



Technologinis ugdymas	C2. Problemų sprendimo parenka, derina ir taiko medžiagas (ar komponentus, sistemas), jų savybes ir (ar) charakteristikas, priemones (ar įrankius, įrangą), technologijų procesus.
Gamtamokslinis ugdymas	C1. Įvardija tyrimo etapus. C2. Formuluoja probleminius klausimus. C3. Planuoja mokslinį tyrimą, kelia hipotezes. C4. Atlieka tyrimą. C5. Analizuoja gautus rezultatus. C6. Formuluoja išvadas.
Veiklos tikslai	- Suprasti automatizuotos aplinkos kontrolės svarbą augalų auginimui ir formuluoti problemą bei generuoti idėjas išmaniajam šiltnamiui. - Analizuoti pagrindinius augalų augimui reikalingus veiksnius (šviesą, drėgmę, šilumą), aptarti jų poveikį, formuluoti hipotezes apie tai, kaip šiuos veiksnius galima automatizuotai reguliuoti. .
STEAM	Augalų augimo sąlygos, šviesos ir drėgmės įtaka, fotosintezė, ekosistemos. Programavimas, litavimas, elektroninių grandinių konstravimas. Sprendimų planavimas kūrimas ir įgyvendinimas, inžinerinį mąstymas, derinamos techninės ir kūrybinės idėjos. Korpuso dizainas, šviesų išdėstymas, apdaila. Grafinio projektavimo programos (pvz., „Tinkercad“), vizualinis apipavidalinimas. Jutiklių duomenų analizė, sąlyginių veiksmų logika
Žodynas: mokslinis tyrimas, hipotezė, išvada, automatizacija, augalų augimo sąlygos, jutikliai, prototipas, schema, valdikliai, mikroschema, drėgmės jutiklis, fotosintezė, šviesos intensyvumas, drėgmė, temperatūra, tyrimo veiksniai	
Priemonės Skaidrės su šiltnamio pavyzdžiais, baltos lentos ar didelio formato popieriaus lapai, lipnūs lapeliai idėjų generavimui, kompiuteriai su interneto prieiga, skaidrės arba plakatas su augalo gyvybinių procesų schema, realūs augalai arba jų nuotraukos (pvz., daigai stiklainiuose ar dėžutėse), termometras, drėgmės matuoklis, prožektorius darbo lapai hipotezėms (su klausimais), „Kahoot“ ar kita skaitmeninė priemonė trumpai apklausai (pasirinktinai), drėgmės, temperatūros, šviesos jutikliai, Tinklapiai https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/curriculum/stem/stem-curriculum-resources/stem-smart-greenhouse#Design0 – visas išmanaus šiltnamio projektas, kuriame yra mokomieji video, kaip generuoti idėjas ir piešti dizainą, kaip koduoti valdiklius ir sensorius, juos prijungti ir t.t.	
Prieš veiklą: Visos klasės veikla (biologija ir technologijos): Trumpai pristatykite pamokos temą. Paklauskite: „Kokie veiksniai įtakoja augalų augimą?“ Užrašykite mokinių atsakymus ant lentos. Parodykite skaidres su tradicinio ir išmanaus šiltnamio pavyzdžiais. Diskutuokite: „Kokie yra automatizuotos aplinkos kontrolės privalumai?“ Pabrėžkite, kaip jutikliai gali padėti stebėti ir reguliuoti aplinkos sąlygas. Kartu su mokiniais suformuluokite pagrindinę projekto problemą: „Kaip užtikrinti optimalias augalų auginimo sąlygas naudojant automatizuotą sistemą?“. Užrašykite problemos formulavimą ant lentos ir pateikite iššūkį: išmaniajame šiltnamyje turėtų būti bent viena mikrovaldiklio plokštė, jutiklis (pavyzdžiui, temperatūros jutiklis) ir įrenginys, atliekantis veiksmą (pavyzdžiui, mažas variklis, siurblys ar ventiliatorius). Pažiūrėkite šioje svetainėje esančius video anglų kalba, kurie padės mokiniams generuoti idėjas, rinktis medžiagas ir daryti nuoseklius sprendimus užtikrinant tinkamas mikroklimato sąlygas. https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/curriculum/stem/stem-curriculum-resources/stem-smart-greenhouse#Design0. Pirmame vaizdo įraše (Brainstorming 4,5 min) pateikiamas išmaniojo šiltnamio kūrimo idėjų generavimo procesas, suskirstytas į šešis pagrindinius aspektus: naudotojai, pagrindas, medžiagos ir konstrukcija, temperatūra, drėgmė bei apšvietimas. Kūrėjas aptaria įvairius sprendimus, piešia prototipus ir skatina kūrybiškumą bei inžinerinį mąstymą. Antrame vaizdo įraše (Design and drawing 7 min) aiškinama, kaip nuosekliai generuoti idėjas kuriant mini išmanųjį šiltnamį, remiantis šešiais esminiais veiksniais. Kūrėjas pateikia praktiškus pavyzdžius, kaip pritaikyti įvairias medžiagas, struktūras ir sprendimus, siekiant užtikrinti tinkamas mikroklimato sąlygas. Šis turinys skatina kritinį mąstymą, dizaino sprendimų analizę ir kūrybišką inžinerinį požiūrį. Grupinė/ individuali veikla: Padalinkite mokinius į mažas grupes. Kiekviena grupė gauna lipnių lapelių, rašymo priemonių ir didelį lapą bendroms idėjoms surašyti. Užduotis: per 10 minučių sugeneruoti kuo daugiau idėjų, kaip spręsti suformuluotą problemą ir jas surašyti ant lipnių lapelių. Tuomet iš sugeneruotų idėjų išsirinkti dvi geriausias, jas užrašyti ant didelio lapo ir trumpai pristatyti klasei. Kitos grupės pataria, kurią idėją ir kodėl siūlo pasirinkti. Refleksija: Aptarkite dažniausiai pasitaikusias idėjas. Kodėl jos kartojosi daugiausiai? Kuri idėja jums labiausiai patiko, kodėl?	



