „Nuogas kiaušinis ir osmosas“ (trukmė 5:47 min.). https://www.youtube.com/watch?v=SrON0nEEWmo</p> <p>Naudokite pirštines ir apsiaustus, kai dirbate su maistiniais dažais, nes jie lengvai palieka dėmes. Kukurūzų sirupas gali būti labai lipnus, todėl pasirūpinkite, kad šalia būtų servetėlių.</p> <p>Kai kurie žmonės yra alergiški kiaušiniams. Jei esate vienas iš jų, nesijaudinkite – vietoje kiaušinio naudokite bulvę (ar kitą daržovę ar vaisių). http://acaai.org/allergies/types/food-allergies/types-food-allergy/egg-allergy.</p>
Mokymosi aplinka	Laboratorija / chemijos klasė arba namų virtuvė.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kiaušinis, actas, kukurūzų sirupas, indas, šaukštas, maistiniai dažai, prijuostė, pirštinės.
-----------------------	--

Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none">- Pademonstruoti ir palyginti osmoso poveikį.- Suprasti, kaip osmosinio potencialo pokyčiai veikia grynąjį vandens judėjimą.
Veiklos turinys	<p>1 veikla : Osmosio poveikis (trukmė 80 min.)</p> <p>Teorinė dalis: Įvadinė diskusija (10 min.)</p> <p>Mokytojas supažindina mokinius su eksperimento atlikimo etapais. Jis suskirsto mokinius į tris grupes:</p>



- 1 žingsnis. Švelniai padėkite kiaušinį į indo dugną, kad nesuskiltų. Jei suskyla, pakeiskite kiaušinį.
- 2 žingsnis. Užpilkite actą ant kiaušinio, kad jis būtų visiškai panardintas.
- 3 žingsnis. Palikite kiaušinį acte apie 24 valandas.
- 4 žingsnis. Jei kiaušinio lukštas per 24 valandas neištirpsta, pakeiskite actą šviežiu tirpalu ir palikite dar 24 valandoms.
- 5 žingsnis. Kai lukštas ištirpsta, išimkite tirpalą ir atsargiai nuplaukite „nuogą“ kiaušinį.
- 6 žingsnis. Palyginkite, kaip atrodo įprastas kiaušinis ir „nuogas“ kiaušinis.
- 7 žingsnis. Įdėkite „nuogą“ kiaušinį atgal į indą.
- 8 žingsnis. Užpilkite „nuogą“ kiaušinį kukurūzų sirupu.
- 9 žingsnis. Panaudokite sulenktą šaukštą, kad prilaikytumėte kiaušinį inde.
- 10 žingsnis. Palikite „nuogą“ kiaušinį kukurūzų sirupe 24–48 valandoms.
- 11 žingsnis. Išpilkite kukurūzų sirupą ir nuplaukite susiraukšlėjusį kiaušinį.
- 12 žingsnis. Palyginkite susidariusį kiaušinį su įprastu kiaušiniu.
- 13 žingsnis. Užpildykite indą vandeniu, įlašinkite kelis lašus maistinių dažų ir sumaišykite tirpalą.
- 14 žingsnis. Įdėkite susiraukšlėjusį kiaušinį į indą ir palikite jį keletui dienų (24–48 valandų turėtų pakakti).
- 15 žingsnis. Stebėkite naują kiaušinio formą.

2 veikla: Diskusija (trukmė 50 min.)

Mokytojas aptaria ir analizuoja susijusias temas: osmosas, vandens molekulės, druskos koncentracija, pusiau pralaidi membrana, pusiausvyra.
Mokiniai aptaria tai, ką stebėjo, ką sukūrė ir kaip tai buvo pasiekta.

Klausimai refleksijai:

- Kodėl pašaliname kiaušinio lukštą? Atskleisti kiaušinio membraną.
- Kodėl kiaušinis išsipučia acte? Atskleisti kiaušinio membraną.
- Kodėl „nuogas“ kiaušinis keičia formą kukurūzų sirupe? Vanduo išeina iš kiaušinio.
- Kodėl kiaušinio lukštas ištirpsta acte? Acto rūgštis reaguoja su kiaušinio lukštu (kalcio karbonatu).
- Kodėl kiaušinis plūduriuoja paliktas kelias valandas acto tirpale? Tirpstant kiaušinio lukštui susidaro anglies dioksidas, kuris priverčia kiaušinį plūduriuoti.

3 veikla: Tyrimas (trukmė 30 min.)

Mokiniai tyrinėja temas ir taikymus, susijusius su eksperimentu:

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/846.html

http://dc.engconfintl.org/membrane_technology_vii/27/

<http://puretecwater.com/reverse-osmosis/what-is-reverse-osmosis>

Patarimai:

Eksperimentuokite su įvairiais virtuvėje esančiais skysčiais ir stebėkite jų poveikį kiaušiniui.

Naudokite skirtingas natrio chlorido koncentracijas, pvz., 0%, 10%, 20%, 30%...100%. Pasverkite kiaušinį prieš dėdami į druskos tirpalą ir po to. Kai masė nesikeičia, tirpalas yra izotoninis, t.y. ištirpusių medžiagų koncentracija kiaušinyje ir išorėje yra vienoda.

Keiskite temperatūrą, kad pamatytumėte, ar ji turi įtakos osmoso greičiui, tačiau būkite atsargūs, kad kiaušinis nesuvirtų!



Vertinimas, įsivertinimas	Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. Į vertinimą gali būti įtraukti visi klasės mokiniai. Kiekvienas mokinys savarankiškai įvertina savo indėlį į darbą. Mokiniai gali varžytis dėl geriausiai atlikto eksperimento. Vertinant atsižvelgiama į mokinio įsitraukimą, kiaušinio formą, aprašymą, išlaidas ir išvadas.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	Eco /Ekologija – natūralių medžiagų, esančių virtuvėje, naudojimas. Science /Mokslas – chemijos, biologijos ir fizikos žinių taikymas; aplinkos mokslai – tvarumo mąstymo skatinimas. Technology /Technologijos – kompiuterio naudojimas tyrimo procese. Engineering /Inžinerija – elektros energijos gamyba. Art /Menas – spalvų naudojimas. Math /Matematika – cheminių tirpalų paruošimas.
Šaltiniai	https://www.youtube.com/watch?v=SrON0nEEWmo http://www.madsci.org/posts/archives/2002-02/1014825690.Cb.r.html https://www.khanacademy.org/science/biology/membranes-and-transport/diffusion-and-osmosis/v/osmosis https://www.exploratorium.edu/cooking/eggs/activity-naked.html http://dc.engconfintl.org/membrane_technology_vii/27/ http://puretecwater.com/reverse-osmosis/what-is-reverse-osmosis
Pastabos	

Vertinimo lentelė individualiam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Osmoso proceso supratimas	___/5	
Bendradarbiavimas	___/5	
Pažinimas	___/5	
Kūrybiškumas	___/5	
Teisingai atsakyti klausimai	___/10	
Atlikti namų darbai	___/10	



Vertinimo lentelė grupiniam darbui

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Internetinių tyrimų įgūdžiai	___/5	
Kiaušinio dydžio skirtumas prieš ir po osmoso	___/10	
Savikainos apskaičiavimas	___/5	
Ekologinės interpretacijos projekte	___/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	___/5	
Darbo pristatymo įgūdžiai	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.1. Ekosistemų biologinė įvairovė	Vandens telkinio tyrimai

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Vandens cheminiai tyrimai yra būtini norint nustatyti vandens kokybę ir identifikuoti įvairias chemines medžiagas, kurios gali turėti įtakos žmonių sveikatai, aplinkai arba kitoms biologinėms sistemoms. Šie tyrimai padės mokiniams stebėti vandens telkinių būklę, nustatyti taršos šaltinius ir prireikus imtis priemonių vandens apsaugai.
Mokymosi aplinka	Kompiuterių klasė. Mokiniai dirbs poromis. Vandens telkinys. Mokiniai dirbs poromis.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	<p>Medžiagos: vandens testavimo juostelė (ja galima nustatyti 7 vandens parametrus: chloro kiekį vandenyje, rūgštingumą – pH, bendrąjį arba pastovųjį vandens kietumą (Ca ir Mg sulfatų ir chloridų kiekis) – GH, nitritus - NO_2^-, nitratų - NO_3^-, karbonatinį arba laikinąjį vandens kietumą (Ca ir Mg vandenilio karbonato (HCO_3^-) kiekis) – KH, CO_2 kiekį), tiriamo vandens pavyzdžiai, distiliuotas vanduo praplauti.</p> <p>Priemonės: kompiuteriai, telefonai, mokinio veiklos lapas, batometras (vandens semtuvas), švarūs ir sandarūs indai tiriamo vandens pavyzdžiams, cheminės stiklinės, termometras, filtravimo popierius.</p> <p>Arba nešiojama vandens tyrimams skirta „Okotest Water Laboratory“ laboratorija.</p>
-----------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Pagilinti žinias apie vandens taršos problemas, sužinoti taršos priežastis, padarinius ir galimas taikyti prevencines priemones. – Atlikti vandens telkinio fizikinius ir cheminius tyrimus, kurie motyvuos mokinius ir skatins domėtis gamtos mokslais ir aplinkosauga. – Skatinti kritinį mąstymą ir gebėjimą identifikuoti, analizuoti ir spręsti problemas, susijusias su vandens tarša.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla. Įvadas apie vandens taršą, jos priežastys, poveikis žmogui ir gamtai</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 15 min.). Pokalbis apie vandens taršą. Diskutuojama apie vandens reikšmę žmogui, augalams, gyvūnams. Vanduo – labiausiai paplitusi Žemės medžiaga. Ji dengia 2/3 Žemės rutulio paviršiaus. Vanduo yra visuose gyvuosiuose organizmuose, jis būtinas gyvybei palaikyti. Gėlo vandens atsargos Žemėje nedidelės. Didėjant žmonių skaičiui ir plėtojantis pramonei, vis daugiau vandens suvartojama ir užteršiama.</p> <p>Cheminius vandens teršalus sudaro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • detergentai (įvairūs skalbikliai), patenkantys į gamtinio vandens telkinius su buitinais nutekamaisiais vandenimis; • mineralinės trąšos, dažnai nesubalansuotos ir dideliais kiekiais naudojamos žemės ūkyje. Kritulių išplaunamos iš dirvos, jos dažniausiai patenka į gamtinio vandens telkinius nitratais pavidalu; • sunkieji metalai, kurių pagrindinis šaltinis yra pramonė ir automobilių transportas; • padidėjusi vandenilio jonų koncentracija pH, t.y. vadinamasis vandens rūgštingumas, labai pavojingas vandens augalams ir gyvūnams. <p>Užduotis (trukmė 90 min.)</p> <p>1 žingsnis. Mokiniai peržiūri nuorodą.</p> <p>Vaizdo medžiaga</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=bGWr5jXJfbs</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė pasakojama apie vandens taršą.</p> <p>Trukmė 4.05 min.</p> <p>2 žingsnis. Mokiniai suskirstomi į grupes (po 4-5 mokinius). Naudodamiesi skaitmeniniais šaltiniais diskutuoja pateiktomis temomis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vandens taršos priežastys: <ul style="list-style-type: none"> • Kokie yra pagrindiniai vandens taršos šaltiniai? • Kokią įtaką vandens telkinių kokybei daro miestai ir pramonės įmonės? 2. Vandens taršos poveikis ekosistemai: <ul style="list-style-type: none"> • Kaip vandens tarša veikia upių ir ežerų ekosistemas? • Kokie yra svarbiausi vandens taršos aspektai gyvūnams ir augalams? 3. Miestų nuotekos: <ul style="list-style-type: none"> • Kodėl miestai tvarko nuotekas ir kodėl šis procesas yra svarbus? • Ką gali padaryti miestai, kad sumažintų vandens telkiniams keliamą nuotekų grėsmę? 4. Pramonės įmonių tarša: <ul style="list-style-type: none"> • Kokie pramoninės taršos šaltiniai prisideda prie vandens taršos? • Kokios efektyviausios priemonės, kuriomis pramonė gali sumažinti poveikį vandens kokybei?

5. Vandens taršos poveikis žmonių sveikatai:
 - Kaip vandens tarša veikia žmonių sveikatą?
 - Kokie vandens taršos pavojai sveikatai ir kaip jie gali būti sumažinti?
6. Klimato kaita ir tarša:
 - Kaip klimato kaita gali paveikti vandens taršą?
 - Ką galima padaryti, siekiant sumažinti vandens taršą ir prisitaikyti prie kintančių klimato sąlygų?
7. Teisinės reguliavimo priemonės:
 - Kokios nustatytos teisinės reguliavimo priemonės siekiant kontroliuoti vandens taršą?
 - Kokia yra taršos kontrolės veiksmingumo sistema ir kaip ji yra įgyvendinama?
8. Jaunimo švietimas ir sąmoningumas:
 - Kaip skatinti jaunimo švietimą ir sąmoningumą sprendžiant vandens taršos problemas?
 - Koks jaunimo vaidmuo ateityje kovojant su vandens tarša?

3 žingsnis. Kiekviena grupė paruošia pristatymą Microsoft PowerPoint, Padlet, Canva, Movie Maker (filmo kūrimas) ar kita pristatymo programa.

2 veikla. Vandens telkinio būklės tyrimas

Medžiaga mokytojui. Paviršinių vandens telkinių ekologinė būklė vertinama pagal fizikinių-cheminių, hidromorfologinių ir biologinių kokybės elementų rodiklius. Ekologinė būklė skirstoma į penkias klases – labai gerą, gerą, vidutinę, blogą ir labai blogą. Fizikiniai gamtinio vandens rodikliai – tai spalva, kvapas, skaidrumas, drumstumas, temperatūra, savitasis elektrinis laidis. Cheminių kokybės elementų vertinimo rodikliai yra nitratinis azotas (NO_3^-), amonio azotas (NH_4^+), bendrasis azotas (Nb), fosfatinis fosforas (PO_4^{3-}), bendrasis fosforas (Pb), biocheminis deguonies suvartojimas per 7 dienas (BDS_7) ir ištirpusio deguonies kiekis vandenyje (O_2). Gamtiniame vandenyje dažniausiai aptinkami šie katijonai: Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , anijonai: HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , CO_3^{2-} . Kiti retesni katijonai ir anijonai yra Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , SO_3^{2-} .

Vandenyje būna ištirpusių dujų: CO_2 , O_2 , N_2 , H_2S , CH_4 . Dėl organizmų gyvybinės veiklos susidarantys cheminiai junginiai vadinami biogeninėmis medžiagomis. Tai įvairios azoto formos (amoniakas, nitritai, nitratai), fosforo, silicio, geležies junginiai.

pH rodiklis labai svarbus vertinant vandens kokybę. Nuo vandens terpės priklauso vandenyje vykstančių biologinių ir biocheminių procesų greitis, cheminių elementų migracijos formos, vandens gyvūnijos ir augalijos vystymasis ir kt. Gamtinių vandenų pH priklauso nuo anglies rūgšties ir hidrokarbonatų koncentracijų santykio ir paprastai $\text{pH} = 4,5-8,3$. Atsižvelgiant į metų ir paros laiką upių vandens pH kinta nuo 6,5 iki 8,5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6,8–8,5, vasarą 7,4–8,2. Nutekamųjų ir užterštų paviršinių vandenų pH gali pakisti dėl jame esančių rūgščių ar/ir šarmų.

Užduotis (trukmė 90 min.)

1 žingsnis. Batometru ar pačių pasigamintu įrenginiu pasemiami upės, ežero, tvenkinio ar jūros vandens mėginiai.

2 žingsnis. Buteliukai pripilami vandens iki viršaus, kad neliktų oro. Matavimai turi būti atlikti nedelsiant arba mėginiai laikomi šaltai (pavyzdžiui, šaldytuve).

3 žingsnis. Matavimai atliekami vandens testavimo juostelėmis (juostelės nustato 7 vandens parametrus: Cl_2 kiekį vandenyje; rūgštingumą - pH; bendrą vandens kietumą - GH; nitritus - NO_2 ; nitratų - NO_3 ; karbonatinį vandens kietumą - KH; CO_2 kiekį).

4 žingsnis. Juostelė 2-3 sekundėms panardinama į buteliuką su pasemtu vandeniu, juostelę reikia šiek tiek pajudinti, tikslesniam rezultatui gauti.

5 žingsnis. Ištraukus juostelę iš vandens, nuvarvinamas vanduo. Po minutės jau galima lyginti gautus rezultatus (juostelėje išryškėjusias spalvas) su skalėje pateiktais duomenimis. CO_2 rezultatai pateikiami lentelėje.



	6 žingsnis. Gauti rezultatai surašomi į 1 lentelę (1 priedas)
Vertinimas, įsivertinimas	Kiekvienas mokinys įsivertina darbą pagal pateiktą 2 priedą. Kiekviena grupė pristato savo darbo rezultatus, įvertina sėkmes ir nesėkmes, savo indėlį į grupės darbą, atlieka refleksiją žodžiu. Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. Į vertinimą įtraukiami visi klasės mokiniai.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija Pilietiškumo kompetencija Skaitmeninė kompetencija Kultūrinė kompetencija
Ryšys su EkoSTEAM	Eco /Ekologija – įgis žinių apie vandens taršos šaltinius, jų poveikį aplinkai, gamtai, žmogaus sveikatai. Science /Mokslas – biologijos, chemijos, ekonomikos ir aplinkos mokslų žinios. Technology /Technologijos – skaitmeninių priemonių naudojimas. Engineering /Inžinerija – atliks vandens kokybės analizės tyrimus. Art /Menas – vizualiai stebės gamtos pokyčius, esant taršos objektams. Math /Matematika – taikomi matematiniai skaičiavimai, kurie suteikia galimybę sistemingai analizuoti ir interpretuoti gautus duomenis atliekant vandens tyrimus.
Šaltiniai	<i>Nuoroda:</i> Požeminio ir paviršinio vandens taršos prevencija ES(Atnaujinta: 09-10-2023) https://byt.lt/OiGiu Paviršinio vandens normos: https://byt.lt/gEjI2 <i>Mokyklinių chemijos eksperimentų praktika. Mokinio knyga. Vilnius, 2014, 219-222 pus.</i>
Pastabos	

1 VEIKLOS TYRIMŲ VADOVAS

1 priedas. Telkinio vandens fizikiniai ir cheminiai rodikliai (pildo kiekviena grupė atskirai)

Ataskaitos lapas

Telkinio vandens fizikiniai ir cheminiai rodikliai

Data

Pavardė, vardas.....

Prielaida / hipotezė:

Uždaviniai:

Eksperimento rezultatai ir jų analizė.

Rodiklis ir jo vienetai	Mėginio Nr.		
	1	2	3



Fizikiniai rodikliai:			
1) temperatūra, °C,			
2) spalva,			
3) kvapas			
4) skaidrumas/drumstumas			
Nitritai NO_2^- ,			
Nitratai NO_3^- ,			
Karbonatinis arba laikinasis vandens kietumas KH			
Bendrasis arba pastovusis vandens kietumas GH			
pH (vandens rūgštingumas/šarmingumas)			
Chloro kiekis vandenyje (Cl_2)			
CO ₂ kiekis			

Išvados:

.....

2 priedas. Vertinimas/Įsivertinimas

Gebėjimai atlikti teorinius ir praktinius klausimus	Moku labai gerai, puikiai	Moku gerai	Moku patenkinamai	Ko nesupratau/nemokėjau ir ką dar reiktų pasimokyti
1. Formuluoti tiriamojo darbo hipotezę, tikslus ir uždavinius				
2. Sudaryti tiriamojo darbo planą				
3. Savarankiškai atlikti tiriamąjį darbą				
4. Įvertinti gautus rezultatus				
5. Suformuluoti išvadas ir pristatyti darbą				



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.1. Ekosistemų biologinė įvairovė	Vietinės biologinės įvairovės tyrimas

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Šios veiklos tikslas – įtraukti mokinius į vietinės biologinės įvairovės tyrinėjimą ir supratimą. Atlikdami darbus lauke, mokiniai dokumentuos įvairias rūšis, analizuos ekosistemos būklę ir kūrybiškai pristatys savo išvadas.
Mokymosi aplinka	Parkas arba natūrali teritorija lauko darbams, klasė analizei ir pristatymui. Bendradarbiavimas grupėse (po 4-5 mokinius grupėje).

