



Tyrinėjimo menas:
**STEAM giliam
mokymuisi**

UGDYMO INICIATYVŲ PLANAS



Leidinio bendraautoriai

ŠUG Mokinių tyrinėjimo projektuose dalyvavę mokytojai

Aurelija Alijošienė, dailė
Lina Jankauskienė, matematika
Loreta Ladygienė, chemija
Roma Mickutė, istorija
Ligita Rakštienė, fizinis ugdymas
Virgilija Vasiliauskienė, dailė

ŠUG Mokytojų klubo nariai

Violeta Čibinskienė, fizika
Algirdė Jocaitytė, matematika
Rūta Kazlauskaitė, lietuvių k.
Vida Marčišauskaitė, lietuvių k.
Danguolė Meškaitė, biologija
Loreta Petersonienė, matematika
Donatas Petkevičius, technologijos
Loreta Praškevičienė, spec. pedagogė
Lofeta Riaukienė, matematika
Daugirdas Stonys, pilietinis ugdymas
Kęstutis Stoškus, muzika
Rasa Stoškuvienė, muzika

„Kūrybinių jungčių“ komanda

Kuriantys praktikai

Inga Norkūnienė
Donatas Stakėnas
Robertas Stonkutė
Greta Virvičiūtė

Projekto kuratoriai

Birutė Bikelytė
Rūta Jakutė
Milda Laužikaitė
Tadas Montrimas
Povilas Šimonis
Justas Tertelis

Turinys

Ivadas	4
Proceso žemėlapis	5
Pamokų kūrimo būdai: A ir B	6
Kaip sukurti integruotą STEAM pamoką? (A būdas)	8
Integruotų pamokų planai pagal A	9
Pamokos pavyzdys nr. 1	9
Pamokos pavyzdys nr. 2	11
Pamokos pavy	

Įvadas

Vienas pagrindinių XXI amžiaus švietimo tikslų – suteikti besimokančiajam žinių ir įgūdžių, reikalingų greitai besikeičiančiame, technologijomis grįstame pasaulyje. Tarpdisciplinis mokslo, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos (STEAM) ugdymas skatina kūrybiškumo, kritinio mąstymo ir problemų sprendimo gebėjimų ugdymą. Sujungdami skirtingas disciplinas, mokiniai giliau supranta juos supantį pasaulį ir įgyja lankstumo, reikalingo spręsti naujus, dar nepatirtus iššūkius.

Kaip mokslininkas ypač vertinu tyrimais grįstą mokymąsi. Šis metodas skatina mokinius kelti klausimus, eksperimentuoti, patiems ieškoti sprendimų ir suprasti, kad klaidos – natūrali augimo bei atradimų dalis. STEAM ugdymas padeda išlikti kritiškiems melagingos informacijos kupinoje erdvėje ir išlaikyti aiškų mąstymą lengvai pasiekiamų, bet ne visada patikimų žinių laikais, kuriuos dar labiau iškrepia dirbtinio intelekto plėtra.

STEAM ne tik veda nuo aklo faktų kalimo prie patyriminio mokymosi – jis taip pat pabrėžia menų svarbą. Kūrybiškumas ir komunikacija yra neatsiejami nuo mokslo pažangos ir visuomenės raidos. Kai mokiniai mokslines sąvokas išreiškia pasitelkdami menines priemones, technologinius įrankius ar inžinerinį dizainą, jie ne tik geriau supranta turinį, bet ir patys patiria inovacijų džiaugsmą bei iššūkius.

Tokiuose užsiėmimuose vaikai taip pat suvokia, kad gyvenime susidurs su iššūkiais, kuriuos lengviau įveikti bendradarbiaujant – dalinantis atsakomybe ir pasitelkiant kiekvieno unikalius gebėjimus. Bendradarbiavimas – tai pamatas, ant kurio statoma tvari, sąmoninga visuomenė, moksliniai atradimai ir technologijų pažanga.

