



Gamtamokslinis ugdymas	E1. Pasirenka tinkamas strategijas atlikdamos įvairias užduotis, prognozuoja rezultatus, siūlo problemų sprendimo alternatyvas.
Dizaino mąstysenos metodo tikslai	C2. Problemai spręsti parenka, derina ir taiko medžiagas (ar komponentus, sistemas), jų savybes ir (ar) charakteristikas, įrankius (ar priemones, įrangą), technologinius procesus, įvertina jų tinkamumą gamybos būdai ar formai, paskirčiai.
Veiklos tikslai	• Suprasti elektros grandinės sudėtinės dalis, atpažinti laidininkus ir izoliatorius • Susipažinti su micro:bit naudojimu kaip signalo priėmimo ir perdavimo įrenginiu. • Skurti savo muzikinio instrumento idėją, dizainą, pažymint kontaktinius taškus • Pasirinkti medžiagas ir apsvarstyti konstrukcijos įgyvendinimo galimybes. • Sukonstruoti muzikinį instrumentą ir suformuoti kontaktinius taškus. • Sujungti kontaktinius taškus su micro:bit ir ištestuoti veikimą, jei reikia, koreguoti prototipą. • Programuoti micro:bit aplinkoje, naudojant blokinį programavimą ir priskiriant tonus kontaktams. • Koreguoti trukmę ir garsą pagal savo dizainą.
STEAM	Sujungti elektros grandinę, įvardijant jos dalis, laidininkus, izoliatorius, apskaičiuoti srovės stiprį, varžą, įtampą. Įtraukti realius inžinerinius sprendimus, naudoti technologines priemones, blokinį programavimą. Kurti, testuoti, tobulinti prototipus, konstruoti kontaktinius taškus. Kelti vizualias idėjas, kurti meninius sprendimus Skaiciuoti garso dažnius, dažnių tarpusavio ryšius, taikyti geometrijos žinias bei duomenų analizę.
Žodynas: elektros grandinė, laidininkas, izoliatorius, kontaktas, pinas, GND, signalas, dažnis, tonas, blokinis programavimas, kontaktinis taškas, eskizas, prototipas, garso dažnis, įvestis, išvestis, srovės tėkmė, konstravimas, modeliavimas, vizualizacija, interaktyvumas.	
Priemonės: micro:bit, laidai su spaustukais, krokodilo spaustukai, 3V baterijos, LED lemputės, aliuminio folija, popierius, kartonas, grafito pieštukai, plastikinė juostelė, varinė viela, lipni juostelė, žirklys, klėjai, piešimo priemonės, ausinės arba buzzer garso išvestis, kompiuteriai arba planšetės su interneto prieiga, dekoravimo priemonės (lipdukai, spalvotas popierius), veiklos lapai.	Tinklapiai https://microbit.org/projects/make-it-code-it/scratch-guitar/?editor=scratch kaip pagaminti gitarą ir įdiegti micro:bit plėtinį į Scratch programavimo aplinką. https://makecode.microbit.org/projects/guitar - detali video medžiaga anglų kalba, kaip pasigaminti ir užprogramuoti micro:bit valdomą gitarą https://learningcircuits.co.uk https://makeymakey.com/pages/how-to https://musiclab.chromeexperiments.com
Prieš veiklą: Pasiruoškite ar paprašykite mokinių atsinešti visas reikalingas medžiagas. Supažindinkite mokinius su saugaus elgesio taisyklėmis. Nuspręskite darbo pobūdį: pvz., mokiniai dirbs grupėmis po 3–4. Visos klasės veikla (Fizika/ technologijos): Mokytojas pradeda pamoką diskusija apie elektros grandinių svarbą mūsų kasdienybėje. Pateikia pavyzdžius, kur grandinės naudojamos (lemputė, mobilus telefonas, automobilis). Tuomet primena, kas yra uždara grandinė, ką reiškia srovės tėkmė ir kaip ji priklauso nuo medžiagų laidumo. Sujungia paprastą grandinę su LED lempute, parodydamas skirtumą tarp laidžių ir nelaidžių medžiagų. Vėliau pristato micro:bit kaip įrankį, galintį reaguoti į įvairias įvestis (mygtukus, kontaktus). Paaiškina, kaip prisijungti laidus prie pinų ir GND – parodydamas, kur micro:bit valdiklyje yra pinų juosta, paaiškina, kas yra A, B ir GND kontaktai, kokią funkciją jie atlieka. Pademonstruoja, kaip naudoti krokodilo spaustukus arba specialius laidus su gnybtais, kaip tinkamai užspausti laidą, kad būtų patikimas kontaktas. Pabrėžia, kad GND yra būtinas grandinės užbaigimui ir kad kontaktas turi būti tvirtas ir stabilus. Supažindina su saugaus darbo su elektros šaltiniais principais – nedirbti su šlapiomis rankomis, nepalikti baterijos prijungtos be priežiūros, saugoti laidus nuo trumpųjų jungimų, nedirbti tik su mažos įtampos sistemomis, naudoti izoliaciją, kur reikia.	
Grupinė/ individuali veikla: Mokiniai, dirbdami porose, testuoja įvairias medžiagas (aliuminio foliją, plastikinę juostą, popierių, grafito pieštuką, varinę viela) naudodami paprastą LED ir baterijos grandinę. Jie identifikuoja, kurios medžiagos yra laidininkai. Po bandymų bando sukurti kontaktą su micro:bit ir patikrina, ar srovė teka. Naudoja krokodilo spaustukus, kad prisijungtų prie A ar B pino ir GND. Pastebi, kaip keičiasi reakcija, kai naudojama laidžioji ar nelaidžioji medžiaga. Užsirašo savo pastebėjimus į veiklos lapą. Refleksija: Kurios medžiagos veikė kaip laidininkai? Kodėl kai kurios neveikė? Ką reikėtų keisti, kad signalas būtų perduodamas patikimai? Kokią grandinę būtų galima sukurti naudojant tik aplinkoje esančias medžiagas?	



