



Gamtamokslinis ugdymas	E1. Pasirenka tinkamas strategijas atlikdamas 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	- Ištirti šviesos spindulio atspindžio dėsnius. - Sukurti veidrodinį labirintą, kuriuo lazerio spindulys pasiektų tikslą. - Skaičiuoti kritimo ir atspindžio kampus, planuoti optinį kelią. - Pristatyti projektą klasės draugams. - Reflektuoti, kokie buvo iššūkiai ir ko išmokta.
STEAM	Suprasti šviesos atspindžio dėsnius ir jų taikymą realiose situacijose. Įtraukti realius inžinerinius sprendimus, naudoti technologines priemones lazerio kelio stebėsenai ar signalizacijai. Kurti, testuoti, tobulinti konstrukciją remiantis realaus inžinerinio projektavimo etapais. Dekoruoti labirintą pasirinkta tema: pvz., futuristinis labirintas, senovinis Egipto lobynas, kosminė stotis. Praktiškai taikyti geometriją ir kampų skaičiavimus.
Žodynas: Lazeris, šviesos spindulys, atspindžio dėsnis, krintantysis spindulys, atsispindėjęs spindulys, veidrodis, trajektorija, prototipas, eskizas, konstrukcija, kritimo kampas, kritimo taškas, atspindžio kampas, statmuo, optika, sensorius.	
Priemonės: Lazerio žymekliai (saugūs) arba žibintuvėliai, maži veidrodėliai, kartonas ar medienos plokštės, klijai, lipni juosta, liniuotės, kampainiai, spalvotas popierius dekoravimui, skriestuvai, matlankis, išmanieji telefonai arba planšetės (nuotraukoms, vaizdo įrašams, refleksijai)	Tinklapiai https://www.youtube.com/watch?v=FqL4TeegYq8 video, kaip sukonstruoti lazerių labirintą pagal duotą schemą. https://www.youtube.com/watch?v=4TK2VLj_61c video demonstracija, kaip nukreipti spindulį, kad jis atsirastų priešingoje lapo/sienos pusėje.
Prieš veiklą: Pasiruoškite ar paprašykite mokinių atsinešti visas reikalingas medžiagas. Supažindinkite mokinius su saugaus elgesio naudojant lazerį taisyklėmis. Nuspręskite darbo pobūdį: pvz., mokiniai dirbs grupėmis po 3–4. Visos klasės veikla (Gamtamokslinė): Pristatykite mokiniams tyrinėjimo esmę, kaip šviesa sąveikauja su įvairiais paviršiais, ypač – kaip šviesą atspindi veidrodžiai. Peržiūrėkite video apie Norvegijos miestelį, kuriame išsprendžiama miestelio aikštės apšvietimo problema dienos metu - naudojami veidrodžiai atspindėti saulės šviesą į miesto aikštę. Padiskutuokite, kaip buvo išspręsta problema. Kokiose dar situacijose naudojami veidrodiniai atspindžiai, kaip jie sprendžia problemas? Trumpai pademonstruokite, kaip veikia atspindys: padėkite veidrodį ant stalo blizgia puse į viršų. Laikykite žibintuvėlį/lazerį kampu, nukreiptą žemyn į veidrodį. Paaiškinkite mokiniams, kad šviesa atsispindės nuo veidrodžio. Jų užduotis – su spalvotu popieriumi pagauti atspindėtą šviesą ir tiksliai nustatyti, kur ji nukreipiama. Prieš pradėdami tyrimą, priminkite mokiniams svarbias sąvokas: kritimo, atspindžio kampu ir statmeniu. Pademonstruokite kritimo kampą ir statmenį, naudodami žibintuvėlį ir siūlą. Atspindžio kampo specialiai nedemonstruokite – mokiniai jį atras patys. Ant lentos galite nupiešti paprastus aiškinamuosius brėžinius. Mokiniai turi užsirašyti šias sąvokas savo užduočių lape. Pasakykite mokiniams, kad jie atliks tyrimą su veidrodžiais ir žibintuvėliais, kad išsiaiškintų, kaip šviesa atsispindi ir kaip ją galima nukreipti į konkretų tašką. Priminkite, kad jų tikslas – pastebėti dėsningumą: kaip šviesa atsispindi priklausomai nuo kampo, kuriuo ją nukreipia.	
Grupinė/ individuali veikla: Mokiniai naudoja siūlą vizualizuoti statmenį, o spalvotą popierių – atspindžio kryptį fiksuoti. Jie turėtų užrašyti savo pastebėjimus ir išvadas apie atspindžio dėsnių užduočių lape. Pagrindiniai klausimai tyrimo metu: Kaip žinai, kur laikyti popierių, kad pagautum šviesą? Kas nutinka, jei keiti kampą, kuriuo laikai žibintuvėlį? Koks ryšys tarp to, kaip laikai žibintuvėlį, ir kur nukreipiama šviesa? Refleksija po tyrimo Kai visi baigia tyrimą, pakvieskite mokinius į bendrą diskusiją. Kiekviena grupė trumpai pristato, ką pastebėjo. Ką pastebėjote tyrimo metu? Ar išvalgėte kokių nors dėsningumų? Kaip keitėsi šviesos kelias keičiant kampą? Tikslas: mokiniai savo žodžiais suformuluoja atspindžio dėsnių – kritimo kampas visada lygus atspindžio kampui. Taip pat turėtų pastebėti, kad spindulys, statmuo ir atspindys yra vienoje plokštumoje. Praktinė veikla: Duokite mokiniams liniuotę ir matlankį. Paprašykite nubraižyti šviesos atspindžio schemą: veidrodis, statmuo, krintantis ir atsispindėjęs spinduliai bei jų kampai.	