Šis edukacinių metodų rinkinys padės mokytojams integruoti STEAM ugdymo principus į pamokų turinį. Žengdami šia kryptimi skatiname jaunosios kartos mąstytojų, išradėjų ir lyderių augimą, prisidedame prie mokslo ir technologijų pažangos bei tvarios, sąmoningos visuomenės kūrimo.

Dr. Povilas Šimonis



Dr. Povilas Šimonis – chemijos mokslų daktaras, besidomintis mokslu ir menu. Jis tiki, kad kūrybiškumo ir bendradarbiavimo ugdymas yra ne mažiau svarbus nei žinių perdavimas. Daugiau nei dešimtmetį šoko Vilniaus universiteto kinetinio teatro trupėje, o 2022 m. kartu su komanda laimėjo tarptautinį konkursą „Dance your PhD“, kuriame per šokį pristatė savo doktorantūros tyrimą apie elektrinio lauko poveikį mielių ląstelėms.

Podoktorantūros stažuotę atlikęs Santa Kruso universitete Kalifornijoje, dabar savo tyrimus tęsia Vilniaus universitete. Povilas tiria gyvybės kilmės hipotezę, teigiančią, kad džiūvimo ir drėkimo ciklai karštuosiuose paviršiniuose šaltiniuose galėjo katalizuoti gyvybei svarbių polimerų susidarymą.

Integruotų pamokų kūrimo proceso žemėlapis:

ŽINGSNIAI MOKYTOJAMS, KAIP PRADĖTI INTEGRUOTI PAMOKAS MOKYKLOJE

Šiame leidinyje aprašomi bendri principai leis pamatyti, kaip būtų galima palengvinti mokytojų pasiruošimo procesus juos optimizuojant. Šie žingsniai padėtų mokytojams efektyviausiai, lengvai, išnaudojant mažiausiai savo laiko resursų sukurti unikalių integruotų pamokų scenarijus, kurie būtų panaudojami ne vieną kartą ir tinkami skirtingų dalykų mokytojams.



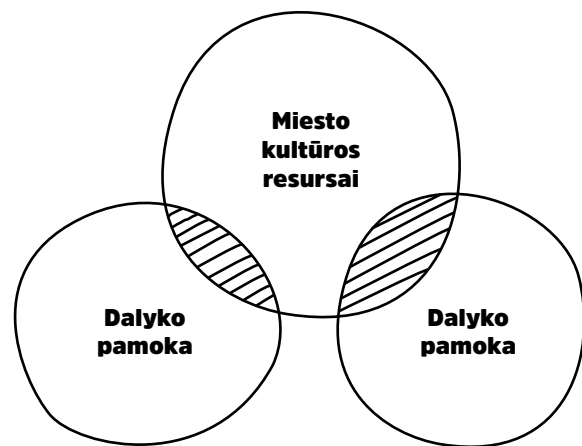
TEMOS INICIATORIUS

Pamokų kūrimo būdai: A ir B

A

INTEGRUOTŲ PAMOKŲ KŪRIMO ALGORITMAS

Pamokos kuriamos naudojantis miesto resursais.



Atskirose dalykų pamokose yra iš skirtingų ugdomųjų dalykų dekonstruojama vienijanti tema-iššūkis, kuris yra pagilinamas naudojantis miesto kultūros resursais (kultūros objektais, edukaciniu turiniu, nuotoliniais šaltiniais, sričių profesionalais).

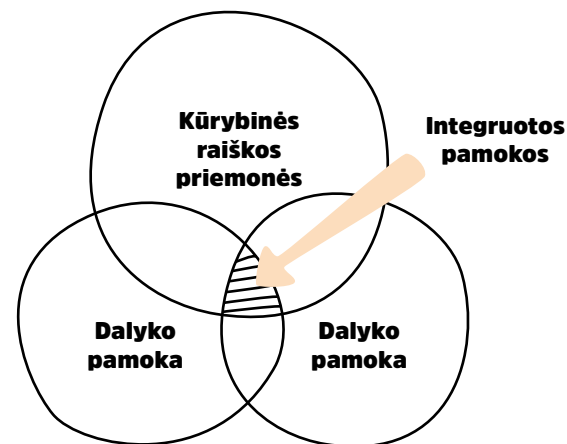
Skirtingų dalykų mokytojai tiems patiems mokiniams ta pačia tema veda savo dalyko pamokas, integruodami kultūros resursus (skirtingu laiku).

