

Technologinis ugdymas	C2. Problemų spręsti parenka, derina ir taiko medžiagas (ar komponentus, sistemas), jų savybes ir (ar) charakteristikas, priemones (ar įrankius, įrangą), technologijų procesus. E3. Projektuoja ir įgyvendina kūrybinę idėją, pasirinkdamas tinkamas technologijas, medžiagas ir techninius sprendimus.
Gamtamokslinis ugdymas	D2. Tikslingai taiko turimas fizikos žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą. D3. Aiškina fizikinių reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko fizikos dėsnius.
Veiklos tikslai	• Supažindinti su interaktyvios šviesos instaliacijos taikymu mene bei kūrybiškai planuoti savo projekto idėją. • Sukurti individualų objekto eskizą, numatyti instaliacijos funkciją ir suplanuoti reikalingas medžiagas bei veiksmų eiga. • Naudoti 2D projektavimo priemones, kurti ir adaptuoti vektorinius failus, pritaikant techninius ir dizaino sprendimus. • Organizuoti lazerinio pjovimo praktinį taikymą, įgyvendinant korpuso gamybą pagal savo paruoštą skaitmeninį modelį. • Supažindinti su LED grandinės veikimo principu, elektronikos komponentų jungimu bei litavimo technika. • Skatinti mokinius naudoti Tinkercad Circuits aplinką šviesos valdymo programai sukurti, testuoti schemą ir analizuoti jos veikimą remiantis sąlyginiais sakiniais. • Ugdyti mokinių gebėjimą perkelti skaitmeninį projektą į veikiančią realią instaliaciją, derinant fizinę konstrukciją su elektronine ir programine dalimi. • Parašyti veikiančią programą, kuri reaguoja į šviesos pokyčius ir valdo LED ir ištestuoti dėžutės funkcionalumą realiomis sąlygomis. • Skatinti mokinius pristatyti ir reflektuoti savo projektą, įvardyti kūrybinius ir techninius sprendimus, įvertinti savo ir kitų darbą bei dalyvauti klasės parodoje, skleidžiant STEAM patirtį bendruomenei.
STEAM	LED veikimo principas, srovės kryptis, elektros grandinės sujungimas „Tinkercad“ ir jungiant laidais plokštėje, bei lituojant. Simuliacija, algoritmo kūrimas, „Arduino“ valdiklio programavimas, elektronikos komponentų jungimas į stacionarią schemą. Projektuoja funkcinį įrenginį, taiko sisteminio mąstymo principus, analizuoja medžiagų ir technologijų tinkamumą funkcijai įgyvendinti. Estetinis sprendimas, individualus dizainas, grafiniai elementai, gaminio techninė reklamos gamyba – skaitmeniniu raizytuvu. Matavimai, proporcijos, kampai, elektrinių parametrų skaičiavimas.

Žodynas: LED, rezistorius, poliariškumas, litavimas, lituoklis, grandinė, jungiklis, maitinimo šaltinis, mikrovaldiklis, Arduino, Tinkercad, simuliacija, breadboard, vektorinė grafika, SVG failas, pjovimo parametrai, lazerinis ploteris, šviesos diodas, elektronikos komponentai, kodavimas, skaitmeninis modeliavimas, sąlyginis sakiny, programos ciklas, testavimas, derinimas, estetinis dizainas, 2D projektavimas, techninis sprendimas, refleksija, prototipas

Priemonės: popierius eskizams, pieštukai, trintukai, linuotės, lipnūs lapeliai idėjų generavimui, spausdintuvas (jei reikalinga vizualinė medžiaga), kompiuteriai ar planšetės su prieiga prie interneto, „Tinkercad Circuits“ (programavimui ir simuliacijai), Arduino IDE, lazerinis ploteris, 3 mm fanera, MDF plokštės ar panaši pjovimui tinkama medžiaga, karšti klėjai arba stiprūs klėjai konstrukcijai, izoliacinė juostelė, peiliukai, žirklys, smulkūs spaustuvai (jei reikalinga korekcija), LED lempuotės, rezistoriai, jungikliai, duomenų / maitinimo laidai, duomenų plokštės / breadboard, arduino Uno, USB laidai, baterijos, jutikliai (pvz., šviesos, temperatūros, judesio – jei integruojami), lituokliai, lituoklių stovai, alavas litavimui, plokštelės komponentams