(**Technologinė/inžinerinė/gamtamokslinė veikla grupėse**) **Veidrodžių labirinto iššūkis.** Pristatykite inžinerinį iššūkį: mokiniai turi pritaikyti atspindžio dėsnį, kad nukreiptų šviesą sukurdami lazerių labirintą, kuris reikalingas jų sugalvotos temos „lobiui“ apginti. Tai gali būti egipto piramidėse slypintis lobs, muziejuje saugomas prabangus daiktas, futuristinio miesto paslaptingos vietos įėjimas ir t.t.. Kaip ir Norvegijos inžinieriai, jie kurs sistemą, kuri valdytų šviesos kelią. **Sąlygos:** Spindulys turi prasidėti „įėjimo“ vietoje, 90° kampu. Spindulys turi sukurti sunkiai praeinamą atspindėjusios šviesos raizgalynę. Viskas turi tilpti į nurodytą plotą (pvz., 25x30 cm). Naudoti kuo ilgesnį šviesos kelią su kuo daugiau atspindžių. Jei norite, galite įtraukti ir technologijų dalį, kuomet mokiniai turi sugalvoti

Grupinė/ individuali veikla. Lazerio spindulio ir veidrodžių tyrimas – spindulio kelio braižymas ant popieriaus. Liniuotės ir kampainio naudojimas atspindžio kampams matuoti ir braižyti. Matematinis kampų skaičiavimas – kampų tarp spindulio ir veidrodžio analizė. Mokiniai braižo brėžinius ir skaičiuoja lazerio spindulio kelio ilgį, apskaičiuoja atspindžio kampus. Kai jau turi matematinius brėžinius, atliekami projektavimo darbai (technologijų pamokoje) Projektavimo darbai: eskizai, medžiagų planas, konstrukcijos apmąstymas. Komandinio darbo planas – kas ką gamina. Pradedama gaminti konstrukcija iš kartono ar kitų medžiagų, testuojamos veidrodžių pozicijos.

Refleksija: Kaip sekėsi pritaikyti savo planą praktiškai? Kokios problemos iškilo? Kokius pakeitimus reikėjo padaryti? Kas mūsų konstrukcijoje veikia gerai? Kas neveikia ir kodėl? Ar galime naudoti daugiau veidrodžių? Ar galime pailginti šviesos kelią?

Meninė veikla grupėse Mokiniai dailės pamokos metu apipavidalina savo labirintus pagal pasirinktą tematiką, kuria pristatymą pasitelkdami medijos priemonės: video montažas, foto montažas, animacija, proceso filmo kūrimas ar kita pasirinkta meninė forma.

Refleksija	Grupės pristato savo sprendimus parodydami medijų pagalba sukurtus pristatymus. Mokiniai apžiūri vieni kitų konstrukcijas, palygina medžiagų kiekį, atstumą, taiklumo tikslumą. Tematikos ir apipavidalinimo kūrybiškumą. Kokie dizainai buvo panašūs? Kuo skyrėsi? Ar galimas sprendimas, kuriame panaudota mažiausiai veidrodžių sukurti ilgiausiam labirintui? Kaip tai susiję su Norvegijos veidrodžių konstrukcija? Grįžtama prie pradinio video – dabar mokiniai paaiškina, kodėl veidrodžiai sekė saulę, kaip parinktas jų kampas, kodėl svarbi jų vieta.
-------------------	--