Visos klasės veikla (Fizika/ technologijos/ informatika): Mokytojas aptaria, kaip veikia skirtingi muzikos instrumentai – styginiai, mušamieji, klavišiniai – ir kaip jie skleidžia garsą. Parodo elektrinės gitaros sudedamąsias dalis. Pateikia pavyzdžių, kaip garso šaltinis gali būti keičiamas naudojant elektros impulsus – paaiškina, kad kai micro:bit per tam tikrą kontaktą siunčia elektrinį impulsą, jį galima paversti garsu per garsinę išvestį (pvz., buzzer'į ar ausines). Supažindina su garsų dažniais – nurodo, kad skirtingi garsai turi skirtingus dažnius, matuojamus hercais (Hz), t. y., kiek kartų per sekundę vibruoja garso bangos. Pavyzdžiui, natų dažniai: Do – 262 Hz, Re – 294 Hz, Mi – 330 Hz, ir t. t. Aptaria, kaip pasirinkus tam tikrus dažnius micro:bit gali groti skirtingas natas. Rodoma, kaip galima suplanuoti instrumento dizainą: kontaktų vietas, laidžių zonų padėtį, konstrukciją, kad kiekvienas kontaktas atitiktų atskirą garsą ar natą. Mokytojas parodo eskizų pavyzdžius, kaip kontaktai jungiami laidžiomis medžiagomis prie micro:bit pinų, o visa sistema reaguoja į prisilietimus ar jungimus. Parodo pavyzdinius eskizus, paprašo, kad mokiniai pagalvotų, kokia forma geriausiai tiktų jų instrumentui.

Grupinė/ individuali veikla. Mokiniai individualiai arba mažomis grupėmis nusprendžia, kokį muzikinį instrumentą kurs: gitara, būgną, klaviatūrą ar kitą originalų sprendimą. Jie piešia brėžinius, pažymi vietas, kur bus kontaktiniai taškai, kaip bus prijungta laidžioji medžiaga ir micro:bit. Išvardija reikalingas medžiagas, įsivertina, ar jų pakanka. Diskutuoja grupėje, ar jų dizainas funkcionuos, ar reikia paprastesnės versijos. Planą pateikia mokytojiui.

Refleksija: Kokią formą pasirinkote? Kodėl? Kaip kontaktai bus aktyvuojami? Ar įmanoma jūsų dizainą įgyvendinti turimomis priemonėmis?

Visos klasės veikla (Fizika/ technologijos/ muzika) Mokytojas primena saugaus darbo su elektroniniais komponentais taisykles. Pademonstruoja, kaip mikrovaldiklio kontaktai gali būti sujungti su išoriniais objektais, paaiškina skirtumą tarp A, B pinų ir GND. Parodo pavyzdį, kaip galima naudoti krokodilo spaustukus ir aliuminio juosteles kontaktui – pademonstruoja, kaip aliuminio juostelė užklijuojama ant kartono ar kitos bazinės medžiagos, o krokodilo spaustukai sujungiami su šia laidžiąja zona bei micro:bit pinais. Aptaria, kad svarbu užtikrinti tvirtą spaustuko kontaktą su laidžia juostele, kad signalas būtų patikimas. Pristatoma, kaip galima paprastai testuoti kontaktą – pavyzdžiui, prijungus LED lemputę ar buzzer'į, aktyvuoti kontaktą pirštu arba kita laidžia medžiaga ir stebėti, ar sistema reaguoja. Tai leidžia mokiniams suprasti, ar jų sukurta grandinė tinkamai reaguoja į sąlytį, ar yra jungimo klaidų ar laidumo trūkumų. Mokytojas prižiūri, padeda sprendžiant techninius iššūkius konstruojant.