Šis integravimo būdas tinkamiausias, norint užtikrinti, kad ugdomųjų dalykų temos būtų tyrinėjamos iš skirtingų perspektyvų, pasirenkant bendrą vardiklį: temą-iššūkį.

B

INTEGRUOTŲ PAMOKŲ KŪRIMO ALGORITMAS

Pamokos kuriamos naudojant kūrybinės raiškos priemones.



Per tas pačias pamokas yra dekonstruojama vienijanti tema, panaudojant kūrybinės raiškos priemones.

Skirtingų dalykų mokytojai tiems patiems mokiniams veda bendras (integruotas) pamokas toje pačioje miesto vietoje (tuo pačiu metu).

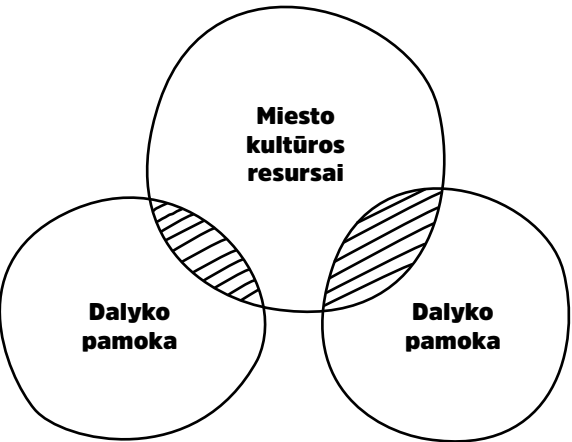
Šis integravimo būdas yra tinkamiausias tais atvejais, kada skirtingų dalykų mokytojai turi bendrų projektų ir pamokas integruoja projekto metu.

Integruotų pamokų kūrimo algoritmas

A

Kaip sukurti pamoką naudojantis miesto resursais?

Pagal šį algoritmą sukurti pamokų planai nr. 1-16.
Juos sukūrė ir išbandė ŠUG Mokytojų klubo komanda,
dalyvavusi projekte „Tyrinėjimo menas: STEAM giliam mokymuisi“.

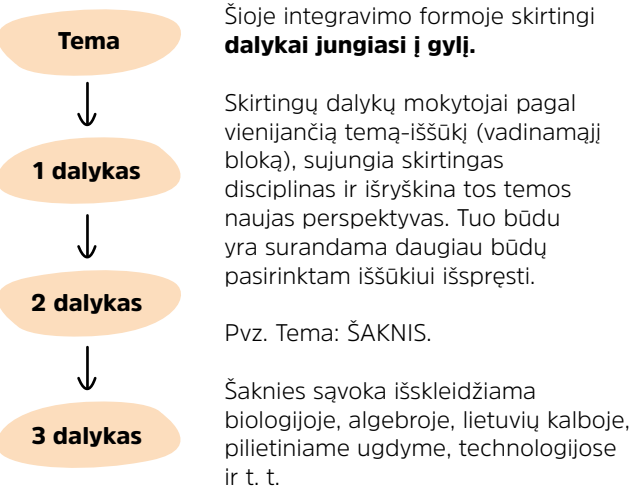


Kuriant integruotas pamokas viena iš įprastų prieigų yra užtikrinimas, kad mokytojų pasirinktą temą (ugdymo tikslus, iššūkį) integruotoje pamokoje tyrinėtume iš skirtingų dalykų perspektyvų. Siekiama, kad mokiniai galėtų patirti ir lengviau pajusti, kaip siejasi (ar skiriasi) skirtingų dalykų turiniai, pamatytų temos praktines sąsajas su realiu pasauliu.