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Lauko užrašų knygelės ir rašikliai. Fotoaparatai arba išmanieji telefonai nuotraukoms daryti. Vietinės augalijos ir gyvūnijos atpažinimo vadovai arba programėlės. GPS įrenginiai arba žemėlapių programėlės. Kompiuteriai su interneto prieiga tyrimams. Pristatymų kūrimo programinė įranga (pvz., PowerPoint).
-----------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Patobulins lauko darbų ir rūšių atpažinimo įgūdžius. - Supras biologinės įvairovės ir ekosistemos sveikatos svarbą. - Ugdysis duomenų rinkimo, analizės ir pristatymo gebėjimus.
Veiklos turinys	<p>Teorinė dalis (trukmė 60 min.): Pradėkite nuo įvado apie biologinės įvairovės svarbą ir ekosistemų vaidmenį.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologinės įvairovės įvadas: <ul style="list-style-type: none"> o Paaiškinkite, kas yra biologinė įvairovė ir kodėl ji yra būtina ekosistemų sveikatai ir stabilumui. Aptarkite skirtingus biologinės įvairovės lygius: genetinę, rūšinę ir ekosistemų įvairovę. o Pabrėžkite pagrindines grėsmes biologinei įvairovei, įskaitant buveinių nykimą, taršą, klimato kaitą ir invazines rūšis. • Biologinės įvairovės tyrimo metodai: <ul style="list-style-type: none"> o Mokykite mokinius įvairių lauko darbų technikų, tokių kaip transektai, kvadratai ir tiesioginė stebėseną. o Pateikite naudojimosi atpažinimo vadovais ir programėlėmis vietinei augalijai bei gyvūnijai atpažinti apžvalgą. o Aptarkite duomenų tikslų įrašymą lauko užrašų knygelėse ir skaitmeninių įrankių naudojimą. • Atvejų analizė: <ul style="list-style-type: none"> o Atvejo analizė 1: Miesto biologinė įvairovė: Pristatykite tyrimą apie biologinę įvairovę miesto parke. Aptarkite tyrimo išvadas ir jų svarbą miesto planavimui bei išsaugojimui. o Atvejo analizė 2: Miško ekosistema: Pristatykite tyrimą apie biologinę įvairovę miško ekosistemoje. Pabrėžkite skirtingų rūšių svarbą ir jų tarpusavio sąveiką. <p>Diskusijos klausimai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kodėl biologinė įvairovė svarbi ekosistemų sveikatai? • Kokie yra pagrindiniai iššūkiai, susiję su vietinės biologinės įvairovės tyrimais? • Kaip žmonės gali prisidėti prie biologinės įvairovės išsaugojimo? <p>Veikla: Vietinės biologinės įvairovės tyrimas</p> <p>1 uždutis: Lauko darbai ir duomenų rinkimas (trukmė 90 min.) Tikslas: Vykdyti lauko darbus ir rinkti duomenis apie vietinę biologinę įvairovę.</p> <p>1 žingsnis. Suformuokite grupes ir kiekvienai grupei paskirkite tam tikrą sritį vietiniame parke arba natūralioje teritorijoje.</p> <p>2 žingsnis. Naudokitės lauko užrašų knygelėmis, fotoaparatais ir atpažinimo vadovais, kad dokumentuotumėte rastas rūšis paskirtoje srityje. Užfiksuokite stebėjimus apie ekosistemos būklę, pavyzdžiui, teršalų buvimą ar buveinės pažeidimus.</p> <p>3 žingsnis. Rinkite duomenis apie rūšių įvairovę, gausą ir bet kokias pastebėtas rūšių sąveikas.</p> <p>2 uždutis: Duomenų analizė ir interpretacija (trukmė 60 min.) Tikslas: Analizuoti surinktus duomenis ir interpretuoti išvadas.</p> <p>1 žingsnis. Sukaupkite lauko darbuose surinktus duomenis ir naudokite skaičiuokles arba duomenų analizės programinę įrangą jų organizavimui ir analizei.</p> <p>2 žingsnis. Interpretuokite duomenis, kad padarytumėte išvadas apie vietinės ekosistemos sveikatą ir rūšių įvairovę. Įvertinkite tokius veiksnius kaip rūšių gausa, pasiskirstymas ir pastebėtos grėsmės biologinei įvairovei.</p> <p>3 žingsnis. Parenkite rekomendacijas, kaip gerinti arba išsaugoti vietinę biologinę įvairovę remiantis atlikta analize.</p> <p>3 uždutis: Pristatymas ir grįžtamasis ryšys (trukmė 45 min.) Tikslas: Pristatyti išvadas ir rekomendacijas klasei bei gauti grįžtamąjį ryšį.</p>

	<p>1 žingsnis. Kiekviena grupė parengia pristatymą, kuriame apibendrina savo lauko darbus, duomenų analizę ir rekomendacijas. Naudokite skaitmeninius įrankius, kad sukurtumėte patrauklų ir informatyvų pristatymą.</p> <p>2 žingsnis. Pristatykite išvadas klasei ir vykdykite klausimų-atsakymų sesiją, kur kiti mokiniai ir mokytojas gali pateikti atsiliepimus ir užduoti klausimus.</p> <p>3 žingsnis. Apmąstykite gautą grįžtamąjį ryšį ir aptarkite galimus tobulinimus.</p>
Vertinimas, įsivertinimas	<p>Duomenų rinkimo ir lauko darbų tikslumas ir kruopštumas.</p> <p>Analizės ir biologinės įvairovės duomenų interpretacijos gilumas.</p> <p>Rekomendacijų, paremtų analize, kokybė ir įgyvendinamumas.</p> <p>Pristatymo aiškumas ir kūrybiškumas.</p> <p>Komandinio darbo bendradarbiavimas ir dinamika.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Komunikavimo kompetencija</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija</p> <p>Skaitmeninė kompetencija</p> <p>Kultūrinė kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – vietinės biologinės įvairovės ir ekosistemos sveikatos supratimas bei problemų sprendimas.</p> <p>Science/Mokslas – mokslinių metodų taikymas lauko darbams ir rūšių atpažinimui.</p> <p>Technology/Technologijos – skaitmeninių įrankių naudojimas duomenų rinkimui ir analizei.</p> <p>Engineering /Inžinerija – rekomendacijų rengimas, pagrįstas ekosistemos sveikatos analize.</p> <p>Art/Menas – patrauklių pristatymų ir vizualių duomenų atvaizdavimų kūrimas.</p> <p>Math/Matematika – statistinių metodų ir duomenų analizės naudojimas tyrimo išvadoms pagrįsti.</p>
Šaltiniai	-
Pastabos	Ši veikla gali būti išplėsta į ilgalaikį projektą, kurio metu mokiniai nuolat stebėtų vietinę biologinę įvairovę ir įsitrauktų į jos išsaugojimo veiklas.



Vertinimo kriterijų lentelė vietinės biologinės įvairovės tyrimo veiklai

Vertinimo kriterijai	Galimi taškai	Komentarai
1. Duomenų rinkimo ir lauko darbų tikslumas ir kruopštumas	20	Įvertinkite lauko darbuose surinktų duomenų tikslumą ir išsamumą.
2. Biologinės įvairovės duomenų analizės ir interpretacijos gilumas	20	Įvertinkite analizės gilumą ir duomenų interpretacijos kruopštumą.
3. Rekomendacijų kokybė ir įgyvendinamumas	20	Įvertinkite rekomendacijų patikimumą ir praktiškumą, remiantis atlikta analize.
4. Pristatymo aiškumas ir kūrybiškumas	20	Įvertinkite pristatymo aiškumą, kūrybiškumą ir profesionalumą.
5. Komandinis bendradarbiavimas ir dinamika	20	Įvertinkite komandinio darbo lygį, įskaitant bendravimą, bendradarbiavimą ir abipusę pagalbą tarp komandos narių.

Iš viso taškų: 100



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.2. Atliekų tvarkymas ir perdirbimas	Biomasės ciklas

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Gilindami mokinių supratimą apie biomasę kaip atsinaujinantį energijos šaltinį ir kaip aplinkos atliekos gali būti panaudotos šilumos energijai gaminti, skatinkite mokinius mąstyti ir diskutuoti apie biomasės ciklą bei kaip biomasės naudojimas prisideda prie švaresnės aplinkos kūrimo. Ši tema – ne tik apie mokslinius principus, bet ir apie kelią į tvarią ir švaresnę ateitį.
Mokymosi aplinka	Klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteris (informacijai rinkti taip pat gali būti naudojamas telefonas arba planšetė), biomasės ciklo plakatas (gali būti ir skaitmeninis), vaizdo pristatymo įranga, popierinės lentos (flip chart), žymekliai.
------------------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Suprasti biomasės sąvoką ir jos įvairias formas, įskaitant organines medžiagas iš augalų ir gyvūnų. - Atpažinti skirtingus biomasės šaltinius ir jų savybes. - Suprasti biomasės ciklą, detalai nagrinėjant etapus nuo gamybos iki skaidymo. - Atpažinti tradicinių energijos šaltinių poveikį aplinkai ir poreikį tvarioms alternatyvoms.
Veiklos turinys	<p>1 VEIKLA (trukmė 65 min.): Kaip veikia biomasės ciklas?</p> <p>Ižanginė diskusija (trukmė 10 min.) Mokiniai, naudodami „Minčių lietaus“ techniką, išvardija visas jiems žinomas biomasės formas (gyvūnų ir augalų atliekos, medienos atliekos, miesto atliekos ir kt.), o mokytojas jas užrašo ant popierinės lentos.</p> <p>Teorinė dalis 1 (trukmė 15 min.) Mokytojas paaiškina mokiniams, kad biomasė buvo naudojama nuo tada, kai žmonės pirmą kartą pradėjo deginti medieną maisto gamimui ir šildymuisi. Mediena iki šiol yra didžiausias biomasės energijos šaltinis. Kiti šaltiniai apima maistinius augalus, žolinius ir sumedėjusius augalus, žemės ūkio arba miškininkystės atliekas, naftingas dumblus ir organinius miesto bei pramoninių atliekų komponentus. Net sąvartynų dūmai (kuriuose yra metano, pagrindinės gamtinių dujų sudedamosios dalies) gali būti naudojami kaip biomasės energijos šaltinis.</p> <p>Vaizdo medžiaga „Biomassės energijos pagrindai“ https://www.nrel.gov/research/re-biomass.html (trukmė 3.22 min.)</p> <p>Apžvalga: Edukacinis vaizdo įrašas, skirtas suteikti pagrindinėms žinioms ir supratimui apie pagrindines biomasės energijos koncepcijas.</p> <p>Teorinė dalis 2 (trukmė 5 min.) Mokytojas paaiškina mokiniams, kad biomasė, priklausomai nuo jos tipo ir sudėties, turi tam tikrą sukauptą energiją, kurią lemia fotosintezė. Ši energija paprastai paverčiama į šiluminę ir cheminę, o vėliau į mechaninę ir elektros energiją.</p> <p>Užduotis (trukmė 20 min.) Mokiniai susiskirsto į 4 grupes ir aptaria biomasės energijos ciklą, kuris pavaizduotas plakate (gali būti atspausdintas arba skaitmeninis) https://www.shutterstock.com/image-vector/biomass-energy-landscape-poster-useful-infographics-2149391247), taip pat ekologinės naudos aspektus. Naudodamiesi skaitmeniniais šaltiniais, mokiniai turėtų sugebėti aprašyti biomasės ciklą ir užpildyti grupės veiklos lapą (Priedas 1).</p> <p>Teorinė dalis 3 (trukmė 5 min.) Po to, kai mokiniai grupėse pasidalina mintimis apie biomasės ciklą, mokytojas paleidžia vaizdo įrašus apie šį procesą: Vaizdo medžiaga „Bioenergija, miškai ir anglies kriauklės - Bioenergija paaiškinta“ https://www.youtube.com/watch?v=gUfJfHph-zk (trukmė 1.26 min.)</p> <p>Apžvalga: Šis vaizdo įrašas paaiškina, iš kur gaunama biomasė, naudojama bioenergijai. Pramonė energijos šaltiniui naudoja atliekas ir medieną, kuri negali būti panaudota kituose sektoriuose.</p>

Bioenergija, kaip tvaraus miškų valdymo dalis, suteikia energijos, skatina kaimo plėtrą, mažina šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą ir didina miškų atsparumą.

Vaizdo medžiaga „Kaip veikia biomasė“

<https://www.youtube.com/watch?v=-iln6yi7LF0> (trukmė 3.23 min.)

Apžvalga: Edukacinis vaizdo įrašas, kurio tikslas – paaiškinti pagrindinius mechanizmus ir procesus, susijusius su biomasės naudojimu energijos gamybai ir biomasės ciklu.

Refleksija (trukmė 10 min.)

Peržiūrėję vaizdo įrašus, mokiniai pataiso savo atsakymus lape, jei teorinėje dalyje pastebėjo ar išmoko ką nors naujo. Tai leidžia jiems įsivertinti savo darbą. Užbaigus šią veiklą, mokiniai skatinami pagalvoti, ką kiekvienas galėtų ir norėtų nuveikti, kad biomasės ciklas būtų tvaresnis.

2 VEIKLA (trukmė 35 min.) „Biomassės drėgmės kiekio apskaičiavimas“

Teorinė dalis (trukmė 5 min.)

Mokytojas paaiškina mokiniams, kad skirtingų biomasės rūšių šiluminė galia ir energijos efektyvumas priklauso, be kita ko, ir nuo pačios biomasės drėgmės, kurią galima apskaičiuoti naudojant formulę.

1 Uždutis (trukmė 20 min.)

Naudodamasis kelių biomasės rūšių sausos ir drėgnos masės duomenimis bei formule, kiekvienas mokinys individualiai apskaičiuoja kiekvienos biomasės rūšies drėgmės kiekį ir užpildo asmeninį darbo lapą (Priedas 2).

2 Uždutis (trukmė 10 min.)

Atlikę skirtingų biomasės rūšių drėgmės skaičiavimus, mokiniai aptaria, kuri biomasės rūšis yra tinkamiausia perdirbimui iš energetinio požiūrio ir kuri – iš aplinkosauginio požiūrio.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Žodinis grįžtamasis ryšys pamokos metu.
Pokalbis su mokiniais/tarp mokinių.
Mokinių stebėjimas grupinio darbo metu.
Individualaus darbo kruopštumo ir tikslumo vertinimas.
Kiekvienas mokinys savarankiškai įsivertina savo indėlį į darbą.

Kompetencijos

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

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – biomasės gamyba ir naudojimas, be atsinaujinančio energijos šaltinio, gali paveikti įvairias ekosistemų paslaugas, įskaitant dirvožemio derlingumą ir vandens kokybę.
Science/Mokslas – kuras, atsinaujinantys energijos šaltiniai ir jų pavertimas šilumos energija.



	<p>Technology/Technologijos – mokiniai sužinos, kaip veikia biomasės deginimo įrenginiai.</p> <p>Engineering /Inžinerija – mokiniai gali projektuoti biomasės deginimo įrenginius ir atliekų perdirbimo prietaisus.</p> <p>Art/Menas – mokiniai gali nupiešti biomasės ciklą.</p> <p>Math/Matematika – mokiniai atlieka įvairius matematinius skaičiavimus, kad nustatytų skirtingų biomasės rūšių drėgmės kiekį.</p>
Šaltiniai	<p>Dr. Ilija J.Petrovski, B.Sc. M.Sc., STEAM BOILERS 2004, Education Skopje</p> <p>Dr. Emil Zaev, Biomasa 2017, UKIM Skopje</p> <p>https://www.ea.gov.mk/chesto-postavuvani-prasha%D1%9Aa/za-obnovlivi-izvori-na-energi%D1%98a/</p>
Pastabos	<p>Mokiniai gali taikyti žinias apie biomasės ciklą siūlydami atliekų tvarkymo ir energijos gamybos sprendimus.</p> <p>Strategijų kūrimas siekiant optimizuoti biomasės naudojimą ir kartu sumažinti poveikį aplinkai.</p>

PRIEDAS 1. MOKINIŲ GRUPĖS VEIKLOS LAPAS

Tyrimo aspektai	Aprašykite biomasės ciklą, atsakydami į klausimus
Koks yra biomasės procesas?	
Išvardinkite bent 4 biomasės tipus!	
Kas yra anglies ciklas ir biomasė?	
Kaip veikia biomasės energijos ciklas?	
Komandos nariai :	



PRIEDAS 2. VERTČIŲ LENTELĖ MOKINIO INDIVIDUALIAM DARBUI

Biomassės tipas	Šviežios biomassės masė (kg)	Sausos biomassės masė (kg)
Medienos drožlės	100	70
Kukurūzų šiaudai	200	120
Dobilai	150	90
Akacijos	80	50
Cukranendrės	300	

Drėgmės kiekio skaičiavimo formulė:
Drėgmė (%) = ((Šviežios biomassės masė - Sausos biomassės masė) / Šviežios biomassės masė) * 100

Vertinimo lentelė individualiam darbui

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentariai
Biomassės ciklo supratimas ir aktyvus dalyvavimas mokymosi procese	___/5	
Biomassės tipų drėgmės skaičiavimai	___/10	
Duomenų analizė ir kritinis mąstymas	___/5	
Pastabų ir komentarų kokybė	___/5	

Vertinimo lentelė grupiniam darbui

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentariai
Internetinių tyrimų įgūdžiai	___/5	
Duomenų pateikimo aiškumas	___/5	
Biomassės ciklo sąvokų supratimas	___/5	
Ekologiniai vertinimai ir įžvalgos	___/5	
Komandinio darbo ir bendradarbiavimo įgūdžiai	___/5	
Darbo pristatymo įgūdžiai	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.2. Atliekų tvarkymas ir perdirbimas	Elektroninės receptų knygutės „Likučių magija“ kūrimas

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Mokiniai įgis įgūdžių, kaip tvariai saugoti receptus, kurti ir tvarkyti elektronines receptų knygutes. Sukurta receptų knygelė įkvėps ir kitus vartotojus sumažinti maisto švaistymą, išvengti maisto atliekų bei atrasti maisto gaminimo iš likučių džiaugsmą.</p> <p>Elektroninės knygos – tai skaitmeninės knygos, kurias galima peržiūrėti ekrane. Jas galima įsigyti, atsisiųsti ir pakartotinai skaityti kaip fizines knygas.</p>
Mokymosi aplinka	Informacinių technologijų kabinetas.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteriai, mobilieji telefonai, vaizdo projektorius. Programos maketavimui Google Docs, Canva, Book Creator ar elektroniniai įrankiai https:// www.storyjumper.com/arba https://bookcreator.com/
------------------------------	---

- Įgis žinių apie patiekalų iš maisto likučių gaminimą ir mokės argumentuotai paaiškinti tausojančią jo poveikį aplinkai.
- Supras elektroninių receptų knygelių privalumus ir įgis pagrindinių žinių apie jų saugojimą bei dalinimąsi.
- Sukurs elektroninę receptų knygutę.

Veiklos turinys

Pamokos situacija. Mokiniai šeimoje yra atlikę tyrimą, kurie maisto produktai išmetami dažniausiai, išsiaiškinę likučių atsiradimo priežastis. Teorinėse pamokose sužinojo, kad maisto atliekos susidaro visose vertės grandinės dalyse – gaminant ir platinant, parduotuvėse, restoranuose, aprūpinimo maistu ir gėrimais vietose, taip pat namuose. Šiai problemai spręsti mokiniai ieškojo novatoriškų būdų, kaip sumažinti maisto švaistymą ir efektyviai panaudoti maisto likučius, kūrė receptus. Praktinės veiklos pamokose maisto likučius pavertė naujais ir maistingais patiekalais, pavyzdžiui, sriubomis, troškiniams, juos naudojo kaip kepinų ingredientus. Toks požiūris ne tik sumažino maisto švaistymą, bet ir skatino kūrybiškumą virtuvėje.

Veikla. Elektroninės receptų knygutės „Likučių magija“ kūrimas

Teorinė dalis (trukmė 20 min.). Įvadinis pokalbis. Receptų išsaugojimas yra ne tik puikus būdas išsaugoti mėgstamus patiekalus, bet ir dalytis savo kulinariniais kūriniais su kitais. Diskutuojama, kaip galima išsaugoti sukurtus receptus, kaip saugojami tradiciniai šeimos receptai? Ar dalijimasis savo receptais su šeima ir draugais gali suteikti džiaugsmo ir sukurti ryšį? Diskusijoje aptariama receptų reikšmė, išsaugojimo svarba, naudingumas ir tendencijos. Aptariama elektroninių knygų svarba.

Medžiaga mokytojui. Elektroninės knygos kūrimo įrankiai

- Google Docs ar Google Sheets: sukuriamas naujas dokumentas ar lentelė ir įrašomi visi receptai. Galima juos pasiekti iš bet kurio įrenginio, turinčio interneto ryšį.
- Canva: kūrimo platforma, leidžianti kurti vizualiai patrauklias receptų korteles. Išsaugoti projektai pasiekiami Canva paskyroje.
- Book Creator arba Blurb: naudojant šias platformas, galima knygelę atspausdinti arba saugoti elektroniniu formatu.

Užduotis (trukmė 90 min.)

