

Gamtamokslinis ugdymas	Probleminiam klausimui "Kas įtakoja anglies dioksido kiekio didėjimą" pasirenkamos tinkamos strategijos atliekant įvairias gamtamokslines užduotis, prognozuojami rezultatai, siūlomos problemų sprendimo alternatyvos.
Mokslinio metodo tikslai	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	• Išnagrinėti šiltnamio efektą sukeliančias dujas ir jų poveikį aplinkai. • Atlikti/stebėti tyrimą, kaip išgauti CO₂ dujas, jas surinkti ir atpažinti laboratorijoje. • Suprasti klimato kaitos pasekmes ir kas įtakoja anglies dioksido kiekio didėjimą. • Analizuoti žmogaus veiklos įtaką klimato kaitai. • Įvertinti ir pateikti alternatyvius sprendimus užkertančius kelią sparčiai klimato kaitai. • (grafikų, atvaizdų ir pan.) projektavimas klimato kaitos tema. • Plėtoti mokinių gebėjimus dirbti komandose ir kritiškai mąstyti. • Daryti išvadas, rezultatus pristatyti tikslinei auditorijai, diskutuoti.
S T E A M	Gamtamokslinis tyrimas „CO ₂ gamyba ir surinkimo būdai“, CO ₂ kiekio didėjimo reikšmė gamtai ir sveikatai. CO ₂ detektorių konstravimas, VEX IQ jutiklių programavimas, CO ₂ jutiklių naudojimas, surinktų duomenų analizavimas. CO ₂ detektoriaus prototipas, taikant inžinerinį projektavimą, testuojama ir tobulinama konstrukcija. Vizualines prezentacijos, naudojant skaitmeninius įrankius, perteikiant klimato kaitos problematiką kūrybiškai. Elementų masės dalių apskaičiavimas CO ₂ % išraiška, grafikų sudarymas, temperatūros pokyčio vidurkis.
Žodynas: mokslinis tyrimas, reagentai, produktai, išvada, grafikas, dizainas, planas, instrukcija, eksperimentinės medžiagos, klimato kaita, globalus atšilimas, dujos, anglies dioksidas, fotosintezė, energija, pramonės sektorius, ekstremalios oro sąlygos, saulės ir vėjo energija, šiltnamio dujos, elemento masės dalis, procentinė išraiška, jutiklis, šviesos intensyvumas, blokinis programavimas, algoritmas, prototipas, kalibravimas, LED indikatorius, signalo reikšmė, automatizavimas, reakcijos slenkstis, mikrovaldiklis, duomenų rinkimas, duomenų vizualizacija, sąlygos sakiny, ciklas, įvestis/išvestis, loginė reikšmė, energijos šaltinis, modeliavimas, inžinerinis projektavimas, funkcionalumas.	
Priemonės Kompiuteriai su interneto prieiga, projekcinė įranga, lipnios juostelės, laboratorinė įranga: mėgintuvėliai, dujų degikliai, vamzdeliai, eksperimentinės medžiagos (kalcio karbonatas, kalkių vanduo, druskos rūgšties tirpalas), VEX IQ rinkiniai	Tinklalapiai https://lt.wikipedia.org/wiki/Klimato_kaita https://www.youtube.com/watch?v=LwRTw_7NNJs https://www.youtube.com/watch?v=EuwMB1DaI-4 https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_lt https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_lt https://climate.ec.europa.eu/eu-action_en?prefLang=lt&ettrans=lt https://www.europarl.europa.eu/topics/lt/article/20190926STO62270/kaip-neutralizuoti-anglies-dioksido-poveiki-iki-2050-uju https://www.youtube.com/watch?v=Hpz8yXQY7-Y
1 pamoka (chemija, geografiija) Prieš veiklą: Apgalvokite pamokos planą, nustatykite pamokos tikslus, uždavinius, eigą. Suruoškite laboratorinę įrangą CO ₂ dujų gamybai, pasiruoškite reagentus (žr. eksperimento aprašymą žemiau). Kompiuteryje sugrupuokite tinklalapius vaizdiniam pristatymui. Visos klasės veikla: Mokytojas supažindina su veiklos kontekstu: pristato CO ₂ ciklą ir jo svarbą gamtoje. Supažindina su klimato kaitos samprata ir problematika, su šiltnamio efektą sukeliančiomis dujomis (<i>akcentuoja ne tik CO₂, bet pamini ir CH₄ (metano), N₂O (diazoto monoksido) dujas, kurios prisideda prie šiltnamio efekto</i>). Mokiniai apskaičiuoja elementų masės dalis junginiuose (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O), stebi/atlieka eksperimentą, kurio metu atliekama CO ₂ gamyba, surinkimo būdai ir atpažinimo reakcija. Eksperimentas kruopščiai aprašomas sąsiuvinyje. Mokytojas parodo informacinius video apie klimato kaitą. Mokiniai išsiaiškina, kaip žmogaus veikla (pramonė, žemės ūkis, transportas ir pan.) didina šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį. Grupinė/ individuali veikla: Mokiniai individualiai apskaičiuoja elementų masės dalis junginiuose (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O). Grupėse atlieka eksperimentą: CO ₂ gamyba, rinkimas ir atpažinimas. Aprašo eksperimentinį darbą. Grupėse analizuoja skirtingus žmogaus veiklos aspektus ir jų poveikį klimatui. Matematinė/ technologinė veikla: Mokiniai individualiai apskaičiuoja elementų masės dalis junginiuose (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O).	