Visi mokytojai pasinaudodami pasirinktos miesto vietos resursais ir galimybėmis mokiniams kuria bendrą ugdymo patirtį, tačiau kiekvienas mokytojas yra atsakingas už savo ugdymo dalyko pasirinktos temos perspektyvos atskleidimą.

Šioje vietoje galimos dvi skirtingos integruotos pamokos strategijos, kada skirtingų ugdomųjų dalykų perspektyvos:
1) išryškina požiūrio į temą „skirtumus“ (Vertikali pamokų integravimo kryptis), arba
2) ieško bendrumų (Horizontali pamokų integravimo kryptis).

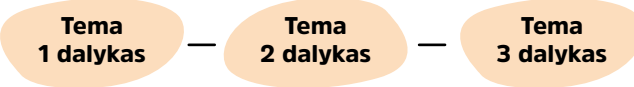
VERTIKALI PAMOKŲ INTEGRAVIMO KRYPTIS



Šioje integravimo formoje skirtingi dalykai jungiasi į gylį.
Skirtingų dalykų mokytojai pagal vienijančią temą-iššūkį (vadinamąjį bloką), sujungia skirtingas disciplinas ir išryškina tos temos naujas perspektyvas. Tuo būdu yra surandama daugiau būdų pasirinktam iššūkiui išspręsti.
Pvz. Tema: ŠAKNIS.
Šaknies sąvoka išskleidžiama biologijoje, algebroje, lietuvių kalboje, pilietiniame ugdyme, technologijose ir t. t.

HORIZONTALI PAMOKŲ INTEGRAVIMO KRYPTIS

Šioje integravimo formoje skirtingi dalykai jungiasi į plotį.
Skirtingų dalykų mokytojai, pasirinktoje vienijančioje temoje-iššūkyje (vadinamajame bloke) savo ugdymo temas moksleiviams išskleidžia gretindami, papildydami, žvelgdami per kito, tipologiškai artimo, mokslo prizmę. Šioje kryptyje yra orientuojamasi į skirtingų dalykų bendrybes ir vienas kito papildymą vienoje temoje.
Pvz. Tema: VANDUO.
Šioje temoje analizuojamo geriamojo vandens iššūkiai išskleidžiami matematikoje, fizikoje, chemijoje, biologijoje, technologijose, per skirtingus temų sluoksnius.



Biologija
Technologijos

STEAM tema: **VANDUO**

Vanduo ir technologijos nuo tyrimų iki tvarumo:

Vieta, kur vyksta pamokos:
Vandentvarkos muziejus

Ugdoma kompetencija/jos:
pažinimo kompetencija (kritinis mąstymas);
kūrybiškumo kompetencija (tyrinėjimas);
socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija.

Pamokų tikslas:
Padėti mokiniams suprasti geriamojo vandens kokybės svarbą ir pagrindinius jo rodiklius, aktualizuoti plastiko atliekų problematiką.
Mokytojų pamokos temos:
Vanduo ir technologijos: nuo tyrimų iki tvarumo:
/ Geriamasis vanduo.
/ Plastiko atliekų perdirstimas, antrinis panaudojimas.

||
||
||

Diskusija ir apibendrinimas	Mokiniai aptaria pamokos metu įgytas žinias ir patirtį. Mokytojas apibendrina pamokos rezultatus. Mokiniai pasidalina savo idėjomis, kaip toliau galėtų tyrinėti vandens kokybę ir panaudoti technologijas tvarumo tikslams savo aplinkoje. Klausimai diskusijai / Ką naujo sužinojote apie geriamąjį vandenį? / Kaip galite pritaikyti tyrimo rezultatus kasdieniame gyvenime? / Kaip galite prisidėti prie geriamojo vandens išsaugojimo?
Refleksija	/ Kokia veikla buvo įdomiausia? Kada jautėtės giliau įsitraukę? / Kokios šiandien buvo tyrinėjimo veiklos, kuriose reikėjo surasti, palyginti ir vertinti informaciją? Kaip jums sekėsi šios veiklos? Ką pastebėjote apie save ar apie jūsų grupės darbą? / Kaip šiuos įgūdžius galite taikyti gyvenime?