1 žingsnis. Darbo grupės nariai atsirenka 4 – 5 patiekalų, gamintų technologijų pamokose, receptus.

2 žingsnis. Pasirenka platformą, pvz., „Canva“, ir išsirenka šabloną.

3 žingsnis. Įklijuoja turinį.

4 žingsnis. Įkelia patiekalų receptus, darbo etapus ir galutinio rezultato nuotraukas. Užrašo patiekalo maistingumą.

5 žingsnis. Sukuria tvaraus maisto vartojimo skyrių, kuriame užrašo rekomendacijas vartotojams, kaip išvengti maisto likučių.

6 žingsnis. Pristato atliką darbą. Kiekvienas mokinys trumpai pristato vieną savo pasirinktą receptą ir paaiškina, kodėl jis buvo įtrauktas į knygutę.

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 – nešvaistomas rašalas ar popierius, todėl yra du naudingi veiksniai: mažesnė pardavimo kaina nei spausdintos knygos ir tausojama aplinka.</p> <p>Science/Mokslas – kūrimo proceso metu vyksta tarpdalykinis bendravimas ir bendradarbiavimas (biologija, chemija, literatūra, IT).</p> <p>Technology/Technologijos – naujų medžiagų perdirbimo būdų paieška, atliekų mažinimas ar energijos taupymo technologijų panaudojimas.</p> <p>Engineering /Inžinerija – sukūrę elektroninę knygutę įsivertins produktyvumą bei gebės ieškoti būdų optimizuoti gaminto procesą ir mažinti išlaidas.</p> <p>Art/Menas – kurdami knygelės dizainą plėtoja vizualizavimo meno įgūdžius, lavina kūrybiškumą.</p> <p>Math/Matematika – inžineriniai, technologiniai, matematiniai skaičiavimai.</p>
Nuorodos	<p>https:// www.storyjumper.com/</p> <p>https://bookcreator.com/</p> <p>https://www.iklase.lt/e-knygu-kurimas-su-book-creator/</p> <p>https://www.usebouncer.com/lt/patarimai-kaip-kurti-elektronine-knyga/</p> <p>https://www.oetker.lt/receptai</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=IGnEv3FV57Q</p>
Užrašai	

1 priedas. Vertinimo lentelė

Vertinimo kriterijus	Taškai	Komentarai
Inovacija ir kūrybiškumas	__/5	
Dizainas	__/5	
Techninis įgyvendinimas	__/5	
Pateikti patiekalo receptai, maistingumas	__/5	
Tvaraus vartojimo skyrius	__/5	
Pristatymas	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.2. Atliekų tvarkymas ir perdirbimas	1. Maisto atliekų kultūra – sumažink paliekamą pėdsaką. 2. Maisto likučių transformacija.

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Mokiniai sužinos maisto švaistymo priežastis ir būdus, kaip mažinti išmetamo maisto kiekį. Kūrybiškai naudodami maisto likučius, gamindami patiekalus, prisidės prie mažesnio maisto švaistymo ir aplinkai draugiškesnės maisto tiekimo grandinės.
Mokymosi aplinka	Technologijų (mitybos) kabinetas.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Išmanieji įrenginiai (kompiuteris, telefonas), vaizdo projektorius, užrašų lapas, rašiklis, receptūros, virtuvės įranga ir įrankiai, maisto produktai.
-----------------------	--



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Gebės paaiškinti maisto atliekų poveikį aplinkai, ugdydys kritinio mąstymo įgūdžius ir aplinkosauginį sąmoningumą. – Supras, kad tik nuo žmogaus vartojimo įpročių priklauso maisto produktų suvartojimas ir išmetamų atliekų kiekis. – Sužinos, kaip galima kūrybiškai ir efektyviai naudoti maisto likučius patiekalų gamyboje, taip prisidedant prie mažesnio maisto švaistymo ir aplinkai draugiškesnės maisto tiekimo grandinės. – Naudodamiesi įvairiomis gaminių technologijomis gamins patiekalus iš maisto likučių, juos patieks, degustuos, vertins.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla. Maisto atliekų kultūra – sumažink paliekamą pėdsaką</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 15 min.). Įvadinis pokalbis. Kalbama, kas yra maisto atliekos, kaip dėl maisto švaistymo nukenčia aplinka, ir aptariama, kas yra neišvengiamas maisto švaistymas ir ką galime padaryti namuose, kad sumažintume maisto atliekų, patenkančių į sąvartynus, kiekį.</p> <p>Medžiaga mokytojui. Maisto švaistymas – socialinė, ekologinė ir ekonominė problema. Jungtinių Tautų Organizacijos duomenimis, maždaug trečdalis pagaminto maisto pasaulyje yra iššvaistoma, o tai pasauliniu mastu sudaro apie 1,3 mlrd. tonų maisto per metus. Remiantis ES duomenimis, Europoje kasmet sunaikinama daugiau kaip 50 mln. tonų vaisių ir daržovių. Pagal ES statistiką, 80 proc. išmetamo maisto yra išvengiamos maisto atliekos, t.y. tas maistas, kuris iki išmetimo buvo tinkamas vartoti. Išmetamas maistas (atliekos) reiškia ne tik tai, kad tas maistas galėtų būti panaudotas pamaitinti daugiau žmonių, sutaupyti pinigų, bet ir tai, kad galima sumažinti su maisto apdorojimu, laikymu ir gaminimu susijusį aplinkai daromą neigiamą poveikį – klimato kaitą (nyksta augalai ir gyvūnai, orai darosi vis ekstremalesni, kyla jūrų vandens lygis, migruoja žmonės), išmetamam maistui užauginti ir pagaminti tuščiai naudojami milžiniški žemės plotai, darbas, daugybė vandens ir energijos. Išsivysčiusiose pasaulio šalyse (kur pajamos vidutinės arba labai didelės) daugiausia maisto iššvaistoma vartojimo stadijoje. Tai reiškia, kad maistas išmetamas, nors dar yra tinkamas vartoti ir galėjo būti suvartotas. Mažų pajamų šalyse maisto vartojimo stadijoje iššvaistoma mažiau, ten didžiausių nuostolių patiriama pirminėse maisto produktų auginimo, gaminimo ir apdirbimo stadijose. Vakarų Europoje ir Šiaurės Amerikoje maisto atliekos siekia 95–115 kg žmogui per metus, o Afrikoje ar Pietryčių Azijoje – tik 6–11 kg žmogui. Lietuvoje į sąvartynus iškeliauja beveik trečdalis viso maisto. Vienam gyventojui Lietuvoje tenka daugiau nei 50 kg maisto atliekų per metus.</p> <p>Maisto atliekų rūšiavimas svarbus aplinkosauginiu, ekonominiu ir socialiniu požiūriu, nes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atsakingai rūšiuojant atliekas jos nepateks į sąvartyną; • atskirai surenkant ir tvarkant maisto atliekas, jos gali būti paverčiamos natūralia trąša, naudojamos gaminti biodujas ar kompostą; • rūšiuojant maisto atliekas skatinamas ir svarbus socialinis pokytis – mažinti tokių atliekų susidarymą ir maisto švaistymą. <p>Maisto gaminimo ir laikymo įpročiai taip pat gali prisidėti prie poveikio aplinkai mažinimo. Keičiant įpročius galima sumažinti išmetamo maisto kiekį ir prisidėti prie aplinkos tausojimo.</p> <p>Užduotis (trukmė 45 min.). Temos paskelbimas. Paaiškinama, kaip bus mokomasi durstinio** metodu. Informuojama, kad pamokos pabaigoje mokytoja klausinės svarbiausių dalykų. Akcentuojama, kad atsakinės ne „ekspertai“, o kiti „namų“ grupės nariai, tad labai svarbu įsitikinti, ar visi gerai suprato ir įsidėmėjo svarbiausius dalykus. Taip pat paaiškinama, kaip reikės vertinti grupės narių darbą. Mokiniai turės nuspręsti, ar kitų pateikta informacija buvo aiški, suprantama.</p>



1 žingsnis. Sudaromos nedidelės grupės (po 3–4 mokinius). Jos vadinamos „namų“ grupėmis.

2 žingsnis. Kiekvienas „namų“ grupės narys gauna skirtingą užduotį, kurią turės išmokti pats ir išmokyti kitus grupės narius (1 priedas).

Mokiniai pateiktą medžiagą išsianalizuoja individualiai ir išrenka svarbiausius aspektus, juos pasižymi.

3 žingsnis. Mokiniai persigrupuoja: susiskirstoma į „ekspertų“ grupes. Kiekvieną grupę sudaro tą pačią mokymosi medžiagos dalį turintys mokiniai. Jie kartu nagrinėja medžiagą ir planuoja, kaip mokys „namų“ grupės draugus, kaip pateiks informaciją, kad kiti ją suprastų.

4 žingsnis. Mokiniai grįžta į „namų“ grupes ir moko vieni kitus. Grupės tikslas – kad visi gerai išmoktų visą mokymosi medžiagą.

Mokytojas, kad įsitikintų, ar mokiniai suprato ir įsidėmėjo svarbiausius dalykus, paprašo, kad kiekvienos temos / klausimo esmę pristatytų ne „ekspertai“, o „namų“ grupės nariai.

5 žingsnis. Mokiniai įsivertina grupės narių darbą.

Užduotis (trukmė 35 min.). Medžiagos įtvirtinimui mokiniai atlieka įpročių testą „Klimato kaita virtuvėje“

<https://www.vartotojai.lt/sincerelyfood/test/kitchen/> (trukmė 20 min.)

Atlikus testą, mokiniai skatinami pereflektuoti, ką kiekvienas individualiai galėtų ir norėtų daryti, kad situacija keistųsi, ir ką galėtų padaryti artimiausiu metu.

2 veikla. Maisto likučių transformacija. (trukmė 90 min.)

Užduotis (trukmė 90 min.). Darbo grupėse, naudodamiesi įvairiomis gaminių technologijomis, pagaminti patiekalų iš maisto likučių, juos patiekti, degustuoti, įvertinti ir įsivertinti.

1 žingsnis. Pasiruošimas pamokai: apranga, reikalingi produktai, darbo priemonės, prisimenami darbo saugos reikalavimai, laikomasi higienos reikalavimų.

2 žingsnis. Darbo grupėse aptariamos patiekalo technologinės sekos, pasiskirstoma darbais.

3 žingsnis. Mokiniai rūšiuoja atliekas, laikydamiesi technologinių ir higienos reikalavimų, gamina patiekalus pagal susikurtus receptus. Fiksuoja darbo etapus ir galutinį rezultatą.

4 žingsnis. Patiekia patiekalus, degustuoja ir vaišina kitų grupių narius, vertina pagamintų patiekalų kokybę pagal pateiktus patiekalo kokybės vertinimo kriterijus (3 priedas).

5 žingsnis. Apskaičiuoja patiekalo savikainą ir patiekalo maistingumą.

Refleksija. Mokiniai fiksuoja ir apibendrina degustacijos metu nustatytą patiekalų kokybę, draugų išsakytas pastebėjimus, iškilusius sunkumus, darbo proceso privalumus ir trūkumus, įvardija sėkmes ir nesėkmes, jų priežastis.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

1 veikloje grupinio darbo vertinimą ir įsivertinimą atlieka patys mokiniai (2 priedas).

2 veikloje vertinimas pagal kriterijus:

mokinio pasiruošimas pamokai (speciali darbo apranga, produktai) – 1 balas, technologiniai procesai (produktų pasiruošimas, gaminimas, patiekalo estetiškas vaizdas) – 3 balai, patiekimas į stalą

	(serviravimas) – 1 balas, patiekalo kokybės vertinimas – 1 balas, patiekalo savikainos apskaičiavimas – 1 balas, patiekalo maistingumo apskaičiavimas – 1 balas, saugus elgesys ir bendravimo kultūra – 1 balas, darbo vietos sutvarkymas – 1 balas.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija Pilietiškumo kompetencija Skaitmeninė kompetencija Kultūrinė kompetencija
Ryšys su EcoSTEAM	Eco/ Ekologija – įgis ekologinių žinių apie neigiamą maisto atliekų įtaką aplinkai ir jos mažinimo būdus. Science/Mokslas – biologijos, chemijos, ekonomikos ir aplinkos mokslų žinios. Technology/Technologijos – sumažinkite, naudokite pakartotinai, perdirbkite; sumaniai ir kūrybiškai naudosis skaitmeninėmis technologijomis. Engineering /Inžinerija – mokiniai gali sukurti modelį: sumažinkite, naudokite pakartotinai, perdirbkite, apibūdinantį medžiagos judėjimą tarp augalų, gyvūnų, žmogaus ir aplinkos. Patiekalų gaminimas iš maisto likučių. Art/Menas – kūrybiniai sprendimai, kurie skatina tvarų mąstymą ir estetiką. Math/Matematika – matematiniai skaičiavimai produkto gamyboje, patiekalo savikainos.
Nuorodos	https://lt.wikipedia.org/wiki/Atliek%C5%B3_tvarkymas https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/en/ https://www.vmvt.lt/node/3717?language=lt Šaltinis: Silver H. ir kt. Mokytojas strategas. Kaip kiekvienai pamokai pasirinkti tinkamą, tyrimais pagrįstą mokymo metodą, Vilniaus tarptautinė mokykla, UAB Rgrupė, 2012, 83-94 p. https://kita-forma.lt/leidiniai/ https://zinauviska.lt/wp-content/uploads/2023/08/Tvarus-mobilumas.pdf https://kita-forma.lt/wpcontent/uploads/2024/02/Zalioji_knyga_5_2021.pdf Ieva Brimerienė, Zita Čeponytė, Renata Dagiliūtė, Ilona Drulytė, Vita Gapšytė, Aušra Maldeikienė, Snieguolė Ščeponavičienė, Evelina Venckevič Atsakingas vartojimas. Mokytojo knyga https://sodas.ugdome.lt/metodiniai-dokumentai/perziura/16551 https://data.kurkl.lt/wp-content/uploads/2023/05/MAISTO-SVAISTYMO-APZVALGA.pdf
Užrašai	



1 priedas. Aktyvaus mokymo metodas „Durstinys“: užduotys mokiniams

1 mokinio užduotis.

- Užrašyti (6 – 7) pagrindines maisto švaistymo priežastis.
- Paaiškinti, ką reiškia terminai *geriausia iki...* ir *tinka vartoti iki...*?

2 mokinio užduotis.

- Užrašyti idėjas (5 – 6), kaip sumažinti išmetamo maisto kiekį.
- Kokių produktų grupių (5) pasaulyje iššvaistoma daugiausiai?

3 mokinio užduotis.

- Užrašyti po (2 – 3) teiginius maisto švaistymo problemai pagrįsti.

Maisto švaistymo problema	Teiginiai
Socialinė	
Ekonominė	
Ekologinė	

4 mokinio užduotis.

- Užrašyti 5 maisto tiekimo grandines.
- Įvardinti (po 4 – 5) maisto švaistymo priežastis viešojo maitinimo sektoriuje ir (4 – 5) maisto švaistymo priežastis namų ūkiuose.

Maisto tiekimo grandis	Iššvaistomo maisto %	Maisto švaistymo priežastys
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

2 priedas. Vertinimo lentelė

Grupės narys	Aiškino gerai, viską supratau.	Nelabai aišku, supratau ne viską.	Aiškino prastai, beveik nieko nesupratau.

3 priedas. Patiekalo kokybės vertinimas



Kokybės kriterijus	Patiekalo apibūdinimas
Aromatas.	
Patiekalo išvaizda (Spalva. Tekstūra. Forma)	
Skonis	
Technologinis atlikimas: gaminimo būdas (iškepęs, neiškepęs, sudegęs, iškilęs, sukritęs ir kt.); gaminimo eiga – produktų seka, kepimo temperatūra ir trukmė; naudojimasis patiekalo receptūra / sukūriau pats.	
Patiekalo patiekimas: porcijos dydis lėkštėje, patiekalo dekoravimas, originaliu / klasikiniu būdu.	
Kaloringumas, maistinė vertė	
Kainos ir kokybės vertė	
Ekologiškumas	

*<https://instructionalleadership.ie/wp-content/uploads/2021/02/Barrie-Bennett-Cooperative-Learning.compressed-1.pdf> (219 psl.)jigsaw

**<https://www.ugdome.lt/kompetencijos5-8/pagrindinis/kompetenciju-ugdymo-praktika/aktyvaus-mokymo-ir-mokymosi-metodai-ir-ju-taikymo-pavyzdziai/aktyvaus-mokymosi-metodai/durstinys-2/>



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.2. Atliekų tvarkymas ir perdirbimas	Šiukšlių mada

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Sukurti šiukšlių mados meno pamoką gali būti puikus būdas skatinti kūrybiškumą, aplinkosauginį sąmoningumą ir saviraišką.
Mokymosi aplinka	Veiklos vyks klasėje, aprūpintoje išmaniąja lenta ir kompiuteriais.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	<p>Įvairios perdirbamos medžiagos (pvz., kartonas, laikraščiai, plastikiniai maišeliai, butelių kamšteliai, audinio likučiai).</p> <p>Žirklys.</p> <p>Klijai arba lipni juosta.</p> <p>Juostelė.</p> <p>Dažai, žymekliai ar kitos dekoratyvinės priemonės.</p> <p>Siuvimo reikmenys (pasirenkami atsižvelgiant į dizaino sudėtingumą).</p> <p>Manekentai arba stovai (pasirenkami eksponavimui).</p>
-----------------------	--



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sužinoti apie atliekų perdirbimą ir pakartotinį panaudojimą. - Rūpintis aplinka. - Kūrybiškai spręsti problemas. - Išmokti kurti drabužius iš perdirbamų medžiagų. - Ugdyti kūrybiškumą ir meninius įgūdžius. - Išsiugdyti gebėjimą suvokti, kurti ir dizainuoti savo kūrinius. - Sukurti objekto eskizą ir paversti jį realiu modeliu. - Apskaičiuoti, kiek medžiagos reikės tikram modeliui.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>Veikla (trukmė 1-2 valandos, atsižvelgiant į dizaino sudėtingumą ir pamokos laiką)</p> <p>1 veikla: Mados gaminių kūrimas iš perdirbamų medžiagų (trukmė 150 min. + 45 min. papildomai)</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 15 min.) Mokytojas paaiškina mokiniams šiukšlių mados sąvoką ir jos svarbą skatinant tvarumą. Parodo šiukšlių mados dizaino ar nešiojamo meno pavyzdžių, sukurtų iš perdirbtų medžiagų, kad įkvėptų mokinius.</p> <p>Vaizdo medžiaga "Šiukšlių mados pavyzdžiai mokyklose" https://www.youtube.com/watch?v=ISRMtLfWys8 (trukmė 4.55 min.) Apžvalga: Vaizdo įrašas rodo šiukšlių mados šou, kurį rengia MIT universiteto studentai, kartu su šiukšlių mados koncepcijos ir jos tikslų aprašymu. https://www.youtube.com/watch?v=0sp1F8rcy20 (trukmė 1.56 min.) Apžvalga: Vaizdo įrašas rodo šiukšlių mados šou, kurį organizavo Nigerijos NVO. Šou tikslas – parodyti įspūdingus dizainus ir aprangą, sukurtus iš kasdieninių atliekų, siekiant įkvėpti pokyčius žmonių gyvenime.</p> <p>1 užduotis (trukmė 45 min.) Mokytojas suskirsto mokinius į 4 asmenų grupes ir pateikia užduotį – nupiešti savo dizaino eskizus ant popieriaus. Mokiniai grupėse generuoja idėjas savo šiukšlių mados dizainams. Jie eskizuoja savo dizainus ir planuoja, kokias medžiagas naudos. Mokytojas skatina kūrybiškumą ir suteikia prieigą prie įvairių perdirbamų medžiagų, leidžia mokiniams pasirinkti medžiagas pagal savo dizaino planus.</p> <p>2 užduotis (trukmė 1 val.) Mokytojas užduoda mokiniams pradėti kurti savo kūrinius pagal eskizus. Mokiniai pradeda konstruoti savo šiukšlių mados kūrinius pagal savo dizaino planus. Mokytojas skatina bendradarbiavimą, leidžia dirbti mažomis 4 asmenų grupėmis, kad sukurtų didesnio masto mados kūrinius, ir prireikus teikia pagalbą. Taip pat skatina eksperimentuoti su įvairiomis technikomis ir medžiagų deriniais, pridėti dekoratyvių elementų. Mokytojas siūlo atkreipti dėmesį į detales ir estetiką, kad pagerintų bendrą dizainų išvaizdą.</p> <p>3 užduotis (trukmė 30 min.) Mokiniai pristato savo dizainus klasei, paaiškina kūrybinį procesą, įkvėpimą ir panaudotas medžiagas, aptaria perdirbimo ir tvarumo svarbą madoje ir mene.</p>

Mokiniai sutvarko savo darbo vietas ir tinkamai išmeta likusias medžiagas, sudarydami sąlygas jas perdirbti arba pakartotinai panaudoti medžiagas, kai tik įmanoma.