Grupinė/ individuali veikla. Mokiniai pradeda kurti savo instrumento fizinį prototipą. Pjausto kartoną, tvirtina aliuminio takelius, formuoja kontaktinius taškus. Atlieka jungimo darbus prie micro:bit – naudoja krokodilo spaustukus jungdami kontaktus prie atitinkamų pinų. Bando sukurti paprastą sistemą, kuri reaguoja į prisilietimą. Atlieka testavimą, koreguoja, jei kontaktai nereaguoja tinkamai. Žymi pastebėjimus ir galimus tobulinimus.

Refleksija: Ar jūsų sukurta prototipas veikia? Ką buvo sunkiausia pritaikyti? Kaip sprendėte problemas?

Visos klasės veikla (Technologijos/ informatika/ muzika) Mokytojas paaiškina, kaip MakeCode aplinkoje naudojami blokai, skirti garsų generavimui – pavyzdžiui, „play tone“ leidžia micro:bit groti konkrečią toną tam tikrą laiką, o „on pin pressed“ nustato, kad garso signalas būtų paleidžiamas, kai tam tikras kontaktas (pin) suveikia. Mokytojas paaiškina, kaip sukurti tokį blokų derinį: pirmiausia pasirinkti „input“ skyriuje „on pin P0 pressed“, o tada „music“ skyriuje pridėti „play tone Middle C for 1 beat“. Parodo, kaip keisti toną pasirinkus kitą natą arba nurodant konkretų dažnį Hz, pvz., 440 Hz – tai natos La (A) garsas. Taip pat galima keisti trukmę (quarter, half, whole note) ir sujungti kelis tonus į paprastą melodiją naudojant seką. Mokytojas parodo veikiančio kodo pavyzdį, paaiškina blokų tarpusavio ryšį, kviečia mokinius pakeisti dažnius ir sukurti savo melodijas. Aptaria, kaip galima papildyti garsus ritminiais akcentais, melodijų pakartojimais ar net tylesnėmis pauzėmis, naudojant „rest“ bloką. Skatina eksperimentuoti su kūrybiniais sprendimais: natų tvarka, intervalais, atpažįstamomis melodijomis. Padeda identifikuoti kodo klaidas, siūlo alternatyvas.

Grupinė/ individuali veikla: Mokiniai, naudodami MakeCode, kuria programą, kuri susieja kiekvieną fizinį kontaktą su konkrečiu tonu ar melodija. Testuoja kodą – ar kiekvienas prisilietimas aktyvuoja atitinkamą garsą. Eksperimentuoja su trukmėmis, kartojimais. Gali naudoti „loops“ bloką arba paprastą sąlygą. Keičia dažnius, derina garsą prie instrumento idėjos. Patobulina kodą, kad jis būtų aiškus ir funkcionalus.

Refleksija: Ar tavo kodas atliko tai, ko tikėjaisi? Kurie programavimo sprendimai pasiteisino labiausiai?

Visos klasės veikla (Fizika/ technologijos/ muzika): Mokytojas organizuoja veiklų pristatymą. Kiekvienai grupei skiria laiką pademonstruoti savo instrumentą, papasakoti apie idėją, konstrukciją ir kodą. Skatina bendrąsias vertinti konstrukcijos aiškumą, garsų kokybę ir kūrybiškumą. Pristato bendrą refleksijos lentelę – klausimai apie mokymosi procesą, iššūkius ir sėkmes. Aptaria STEAM sričių tarpusavio ryšius. Padeda suformuluoti, ką galima būtų tobulinti ar pritaikyti ateityje.

Grupinė/ individuali veikla: Kiekviena grupė pristato savo interaktyvų instrumentą – demonstruoja veikimą, komentuoja kodo sprendimus. Kiti mokiniai užduoda klausimus, bando groti vieni kitų instrumentais. Dalyvauja refleksinėje diskusijoje – kokių žinių ir įgūdžių įgijo, kas buvo netikėta ar sunku. Užpildo trumpą įsivertinimo formą.

Refleksija: Ką naujo sužinojai apie elektrą, garsą ir kodavimą? Kokią kitą funkciją galėtum pridėti ateityje?

**Bendra
projekto
Refleksija**

- Ką naujo sužinojai apie elektros grandines ir laidininkus?
- Kaip micro:bit padėjo sukurti muzikos instrumentą?
- Koks buvo didžiausias iššūkis šio projekto metu?



- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Kokią problemą sprendei su savo komanda ir kaip ją išsprendėte?• Kaip manai, ar tavo projektas veiktų realiame gyvenime?• Kas tavo projekte pavyko geriausiai? Kodėl?• Kuriai STEAM sričiai (mokomajam dalykui) skyrėte daugiausia dėmesio?• Kaip manai, ką galėtum patobulinti kitą kartą?• Ar pasikeitė tavo požiūris į mokymąsi per projektinę veiklą?• Kaip tavo projektas susijęs su tikru pasauliu ir realiomis technologijomis? |
|--|--|

Refleksijos metu mokiniai dalijasi savo patirtimi, išmoktomis pamokomis, aptaria komandinio darbo reikšmę, technologinius sprendimus ir jų poveikį rezultatui.