Tinklapiai

<https://www.scienceinschool.org/wp-content/uploads/2022/11/Issue-60-Smart-lamp.pdf> - kaip sukurti išmaniojo šviestuvo dizainą naudojant micro:it (anglų kalba)
<https://www.instructables.com/Arduino-Powered-Night-Light-1/> Išmaniojo šviestuvo programavimas Arduino aplinkoje su detalėmis instrukcijomis ir video medžiaga (anglų kalba)

Visos klasės veikla (technologijos, dailė): Šios pamokos metu mokiniai susipažins su projekto idėja, saugos taisyklėmis, generuos idėjas ir išsirinks galutinį dizainą. Pamoką mokytojas pradeda trumpu pristatymu: kas yra „interaktyvi šviesos instaliacija“ ir kaip šviesos valdymas veikia įvairiose srityse (menas, reklama, butis). Rodomas trumpas vaizdo įrašas arba gyvai demonstruojamas mokytojo sukurtas ar mokinių projektas (pvz., LED dėžutė, šviesos stendas, šviesos reakcija į garsą ar judesį). Taip pat diskutuojama apie išmaniąją dėžutės funkciją: pvz., dėžutė automatiškai įsijungia, kai aplinkoje sumažėja šviesos“ arba: „dėžutė reaguoja į plojimą ar garsą, įsijungdama kaip naktinė lempa.“ Klasė diskutuoja: *Kur matėte interaktyvią šviesą? Kokia buvo jos paskirtis? Kaip veikia LED lempuotė?*

Grupinė/ individuali veikla: Mokiniai dirba po 3–4. Kiekviena grupė ant lapo ar lipnių lapelių užrašo kuo daugiau idėjų, ką būtų galima kurti: apšviečiama citata, interaktyvus paveikslas, naktinis šviestuvas, reklamos lenta ir t. t. Mokytojas padeda formuoti idėjas, pateikia realių pavyzdžių. Vėliau kiekvienas mokiny individualiai ar porose pasirenka savo projektą. Jie gauna projekto žurnalą (lapą), kuriame užrašo: projekto pavadinimą; paskirtį; planuojamas medžiagas, planuojamą išmaniąją funkciją. Mokiniai įvertina, kur dėžutėje reikės palikti vietos Arduino plokštei, kaip išvesti LED ir jutiklį, kad jie veiktų. Tai įtraukiama į jų dizaino eskizą. Mokiniai paruošia eskizą su pirmuoju idėjos piešiniu, kur nurodyta, kokia instaliacijos dalis iš ko pagaminta, kokia išmanioji funkcija numatyta, kur bus įkomponuotos Arduino dalys, jutikliai, LED šviesos, baterija ir t.t.

Refleksija: *Kuri projekto dalis man atrodo lengviausia? Kuri – sunkiausia? Kaip estetiškai įkomponuoti LED apšvietimą? Su kokiais iššūkiais galime susidurti? Kaip veiks išmanioji funkcija?*

Visos klasės veikla (technologijos, fizika, informacinės technologijos) Šioje pamokoje mokinamasi suprasti, kaip planuoti ir sujungti elektros grandinę su jutikliu ir valdikliu (Arduino), kad dėžutės apšvietimas taptų išmanus (valdomas aplinkos veiksniais). Pasiruoškite kelias iš anksto sujungtas demonstracines schemas. Jei yra mokinių, kuriems sunku, paskirkite juos dokumentuoti arba eskizuoti dėžutės pritaikymą komponentams. Jei trūksta Arduino, viena grupė gali naudotis viena stotele – ne visos turi dirbti vienu metu.

Mokytojas trumpai pristato Arduino pagrindines funkcijas, parodo schemą su LDR (šviesos jutikliu) ir LED. Mokiniai aptaria, kaip jutiklis gali „pajusti“ aplinką. Pateikiama tikroji problema: „Kaip padaryti, kad dėžutė automatiškai šviestų, kai kambaryje pasidaro tamsu?“ Kiekviena grupė gauna Arduino

rinkinį: valdiklį, LDR, rezistorių (10kΩ), LED, laidus, breadboard. Mokytojas aptaria kiekvieno komponento paskirtį ir jį rodo realiai bei schematiškai, naudodamas Tinkercad platformą.