2 pamoka Tikslas: Sukurti veikiantį automatinį oro kokybės matuoklį, kuris aptinka padidėjusį CO₂ lygį klasėje ir perduoda signalą (šviesos ar garsinį). Problema (probleminis klausimas). Kaip galėtume naudoti robotiką ir jutiklius, kad realiuoju laiku stebėtume oro kokybę klasėje ir informuotume bendruomenę apie galimą pavojų sveikatai?

Visos klasės veikla: Mokytojas diskusijos metu išsiaiškina su vaikais CO₂ matuoklio veikimo principą: tarkim, jei CO₂ kiekis neviršija leistinos ribos, užsidega žalia lemputė, jei viršija, užsidega raudona. Jis paaiškina, kad mokiniai turės sukurti prototipą, galintį fiksuoti CO₂ kiekio pokyčius (simuliuojant aplinkos sąlygas). Mokiniai siūlo idėjas, kaip toks prototipas galėtų atrodyti, kaip jis veiktų, kokia komandų seka būtų reikalinga, kad prototipas veiktų (sąlyga „jeigu, tai“)

Grupių / individuali veikla: Mokiniai naudoja **VEX IQ** rinkinius, kad sukonstruotų stotelės tipo įrenginį su šviesos jutikliu arba spalvų jutikliu (naudojamas kaip analogas CO₂ jutikliui). Įrenginys turi lemputę, rodančią "gerą" arba "blogą" oro kokybę (šviesos intensyvumas simbolizuoja CO₂ koncentraciją). Naudojami VEXcode IQ komandinius blokus, mokiniai parašo programą: jei jutiklis fiksuoja tam tikrą "CO₂" lygį (imituojamą ranka ar tamsiu objektu), užsidega raudona lemputė. Jei lygis normalus – žalia lemputė. Kiekviena grupė testuoja įrenginį įvairiomis sąlygomis (tamsinimas, uždengimas).

Galima fiksuoti duomenis į lentelę: „CO₂ koncentracijos“ imitacija – reakcija – laikas ir sudaryti grafiką, kaip keičiasi „CO₂“ lygis ir kaip į tai reaguoja sistema. Grupės pristato savo prototipus klasei.

Argumentuoja, kaip tokia technologija galėtų būti naudojama realiose situacijose (mokykloje, biuruose, gamyboje).

3 pamoka (biologija, geografija, anglų, informacinės technologijos, lietuvių k.)