Matematika
Fizika
Lietuvių kalba
Technologijos

2

STEAM tema: **VANDUO**

Iš kur atsiranda vanduo mūsų čiaupuose?

Vieta, kur vyksta pamokos:
Vandentvarkos muziejus

Ugdoma kompetencija/jos:
pažinimo kompetencija (kritinio mąstymo, problemų sprendimo); kūrybiškumo kompetencija.

Pamokų tikslas:
Išmokyti praktiškai taikyti geometrijos žinias konkrečiai vietai žemėlapyje nustatyti, suprasti vandens siurblio veikimo fizikinius dėsnius ir principus bei gautas žinias pritaikyti praktiškai, projektuojant ir gaminant vandens siurblio modelį (naudojant 3D spausdintuvą), praplėsti savo žodyną ir sąvokos „semantinis laukas“ suvokimą.

Mokytojų pamokos temos:
Vandens siurbliai: nuo teorijos iki praktikos:
/ Vandens gręžinio vietos nustatymas. Apibrėžtinis apskritimas, įbrėžtinis trikampis
/ Vandens siurblio veikimo principas.
/ Šaknų gręž- / grįž- / grąž- semantinis laukas ir jam priklausančių žodžių rašyba.
/ Vandens siurblio modeliavimas.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Diskusija: „Iš kur atsiranda vanduo mūsų čiaupuose?“ Trumpai pristatomi pagrindiniai fizikos principai, susiję su skysčių mechanika Mokiniai grupėse analizuoja skirtingus siurblių modelius ir aiškinasi jų veikimo principus Užduodami mokiniams klausimai: / Kaip nustatoma vandens gręžinio vieta? / Kaip veikia vandens siurblys? / Kokius žodžius žinote su šaknimis gręž-/grįž-/grąž-?	Praktiniai pavyzdžiai apie vandens tiekimo sistemas.
Užduoties formulavimas	Mokiniai suskirstomi į grupes, kiekvienai grupei iškeliamas iššūkis, kaip nustatyti vandens gręžinio vietą trimis ūkininkams, kad vandens gręžinys būtų vienodai nutolęs nuo kiekvieno iš jų namų.	Mokomoji programa <i>GeoGebra</i>.
Analizavimas, kaip siurblio vieta gali keisti vandens tiekimo efektyvumą	Mokiniai modeliuoja situaciją, kelia idėjas, kaip rasti vandens gręžinio vietą. Mokiniai brėžia trikampį pagal pasirinktas taškų (ūkininkų) koordinates, randa trikampio vidurio statmenis, randa statmenų susikirtimo tašką, t. y. apibrėžtinio apie trikampį apskritimo centrą.	Vandentvarkos muziejaus resursai, „Šiaulių vandenų“ nuotolinės pamokos, kuriose atskleidžiami vandentvarkos ūkio ypatumai, matematikos vadovėliai, hidrogeologijos straipsniai (pvz., https://www.vle.lt/straipsnis/hidrogeologija/).
Vandens siurblio veikimo principų paaiškinimas	Paaiškinamas vandens siurblio veikimo principas, atkreipiant dėmesį į fizikinius dėsnius. Šiaulių vandentvarkos muziejaus turima vizualinė medžiaga naudojama kaip pavyzdys mokiniams vizualizuoti gręžinio bei siurblio veikimo principus.	Vandentvarkos muziejaus resursai, „Šiaulių vandenų“ nuotolinės pamokos.