Ant lentos kartu su mokiniais braižoma jungimo schema. Mokiniai ją braižo savo kompiuteriuose Tinkercad aplinkoje. Mokytojas padeda suprasti, kur jungiasi analoginis jutiklis, kur skaitmeninis išėjimas LED'ui.

Grupinė/ individuali veikla: Mokiniai poromis ar trejetais sujungia jutiklį ir LED pagal schemą naudodami breadboard'ą. Mokytojas vaikšto tarp grupių, padeda atpažinti klaidas, tikrina, ar jutiklis teisingai orientuotas. Prijungus prie kompiuterio ir įkėlus bazinę programą, mokiniai eksperimentuoja – dengia LDR jutiklį, stebi, ar LED įsijungia. Diskutuoja, kaip galima nustatyti tinkamą slenkstį. Gabesni mokiniai gauna iššūkį – pridėti dar vieną funkciją (pvz., LED mirksi, kai labai tamsu; įsijungia dviem stiprumo lygiais; įjungiamas garsinis signalas). Mokiniai įvertina, kur dėžutėje reikės palikti vietos Arduino plokštei, kaip išvesti LED ir jutiklį, kad jie veiktų. Tai įtraukiama į jų dizaino eskizą.

Refleksija: Kiekviena grupė pristato savo sujungimą ir ką pavyko / nepavyko padaryti. Kurioje proceso vietoje reikėjo daugiausiai atidumo? Mokiniai įvardija, kas sekėsi geriausiai, ką kitą kartą darytų kitaip? Mokytojas aptaria dažniausias klaidas ir pažymi pažangą.

Visos klasės ir grupinė veikla (technologijos, informacinės technologijos). Parašyti veikiančią programą, kuri reaguoja į šviesos pokyčius ir valdo LED. Ištestuoti dėžutės funkcionalumą realiomis sąlygomis. Mokytojas aptaria: *Kaip mes galime „išmokyti“ dėžutę reaguoti į aplinką?* Pristatoma logika: jutiklis siunčia duomenis → Arduino analizuoja → LED įsijungia / išsijungia. Tai yra „jeigu – tada“ sąlyginė logika (if...else). Programavimo pasikartojimas. Mokytojas trumpai parodo bazinę Arduino kodo struktūrą: setup() ir loop() funkcijas. Aptariami pagrindiniai operatoriai: analogRead(), digitalWrite(), if...else.

Grupinė/ individuali veikla: Mokiniai įkelia pavyzdinį kodą, jį testuoja, vėliau redaguoja pagal savo poreikius (pvz., mirksintis LED, keli šviesos lygiai, skirtingos LED spalvos). Kūrybiniai iššūkiai (pasirinktinai): Ar galite pridėti garsinį signalą (buzzer)? Ar galite padaryti LED šviesos stiprumą priklausomą nuo aplinkos šviesos (analogWrite)? Galutinis testavimas. Kiekviena grupė pateikia užprogramuotą schemą testavimui. Mokytojas stebi: ar reaguoja į šviesą? Ar veikia saugiai?

Refleksija: Kiekvienas mokinyss gauna klausimyną (tarpinė refleksija): Kokią funkciją Jūsų dėžutė atlieka? Kokie buvo programavimo iššūkiai? Ką darytumėte kitaip kitą kartą?

Visos klasės ir grupinė veikla (technologijos, informacinės technologijos): Šios pamokos metu mokiniai naudosis 2D projektavimo programomis MakerCase bei RD works ir perkels savo techninį projektą (jungimo schemą ir elektroninius komponentus) į realų daiktą – dėžutę. Taip pat aptariama, kaip dėžutės dizainas turi prisitaikyti prie Arduino komponentų. Pamoka pradedama prisimenant pirmo užsiėmimo metu sukurtas dizaino idėjas. Kartu aptariami keli pavyzdžiai: ar dėžutės dizainas pritaikytas pagal realią schemą: kur tvirtinsis Arduino, angos, jutikliai. Mokiniai poromis ar grupėmis dar kartą peržiūri savo brėžinius, tikrina, ar numatyti visi komponentų tvirtinimo taškai (LED, LDR, laidai, USB įėjimas). Jei reikia, pakoreguoja. Mokytojas parodo, kaip veikia MakerCase programa – kaip nustatyti dėžutės dydį, sienelių storį, kampų jungtis. *Ką reikia apskaičiuoti planuojant daikto dydį? Ką reiškia vektorinis pjovimo failas?* Mokiniai patys prisijungia prie platformos ir individualiai projektuoja savo dėžutę, įvesdami pasirinktus matmenis. Sukurtą dėžutės modelį eksportuoja į SVG failą.