Pasirenkamoji veikla: Mados šou arba paroda (jei leidžia laikas, 45 min.):

Mokytojas organizuoja mini mados šou arba surengia parodą, kurioje demonstruojami mokinių šiukšlių mados kūriniai, ir pakviečia dalyvauti kitas klases, mokytojus arba tėvus.

Papildomi patarimai:

Apsvarstykite galimybę integruoti technologijas, kurios leistų mokiniams dokumentuoti dizaino procesą ir eksponuoti pabaigtų kūrinių nuotraukas ar vaizdo įrašus.

Pateikite garsių dizainerių ar menininkų, kurie į savo darbus įtraukia perdirbtas medžiagas, pavyzdžių, kad suteiktumėte papildomo įkvėpimo.

Pabrėžkite tvarumo ir atsakingo vartojimo svarbą per visą veiklą.

Vertinimas, įsivertinimas

Mokytojas vertina mokinių darbą ir pasiekimus per:

- žodinį grįžtamąjį ryšį pamokos metu;
- pokalbius su mokiniais ir tarp mokinių;
- mokinių stebėjimą individualaus ir grupinio darbo metu;
- kiekvieno mokinio asmeninio indėlio stebėjimą dirbant grupėse;
- mokinių pristatymų vertinimą;
- pačių elegantiškiausių ir idealiausių sprendimų ar ekologiškiausio namo išryškinimą.

Kiekvienas mokinys savarankiškai įsivertina savo indėlį į darbą.

Galutinis vertinimas išreiškiamas pažymiu. Į vertinimą gali būti įtraukti visi klasės mokiniai. Po pristatymų mokiniai atlieka žodinę refleksiją.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija
Komunikavimo kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – perdirbtų medžiagų naudojimas įdomiems dizainams kurti.

Science/Mokslas – skirtingų medžiagų atpažinimas ir jų priskyrimas grupėms, pvz., plastikas, popierius ir kt.

Technology/Technologijos – mokiniai sužinos, kaip taikyti įvairias technikas.

Engineering /Inžinerija – mokiniai išmoks sukurti savo mados modelį, pagamintą iš perdirbamų medžiagų.

Art/Menas – mokiniai išmoks padaryti modelio eskizą ir paversti jį realiu suknelės, marškinėlių dizainu.

Math/Matematika – mokiniai atliks įvairius matematinius skaičiavimus, kad nustatytų, kiek medžiagų iš kiekvieno tipo jiems reikės.

Šaltiniai

Dalykinė ir mokslinė literatūra apie perdirbimą.

Internetinės duomenų bazės ir šaltiniai, skirti šiukšlių mados pavyzdžiams.



Pastabos

Veikla turėtų būti pritaikoma skirtingo amžiaus mokiniams.

Akcentuoti saugumą ir etišką elgesį kuriant modelius.

Vertinimo lentelė grupiniams pristatymams

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentarai
Dizaino išsamumas	___/5	
Dizaino idėjos išraiškos aiškumas	___/5	
Dizaino idėjos unikalumas	___/5	
Ekologiniai vertinimai ir įžvalgos	___/5	
Komandinio darbo ir bendradarbiavimo įgūdžiai	___/5	
Vaizdinių priemonių naudojimas pristatyme	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.2. Atliekų tvarkymas ir perdirbimas	Suteikime popieriui antrą gyvenimą

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Kiekvienais metais žmonių poreikis popieriui didėja, o medienos, iš kurios jis gaunamas, pasiūla mažėja. Žaliųjų plotų lieka vis mažiau, vadinasi, daroma didžiulė žala mus supančiai gamtai. Jei žmonės nekontroliuos žaliųjų erdvių mažėjimo, netrukus Žemės atmosfera taps netinkama beveik visų rūšių gyvybei egzistuoti. Todėl kiekvienam iš mūsų svarbu išmokti su mišku elgtis rūpestingai ir atsakingai. Perdirbtų medžiagų naudojimas popieriui gaminti yra vienas iš svarbiausių šios problemos sprendimų.
Mokymosi aplinka	Chemijos kabinetas-laboratorija, mobilieji telefonai, interaktyvi lenta, kompiuteriai mokinių grupėms teorinei daliai atlikti. Tai yra ilgalaikis projektinis, komandinis ir individualus darbas.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Medžiagos: bet koks panaudotas popierius, vanduo, sėklos popieriaus dekoravimui, dažai, spalvinimo priemonės (spalvoti pieštukai, guašas, flomasteriai, akriliniai dažai ir kitos dekoravimo priemonės). Priemonės: maisto smulkintuvas, didesni indai popieriaus brkinimui, du rėmeliai su pritvirtintu tinkleliu, rankšluostis arba didesnis, gerai sugeriantis drėgmę audinys, kempinė.
------------------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Pagilinti žinias apie tvaraus popieriaus gamybą, perdirbamų medžiagų panaudojimą bei atliekų minimalizavimą ekologiško popieriaus gamybos procese. – Gilinti praktinius įgūdžius gaminant popierių iš antrinių žaliavų, atpažinti ir rinkti tinkamas medžiagas perdirbto popieriaus gamybai. – Gebėti įvertinti ir priimti atsakingus sprendimus atliekų tvarkymo ir perdirbimo klausimais. – Suvokti tvaraus verslo principus, ekologiško ir tvaraus verslo popieriaus gamybos sektoriuje modelius.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla. Pokalbis-diskusija apie panaudoto popieriaus pritaikymą</p> <p>Medžiaga mokytojui. Popieriaus gamybos būdą iš medžio žievės, kanapių, skudurų ir žvejybos tinklų apie 105 metus išrado Cai Lunas (Kinija). Augalinė žaliava buvo trinama akmeninėse grūstuvėse su vandeniu; skysta plaušiena semiamą ant rėmo ištemptu tinklu, o nutėkėjus vandeniui ant tinklo likęs susipynusių plaušelių sluoksnis perkeliamas ant audeklo, nuspaudžiamas likęs vanduo, džiovinamas, lyginamas ir supjaustomas. Kinai šį popieriaus gamybos būdą ilgai slėpė ir tik 610 metais popierių pradėjo gaminti japonai. 751 metais popieriaus gamybos būdą iš kinų belaisvių perėmė arabai (skudurai buvo virinami katiluose su kalkėmis, mirkomi ir trinami grūstuvėse). Tokia žaliava popieriui gaminti buvo naudojama iki 19 amžiaus. Popierius dažniausiai gaminamas iš spygliuočių ir lapuočių plaušienos, skudurų, makulatūros. Be plaušinės medžiagos dedama dar smulkintų mineralinių medžiagų (užpildų), klijinimo medžiagų, dažiklių. Popieriaus savybes ir paskirtį lemia žaliava, užpildai, priedai, gamybos technologija.</p> <p>Įvadinis pokalbis-diskusija apie popieriaus perdirbimą.</p> <p>Užduotis (trukmė 90 min.)</p> <p>1 žingsnis. Mokiniai suskirstomi į grupes (po 3-4 mokinius).</p> <p>2 žingsnis. Mokiniai, naudodamiesi skaitmeniniais ištekliais, ieško informacijos, diskutuoja tokiais klausimais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kaip gali būti perdirbamas popierius? 2) tiesa ar mitas, kad rūšiavimas sunaudoja daugiau energijos nei sutaupo? 3) kaip teisingai rūšiuoti panaudotas popierines dėžes? 4) ar blizgus žurnalinis popierius rūšiuojamas? 5) gal rūšiavimas padės mažinti atliekų kiekį? <p>3 žingsnis. Apibendrina, paruošia pristatymą: Microsoft PowerPoint, Padlet, Canva, Movie Maker (filmo kūrimas) ar kita pristatymo programa.</p> <p>2 veikla. Perdirbto popieriaus gaminimas iš panaudoto popieriaus</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 10 min.). Įvadinis pokalbis. Mokytojas paaiškina, kaip galima pasigaminti popierių iš įvairaus popieriaus atliekų – tai yra antrinis popieriaus panaudojimas, jis siejasi su ekologijos mokslu. Naminį popierių galima naudoti papuošimams, atvirukams, etiketėms, laiškams arba kitokiems meno dirbiniams.</p> <p>Užduotis (trukmė 80 min.)</p> <p>1 žingsnis. Mokiniai dirba individualiai, darbo pradžioje peržiūri filmuotą medžiagą apie popieriaus gaminimą.</p> <p>Vaizdo medžiaga</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=fcjiuSD7TFo</p> <p>Trukmė 2.22 min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=TAH2IDs6DYw</p> <p>Trukmė 3.18 min.</p>

Apžvalga: šiuose vaizdo įrašuose rodoma, kaip galima pagaminti popierių.

2 žingsnis. Mokiniai pasiima darbui reikalingas priemones.

3 žingsnis. Susmulkina popierių mažais gabalėliais. Tam tinka įvairus buityje naudojamas popierius: pakuotės, popieriniai maišai ir kt.

4 žingsnis. Susmulkintą popierių užpila vandeniu ir palieka mirkti bent kelias valandas, geriausiai parą.

5 žingsnis. Išmirkytą popierių dedamas į maisto smulkintuvą ir sutrinamas iki vientisos konsistencijos.

6 žingsnis. Gauta masė perpilama į didelį indą, kuris pripildomas vandens.

7 žingsnis. Naudojant rėmelį su tinkleliu (tokį galima pasigaminti patiems iš nuotraukos rėmelio) surenkama popieriaus masė.

8 žingsnis. Rėmelis apverčiamas ant sauso audinio, bet dar neatkeliamas! Kempine ar gerai drėgmę sugeriančiu audiniu būsimas popierius nusausinamas, tik tada atsargiai nukeliamas rėmelis.

9 žingsnis. Nusausinta masė paliekama džiuoti apie parą.

10 žingsnis. Po to dar parą ją reikia laikyti prislėdtą knygomis ar sunkiais daiktais.

3 veikla. Pagaminto popieriaus dekoravimas

Teorinė dalis (trukmė 10 min.). Mokytojas paaiškina, kokie yra reikalavimai darbo aprašui, į ką reikia atkreipti dėmesį. Pasiūlo skaitmeniniuose šaltiniuose paieškoti idėjų, kaip pritaikyti pagamintą naminių popierių.

Užduotis (trukmė 90 min.)

1 žingsnis. Kiekvienas mokinys numato, ką darys iš pagaminto popieriaus, jį dekoruoja, pritaiko „antram“ gyvenimui.

2 žingsnis. Ruošia darbo aprašą „Word“ programa pagal šiuos reikalavimus:

- įvadas (temos aktualumas, praktinė darbo reikšmė, tikslas arba idėja, jos aktualumas);
- projekto eiga (darbo eigos aprašymas su nuotraukomis);
- projekto rezultatai ir jų analizė;
- išvados;
- literatūros ir informacijos šaltinių sąrašas;
- įsivertinimas;
- priedai (jei yra).

3 žingsnis. Pristato darbą.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Kiekvienas mokinys įsivertina darbą pagal pateiktą 1 priedą. Kiekvienas mokinys pristato savo darbo rezultatus, įvertina sėkmes ir nesėkmes, atlieka refleksiją žodžiu. Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. Į vertinimą įtraukiami visi klasės mokiniai.

Kompetencijos

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

Ryšys su EkoSTEAM

Eco/Ekologija – aplinkai draugiškų žaliavų pasirinkimas ir jų savybių tyrimas.

Science/Mokslas – biologijos, chemijos, ekonomikos ir aplinkos mokslų žinios.



	<p>Technology/Technologijos – skaitmeninių priemonių naudojimas.</p> <p>Engineering /Inžinerija – popieriaus gaminimas iš antrinių žaliavų.</p> <p>Art/Menas – kūrybiniai sprendimai, kurie skatina tvarų mąstymą ir estetiką.</p> <p>Math/Matematika – taikomi matematiniai skaičiavimai.</p>
Šaltiniai	<p>https://www.vle.lt/straipsnis/popierius/</p> <p>Nuorodos apie popieriaus gaminimą:</p> <p>https://www.klaustukai.lt/kaip-pasigaminti-popieriu/</p> <p>https://www.skiautinukas.lt/archyvai/880</p>
Pastabos	

1 VEIKLOS TYRIMŲ VADOVAS

1 priedas. Vertinimas/Įsivertinimas

Gebėjimai atlikti teorinius ir praktinius klausimus	Moku labai gerai, puikiai	Moku gerai	Moku patenkinamai	Ko nesupratau/nemokėjau ir ką dar reikėtų pasimokyti
1. Formuluoti praktinio darbo hipotezę, tikslus ir uždavinius				
2. Sudaryti praktinio darbo planą				
3. Savarankiškai atlikti praktinį - kūrybinį darbą				
4. Įvertinti gautus rezultatus				
5. Suformuluoti išvadas ir pristatyti darbą				



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.3. Klimato kaita ir atsinaujinantys energijos šaltiniai	Biomasė – atsinaujinantis energijos šaltinis

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Gilinamas mokinių supratimas apie biomasę kaip atsinaujinantį energijos šaltinį ir kaip aplinkos atliekos gali būti panaudotos šilumos energijai gaminti. Siūlomos veiklos skatins mokinius mąstyti ir diskutuoti apie biomasės, kaip energijos šaltinio, privalumus ir trūkumus bei tirti, kurios jų aplinkos atliekos gali būti ekonomiškai ir energetiškai tinkamiausios biomasės gamybai. Taip ugdomas kritinis mąstymas, savarankiško sprendimų priėmimo įgūdžiai ir supratimas, kad jų darbas yra naudingas visuomenei.
Mokymosi aplinka	Klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteris (informacijai rinkti taip pat gali būti naudojamas telefonas arba planšetė), vaizdo pristatymo įranga, popierinės lentos (flip chart), žymekliai.
------------------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suprasti, kaip biomasė gali būti paversta šilumine energija. - Pradėti diskusiją apie biomasės, kaip energijos šaltinio, privalumus ir trūkumus. - Tyrinėti, kurios jų aplinkos atliekos gali būti ekonomiškai ir energetiškai tinkamiausios biomasės gamybai. - Ugdyti kritinį požiūrį, savarankiško sprendimų priėmimo įgūdžius ir atsakomybės visuomenei jausmą. - Suprasti tradicinių energijos šaltinių poveikį aplinkai ir tvarių alternatyvų poreikį.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>1 veikla (trukmė 40 min.): Biomasės naudojimo energijai gauti privalumai ir trūkumai</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 10 min.) Mokytojas paaiškina, kaip biomasė paverčiama šilumine energija (deginimas, briketavimas, irimas, fermentacija). Pridedama vaizdo medžiaga apie biomasės pavertimo energija procesus.</p> <p>Vaizdo medžiaga „Kelionė į energijos širdį – Kaip veikia biomasės jėgainė“ (trukmė 2.06 min.) https://www.youtube.com/watch?v=40ztd8uoU9Q</p> <p>Apžvalga: Edukacinis vaizdo įrašas, skirtas supažindinti su tuo, kaip veikia biomasės jėgainė. Biomasės jėgainėje elektra gaminama naudojant šilumą, kuri susidaro deginant organines medžiagas, tokias kaip augalų atliekos, namų ūkio atliekos ir biogas.</p> <p>Vaizdo medžiaga „Biomasės pirolizės procesas“ https://www.youtube.com/watch?v=3K1zWAYDvMA (trukmė 3.58 min)</p> <p>Apžvalga: Edukacinis vaizdo įrašas apie biomasės pirolizės procesą. Medienos ar žemės ūkio biomasė apdorojama aukštoje temperatūroje, dėl to greitai susidaro elementinė anglis ir išnyksta skaidulinė struktūra, todėl medžiaga tampa lengviau malama. Siekiant maksimaliai padidinti pirolizės proceso efektyvumą, dūmų dujos atvėsinašamos šilumokaityje.</p> <p>1 žingsnis (trukmė 10 min.). Mokiniai komentuoja kiekvieno biomasės pavertimo energija metodo privalumus ir trūkumus ekonominiu ir aplinkosauginiu požiūriu. Per pokalbį ir asmeninius pasisakymus mokiniai dalijasi žiniomis ir nuomonėmis.</p> <p>2 žingsnis (trukmė 20 min.). Mokiniai pasidalija į 4 grupes ir aptaria biomasės naudojimo energijai gauti privalumus ir trūkumus. Jie užrašo bendras nuomones ant popierinių lentų, atskirdami privalumus ir trūkumus į du stulpelius. Mokiniai gali rinkti informaciją šia tema naudodamiesi skaitmeniniais ištekliais. Po to vienas mokinys iš kiekvienos grupės perskaito pastabas iš popierinių lentų, kurios yra matomose vietose klasėje.</p> <p>2 veikla (trukmė 60 min.): Tiriamasis darbas apie atliekas, kurios ekonomiškai ir energetiškai labiausiai tiktų biomasės gamybai.</p> <p>Teorinė dalis (10 min.) Mokytojas paaiškina mokiniams, kad pagrindiniai biomasės trūkumai yra didelis drėgmės kiekis ir mažas energijos kiekis vienam masės vienetui. Dėl šios priežasties biomasė yra apdorojama, kad būtų gauta tinkama forma transportavimui ir sandėliavimui.</p> <p>Vaizdo medžiaga: „Biomasės džiovinimo konteineriai“</p>

<https://www.youtube.com/watch?v=VnkeFps8VIA> (trukmė 2.29 min.)

Apžvalga: Edukacinis vaizdo įrašas apie biomasės džiovinimo procesą, kuris reiškia drėgmės kiekio sumažinimą degimo medžiagoje biomasės katiluose.

1 žingsnis (trukmė 30 min.). Kiekvienas mokinys gauna užduotį individualiai analizuoti ir palyginti du biomasės tipus, kuriuos galima rasti mokinių aplinkoje: vynuogių stiebus, susidarancius genint vynuogynus 2250 ha plote, ir kukurūzų atliekas iš 1500 ha ploto.

Studijų lape (Priedas 1) pateikiami duomenys apie kiekvienos biomasės techninį potencialą ir šiluminę galią bei energijos efektyvumo formulė.

Mokiniai apskaičiuoja tinkamo biomasės kiekio transportavimo 100 km atstumu (iki galimo biomasės pavertimo šilumine energija įrenginio) sąnaudas.

2 žingsnis (trukmė 20 min.). Teisingi skaičiavimai pateikiami išmaniojoje lentoje, mokiniai palygina juos su savo skaičiavimais ir savarankiškai įsivertina.

Mokiniai diskutuoja ir padaro išvadą, ar biomasės pavertimo šilumine energija įrenginį verta statyti jų miesto apylinkėse, taip pat kuris biomasės šaltinis būtų energetiškai ir ekonomiškai naudingesnis.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

Žodinis grįžtamasis ryšys pamokos metu.
Pokalbiai su mokiniais ir tarp mokinių.
Mokinių stebėjimas grupinio darbo metu.
Individualaus darbo kruopštumo ir tikslumo vertinimas.
Kiekvienas mokinys savarankiškai įsivertina savo indėlį į darbą.

Kompetencijos

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

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – biomasė yra atsinaujinantis energijos šaltinis, o paversdama atliekas energija, biomasė padeda sumažinti sąvartynų naudojimą ir metano emisijas.
Science/Mokslas – kuras, atsinaujinantis energijos šaltiniai ir jų pavertimas šilumos energija.
Technology/Technologijos – mokiniai sužinos, kaip veikia biomasės deginimo įrenginiai.
Engineering /Inžinerija – mokiniai gali projektuoti biomasės deginimo įrenginius ir atliekų perdirbimo prietaisus.
Art/Menas – mokiniai gali piešti biomasės tipus ir jos pavertimo energija procesą.
Math/Matematika – Mokiniai atlieka įvairius matematinius skaičiavimus, kad nustatytų skirtingų biomasės tipų energijos efektyvumą ir transportavimo sąnaudas.

Šaltiniai

Dr. Ilija J.Petrovski, B.Sc. M.Sc., STEAM BOILERS 2004, Education Skopje
Dr. Emil Zaev, Bipmasa 2017, UKIM Skopje
<https://www.ea.gov.mk/chesto-postavuvani-prasha%D1%9Aa/za-obnovlivi-izvori-na-energi%D1%98a/>



Pastabos

Mokiniai gali taikyti žinias apie biomasės pavertimą energija ir atliktus tyrimus, kad pasiūlytų atliekų tvarkymo ir energijos gamybos sprendimus, konkrečiai pasiūlydami vietą įrenginiams, kuriuose biomasė iš jų aplinkos būtų paverčiama energija.

Strategijų kūrimas, siekiant optimizuoti biomasės naudojimą ir sumažinti poveikį aplinkai.

