|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gamtamokslinis ugdymas | | Probleminiam klausimui “Kas įtakoja anglies dioksido kiekio didėjimą” [pasirenkamos tinkamos strategijos atliekant įvairias gamtamokslines užduotis, prognozuojami rezultatai, siūlomos problemų sprendimo alternatyvos.](https://www.emokykla.lt/bendrosios-programos/pradinis-ugdymas/38?clases=&educations=&st=1&types=5&ach-2=1#collapse-simple-NIij-3t5r-3tLJ) | |
| 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 „CO2 gamyba ir surinkimo būdai“, CO2 kiekio didėjimo reikšmė gamtai ir sveikatai.  CO₂ detektorių konstravimas, VEX IQ jutiklių programavimas, CO2 jutiklių naudojimas, surinktų duomenų analizavimas.  CO₂ detektoriaus prototipas, taikant inžinerinį projektavimą, testuojama ir tobulinama konstrukcija.  Vizualines prezentacijos, naudojant skaitmeninius įrankius, perteikiant klimato kaitos problematiką kūrybiškai.  Elementų masės dalių apskaičiavimas CO2  % 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 sakinys, 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=EuwMB1Dal-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&etrans=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, goegrafija)  Prieš veiklą: Apgalvokite pamokos planą, nustatykite pamokos tikslus, uždavinius, eigą. Suruoškite laboratorinę įrangą CO2 dujų gamybai, pasiruoškite reagentus (žr. eksperimento aprašymą žemiau). Kompiuteryje sugrupuokite tinklalapius vaizdiniam pristatymui.  Visos klasės veikla: Mokytojas supažindina su veiklos kontekstu: pristato CO2 ciklą ir jo svarbą gamtoje. Supažindina su klimato kaitos samprata ir problematika, su šiltnamio efektą sukeliančiomis dujomis (*akcentuoja ne tik CO2, bet pamini ir CH4 (metano), N2O (diazoto monoksido) dujas, kurios prisideda prie šiltnamio efekto)*. Mokiniai apskaičiuoja elementų masės dalis junginiuose (CO2, CH4, N2O), stebi/atlieka eksperimentą, kurio metu atliekama CO2 gavyba, 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 (CO2, CH4, N2O). Grupėse atlieka eksperimentą: CO2 gavyba, 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 (CO2, CH4, N2O). | | | |
| 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, kadsukonstruotų** 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). Naudodami **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. Naudodami skaitmeninius įrankius (pvz., **animacijų kūrimo programas, foto ar video montažo priemones, 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 rūgšties (HCl) tirpalas, kalcio hidroksido (Ca(OH)2) tirpalas.

Eiga: į mėgintuvėlį su atšaka ir nuvedamuoju vamzdeliu įberkite kalcio karbonato ir užpilkite druskos rūgšties tirpalu (nuvedamasis vamzdelis įleistas į stikline 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 anga 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 anga 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.