Visos klasės veikla: Mokytojas pristato klimato kaitos poveikį ekosistemoms ir biologinei įvairovei. Aptariamas „šiltnamio efektas“ ir jo grėsmė aplinkai bei žmogui. Diskutuojama apie žmogaus veiklos (transportas, žemės ūkis, pramonė) įtaką šiltnamio dujų emisijai. Analizuojamos klimato kaitos tendencijos Lietuvoje ir pasaulyje. Bendra diskusija: kokie alternatyvūs technologiniai sprendimai (pvz., miškų atkūrimas, žaliųjų zonų kūrimas, atsinaujinanti energija) gali padėti stabdyti CO₂ emisijų augimą.

Grupių / individuali veikla:

Kiekviena grupė pasirenka vieną konkrečią klimato kaitos problemą (pvz., transportas ir CO₂, žemės ūkis ir CH₄, urbanizacija ir miškų nykimas). Mokiniai analizuoja šios problemos priežastis, poveikį klimatui ir ieško originalių, technologija grįstų sprendimų. Naudojami skaitmeninius įrankius (pvz., animacijų kūrimo programas, foto ar video montažo priemonės, interaktyvias prezentacijas su Canva, Genially ar kt.) parengia vizualinę prezentaciją, perteikiančią problemą ir siūlomą sprendimą. Jie pristato savo sprendimus klasei, aptaria jų įgyvendinamumą ir poveikį. Mokiniai apibendrina išvadas, diskutuoja apie asmeninius veiksmus, galinčius prisidėti prie klimato kaitos stabdymo.

Matematinė / technologinė integracija: Analizuojami realūs duomenys: sudaromi grafikai, rodantys CO₂ emisijų augimą ar temperatūros pokyčių vidurkius per pasirinktą laikotarpį. Interpretuojami rezultatai, pateikiamos išvados apie tendencijas.

Refleksija

Mokytojas kartu su mokiniais aptaria, ką jie išmoko, kokie buvo iššūkiai ir kaip jie gali taikyti šias žinias kasdieniame gyvenime. Mokiniai parašo trumpą refleksijos esė apie klimato kaitą ir savo vaidmenį sprendžiant šią problemą.

Eksperimentas:

Priemonės: stovas, mėgintuvėlis ir mėgintuvėlis su atšaka ir dujų nuvedamuoju vamzdeliu, stiklinis piltuvėlis, stiklinė su vandeniu, kristalizatorius, žvakė, degtukai.

Cheminės medžiagos: kalcio karbonatas (CaCO₃), druskos rūgštis (HCl) tirpalas, kalcio hidroksido (Ca(OH)₂) tirpalas.

Eiga: į mėgintuvėlį su atšaka ir nuvedamuoju vamzdeliu įberkite kalcio karbonato ir užpilkite druskos rūgštis tirpalu (nuvedamasis vamzdelis įleistas į stiklinę su vandeniu). Kai pastebėsite besiskiriančias CO₂ dujas nuvedamąjį vamzdelį išimkite iš vandens ir įleiskite į mėgintuvėlį su bespalviu kalcio hidroksido tirpalu bei stebėkite susidariusias baltos spalvos nuosėdas (kalcio karbonato nuosėdos). Įsitikinę, kad tai CO₂ dujos, jas galime surinkti dviem būdais pasirinktinai:

1. Oro išstūmimo būdu, mėgintuvėlį laikant angą į viršų, nes CO₂ dujos yra sunkesnės už orą. Išstumiant orą, pririnkus CO₂ dujų į mėgintuvėlį jį prinešame prie degančios žvakės liepsnos. Surinktos CO₂ dujos žvakės liepsną užgesina.
2. Vandens išstūmimo būdu. Mėgintuvėlį pilną vandens užkemšame pirštu ir įkišame angą po vandeniu, į kristalizatorių pripildytą vandens (kad nebūtų oro) ir atleidžiame pirštą. Vamzdelį, pro kurį skiriasi dujos, įkišame į apverstą mėgintuvėlį ir renkame CO₂ dujas. Kai dujos išstumia visą vandenį iš mėgintuvėlio, mėgintuvėlio angą vėl užspaudžiame pirštu (kad nepatektų vandens) ir ištraukiame iš kristalizatoriaus su vandeniu. Pririnktas CO₂ dujas prinešame prie degančios žvakės liepsnos. Surinktos CO₂ dujos žvakės liepsną užgesina.