Galima pasirinkti skirtingus biomasės tipus iš tų, kurie buvo skaičiuoti ir analizuoti, atsižvelgiant į tai, kokio tipo atliekos (biomasė) yra labiausiai paplitusios jūsų aplinkoje.

PRIEDAS 1. MOKINIO VEIKLOS LAPAS

BIOMASĖS DUOMENYS				
Biomasės tipas	Plotas	Metinė grąža iš hektaro	Techninis potencialas	Šiluminė galia (Tm)
Vynuogių stiebai iš vynuogynų genėjimo atliekų	2250 ha	3t	60%	11500 kJ/kg
Kukurūzų atliekos iš laukų	1500 ha	10t	20%	16500 kJ/kg
Tyrimo aspektai			Atsakymai apie vynuogių stiebus	Atsakymai apie kukurūzų atliekas
1. Energijos efektyvumas? Apskaičiuokite energijos efektyvumą pagal formulę: $E_n = m \cdot T_m$				
2. Tvarumas? Ar ši biomasė gaunama tvariai, nesunaikinant gamtinių išteklių?				
3. Technologiniai aspektai? Kokia technologija tinkamiausia šios biomasės naudojimui?				
4. Transportavimo aspektai? Apskaičiuokite transportavimo išlaidas atitinkamiems biomasės kiekiams pervežti 100 km atstumu.				
Mokinio vardas ir pavardė:				
Naudokitės interneto šaltiniais atsakymams į klausimus!				

Vertinimo lentelė individualiam darbui

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentarai
Biomasės tipų energijos efektyvumo skaičiavimai	__/10	
Transportavimo sąnaudų skaičiavimai	__/10	
Duomenų analizė ir kritinis mąstymas	__/5	
Pastabų ir komentarų kokybė	__/5	
Internetinių tyrimų įgūdžiai	__/5	
Išvadų darymo ir sprendimų priėmimo įgūdžiai	__/5	

Vertinimo lentelė grupiniam darbui

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentarai
Supratimas, kaip biomasė paverčiama šilumine energija	__/5	
Biomasės naudojimo energijai privalumų ir trūkumų nustatymas	__/5	
Darbo pristatymo įgūdžiai	__/5	
Ekologiniai vertinimai ir įžvalgos	__/5	
Komandinio darbo ir bendradarbiavimo įgūdžiai	__/5	
Darbo pristatymo įgūdžiai (pakartota)	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.3. Klimato kaita ir atsinaujinantys energijos šaltiniai	Plakato kūrimas apie klimato kaitos poveikį aplinkai

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši sesija skirta gilinti mokinių supratimą, kaip sukurti vizualiai įtaigius plakatus, kurie atkreiptų dėmesį į klimato kaitos poveikį aplinkai. Laikydami šio veiklos plano, galite įkvėpti mokinius pasitelkti meninius įgūdžius sąmoningumui klimato kaitos ir jos poveikio aplinkai klausimu skatinti.
Mokymosi aplinka	Pamoka papildyta skaitmeniniu tyrimu.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Plakatų lentos arba dideli popieriaus lapai. Žymekliai, spalvoti pieštukai arba dažai. Informacinė medžiaga (knygos, straipsniai, interneto svetainės) apie klimato kaitą ir jos poveikį aplinkai. Atspausdinti tinkami paveikslėliai ar grafikai (pasirinktinai). Klijai arba lipni juosta (jei naudojami spausdinti vaizdai).
-----------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Gilinti supratimą apie klimato kaitą ir jos poveikį aplinkai. - Tobulinti gebėjimą išreikšti nuomonę apie tam tikrą reiškinį per piešinį. - Lavinti skaitmeninio tyrimo ir duomenų analizės įgūdžius. - Gerinti gebėjimą kritiškai analizuoti ir diskutuoti apie klimato kaitą bei jos poveikį aplinkai.
Veiklos turinys	<p>Veikla: Plakato kūrimas (Trukmė: 2–2,5 valandos, atsižvelgiant į dizaino sudėtingumą ir pamokos trukmę).</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 20 min.)</p> <p>Mokytojas paaiškina mokiniams, kas yra klimato kaita ir koks jos poveikis aplinkai, pateikia aplinkos pokyčių pavyzdžių. Mokiniai žiūri trumpus vaizdo įrašus:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBiA</p> <p>(trukmė 3.06 min.) Apžvalga: Klimato kaita reiškia ilgalaikius temperatūros ir orų pokyčius. Pagrindinė klimato kaitos priežastis yra žmogaus veikla, ypač dėl iškastinio kuro, tokio kaip anglis, nafta ir dujos, deginimo.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=G9t_9Tmwv4</p> <p>(trukmė 5.55 min.) Apžvalga: Kas yra klimato kaita ir kaip su ja kovoti?</p> <p>1 žingsnis (trukmė 30 min.) Mokytojas surengia idėjų smegenų šturmą mokinių plakatams kurti, skatina tyrinėti, rinkti faktus, statistiką ir paveikslėlius. Mokytojas padalija mokinius į 4 asmenų grupes ir užduoda jiems nupiešti savo plakatų eskizus, skatindamas įtraukti įtaigius vaizdus, glaustus tekstus ir spalvas, kurios padėtų perteikti jų žinutę.</p> <p>2 žingsnis (trukmė 60-80 min.) Mokiniai pradeda kurti savo plakatus naudodami plakatų lentas arba didelius popieriaus lapus, žymeklius, spalvotus pieštukus ar dažus, kad įgyvendintų savo dizainus. Mokytojas skatina kūrybiškumą ir eksperimentavimą su skirtingomis technikomis bei stiliais, atkreipdamas dėmesį į pagrindines žinutes apie klimato kaitos poveikį aplinkai ir įtaigius tekstus bei antraštes šalia vaizdinių elementų. Mokytojas teikia grįžtamąjį ryšį ir pagalbą mokiniams, dirbantiems prie plakatų, skatindamas bendradarbiavimą ir grįžtamąjį ryšį iš bendraamžių. Mokiniai daro paskutinius potėpius, peržiūri plakatus ir atlieka reikiamus patikslinimus.</p> <p>3 žingsnis (trukmė 30 min.) Mokiniai pristato savo darbus klasei, paaiškina dizaino pasirinkimus ir pagrindines žinutes, kurias siekė perteikti. Diskutuojama supratimo apie klimato kaitą skatinimo klausimu ir meno vaidmenį suvokiant to svarbą. Mokytojas padeda mokiniams iškabinti pabaigtus plakatus mokykloje ar viešojoje vietoje, kad mokinių žinutės pasiektų platesnę auditoriją. Mokiniai taip pat gali pasidalinti plakatais socialiniuose tinkluose arba pateikti juos vietinėms aplinkosaugos organizacijoms ar renginių organizatoriams.</p> <p>Papildomi patarimai: Mokytojas turėtų pateikti veiksmingų plakatų apie klimato kaitą pavyzdžių, kad įkvėptų mokinius ir parodytų skirtingus dizaino metodus. Mokytojas skatina mokinius naudoti savo požiūrį ir perspektyvą, kad sukurtų unikalius ir įtaigius plakatus, pabrėžia tikslinės ir faktais paremtos informacijos svarbą, perteikiant klimato kaitos rimtumą.</p>

Vertinimas, įsivertinimas	Žiniatinklio užduočių ataskaitų vertinimas, atsižvelgiant į tyrimo gilumą ir supratimą. Lauko stebėjimo įrašų kruopštumo ir tikslumo įvertinimas. Grupinių pristatymų, apibendrinančių lauko darbų rezultatus, vertinimas, ypač akcentuojant klimato kaitą ir jos poveikį aplinkai.
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Kultūrinė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	Eco /Ekologija – meninių įgūdžių panaudojimas siekiant perteikti žinutę apie klimato kaitos poveikio žmogui ir gamtai rimtumą. Science /Mokslas – ekologijos mokslas (klimato kaitos poveikio biologinei įvairovei tyrimas). Technology /Technologijos – skaitmeninių priemonių naudojimas tyrimui. Engineering /Inžinerija – ateities mąstymas siekiant naudoti alternatyvius energijos šaltinius ir taip sumažinti žmogaus poveikį gamtai. Art /Menas – plakato kūrimas savarankiškai. Math /Matematika – duomenų analizė apie klimato kaitos poveikį biologinei įvairovei.
Šaltiniai	Akademinė ir mokslinė literatūra apie klimato kaitos poveikį, ekosistemas ir prevenciją Internetinės duomenų bazės ir ištekliai apie klimato kaitos poveikį gyvūnams, augalams ir žmonių sveikatai
Pastabos	Skirtingose pasaulio vietose ar šalyse klimato kaitos poveikis skiriasi. Skatinkite mokinius naudoti pavyzdžius iš jų artimos aplinkos. Skatinkite mokinius apmąstyti savo vaidmenį mažinant žmogaus poveikį klimato kaitai, naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius.

Vertinimo lentelė internetinių užduočių ataskaitoms

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentarai
Tyrimo gilumas	___/5	
Klimato kaitos poveikio supratimas	___/5	
Informacijos tikslumas	___/5	
Pristatymo kokybė	___/5	
Vaizdinių priemonių naudojimas	___/5	



Vertinimo lentelė individualiam pristatymui

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentarai
Išvadų išsamumas	___/5	
Duomenų pateikimo aiškumas	___/5	
Klimato kaitos poveikio supratimas	___/5	
Ekologiniai vertinimai ir įžvalgos	___/5	
Dizaino aiškumas, perteikiant klimato kaitos sukeltas problemas	___/5	
Vaizdinių priemonių naudojimas pristatyme	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.3. Klimato kaita ir atsinaujinantys energijos šaltiniai	Atsinaujinančios energijos poveikis klimato kaitai

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši veikla skirta gilinti mokinių supratimui apie esminį atsinaujinančios energijos vaidmenį kovojant su klimato kaita. Išsamios analizės ir praktinių projektų planavimo metu mokiniai tyrinės klimato kaitos mokslą, vertins įvairias atsinaujinančios energijos technologijas ir siūlys konkrečius atsinaujinančios energijos projektus, pritaikytus jų vietos kontekstui.
Mokymosi aplinka	Vieta: Klasė, aprūpinta kompiuteriais, interneto prieiga ir multimedijos galimybėmis. Švietimo kontekstas: Grupinis darbas bendradarbiaujant (po 2-3 mokinius grupėje).

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Kompiuteriai su interneto prieiga. Projektorius ir ekranas vaizdo pristatymams. Dailės reikmenys, įskaitant popierių, žymeklius ir spalvotus rašiklius diagramoms ir lentelėms kurti. Prieiga prie mokslinių žurnalų ir duomenų bazių.
------------------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Įgyti išsamų supratimą apie klimato kaitos priežastis ir poveikį. - Įvertinti skirtingus atsinaujinančios energijos šaltinius pagal jų naudą aplinkai ir praktines taikymo galimybes. - Sukurti ir pristatyti detalių pasiūlymą dėl atsinaujinančios energijos sprendimo įgyvendinimo bendruomenėje.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>Teorinė dalis (trukmė 70 min.):</p> <p>Pradėkite nuo išsamios diskusijos apie klimato kaitą, pabrėždami jos poveikį pasauliniu mastu, mokslinius pagrindus ir skubių veiksmų būtinybę. Pereikite prie aptarimo, kokį svarbų vaidmenį mažinant šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas atlieka atsinaujinančios energijos technologijos ir kaip jos remia tvarų vystymąsi.</p> <p>Svarbiausios aptariamąs sąvokos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • šiltnamio efektą sukeliančios dujos ir jų šaltiniai, • iškastinio kuro poveikis klimato kaitai, • atsinaujinančios energijos privalumai pereinant prie tvarios energijos. <p>Vaizdo medžiaga</p> <p>„Klimato kaitos mokslinis paaiškinimas“ https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1</p> <p>Apžvalga: išsamus paaiškinimas apie klimato kaitos mokslinius principus.</p> <p>„Kaip atsinaujinanti energija gali pakeisti mūsų ateitį“</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2</p> <p>Apžvalga: įvairių atsinaujinančios energijos technologijų apžvalga ir jų potencialas kovojant su klimato kaita.</p> <p>1 veikla: Atsinaujinančios energijos analizė (trukmė 80 min.)</p> <p>1 žingsnis. Kiekviena grupė pasirenka vieną atsinaujinančios energijos tipą (saulės, vėjo, hidro, geoterminę ar biomasės energiją). Jie atlieka išsamų tyrimą apie šios energijos principus, efektyvumą, pasaulinį įgyvendinimo statusą ir vietinį pritaikymą.</p> <p>2 žingsnis. Parengti išsamų pranešimą, kuriame būtų aptariama:</p> <p>Pasirinktos technologijos išsamus aprašymas ir veikimo principai.</p> <p>Aplinkosauginis poveikis, daugiausia dėmesio skiriant emisijų mažinimui ir ekologiniam pėdsakui.</p> <p>Ekonominė analizė, įskaitant sąnaudas, investicijų grąžą ir darbo vietų kūrimo potencialą.</p> <p>Realaus pasaulio pavyzdžiai, kur ši technologija padarė reikšmingą poveikį.</p> <p>3 žingsnis: Grupės naudoja pristatymo įrankį savo išvadoms vizualiai ir įtikinamai pateikti, ruošiasi klasės pristatymui, kuriame bus skatinama diskusija apie šių technologijų įgyvendinamumą ir mastelį.</p> <p>2 veikla: Atsinaujinančios energijos projekto pasiūlymas (trukmė 70 min.)</p> <p>1 žingsnis. Nustatyti aplinkosaugos problemą, kurią būtų galima spręsti naudojant pasirinktą atsinaujinančios energijos technologiją. Atsižvelgti į tokius veiksnius, kaip vietinis klimatas, geografija ir ekonominės sąlygos.</p> <p>2 žingsnis. Išdėstyti išsamų projekto pasiūlymą, kuriame būtų:</p>

	<p>konkretūs tikslai ir tikėtini rezultatai (pvz., anglies dvideginio emisijos sumažinimas, pagamintos energijos kiekis);</p> <p>išsamus technologijos įgyvendinimo planas, įskaitant vietas parinkimą, projekto mastą ir technologinius reikalavimus;</p> <p>suinteresuotųjų šalių analizė ir bendruomenės įtraukimo strategijos;</p> <p>biudžeto įvertinimas ir finansavimo strategijos, tyrinėjant galimas dotacijas, subsidijas ir partnerystes;</p> <p>projekto laiko juosta ir etapai.</p> <p>3 žingsnis. Kiekviena grupė pristato savo pasiūlymą naudodama skaitmenines skaidres, skatindama klasės diskusiją apie praktinius įgyvendinimo aspektus, galimus iššūkius ir siūlomų projektų poveikį.</p>
Vertinimas, įsivertinimas	<p>Techninės ir aplinkosauginės analizės gilumas ir tikslumas.</p> <p>Inovatyvumas ir praktiškumas.</p> <p>Pristatymo kokybė ir įtikinamumas.</p> <p>Įsitraukimas ir kritinis mąstymas, parodyti klasės diskusijų metu.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija</p> <p>Kūrybiškumo kompetencija</p> <p>Komunikavimo kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – aplinkos mokslo ir ekologinio poveikio vertinimo supratimas.</p> <p>Science/Mokslas – atsinaujinačių šaltinių tyrinėjimas.</p> <p>Technology/Technologijos – technologinių sprendimų taikymas realioms aplinkosaugos problemoms spręsti.</p> <p>Engineering /Inžinerija – technologijos aprašymas.</p> <p>Art/Menas – kūrybinė raiška pristatant ir vizualizuojant duomenis.</p> <p>Math/Matematika – statistinė analizė ir finansinis planavimas projekto įgyvendinamumui įvertinti.</p>
Šaltiniai	<p>Tarpvyriausybės klimato kaitos komisijos (IPCC) ataskaitos https://www.ipcc.ch/reports/</p>
Pastabos	<p>Apsvarstykite galimybę paversti šią veiklą ilgalaikiu projektu, leidžiant mokiniams bendradarbiauti su vietinėmis aplinkosaugos agentūromis ar energetikos įmonėmis, kad gautų praktinių įžvalgų ir galimą mentorių pagalbą.</p>

Vertinimo lentelė Nr. 1

Vertinimo kriterijai	Balai	Komentarai
Mokinio indėlis į darbą	__/2	
Ataskaitos išsamumas	__/5	
Pristatymas	__/5	
Sukurta reklama	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.3. Klimato kaita ir atsinaujinantys energijos šaltiniai	Saulės elektrinė mano šeimai

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši veikla skirta suprojektuoti saulės energijos sistemai, kuri būtų pritaikyta mokinio šeimos elektros energijos poreikiams. Nagrinėdami saulės elektrinės sandarą, įrengimo žingsnius ir finansines išlaidas, mokiniai įgis vertingų žinių apie atsinaujinančiąją energiją ir prisidės prie tvaresnės savo namų ūkio ateities.
Mokymosi aplinka	Klasė

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Skaitmeniniai įrenginiai (planšetiniai ir (arba) nešiojamieji kompiuteriai) Projektorius/interaktyvi lenta
-----------------------	---



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Padidinti supratimą apie saulės energiją ir jos taikymą gyvenamojoje aplinkoje. - Įgyti praktinių įgūdžių projektuojant saulės elektrinę. - Analizuos energijos vartojimo modelius, įvertins nuosavybės tinkamumą ir priims pagrįstus sprendimus dėl sistemos projektavimo, biudžeto sudarymo ir komponentų pasirinkimo, stiprindami savo kritinį mąstymą ir sprendimų priėmimo gebėjimus. 	
Veiklos turinys	<p>Veikla. Saulės elektrinė mano šeimai</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 45 min.)</p> <p>Ši veikla prasidės įdomiu ir išsamiu nagrinėjimu to, kaip veikia saulės elementai, kokiais principais jie pagrįsti ir kokius pranašumus bei trūkumus turi. Reikia atkreipti dėmesį, kokie veiksniai gali turėti įtaką saulės energijos efektyvumui.</p> <p>Vaizdo medžiaga „Kaip veikia saulės baterijos?“ https://www.youtube.com/watch?v=xKxrkht7CpY</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė nesudėtingai paaiškinamas saulės elemento veikimas, saulės energijos privalumai ir trūkumai (trukmė 5 min.).</p> <p>Vaizdo medžiaga „Kaip veikia saulės baterijos jūsų namuose?“ https://www.youtube.com/watch?v=ZzCjZb8mFwM</p> <p>Apžvalga: šiame vaizdo įrašė paaiškinta, kaip įsirengti saulės elektrinę namuose (trukmė 1.18 min.).</p> <p>Užduotis (trukmė 180 min.)</p> <p>Mokiniai, dirbdami individualiai, suprojektuoja saulės elektrinę savo šeimai.</p> <p>1 žingsnis. Naudodamiesi informacija, esančia šiose nuorodose, užpildo informacijos rinkimo lapą (žiūrėti priedą) (trukmė 45 min.). https://energijaman.lt/naujienos/saules-elektrines-irengimas/ https://energijaman.lt/naujienos/parama-saules-elektrinems-lietuvoje/ https://energijaman.lt/naujienos/saules-moduliai/ https://www.elektrum.lt/lt/namams/naujienos/naujienos/saules-elektrines-atsiperkamumas-ka-butina-apie-tai-zinoti https://energijaman.lt/naujienos/saules-elektrine-koki-gaminancio-vartotojo-atsiskaitymo-buda-pasirinkti/</p> <p>2 žingsnis. Naudodamiesi informacijos rinkimo lapu, parengia pristatymą (skaidres) (trukmė 45 min.).</p> <p>3 žingsnis. Pristato savo projektą klasei (trukmė 90 min.).</p>	
Vertinimas, įsivertinimas	Pristatymų vertinimo lentelė (žiūrėti priedą).	
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Skaitmeninė kompetencija Kultūrinė kompetencija	



Ryšys su EkoSTEAM	<p>Eco/Ekologija – saulės energiją tvari alternatyvą tradiciniams energijos šaltiniams.</p> <p>Science/Mokslas – fizika, geografija.</p> <p>Technology/Technologijos – saulės spindulių pavertimas elektros energija.</p> <p>Engineering /Inžinerija – sukurti ir sumontuoti saulės energijos sistemą.</p> <p>Art/Menas – saulės elektrinės dizainas ir kūrybiškas projekto pristatymas.</p> <p>Math/Matematika – skaičiuojami energijos poreikiai, įrengimo kainą bei vertinamas projekto ekonominis efektyvumas ir grąža.</p>
Šaltiniai	<p>Vaizdo medžiaga „ Kaip dirba saulės baterijos?“</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=L_q6LRgKpTw</p>
Pastabos	<ul style="list-style-type: none"> – Užduotyje esančios nuorodos gali neatitikti kitos šalies reikalavimų, kaip statyti saulės elektrinę. – Jei yra laiko trūkumas, galima nerengti pristatymų ir vertinti tik informacijos rinkimo lapą.