Visos klasės veikla (biologija) Mokytojas parodo paveikslėlį ar trumpą vaizdo įrašą su dviem augalais – vienas vešlus, kitas – vystantis. Užduoda klausimą: „**Kas lėmė šių augalų skirtumus?**“ bei apibendrina atsakymus, užrašo pagrindinius augimo veiksnius ant lentos: šviesa, šiluma, vanduo, dirvožemis. Jis trumpas primena apie: fotosintezės priklausomybę nuo šviesos bei drėgmės ir šilumos poveikį augalų ląstelėms ir augimui.

Mokytojas įtraukia mokinius klausdamas:

- Ką augalui reiškia per mažai/per daug vandens? Kas nutinka, kai nėra pakankamai šviesos? Ar augalai reaguoja į šilumos pokyčius?

Mokytojas paaiškina, kad *hipotezė – tai numanomas atsakymas į klausimą*. Tada jis užduoda klausimą grupėms: „**Kaip manote, ar išmanusis šiltnamio sugeba geriau užtikrinti augalo augimo sąlygas?**“ Mokytojas diskutuoja su mokiniais, kokias sąlygas ir kaip galėtų užtikrinti išmanusis šiltnamio ir padeda suformuluoti vieną ar dvi hipotezes. Tada pakviečia mokinius grupėse suformuluoti savas hipotezes ir sugalvoti, kaip jas galėtų išbandyti praktiškai.

Grupinė/individuali veikla Mokiniai parašo po 1–2 hipotezes, pvz:

„Jei augalas gaus drėgmę laiku per automatizuotą sistemą, jis užaugs greičiau nei augalas be drėkinimo.“ „Šviesos jautikliu valdoma lempa padės augalui augti lygiai taip pat kaip natūrali šviesa.“

Kiekviena grupė gauna po „tyrimo aprašymo“ lapą. Užduotis: sugalvoti, kaip būtų galima palyginti augalų augimą skirtingomis sąlygomis (pvz., vienas augalas – su išmaniaja laistymo sistema, kitas – laistomas žmogaus). Kiekviena grupė turi užrašyti: **Ką keis?** (pvz., šviesą, drėgmę). **Ką matuos?** (pvz., ūgį, lapų spalvą). **Kaip ilgai stebės? Kaip žymės rezultatus?**

Refleksija: Kiekviena grupė garsiai perskaito vieną savo hipotezę. Mokytojas ir kitos grupės padeda pakoreguoti formuluotes, jei reikia ir aptaria galimą tyrimo eigą, kad patvirtintų ar paneigtų hipotezę.

Visos klasės veikla (matematika)

Grupinė/individuali veikla: Mokiniai apskaičiuoja procentus pagal savo eksperimento rezultatus, nubraižo grafikus, naudoja teises funkcijas eksperimento duomenims aprašyti.

Refleksija: Aptarimas: Kaip šie skaičiavimai pritaikomi realioje dializėje? Kaip skiriasi ar nesiskiria mūsų eksperimento rezultatai, grafikai. Kodėl?

Visos klasės veikla (technologijos) Naujausios dializės technologijos. Tikslas: Išanalizuoti šiuolaikinius dializės metodus ir jų inovacijas. Šią pamoką galima sujungti su pirmąja biologijos pamoka, arba daryti kaip atskirą veiklą. Priminkite mokiniams apie pacientų pasirinkimus, kai inkstai nustoja atlikti kraujo valymo funkciją. Parodykite jiems video, jei dar nerodėte biologijos pamokoje apie privalumus ir trūkumus. Leiskite paieškoti daugiau informacijos šaltinių apie hemodializę, peritoninę dializę ir inovatyvius nešiojamus dializės aparatus.

Grupinė/individuali veikla: Parengti pristatymą apie vieną iš technologijų (pvz., namų dializės aparatus).

Refleksija: Kaip ateityje gali keistis dializės technologijos? Kaip ateityje galėtų atrodyti dirbtinis inkstas?

Visos klasės veikla (Informacinės technologijos) Animacijos kūrimas. Tikslas: Naudoti skaitmenines technologijas vizualizuojant dializės procesą. Supažindinimas su animacijos kūrimo programomis (pvz., Vyond, TupiTube, Powtoon), programos funkcijomis, galimybėmis.

Grupinė/individuali veikla: Nupiešti pagrindinius dializės proceso etapus arba difuzijos procesą. Pridėti animuotus paaiškinimus apie inkstų funkciją. Įgarsinti animaciją, paaiškinant kiekvieną žingsnį.

Refleksija: Darbų peržiūra ir aptarimas. Kurios animacijos yra informatyvios, aiškos, tinkamai įgarsintos?

Refleksija Darbų pristatymas: Mokiniai gali pasirinkti pristatyti animaciją, skaidres arba padaryti plakato pristatymą. Diskusija:

- Ką išmokome apie inkstus ir dializę?
- Kaip šios žinios gali būti pritaikomos gyvenime?
- Kaip STEAM metodas padėjo suprasti dializės procesą bei technologijas?