Tada mokytojas trumpai paaiškina programos pagrindinius įrankius ir parodo, kaip pridėti papildomų dizaino elementų (pvz., vardą, simbolį, skylutes LED laidams). Mokiniai atsidaro savo SVG failą ir jį koreguoja, paversdami į tinkamą pjovimui versiją.

Kai failai paruošti, mokytojas padeda mokiniams juos perkelti į RD Works (ar kitą naudojamą pjovimo programą), nurodydamas tinkamus parametrus (greitis, galia). Mokiniai pasirenka tinkamas medžiagas – kartoną, medieną, plastiką ar perdirbtas medžiagas. Mokytojas padeda įvertinti, ar jos tinkamos tvirtumui, lengvam pjovimui ir saugiam komponentų įtvirtinimui. Kol vienu mokinių dėžutės pjaustomos, kiti toliau tobulina dizainą arba perbraižo LED išdėstymą. Pjaustymas vyksta paeiliui, saugiai, mokytojui prižiūrint. Grupės pradeda gaminti dėžutės korpusą: išsikerpa dalis rankiniu būdu arba naudoja lazerinę pjaustyklę, surenka dėžutę kljais arba medšraigčiais, sulituoja elektros grandinę su LED apšvietimu ir jutikliais, įklijuoja ar įtvirtina LED, LDR, ir Arduino (pvz., su velcro, dvipuse lipnia juosta, spaustukais). Mokiniai įdeda komponentus į dėžutę ir vėl prijungia prie kompiuterio – tikrina, ar viskas veikia taip pat, kaip dirbant su breadboard.

Aptariama, kaip laidus galima paslėpti ar padaryti tvarkingus. Mokiniai prideda dekoratyvinių detalių (dažai, lipdukai, išgraviruoti simboliai, atspindintys dėžutės funkciją). Jeigu viena grupė jau baigė dėžutės surinkimą – jos nariai padeda kitoms grupėms (skatinamas bendradarbiavimas ir lyderystė).

Mokytojas apžiūri, ar viskas pritvirtinta saugiai, ar konstrukcija leidžia naudotis instaliacija taip, kaip buvo suplanuota.

Refleksija. *Ką pakeistume, jei gamintume dar kartą? Kas buvo sunkiausia šioje fazėje? Kuris sprendimas projektavimo metu buvo sėkmingiausias?*

Mokiniai parodo vienas kitam savo dėžutės brėžinį, aptaria, kuo jis skiriasi, kaip pavyko estetiškai sutalpinti visus komponentus? Pasiruošimas pristatymui. Grupės pradeda ruošti 1 min. trukmės pristatymus apie savo projektą (kitai pamokai).

Refleksija	Darbu pristatymas: Mokiniai pristato savo interaktyvias šviesos instaliacijas. ○ Kokia instaliacijos idėja, paskirtis ir funkcija? ○ Ar jūsų dizainas atitinka realią instaliaciją? Kodėl? Ką reikėjo keisti? ○ Kas buvo lengviausia/sunkiausia šio projekto metu? ○ Ką kitą kartą darytumėte kitaip? Kodėl? ○ Kuo labiausiai didžiuojatės, ką tobulintumėte? ○ Kaip įgytos žinios gali būti pritaikomos gyvenime? ○ Kaip STEAM metodas padėjo pritaikyti matematikos, informacinių technologijų, fizikos, technologijų žinias? ○ Kaip pavyko susitarti, bendradarbiauti grupėje, išnaudoti narių stiprybes, padėti vieni kitiems? ○ Kaip įveikėte nesėkmes? Ko iš jų išmokote?
-------------------	--

PRIEDAS NR 1

```
cpp
CopyEdit
int sensorPin = A0;
int ledPin = 9;
int threshold = 500;
void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  int sensorValue = analogRead(sensorPin);
  if (sensorValue < threshold) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(ledPin, LOW);
  }
}
```