INFORMACIJOS RINKIMO LAPAS

Užduotis	Atsakymas
Sužinoti, kiek elektros energijos per metus suvartoja šeima, ir apskaičiuoti, kiek tai kainuoja.	
Apskaičiuoti reikiamą elektrinės galingumą.	
Nustatyti, kur jūsų šeima gali statyti saulės elektrinę.	



Pasidomėti, kokią paramą, statant saulės elektrinę, galima gauti iš valstybės.	
Nustatyti, kokių reikės pagrindinių saulės elektrinės komponentų.	
Apskaičiuoti saulės elektrinės įrengimo kainą.	
Sužinoti, kaip saulės elektrinę prijungti prie elektros tinklo (gal naudosite akumuliatorių?).	
Apskaičiuoti, per kiek laiko saulės elektrinė atsipirks.	

PRISTATYMŲ VERTINIMO LENTELĖ

Vertinamos veiklos	Taškai	Komentarai
Informacijos išsamumas	___/4	
Informacijos teisingumas	___/2	
Pateikimo kokybė	___/2	
Pateikčių kokybė	___/2	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.4. Tvarus gyvenimas ir ekologiškos technologijos	Dažymas natūraliais dažais

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Ši sesija skirta tyrinėti natūralių medžiagų naudojimą audinių ar kitų medžiagų (galima ir virtų kiaušinių) dažymui. Kūryba su natūraliais dažais gali būti prasminga ir aplinkai draugiška veikla.</p> <p>Veiklos struktūruotos taip, kad suteiktų platų teorinių žinių ir praktinio darbo lauką; mokiniai įsitraukia į natūralaus dažymo procesą, lavina kūrybiškumą, aplinkosauginį sąmoningumą ir tradicinio meno vertinimą.</p>
Mokymosi aplinka	Klasė.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	<p>Įvairios natūralios dažymo medžiagos (pvz., svogūnų lukštai, ciberžolė, špinatai, burokėliai, uogos, kavos tirščiai, avokado kauliukai, raudonieji kopūstai, hibisko žiedai, graikinio riešutmedžio lapai ir kt.)</p> <p>Audiniai ar drabužiai, skirti dažyti (medvilnė, linas, šilkas, vilna arba pasirenkami virti kiaušiniai); dideli puodai ar indai dažymui; vanduo, taip pat actas ar kitos medžiagos (pasirenkamos dažų fiksavimui); nerūdijančio plieno ar emalio puodai (skirti dažymui), maišymo įrankiai; sieteliai ar marlė; guminės pirštinės; prijuostės ar seni drabužiai, apsaugantys nuo dėmių; prieiga prie viryklės ar šilumos šaltinio; plastikinė plėvelė ar maišeliai nudažytiems daiktams suvynioti (pasirenkama); sietelės ar šepetėliai, skirti dažymo medžiagoms išvalyti ir identifikuoti.</p>
------------------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Suprasti medžiagų dažymo natūraliais dažais sąvoką, jos istorinę reikšmę ir vaidmenį siekiant saugoti aplinką, skatinti mokinių kūrybiškumą ieškant kuo daugiau natūralių spalvų ir jų panaudojimo būdų. - Tobulinti skaitmeninių tyrimų ir duomenų analizės įgūdžius. - Lavinti gebėjimą kritiškai analizuoti ir aptarti natūralių dažų naudojimo reikšmę aplinkos išsaugojimui.
Veiklos turinys	<p>Veikla: Dažymo natūraliais dažais procesas. (Trukmė: 1-2 valandos dažymo procesui, papildomas laikas pasiruošimui ir tvarkymui)</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 15 min.) Mokytojas pristato mokiniams natūralaus dažymo sąvoką ir istorinę šio dažymo būdo reikšmę, taip pat įvairias natūralaus dažymo medžiagas. Po to mokiniai aptaria natūralių dažų naudą aplinkosaugai, lygina juos su sintetiniais dažais, pabrėždami tvarumą ir ekologinę naudą. Mokiniai žiūri vaizdo įrašą. https://www.youtube.com/watch?v=Gwk1B66dvAM</p> <p>Trukmė 5.28 min.</p> <p>Apžvalga: vaizdo įrašė pateikiami skirtingi pavyzdžiai, kaip dažyti natūraliais dažais.</p> <p>1 užduotis (trukmė 30 min.) Mokiniai pasirenka medžiagas, su kuriomis norėtų eksperimentuoti. Klasė padalinama į mažas grupes arba poras, kiekvienai grupei priskiriant skirtingą natūralų dažymo ingredientą. Mokytojas duoda užduotį paruošti dažų vones: pasirinktus dažymo ingredientus įpilti į puodus su vandeniu ir užvirinti. Pasirinktinai į vones įpilama acto ar įdedama kitų medžiagų, padedančių spalvai įsitvirtinti.</p> <p>2 užduotis (45-60 min.) Mokytojas pateikia dažymo, skalavimo ir baigiamojo apdorojimo proceso instrukcijas. Mokiniai dažymui naudoja audinius, drabužius arba virtus kiaušinius – iš pradžių audinį sudrėkina, kad dažai tolygiau įsigertų, tada audinį / kiaušinį panardina į dažų vonelę, patikrina, ar jis yra visiškai panardintas. Audinys ar kiaušinis dažų vonelėje laikomas ilgą laiką, periodiškai maišant, kad spalva pasiskirstytų tolygiai (laikas priklauso nuo norimos spalvos intensyvumo). Kai dažymas baigtas, mokiniai audinį / kiaušinį gerai išskalauja šaltame vandenyje, kad pašalintų likusius dažus (audinį galima plauti ir švelniu plovikliu, kad neliktų dažų dalelių). Audinys džiovinamas ore, vengiant tiesioginių saulės spindulių, kad spalva neišbluktų.</p> <p>3 užduotis. Vertinimas, refleksija ir tvarkymas (trukmė 20 min.) Mokytojas užduoda mokiniams įvertinti savo darbo procesą ir sutvarkyti darbo vietą. Kai nudažytas audinys išdžiūsta, mokiniai įvertina rezultatus ir apmąsto dažymo patirtį – gautas spalvas, skirtingų dažymo medžiagų veiksmingumą ir proceso metu iškilusius iššūkius.</p>



	<p>Mokiniai sutvarko savo darbo vietas, išplauna puodus ir įrankius bei tinkamai išmeta likusias dažų medžiagas.</p> <p>Papildomi patarimai: Mokytojas skatina mokinius atlikti spalvų teorijos ir spalvų maišymo tyrimus, kad sukurtų harmoningas spalvų kombinacijas. Mokiniai gali natūralų dažymą pritaikyti kituose meno projektuose, pvz., rištų dažų (tie-dye), batikos ar audinio tapybos technikoje, norėdami padidinti veiklos universalumą. Mokytojas pabrėžia saugumo priemones dirbant su karščiu ir dažų medžiagomis, ragindamas mokinius dėvėti apsauginius drabužius ir pirštines, jei reikia. Mokytojas galėtų eksponuoti mokinių darbus parodoje, siekdamas pabrėžti jų kūrybiškumą ir populiarinti natūralaus dažymo technikas.</p>
Vertinimas, įsivertinimas	<p>„Web Quest“ ataskaitų vertinimas, atsižvelgiant į tyrimo gilumą ir supratimą. Praktinių stebėjimo užrašų išsamumo ir tikslumo įvertinimas. Grupių pristatymai, kuriuose apibendrinami praktiniai atradimai, akcentuojant, kuri spalva yra intensyviausia, kuri gražiausia ir pan.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Komunikavimo kompetencija Kultūrinė kompetencija</p>
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – ekologinis sąmoningumas ir tradicinio meno vertinimas. Science/Mokslas – ekologijos mokslas (natūralių spalvų chemijos studijos). Technology/Technologijos – skaitmeninių įrankių naudojimas tyrimams. Engineering /Inžinerija – įvairių audinių dažymas senoviniais metodais. Art/Menas – kūrybiškumo lavinimas naudojant natūralias medžiagas dažymui. Math/Matematika – duomenų analizė apie dažymo intensyvumą naudojant skirtingas medžiagas.</p>
Šaltiniai	<p>Akademinė ir mokslinė literatūra apie dažymą natūraliais dažais, kaip dažomi skirtingi audiniai, ar temperatūra turi įtakos dažymo procesui, ar mirkymo trukmė veikia spalvos intensyvumą. Internetinės duomenų bazės ir šaltiniai natūralių dažymo medžiagų tyrimams.</p>
Pastabos	<p>Praktinis užsiėmimas turėtų būti pritaikomas pagal vietines skirtingas natūralias dažymo medžiagas. Akcentuoti saugumo ir etikos laikymąsi praktinio darbo ir stebėjimo metu. Skatinti mokinius reflektuoti savo vaidmenį aplinkosaugos procese ir tvarių praktikų svarbą.</p>

Vertinimo lentelė „Web Quest“ ataskaitoms

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Tyrimo gilumas	___/5	
Natūralių spalvų supratimas	___/5	



Informacijos tikslumas	__/5	
Pristatymo kokybė	__/5	
Vizualinės medžiagos naudojimas	__/5	

Vertinimo lentelė grupės pristatymams

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Rezultatų išsamumas	__/5	
Duomenų pateikimo aiškumas	__/5	
Natūralaus dažymo sąvokų supratimas	__/5	
Ekologinės interpretacijos ir įžvalgos	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	
Vizualinės priemonės pristatyme	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.4. Tvarus gyvenimas ir ekologiškos technologijos	Ekologiški kvapai automobiliams

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Šios veiklos įgyvendinimas padeda sumažinti spausdinto popieriaus poveikį aplinkai ir pereiti prie tvaresnių sprendimų. Užduotys skirtos skatinti ekologinį mąstymą, derinant mokslo žinias ir praktinius įgūdžius; mokiniai įsitraukia į novatoriškų kasdienio gyvenimo modelių kūrimą, lavina kūrybiškumą naudodami žaliąsias technologijas.
Mokymosi aplinka	Klasė, aprūpinta skaitmenine įranga (kompiuteriais, nešiojamaisiais kompiuteriais, planšetiniais kompiuteriais ar išmaniaisiais telefonais) ir darbo vietomis.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	<p>Įvairios natūralios medžiagos (pvz., banano, apelsino, granato, mandarino, citrinos žievelės arba rožių, levandų, ramunėlių, mėtų žiedlapiai ir kt.).</p> <p>Beskoniai želatinos milteliai (alternatyvos: aro šaknies milteliai arba karbopolis), kvapiosios medžiagos, valgomoji druska, maistiniai dažai, virintas distiliuotas vanduo, silikoninės formelės, balti liejimo milteliai, šaukštai, dubenys, akriliniai dažai, teptukai, stiklainiai, vaškas, tinkas, klijai, magnetai, eteriniai aliejai, vilna arba seni drabužiai, kepimo soda, augalų sėklos ir daug popieriaus.</p> <p>Mokiniai galėtų išbandyti skirtingas medžiagas, jei iš anksto atliktų tyrimus ir gautų mokytojo leidimą.</p>
------------------------------	--



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suprasti senų namų ūkio medžiagų panaudojimo koncepciją ir maksimaliai išnaudoti jų galimybes. - Pakeisti plastikinius automobilio priedus, kurie kenkia aplinkai po jų pirmojo naudojimo, ir kurti žaliąsias technologijas. - Tobulinti skaitmeninių tyrimų ir duomenų analizės įgūdžius. - Lavinti gebėjimą kritiškai analizuoti ir aptarti natūralių sėklų ir kvapų naudojimo svarbą aplinkos apsaugai.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>Veikla: Ekologiški kvapikliai automobiliams (trukmė 1-2 val. kvapiklių gamybai ir darbo vietos tvarkymui).</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 10 min.)</p> <p>Mokiniai nagrinėja spausdinto popieriaus naudojimą įvairiuose sektoriuose (švietimo, verslo, vyriausybės) ir pabrėžia popieriaus, kaip komunikacijos ir dokumentavimo priemonės, svarbą. Diskutuojama, kaip intensyvus popieriaus naudojimas kelia reikšmingus iššūkius aplinkosaugai. Šioje teorinėje analizėje nagrinėjamas popieriaus naudojimo poveikis aplinkai ir siūlomos priemonės, kaip sumažinti šį efektą. Mokiniai dalijasi skirtingomis idėjomis apie pakartotinį popieriaus naudojimą ekologiškais tikslais.</p> <p>1 uždutis (trukmė 30 min.). Oro gaiviklių automobiliui gamyba iš senų ir nenaudojamų popieriaus lapų.</p> <p>Mokiniai susmulkina seną popierių ir sumaišo jį su nedideliu kiekiu vandens, želatinos ir keliais lašais eterinių aliejų / džiovintų vaisių žievelių / gėlių žiedlapių. Į gautą tirštą ir vienalytę masę, dedamos vaisių sėklos. Šiai masei paruošiamos formos, kurias galima pagaminti iš storesnio kartono, plastiko arba šiaudelių. Mokiniai gali pasirinkti skirtingas geometrines formas.</p> <p>Iš medžiagų sąrašo mokiniai pasirenka gėles ir vaisius, kurie jiems įdomiausi.</p> <p>Mokiniai supila gautą mišinį į formą ir leidžia jam sukietėti. Tuomet jie gali pradėti kvapiklių dekoravimo procesą: sukurti patrauklų dizainą, kuris gali būti mėgstamas tokių rankdarbių pirkėjų. Dekoracijoms galima naudoti natūralios vilnos virveles arba siūlus. Kvapui išblėsus, natūralus oro gaiviklis gali būti užkastas į žemę, nes yra tikimybė, kad jame buvusios sėklos sudygs ir iš jų išaugs naujas augalas.</p> 



2 uždutis. Konstravimo ir kūrimo procesas (trukmė 60 min.).

Mokiniai atlieka tyrimą internete ir ieško idėjų, kaip sukurti dar vieną automobilio oro gaiviklį, skirtingą nuo to, kuris buvo sukurtas 1 uždutyje. Mokytojas pateikia įdomių vaizdo įrašų su įvairiais oro gaiviklių kūrimo būdais, tačiau mokiniai laisvi ieškoti ir kitokių idėjų nei tos, kurias pasiūlė mokytojas.

Įvairūs automobilio (oro) gaiviklių kūrimo būdų vaizdo įrašai:

<https://www.youtube.com/watch?v=IIWy81ixSh4>

(trukmė 5.40 min.)

<https://www.youtube.com/watch?v=q0IysQXiF-E>

(trukmė 0.29 min.)

https://www.youtube.com/watch?v=r_JoHE3NpU8

(trukmė 16.44 min.)

<https://www.youtube.com/watch?v=4B4OjLebkRc>

(trukmė 9.12 min.)

https://www.youtube.com/watch?v=D-d_30MhkOY

(trukmė 2.36 min.)

<https://www.youtube.com/watch?v=lwHjqpGwJ8Q>

(trukmė 0:47 min.)

Medžiagas, reikalingas pasirinkto gaiviklio gaminimo pamokai, mokiniai atsineša iš anksto.

3 uždutis. Vertinimas, refleksija ir tvarkymasis (trukmė 20 min.).

Kai gaivikliai yra sukurti, mokiniai įvertina gautus rezultatus: apmąsto dizaino procesą, veiklos efektyvumą bei iššūkius, su kuriais susidūrė atlidami uždutį.

Mokiniai sutvarko darbo vietas.

Papildomi patarimai:

Kad sukurtų malonaus kvapo automobilio oro gaiviklį, mokiniai gali atlikti augalų chemijos ir biologinių savybių tyrimus,

Rankų darbo kvapiklius, sukurtus mokinių, siūloma naudoti mokyklos tualetuose.

Sukurti oro gaiviklius su mokyklos logotipu.

Testuoti oro gaiviklių ilgaamžiškumą.

**Vertinimas,
įsivertinimas**

„Web Quest“ ataskaitų vertinimas pagal tyrimo gilumą ir supratimą.

Praktinių stebėjimo įrašų išsamumo ir tikslumo įvertinimas.

Grupių pristatymai, kuriuose apibendrinamos praktinės patirtys, akcentuojant, kuris metodas yra tvariausias, kuris dizainas kūrybiškiausias ir efektyviausias ir pan.

Kompetencijos	Pažinimo kompetencija Kūrybiškumo kompetencija Kultūrinė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – sumažinti popieriaus atliekų kiekį, naudoti natūralias sėklas, kvapus ir eterinius aliejus, sodinti naujus augalus bei skleisti aplinkosaugos žinias.</p> <p>Science/Mokslas – tarpdisciplininės chemijos ir biologijos žinios (natūralių kvapų gamyba ir sėklų parinkimas).</p> <p>Technology/Technologijos – skaitmeninės įrangos naudojimas tyrimams, programinės įrangos naudojimas finansiniam planui kurti (MS Excel).</p> <p>Engineering /Inžinerija – unikalus oro gaiviklių kūrimo procesas skatina mokinių kūrybiškumą.</p> <p>Art/Menas – kūrybiškumo lavinimas naudojant natūralias medžiagas, kvapus, sėklas ir spalvas šiems automobilių priedams.</p> <p>Math/Matematika – matavimai oro gaiviklių formavimo procese, galimo verslo plano paruošimas, matematinių formų pasirinkimas ir generavimas formų bei tuščiavidurių talpyklų, naudojamų lydymo medžiagoms suformuoti.</p>
Šaltiniai	Akademinė ir mokslinė literatūra apie eterinius aliejus, kaip iš augalų išgauti kvapą ir sėklas. Internetinės duomenų bazės ir šaltiniai, skirti savadarbių automobilių oro gaiviklių kūrimui.
Pastabos	Veikla tinkama vykdyti kiekvienoje mokykloje. Skirti dėmesį saugumui modeliuojant. Motyvuoti mokinius kurti savo tvarią, aplinkai draugišką verslo idėją.

Vertinimo lentelė „Web Quest“ ataskaitoms

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Tyrimo gilumas	__/5	
Supratimas apie natūralias sėklas ir kvapus	__/5	
Informacijos tikslumas	__/5	
Pristatymo kokybė	__/5	
Vizualinės medžiagos naudojimas	__/5	

Vertinimo lentelė grupės pristatymams

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Rezultatų išsamumas	__/5	



Duomenų pateikimo aiškumas	__/5	
Automobilio gaiviklio gamybos metodų supratimas	__/5	
Ekologinės interpretacijos ir įžvalgos	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	
Vizualinių priemonių naudojimas pristatant	__/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	VEIKLOS PAVADINIMAS
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.2. Atliekų tvarkymas ir perdirbimas	Vazos arba lėkštės gaminimas papjė mašė technika

ĮVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	<p>Ši veikla padės mokiniams ugdyti atsakingą ir tvarų požiūrį į aplinką bei kūrybinį darbą .</p> <p>Kurdami gaminius bei interjero detales iš perdirbto popieriaus papjė mašė technika, moksleiviai ne tik mokosi tvarumo, bet ir gilina kūrybinius ir dizaino įgūdžius. Tai puiki galimybė skatinti tvarumo supratimą bendruomenėje.</p> <p>Atliekų rūšiavimas yra svarbus žingsnis siekiant sumažinti aplinkos teršimą ir prisidėti prie tvarumo.</p>
APLINKA	Klasė

MEDŽIAGOS

Medžiagos, priemonės	<p>Reklaminiai bukletai, laikraščiai, splavoti plakatai.</p> <p>Žirklys, teptukai, peiliukai popieriui pjauti, pva klijai, miltai, vanduo.</p> <p>Lateksinės pirštinės, maistinė plėvelė, įvairių formų lėkštės arba dubenys (jei bus gaminamos lėkštės), balionai (jei bus gaminamos vazos).</p> <p>Dažai (akriliniai arba gvašas)</p>
----------------------	---



<p>Mokymosi rezultatai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Pagilinti supratimą, kaip galima sumažinti atliekų kiekį ir panaudoti perdirbtas medžiagas. – Plėtoti kūrybiškumo ir dizaino įgūdžius, eksperimentuoti su spalvomis, formomis ir tekstūromis. – Suvokti, kaip perdirbti popierių ir jį panaudoti naujiems produktams kurti. – Išmokti papjė mašė technikos ir sukurti savo unikalias vazeles arba lėkštes. – Stiprinti tvaraus vartojimo įpročius.
<p>Veiklos turinys</p>	<p>Veikla. Vazelės gamyba papjė mašė technika</p> <p>Teorinė dalis (trukmė 20 min.) Kalbama apie tvarumą, atliekų mažinimo svarbą. Panaudoto popieriaus naudojimas kūrybiniame procese. Paaškinama, kas yra papjė mašė technika, ir parodoma pavyzdžių. Su papjė mašė technika supažindinama peržiūrint filmuotą medžiagą. https://www.youtube.com/watch?v=iskrKghn5P8 (trukmė 1.18 min.) https://www.youtube.com/watch?v=7pnqa7FVN28 (trukmė 8.32 min.) Aptarti abu papjė mašė būdus, tinkančius lėkštutės ar vazelės gaminimui.</p> <p>Užduotis (trukmė 90 min.)</p> <p>Sukurti vazelę ar lėkštutę papjė mašė technika, klijuojant popieriaus juosteles ant pasirinktos formos.</p> <p>Idėjų paieška ir atranka</p> <p>Mokiniai internete ieško idėjų, piešia eskizus, renkasi labiausiai patikusią idėją. Pasirenka būdus ir priemones idėjoms įgyvendinti. Įvairios vazelės ar lėkštutės, sukurtos papjė mašė technika (idėjos mokytojui ir mokiniams): https://www.pinterest.com/search/pins/?q=paper%20mache%20vazel%C4%97s&rs=typed https://www.pinterest.com/search/pins/?rs=ac&len=2&q=paper%20mache%20plates&eq=pape r%20mache%20plates&etslf=11041</p> <p>Kūrybinis procesas</p> <p>Lėkštutei ar vazelei gaminti galima naudoti popieriaus masę ar klijuoti popieriaus juosteles ant formos.</p> <p>Darbo eiga</p> <p>Pasigaminamas klijų mišinys (PVA klijai ir vanduo). Pasirenkami balionai ar dubenėliai. Kad gaminys lengviau nusiimtų nuo formos, pradžioje forma padengiama maistine plėvele. Balionai arba dubenėliai apklijuojami popieriaus skiautėmis, naudojant klijų mišinį. Kad gaminys būtų tvirtas, būtina padengti keliais sluoksniais. Paliekama džiūti per naktį arba iki kitos pamokos. Sluoksniams išdžiūvus, iš popieriaus masės gaminio atsargiai pašalinamas balionas ar lėkštės forma. Jei reikia, kad būtų lygūs, apkarpomi formos kraštai. Gautas vazeles ar lėkštes galima dažyti ir dekoruoti pagal savo kūrybines idėjas.</p> <p>Vazelės ar lėkštutės užbaigimas</p> <p>Užbaigtas gaminys įvertinamas ir įsivertinamas, aptariami sunkumai ir įgyta patirtis.</p>

	Galima padaryti sukurto gaminio fotosesiją.
Įvertinimas	Vertinimo ir įsivertinimo kriterijai (1 priedas) Sukurtas gaminy (lėkštutė ar vazelė) vertinamas balais. Vertinant galima pasinaudoti lentele (1 priedas).
Kompetencijos	<ul style="list-style-type: none"> – Pažinimo kompetencija – Kūrybiškumo kompetencija – Komunikavimo kompetencija – Pilietiškumo kompetencija – Skaitmeninė kompetencija – Kultūrinė kompetencija
Ryšys su Eco STEAM	<p>Eco/Ekologija – vazelės ar lėkštutės kuriamos iš išrūšiuotų bei perdirbtų medžiagų.</p> <p>Science/Mokslas – kūrimo procesas skatina tarpdalykinį mokymąsi (biologija, fizika ar chemija).</p> <p>Technology/Technologijos – naujų medžiagų perdirbimo būdų paieška, atliekų mažinimas ir energijos taupymo technologijų panaudojimas.</p> <p>Engineering /Inžinerija – tvaraus gyvenimo būdo svarba, kuo plačiau naudojant medžiagų perdirbimą kasdieniniame gyvenime.</p> <p>Art/Menas – vazelės ar lėkštutės kūrimas skatina kūrybiškumą ir saviraišką, ugdo estetinį skonį.</p> <p>Math/Matematika – inžineriniai, technologiniai, matematiniai skaičiavimai.</p>
Nuorodos į šaltinius	<p>https://lt.wikipedia.org/wiki/Atliek%C5%B3_tvarkymas</p> <p>https://shidokan.lt/atlieku-rusiavimo-taisykles/</p>





Dubenėlio gaminimo eiga

<https://www.pinterest.com/pin/70437488787791/>



Vietoj popieriaus galima panaudoti ir senus audinius.

<https://www.pinterest.com/pin/270004940154685315/>



<https://www.pinterest.com/pin/67976275630626793/>

1 priedas

Vertinimo ir įsivertinimo lentelė

Vertinimo kriterijus	Taškai	Komentarai
Inovacija ir kūrybiškumas	___/5	
Medžiagų naudojimas ir tvarumas	___/5	
Estetika ir vizualinis patrauklumas	___/5	
Techninis įgyvendinimas	___/5	



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.4. Tvarus gyvenimas ir ekologiškos technologijos	Mikroplastikų vaidmuo kosmetikoje: iššūkiai ir galimi sprendimai

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Išnagrinėję mikroplastikų vaidmens kosmetikoje temą, mokiniai sužinos apie aplinkos ir žmonių sveikatos problemas bei galimus jų sprendimo būdus, kurie gali būti įgyvendinti siekiant mažinti mikroplastikų naudojimą kosmetikos pramonėje. Mokiniai, gamindami natūralius kūno šveitiklius, laikysis higienos normų ir įgis praktinių įgūdžių.
Mokymosi aplinka	Klasė, kurioje yra daugialypės terpės projektorius, mobilieji telefonai, kompiuteriai mokinių grupėms teorinei daliai atlikti. Chemijos kabinetas, kuriame yra reikalingos mokymui priemonės.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Medžiagos: įvairios medžiagos, iš kurių bus gaminamas kūno šveitiklis (žiūrėti į veiklos turinį arba naudotis informacija, rasta skaitmeninėje erdvėje). Priemonės: svarstyklės, matavimo cilindras, grūstuvėlė su grūstuku, elektrinis smulkintuvas, daugkartinio naudojimo indeliai pagamintam gaminiui sudėti (g.b. ir jau panaudoti kosmetiniai indeliai), dažai etiketės kūrimui, spalvinimo priemonės (spalvoti pieštukai, guašas, flomasteriai, akriliniai dažai ir kitos dekoravimo priemonės).
------------------------------	--

- Įsisavinti žinias apie mikroplastikų poveikį vandens sistemoms, ekosistemoms ir žmonių sveikatai.
- Vadovaujantis moksliniais tyrimais, statistika ir teisės aktų analize įgyti gebėjimą analizuoti ir vertinti situaciją, susijusią su mikroplastikų mažinimu kosmetikoje.
- Gebėti identifikuoti ir vertinti galimus sprendimus, kurie gali būti įgyvendinti siekiant mažinti mikroplastikų naudojimą kosmetikoje.
- Tobulinti įgūdžius, kuriant unikalius kūno šveitiklius su skirtingais komponentais ir tekstūromis.
- Patobulinti skaitmeninius įgūdžius ieškant informacijos įvairiuose šaltiniuose ir juos pritaikant produkto gaminiui.

Veiklos turinys

1 veikla. Įvadas apie mikroplastiką, jo paplitimą, poveikį žmonių sveikatai ir ekosistemoms

Medžiaga mokytojui. Pokalbis apie mikroplastikus, jų naudojamą kosmetikos produktuose, įskaitant kremus, šampūnus, dantų pastas, skalbinių ploviklius ir daugelį kitų produktų. Jie buvo dedami į šiuos produktus kaip minkštinantys, blizgantys arba trinties elementai. Mikroplastikai buvo pageidautini dėl jų pigumo ir ilgo galiojimo laiko.

Daugelis šalių dėl aplinkos užterštumo ėmėsi veiksmų riboti arba uždrausti mikroplastikų naudojimą kosmetikos produktuose. Pavyzdžiui, Europos Sąjungoje buvo priimtas įstatymas, draudžiantis mikroplastikų naudojimą kosmetikos produktuose nuo 2020 m. sausio 1 d.

Tačiau kai kurie mikroplastikai dar gali būti naudojami kosmetikos produktuose, pvz., polietilenas (polyethylene), polipropilenas (polypropylene), polistirenas (polystyrene) ir kt. Tai gali būti priežastis, kodėl svarbu atidžiai perskaityti produktų etiketes ir vengti tokių ingredientų turinčių produktų.

Daugelis kosmetikos kompanijų pradėjo kurti alternatyvius produktus, kuriuose mikroplastikai yra pakeičiami natūraliais arba biologiškai skaidriais ingredientais.

Pavyzdžiui, vietoj mikroplastikų trinties agentų, gali būti naudojamos natūralios dalelės, tokios kaip cukrus, druska, malta kava, alyvuogių kauliukai ir pan.

Užduotis (trukmė 60 min.). Diskusija apie mikroplastiko reikšmę

1 žingsnis. Mokiniai susiskirsto į grupes (po 3-4 mokinius).

2 žingsnis. Peržiūri nuorodas arba naudojami skaitmeniniai šaltiniai.

Vaizdo medžiaga

<https://www.youtube.com/watch?v=Q1EWocb7oR0>

Trukmė 3 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=QGDKmA-ZU3w>

Trukmė 7 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=B4pzGayFV4w>

Trukmė 14 min.

Apžvalga: šiuose vaizdo įrašuose yra nagrinėjama mikroplastikų žala gamtai.

3 žingsnis. Diskutuojama šiomis temomis:

1. Poveikis aplinkai:
 - Kaip mikroplastikai iš kosmetikos priemonių gali patekti į vandens sistemas ir dirvožemį?
 - Kokį poveikį jie daro vandens gyvūnams ir ekosistemoms?
 - Ar yra alternatyvių medžiagų, kurios gali būti naudojamos kosmetikoje be neigiamų pasekmių aplinkai?
2. Sveikatos rizika:
 - Ar mikroplastikai kosmetikoje gali kelti pavojų žmogaus sveikatai?
 - Kaip jie gali patekti į žmogaus organizmą per odą arba kitu keliu?



- Kokių reikia tyrimų, norint įvertinti šią riziką?
- 3. Kosmetikos pramonės veiksmai:
 - Kaip kosmetikos pramonė reaguoja į susirūpinimą dėl mikroplastikų ir kokių priemonių ji imasi?
 - Ar įmonės prisiima atsakomybę ir stengiasi pereiti prie draugiškesnių aplinkai ingredientų?
- 4. Teisinės priemonės ir reguliavimas:
 - Kokie yra įvairių šalių ar regionų teisiniai reguliavimai dėl mikroplastikų naudojimo kosmetikoje?
 - Ar reikalingos griežtesnės teisinės priemonės siekiant apsaugoti aplinką ir vartotojus?
- 5. Vartotojų informavimas ir sąmoningumas:
 - Kaip apie mikroplastikų turinčius produktus gali būti informuoti vartotojai?
 - Kaip skatinti sąmoningą vartojimą ir pasirinkimus, kurie būtų draugiški aplinkai?
- 6. Alternatyvios medžiagos ir inovacijos:
 - Kokios alternatyvios medžiagos gali būti naudojamos kosmetikoje kaip mikroplastikų pakaitalai?
 - Kaip inovacijos gali paskatinti plėtoti aplinkai draugiškesnes kosmetikos formules?

4 žingsnis. Kiekviena grupė paruošia pristatymą Microsoft PowerPoint, Padlet, Canva, Movie Maker (filmo kūrimas) ar kita pristatymo programa.

Užduotis (trukmė 90 min.). Mokiniai mokosi skaityti gamintojo etiketes, išreikšti savo nuomonę.

1 žingsnis. Mokiniai į pamoką atsineša 2-3 kosmetinių produktų pakuotes.

2 žingsnis. Susiskirsto į grupes (po 3-4 mokinius).

3 žingsnis. Analizuoja produktų etiketas ir aptaria pagal planą:

- 1) sudedamosios dalys: žiūrėkite į ingredientų sąrašą. Svarbu atkreipti dėmesį į pirmuosius ingredientus, nes jie sudaro didžiąją dalį produkto;
- 2) konservantai: atkreipkite dėmesį į cheminių medžiagų, tokių kaip parabenai ar sulfatai, buvimą;
- 3) produkto paskirtis: dauguma kosmetikos priemonių etiketėse nurodo, kam produktas skirtas (pavyzdžiui, sausai odai, riebiai odai, šampūnai konkreitiems plaukų tipams);
- 4) naudojimo instrukcijos;
- 5) galiojimo data;
- 6) specialūs žymėjimai: Cruelty-Free ir Vegan.

4 žingsnis. Padaro išvadas, paruošia pristatymą naudodamiesi Microsoft PowerPoint, Padlet, Canva, Movie Maker (filmo kūrimas) ar kita pristatymo programa.

2 veikla. Natūralaus kūno šveitiklio gaminimas

Užduotis (trukmė 90 min.)

1 žingsnis. Mokiniai suskirstomi poromis (po 2-3 mokinius).

2 žingsnis. Gamina kūno šveitiklius pagal receptus iš interneto arba bando kurti savo receptą iš atsineštų medžiagų. Kūno šveitiklių gaminimo pavyzdžiai.

Jūros druskos šveitiklis:

- 1 valg. šaukštas jūros druskos (arba kitos smulkios druskos),
 - 0,5 valg. šaukšto alyvuogių aliejaus,
 - 0,5 valg. šaukšto medaus,
 - žiupsnelio malto cinamono ir kardamono,
 - 1 valg. šaukštas citrinos sulčių (arba 3 lašai greipfrutų eterinio aliejaus).
- Kaip gaminti: viską sumaišyti.

Paruoštą šveitiklį laikykite sandariame ir švariame indelyje vėsioje vietoje. Druską galima keisti ruduoju cukrumi (jį reikėtų permalti kavamale, kad šveičiamasis poveikis būtų švelnesnis), alyvuogių aliejų –



kokosų aliejumi.

Kokosų ir žaliųjų citrinų šveitiklis:

100 g baltojo cukraus,

25 g ištirpinto kokosų aliejaus,

1 arbat. šaukštelis kokosų drožlių,

3-4 lašeliai žaliųjų citrinų aromatinio aliejaus.

Kaip gaminti: ištirpintą kokosų aliejų sumaišykite su cukrumi, išsukite iki vientisos masės. Į mišinį suberkite kokosų drožles, aromatinį žaliųjų citrinų aliejų, išmaišykite.

Paruoštą šveitiklį laikykite sandariame ir švariame indelyje vėsioje vietoje.

Levandų aromato šveitiklis:

0,5 stiklinės Negyvosios jūros druskos,

1 valg. šaukštas sodos,

0,5 valg. šaukšto levandų žiedų,

0,5 arbat. šaukštelis abrikosų kauliukų aliejaus,

3-4 lašai levandų eterinio aliejaus.

Kaip gaminti: sumaišykite druską su soda, levandų žiedais, abrikosų kauliukų aliejumi ir levandų eteriniu aliejumi. Gautą mišinį sudėkite į sandariai užsukamą indą. Prieš naudojimą indo turinį reikėtų sukratyti.

Šokoladinis šveitiklis:

½ puodelio baltojo cukraus,

½ puodelio rudojo cukraus,

½ puodelio kokosų aliejaus,

¼ puodelio kakavos.

Kaip gaminti: sumaišykite baltąjį ir rudąjį cukrų, supilkite kokosų aliejų ir suberkite kakavą. Viską gerai sumaišykite. Gautą mišinį sudėkite į sandariai užsukamą indą.

Paruoštą šveitiklį laikykite sandariame ir švariame indelyje vėsioje vietoje.

Medaus šveitiklis:

3 arbat. šaukšteliai medaus,

¼ puodelio alyvuogių aliejaus,

1 puodelis avižinių dribsnių,

2 arbat. šaukšteliai citrinos žievelių.

Kaip gaminti: sumaišykite medų su alyvuogių aliejumi. Supilkite gautą masę į avižinius dribsnius, pridėkite citrinos žievelių ir vėl pamaišykite. Gautą mišinį sudėkite į sandariai užsukamą indą.

Paruoštą šveitiklį laikykite sandariame ir švariame indelyje vėsioje vietoje.

Migdolų šveitiklis:

3 arbat. šaukšteliai medaus,

3 arbat. šaukšteliai alyvuogių aliejaus,

1 puodelis jūros druskos,

11 migdolų,

¼ puodelio citrinos sulčių.

Kaip gaminti: migdolus susmulkinkite elektriniu trintuvu. Paskui sumaišykite juos su alyvuogių aliejumi, jūros druska, medumi ir citrinos sultimis. Gautą mišinį sudėkite į sandariai užsukamą indą.



Paruoštą šveitiklį laikykite sandariame ir švariame indelyje vėsioje vietoje.

3 žingsnis. Mokiniai sukuria gaminiui etiketę, pakuotę atsižvelgdami į šiuos reikalavimus:

- 1) etiketėje turi būti nurodytas pavadinimas, sudedamųjų dalių sąrašas pateiktas mažėjimo tvarka, pakuotės svoris, tinkamumo data, saugojimo ir vartojimo instrukcijos;
- 2) pakuotės medžiaga turi būti perdirbama arba pagaminta iš atnaujinamų žaliavų;
- 3) pasirenkamos tvrios pakuotės, kurioms gaminti naudojant mažiau išteklių, tokių kaip medvilnė, bambukas, stiklas arba kita natūrali ir tviri medžiaga;
- 4) pasirenkama mažesnė pakuotė, nes tai reiškia mažiau atliekų ir mažesnį poveikį aplinkai;
- 5) ant pakuotės pridedamas žymėjimas, kuris informuoja vartotojus, kaip tinkamai perdirbti arba išmesti pakuotę;
- 6) apskaičiuojama gaminio savikainą.

Mokiniai pristato, reklamuoja pagamintą produktą, aptaria sėkmes ir nesėkmes gaminant kūno šveitiklį.

4 žingsnis. Kūno šveitiklių paroda kabinete, pristatymas kitoms klasėms.

Vertinimas, įsivertinimas

Kiekvienas mokinys įsivertina savo darbą pagal pateiktą 1 priedą. Kiekviena grupė pristato savo darbo rezultatus, įvertina sėkmes ir nesėkmes, savo indėlį į grupės darbą, atlieka refleksiją žodžiu. Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu. Į vertinimą įtraukiami visi klasės mokiniai.

Kompetencijos

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

Ryšys su EkoSTEAM

Eco/Ekologija – aplinkai draugiškų žaliavų pasirinkimas ir jų savybių tyrimas.

Science/Mokslas – biologijos, chemijos, ekonomikos ir aplinkos mokslų žinios.

Technology/Technologijos – technologiniai sprendimai gaminant /kuriant kūno šveitiklį.

Engineering /Inžinerija – kūno šveitiklio gaminimas iš ekologinių medžiagų /žaliavų.

Art/Menas – kūrybiniai sprendimai, kurie perteikia mikroplastikų poveikį aplinkai, gyvybei ir skatina tvarų mąstymą ir estetiką.

Math/Matematika – mokiniai gali analizuoti ir interpretuoti duomenis apie mikroplastikų naudojimą kosmetikoje, jų paplitimą aplinkoje ir galimą poveikį sveikatai ir ekosistemoms.

Šaltiniai

https://www.15min.lt/gyvenimas/naujiena/mada-ir-grozis/pasigaminkime-pacios-kuno-sveitikliai-1062-281483?utm_medium=copied

<https://manogyvenimas.lt/odos-sveitikliu-receptai-kuriuos-galite-pasidaryti-namuose/>

<https://www.15min.lt/gyvenimas/naujiena/mada-ir-grozis/pasigaminkime-pacios-kuno-sveitikliai-1062-281483>

Pastabos



1 VEIKLOS TYRIMŲ VADOVAS

1 priedas. Vertinimas/Įsivertinimas

Gebėjimai atlikti teorinius ir praktinius klausimus	Moku labai gerai, puikiai	Moku gerai	Moku patenkinamai	Ko nesupratau/nemokėjau ir ką dar reikėtų pasimokyti
1. Formuluoti praktinio darbo tikslą ir uždavinius.				
2. Sudaryti darbo planą.				
3. Savarankiškai pagaminti kūno šveitiklį.				
4. Sukurti gaminiui etiketę, atsižvelgiant į reikalavimus.				
5. Sukurti gaminiui pakuotę atsižvelgiant į reikalavimus.				
6. Apskaičiuoti produkto savikainą.				
7. Suformuluoti išvadas ir pristatyti darbą.				



VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.4. Tvarus gyvenimas ir ekologiškos technologijos	Plastiko dizainas ateičiai - Bioplastikinis maišelis

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

IVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Mokiniai mokydami chemijos demonstruos eksperimentinį darbą, kurio tikslas – įgyvendinti aplinkosauginio sąmoningumo ir aplinkos išsaugojimo modelį. Jie analizuos problemą, susijusią su polimerų temomis, ir panaudos savo žinias, kad sukurtų biologiškai skaidomą plastiką, kuris būtų nekenksmingas aplinkai.
Mokymosi aplinka	Cheminė spinta su tinkama įranga fiziniams-cheminiams procesams vykdyti arba klasė su reikalinga įranga ir medžiagomis. Švietimo kontekstas: komandinis darbas ir mokymasis.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Želatina, glicerolis, stiklinė, valgymo lazdelės, maišymo dubuo, matavimo įranga, svarstyklės, termometras, klijai, žirklys, maistiniai dažai, kompiuteris arba telefonas.
------------------------------	--



Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none"> - Ugdyti mokinių aplinkosaugos sąmoningumą, siekti galutinio produkto, kuris neterštų aplinkos. - Tobulinti eksperimentinio darbo įgūdžius. - Bendradarbiauti ir lavinti komandinio darbo įgūdžius. - Mokytis pasiruošti reikalingas medžiagas ir kurti biologiškai skaidų plastiką. - Daryti išvadas, remiantis eksperimentiniais rezultatais. - Skatinti mąstymą apie tvarų gyvenimo būdą ir žaliąsias technologijas.
Veiklos turinys	<p>1 veikla: Laboratorinės įrangos ir reikalingų cheminių medžiagų paruošimas.</p> <p>Teorinė dalis (trukmė: 15 minučių). Diskusija apie gamtos taršą toksinėmis atliekomis, susidarančiomis iš tradicinio plastiko, šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas, priklausomybę nuo iškastinio kuro ir sąvartynuose susikaupusį atliekų kiekį.</p> <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=qiXRTA0tYoI Trukmė 2.35 min. https://www.youtube.com/watch?v=6xINyWPpB8 Trukmė 4.06 min.</p> <p>Diskusija apie kūrybines idėjas, kaip perdirbti tradicinį plastiką, gaminant aukštos kokybės antrines polimerines žaliavas, kurios vėliau paverčiamos naujais plastikiniais gaminiais. https://www.youtube.com/watch?v=zO3jFKiqmHo Trukmė 3.50 min.</p> <p>1 uždutis (trukmė 10 min.). Ekologinių alternatyvų paieška biologiškai skaidomo plastiko „Žalioji plastikas“ sintezavimui, kuris daugiausia gaminamas iš augalinių polimerų, priešingai nei tradicinis plastikas, gaminamas iš neatsinaujinančių naftos produktų.</p> <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=6ky9opWGc-c Trukmė 8 min.</p> <p>2 uždutis (trukmė 20 min.). Mokiniai atlieka tyrimą internete apie biologiškai pagrįstų polimerų sudėtį ir savybes, peržiūri reikalingą įrangą bei vaizdo įrašus, kuriuose paaiškinama eksperimentinio proceso eiga.</p> <p>Vaizdo medžiaga https://www.youtube.com/watch?v=SNALBaAiAGU Apžvalga: vaizdo įrašė rodomas biologiškai skaidus plastikas. Trukmė 4.25 min.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=fDStwxetx7Q Apžvalga: vaizdo įrašė demonstruojamas bioplastiko lakštų gamybos procesas ir bioplastikinio maišelio dizainas. Trukmė 7.23 min.</p> <p>3 Uždutis (trukmė 1 val.). Mokiniai suskirstomi į grupes, paskirstomos darbo atsakomybės, paruošiama laboratorinė įranga ir reagentai, reikalingi eksperimentiniam procesui.</p> <p>2 Veikla: Eksperimentinio darbo demonstravimas.</p>

Teorinė dalis (trukmė 10 min)

Įžanginė diskusija apie eksperimento demonstravimo būdus.

1 užduotis (trukmė kelios dienos). Bioplastiko gamyba.**1 žingsnis** (trukmė 25 min). Ingredientų matavimas.

Paruoškite tirpalą, sudarytą iš 6,75 g želatinos ir 4 ml glicerolio 1000 ml vandens (sumaišykite vandenį ir glicerolį). Šiame tirpale yra pagrindiniai mūsų bioplastiko komponentai.

2 žingsnis (1.15 val.). Ingredientų derinimas.

Išmatuokite 360 ml tirpalo ir pašildykite iki 90 °C arba 194 °F.

Kaitinant tirpalą, palaipsniui pridėkite želatinos. Iš pradžių želatina vandenyje neskykla, tačiau kaitinant vandenilinės jungtys suyra ir leidžia reakcijai vykti.

3 žingsnis (trukmė 3 dienos). Išpilstymas ir džiovinimas.

Naudokite maistinius dažus, tokius kaip burokėlių sultys, henna, šafranas ar spirulina, kad pakeistumėte plastiko spalvą. Galite įdėti spirulinos (melsvadumblių masės) ir natūraliai pakeisti spalvą į žalią. Įpilkite dažomąjį plastiką į kepimo formą ir sumaišykite su dažais. Prieš džiovindami plastiką, įdėkite špinatų sėklų. Atvėsinę mišinį, palikite džiūti, kol visiškai išdžius ir pradės luptis kraštai (po 3 dienų). Norint sukurti maišelį, reikia pagaminti dar du plastiko lakštus.

4 žingsnis (trukmė 10 min). Produkto, gauto cheminiu būdu, stiprumo palyginimas su natūraliai pagamintu.**2 Užduotis** (trukmė 30 min.)

Galutinis darbas. Refleksija.

Mokiniai pristato eksperimento metu gautus rezultatus ir išvadas, parengia aprašymą apie biologiškai skaidomo plastiko kūrimą kaip tinkamą būdą aplinkos išsaugojimui.

Vertinimas, įsivertinimas

Galutinis produktas bus vertinamas naudojant savęs vertinimo metodą. Vertinimo segmentai pateikti vertinimo lentelėje, kuri apima tinkamą laboratorinės įrangos ir reagentų naudojimą, gauto produkto – bioplastikinio maišelio – kokybę, įgūdžius pristatant tvarų gyvenimo būdą ir žaliąsias technologijas bei aprašymo kokybę. Vertinime gali dalyvauti visi klasės mokiniai.

Kompetencijos

Pažinimo kompetencija
Kūrybiškumo kompetencija
Skaitmeninė kompetencija

Ryšys su Eco STEAM

Eco/Ekologija – bioplastikas, kuris gali būti suskaidomas biologinių procesų gamtoje.

Science/Mokslas – eksperimentiniai tyrimai siekiant praktinių tikslų.


Technology/Technologijos – biologiškai skaidžių maišelių gamyba.

Engineering /Inžinerija – modelio kūrimas, siekiant sumažinti aplinkos taršą ir pritaikyti jį gamyboje.

Art/Menas – diagramų piešimas, parodant galutinio produkto, gauto cheminiu būdu, stiprumą ir lankstumą, palyginti su natūraliu produktu.

Math/Matematika – matematiniai skaičiavimai, skirti glicerolio ir vandens tirpalų gamybai.



Šaltiniai	https://www.youtube.com/watch?v=qiXRTA0tYol https://www.youtube.com/watch?v=6xINyWPPb8 https://www.youtube.com/watch?v=zO3jFKiqmHo https://www.youtube.com/watch?v=6ky9opWGc-c https://www.youtube.com/watch?v=SNALBaAiAGU https://www.youtube.com/watch?v=fDStwxetx7Q
Pastabos	 <p>Galutinis produktas – bioplastikas</p> <p>Šios veiklos (4.5) bus mokinių namų darbai. Jie turės pagaminti kelis lakštus, juos sujungti ir suprojektuoti biologiškai skaidų maišelį.</p>

Vertinimo lentelė

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Tinkamas laboratorinės įrangos ir reagentų naudojimas	__/5	
Gauto produkto – bioplastikinio maišelio – kokybė	__/5	
Įgūdžiai pristatant tvarų gyvenimo būdą ir žaliąsias technologijas	__/5	
Komandinis darbas ir bendradarbiavimas	__/5	
Aprašymas		

VEIKLOS PLANAS

VEIKLOS PLANAS

TEMA	POTEMĖ	Veiklos pavadinimas
1. Aplinkosauginis sąmoningumas ir aplinkos išsaugojimas	1.4 Tvarus gyvenimas ir ekologiškos technologijos	Tvaraus gyvenimo biudžeto kūrimas

ĮVADINĖ DALIS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)

ĮVADAS (ARBA VEIKLOS APŽVALGA)	Ši veikla skirta pagilinti mokinių supratimą apie kūrimą tvaraus gyvenimo biudžeto, kurio tikslas yra subalansuoti asmeninius finansus taip, kad būtų atsižvelgiama ne tik į asmeninės gerovės, bet ir į aplinkos bei visuomenės gerovę. Biudžetas bus kuriamas remiantis tvarumo principais, skatinant ekologiškus ir socialiai atsakingus finansinius sprendimus.
Mokymosi aplinka	Klasė.

REIKALINGOS MEDŽIAGOS

Reikalingos medžiagos	Sąsiuviniai ir rašymo priemonės Kompiuteris Internetas
-----------------------	--

Mokymosi rezultatai	<ul style="list-style-type: none">– Pagerinti finansinį raštingumą: supratimą apie pajamų ir išlaidų valdymo principus, kaip kurti biudžetą, taupyti pinigus ir planuoti finansinę ateitį.– Suprasti aplinkosaugos, socialines ir ekonomines tvarumo sąvokas ir kaip jas integruoti į savo biudžeto kūrimą.– Išmokti kūrybiškai planuoti savo finansinę veiklą, identifikuoti tikslus ir nustatyti prioritetus, siekiant sudaryti tvarų biudžetą.– Tobulinti finansinių iššūkių ir problem, kurios gali kilti kuriant ir įgyvendinant biudžetą, sprendimo iššūkius.
---------------------	--



Veikla. Tvaraus gyvenimo biudžeto kūrimas**1 užduotis. Įžanga į tvaraus gyvenimo biudžeto svarbą**

Teorinė dalis (trukmė 10 min.). Supažindinama, kad tvarus gyvenimo biudžetas yra finansinis planas, kuriame atsižvelgiama ne tik į individualius finansinius tikslus, bet ir į aplinkos tvarumo aspektus. Šis biudžetas yra skirtas ne tik efektyviai valdyti pajamas ir išlaidas, bet ir mažinti savo ekologinį pėdsaką bei prisidėti prie aplinkos išsaugojimo.

Yra keletas svarbių priežasčių, kodėl svarbu kurti tvarų gyvenimo biudžetą:

- 1) aplinkos išsaugojimas. Tvarus gyvenimo biudžetas padeda sumažinti individualų ekologinį pėdsaką, nes jis skatina tausoti energiją, vandenį, mažinti atliekų kiekį ir rinktis aplinkai draugiškus produktus bei paslaugas. Mažesnis ekologinis pėdsakas prisideda prie bendro aplinkos išsaugojimo;
- 2) asmeninės finansinės gerovės skatinimas. Tvarus biudžetas padeda efektyviau valdyti pajamas ir išlaidas, siekiant sumažinant nereikalingų išlaidų kiekį ir skatinant taupymą. Tai leidžia geriau planuoti finansinę ateitį, kaupti santaupas ir sumažinti finansinį stresą.

Tvaraus gyvenimo biudžetas siekia subalansuoti finansinę gerovę su ekologinės sąmonės principais, skatinant žmones kurti ilgalaikius ir aplinkai draugiškus finansinius įpročius.

2 užduotis. Biudžeto planavimo pagrindai

Teorinė dalis (trukmė 20 min.)

Sudarant biudžetą svarbu įvertinti visus pajamų šaltinius: darbo užmokestį, investicijas, palūkanas, nuomos pajamas, valstybės pašalpas ir kitas pajamų rūšis. Išsamus pajamų nustatymas leis suvokti, kiek galima išleisti ir kiek sutaupyti.

Planuojant biudžetą reikia numatyti visas išlaidas: būtinas (finansiniai įsipareigojimai, maistas, būsto sąnaudos, transportas, sveikatos priežiūra) ir nebūtinas (pvz., pramogos, kelionės, prabangos prekės).

Planuojant biudžetą nustatomi svarbiausi asmeniniai, finansiniai ir ekologiniai tikslai, kuriuos norime pasiekti savo biudžetu. Tai gali būti ilgalaikės santaupos, skolų grąžinimas, ekologiškesnis gyvenimo būdas ir kt.

Sudarant tvarų biudžetą reikia įvertinti energijos sąnaudas namuose, apgalvoti galimus būdus jas sumažinti, pavyzdžiui:

- naudoti energiją taupančius prietaisus, reguliuoti temperatūrą namuose, naudoti saulės energiją ir kt.;
- naudoti vandens taupymo priemones: vandens srautų reguliatorius, ekologiškas dušo galvutes, surinkti lietaus vandenį sodui ir pan.;
- mažinti atliekas: perdirbti daiktus, pirkti mažiau įpakavimo, pereiti prie daugkartinio naudojimo produktų ir pakuočių.

Biudžetas yra pajamų ir išlaidų planas, tad sudarant biudžetą reikia numatyti, kur išleisime pinigus. Renkantis produktus reikia vertinti ekologinį pėdsaką, pvz., rinktis perdirbtus ir atsinaujinančius išteklius, ekologiškus produktus, kurie yra mažiau kenksmingi aplinkai. Stengtis sumažinti transporto išlaidas, pvz., naudotis viešuoju transportu, važiuoti dviračiu, rinktis ekologiškus automobilius.

Svarbi biudžeto dalis yra taupymas. Tvariame biudžete nustatomas autonominis taupymo planas, kai dalis pajamų yra automatiškai perkeliama į taupymo sąskaitą arba investuojama į tvarias investicijas, kad laipsniškai būtų kaupiamos santaupos.

Sudarius biudžetą svarbu jį stebėti: sekti išlaidas ir pajamas naudojant biudžeto sekimo programas ar įrankius, kurie padeda suvokti, kur leidžiama daugiausiai pinigų ir kaip galima efektyviau valdyti biudžetą.

Penkios geriausios asmeninių finansų planavimo programėlės:

<https://finanpa.com/asmeniniu-finansu-planavimo-programeles/>

Apžvalga: apie išmaniesiems įrenginiams pritaikytas programėles, kuriomis lengva planuoti asmeninį ar šeimos biudžetą bei sekti, kur „dingsta“ mūsų pinigai.



3 užduotis (trukmė 45 min.)

Sudarykite tvarų savo namų ūkio mėnesio (ar kito laikotarpio) biudžeto planą (realų arba įsivaizduojamą) atsižvelgdami į asmeninius poreikius ir aplinkosaugos aspektus. Laikykitės asmeninio biudžeto planavimo taisyklių. Jame numatykite pajamas, išlaidas, kaupimą, ilgalaikius tvarumo tikslus. Biudžetą galite daryti naudodamiesi pasirinkta programėle ar užrašydami popieriuje (1 priedas).

1 žingsnis. Nustatykite savo tvarumo tikslus ir vertybes. Tai gali būti susiję su ekologiškų produktų naudojimu, maisto švaistymo mažinimu, energijos vartojimo sumažinimu ir pan.

2 žingsnis. Atlikite tvarumo apžvalgą: peržiūrėkite savo dabartines išlaidas ir įvertinkite, kur galite įgyvendinti tvarumo principus. Tai gali apimti maisto prekių pasirinkimą, energijos naudojimo efektyvumą, perdirbimo įpročius ir t. t.

3 žingsnis. Nustatykite prioritetus: identifikuokite sritis, kuriose norite labiausiai tapti tvarūs, ir nustatykite prioritetus. Pavyzdžiui, jei jūsų prioritetas yra maisto tvarumas, galite sutelkti pastangas į ekologiškų produktų pirkimą arba daržovių auginimą savame darže.

4 žingsnis. Kurkite biudžeto planą: remdamiesi pačių identifikuotais tvarumo tikslais ir prioritetais, sukurkite biudžeto planą, kuris skatina tvarius produktus ir veiksmus. Apibrėžkite kategorijas, kurioms norite skirti lėšų, pavyzdžiui, „ekologiškas maisto produktas“, „tvarus transportas“, „energijos efektyvumo gerinimas“ ir t. t.

- Ekologiškų produktų pirkimas. Biudžeto sudarymo metu galite nustatyti skirtingas kategorijas, kuriose skirsite lėšas ekologiškiems produktams. Tai gali būti ekologiškas maistas, ekologiški valymo produktai, perdirbti arba pakartotinai naudojami daiktai. Į tai galima įtraukti ir tvariai pagamintus rūbus, ekologiškus kosmetikos produktus ir pan.
- Energijos efektyvumo priemonės. Biudžeto plane galite numatyti išlaidas energijos taupymui ir efektyviam energijos naudojimui. Tai gali apimti investicijas į energijos taupymo priemones namuose arba į ekologiškas energijos gamybos technologijas, pvz., saulės baterijas ar vėjo jėgaines.
- Transporto alternatyvos. Galite numatyti išlaidas, skirtas tvariai transporto priemonei, pvz., viešajam transportui, dviračiams ar elektrinėms transporto priemonėms. Taip pat galite įtraukti išlaidas, susijusias su pėsčiųjų keliais, kurie taip pat skatina tvarų judumą.

5 žingsnis. Padarykite išvadas: nurodykite, ar tvarus biudžetas gali turėti ilgalaikių teigiamų pasekmių tiek asmeniniame, tiek ir bendruomeniniame lygmenyje.

6 žingsnis. Pristatykite savo sudarytą biudžetą.

Vertinimas, įsivertinimas

Galutinis rezultatas vertinamas pažymiu (1 vertinimo lentelė):

- gebėjimas sukurti tvarų biudžetą pagal pateiktus kriterijus,
- biudžeto išsamumas, tvarumo principų įtraukimas į biudžetą,
- gebėjimas padaryti išvadas ir dalyvauti biudžeto pristatyme.

Kompetencijos

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

Ryšys su EkoSTEAM

Eco / Ekologija – ilgalaikių išteklių naudojimas ir aplinkos tvarumas.

Science / Mokslas – įtraukiant mokslą į biudžeto planavimą, galima skatinti naujoves, kurios padės spręsti aplinkosaugos iššūkius bei kurti naujas ekologiškas technologijas.



Technology / Technologijos– kompiuterio naudojimas informacijos paieškai, biudžeto rengimui, pristatymui.

Engineering / Inžinerija – į tvarų biudžeto planą įtraukiame prietaisus, kurie padeda saugoti gamtą, prisideda prie atsinaujinančių energijos šaltinių plėtros.

Art / Menas – estetiškai sukurtas biudžetas.

Math / Matematika – skaičiavimai sudarant biudžeto planą.

Šaltiniai

- Siekiu tvarumo kasdienybėje: <https://blog.swedbank.lt/tvariu-namu-gidas#siekiu-tvarumo-kasdienybeje>
- Atnaujinu namus: <https://blog.swedbank.lt/tvariu-namu-gidas#atnaujinu-namus>
- Šeimos biudžetas arba kiekvienas gali (Video pamoka, kuri padės pasigilinti į biudžeto taisykles): <https://blog.swedbank.lt/video-pamokos/giluciu-seima-seimos-biudzetas-arba-kiekvienas-gali>
- Finansų planavimo programėlės: <https://finanpa.com/asmeniniu-finansu-planavimo-programeles/>
- Vadovėlis „Ekonomika per 31 valandą“ <https://www.ekonomikosvadovelis.lt/turiny/asmeniniai-finansai/asmeninis-biudzetas/>

Pastabos

- Veikla gali trukti 2 užsiėmimus.
- Planuodami biudžetą internete raskite informacijos, kiek kainuoja įvairūs tvarūs produktai (pvz., energiją taupančios lemputės ir pan.)

1 priedas

Tvaraus biudžeto plano pavyzdys							
Tvarumo tikslas (-ai):							
Tvarumo apžvalga (kur galiu įgyvendinti tvarumo principus):							
Tvarumo prioritetai:							
Biudžeto planas							
Pajamos (Eur.)		Išlaidos (Eur.)		Taupymas (Eur.)		Ilgalaikiai tvarumo tikslai (Eur.)	
darbo užmokestis		finansiniai įsipareigojimai		autonominis taupymas		energiją taupantys prietaisai	
investicijos		maistas			vandens srautų regulatorius	
palūkanos		būsto sąnaudos				ekologiškos dušo galvutės	



nuomos pajamos		transportas				perdirbti daiktai	
valstybės pašalpos		sveikatos priežiūra				daugkartinio naudojimo pakuotės	
kitos pajamų rūšys		pramogos				
.....						
Išvados:							

1 vertinimo lentelė

Vertinimo kriterijai	Taškai	Komentarai
Suformuluotas tvarumo tikslas (-ai)	___/1	
Tvarumo apžvalga	___/1	
Tvarumo prioritetai	___/1	
Biudžeto planas	___/5	
Išvados	___/1	
Biudžeto pristatymas	___/1	
Bendras įvertinimas	___/10	