Praktinis darbas: žodžių reikšmių tyrimas, bendro komponento nustatymas	Naudojantis Dabartinės lietuvių kalbos žodynu, nustatomos žodžių gręžti, gręžinys, gręžtuvas, gręžmė; griežtas, griežinys; grąža, grąžtas, grąžinti; gražus, grožis; grįžti, grįžtė, grįžulas; grižas reikšmės, siekiant išsiaiškinti, ar visi yra giminiški.	Dabartinės lietuvių kalbos žodynas.
Sąvokos semantinis laukas išsiaiškinimas ir apibrėžimas.	Aiškinamasi semantinio lauko sąvoką: nustatomos žodžių grupės, turinčios bendrą reikšmės komponentą, ir įvardijama semantinė jungtis. Paaiškėja, kad tam pačiam semantiniam laukui priklauso tik šaknies gręž- / grįž- / grąž- žodžiai. Visi jie žymi krypimą nuo atskaitos taško, t. y. sukimą(si) į šoną, pirmyn ar atgal (siekiant padaryti skylę, suspausti (išstumti orą), atiduoti (vandenį, pinigų) ir pan.). Atpažįstami iš to, kad rašomi su nosine raide.	
Vandens siurblio modelio kūrimas	Mokiniai kuria vandens siurblio modelį naudodami 3D projektavimo programinę įrangą. Mokiniai spausdina savo modelius 3D spausdintuvu. Mokiniai pristato savo sukurtus 3D modelius bei paaiškina jų veikimo principus.	3D spausdintuvus, plastikas, kompiuteris, baterija ir variklius, laidai, litavimo priemonės.
Pristatymas ir išvados	Naudodami mokomąją programą <i>GeoGebra</i> , savo grupės idėjas ir išvadas pristato kitų grupių mokiniams. Apibendrinama, kaip galima apskaičiuoti apskritimo spindulio ilgį, kaip randamas apibrėžtinio apie trikampį apskritimo centras, įvedama apibrėžtinio apskritimo spindulio ilgio apskaičiavimo formulė. Nustatoma, ar visada galima rasti ir apskaičiuoti optimalią vandens gręžinio vietą. Kur bus vandens gręžinio vieta, kuri vienodai nutolusi nuo taškų, kai susidaro smailusis, statusis, bukasis trikampis.	
Diskusija ir apibendrinimas	Aptariamasi pamokos metu įgytos žinios ir patirtys. Apibendrinami pamokų rezultatai ir pabrėžiama tarpdisciplininio mokymosi svarba.	
Refleksija	/ Kaip matematiniai modeliai gali padėti planuoti inžinerinius projektus? / Kokią naują informaciją sužinojote apie įbrėžtinius trikampius ir vandens tiekimą? / Kodėl svarbu tinkamai išdėstyti vandens gręžinius? / Kaip matematikos žinios gali padėti spręsti realias gyvenimiškas problemas? / Kokie veiksniai turi įtakos vandens tiekimo sistemų planavimui? / Kokiais naujais terminais pasipildė asmeninis žodynas?	

Matematika
Lietuvių kalba

STEAM tema: **ŠAKNYS**

Šaknis: istorinė žodžio ir kvadratinė

Vieta, kur vyksta pamoka:
Ne priklausoma meno erdvė GARAŽAS

Klasė, kuriai skirta:
9-11

Ugdoma kompetencija/jos:
komunikavimo kompetencija; pažinimo kompetencija.

Pamokos tikslai:
Ugdyti mokinių gebėjimą nustatyti kvadratinės šaknies apibrėžimo sritį ir šias žinias taikyti nagrinėjant realias problemas: finansų, sveikatos, technologijų, ekologijos srityse; susipažinti su istorine kalbotyra: lyginant istorinės žodžio šaknies refleksus ir ieškant veldinių atitikmenų įvairiose kalbose, nustatoma svarbiausia žodžio dalis.

Mokytojų pamokų temos:
Šaknis: istorinė žodžio ir kvadratinė:
/ Kvadratinė šaknis.
/ Istorinė kalbotyra.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Įžanga	Trumpas žaidimas „Mąstau – spėju“. Lentoje užrašomas kvadratinės šaknies ženklas. Mokiniai spėja, kokia gali būti pamokos tema.	
Teorinė dalis	Prisimenama, kas yra kvadratinė šaknis, kada kvadratinė šaknis turi prasmę. Suprasti, kad kvadratinė šaknis yra apibrėžta tik tada, kai po šaknimi esantis reišk	

Pristatoma darbo tema. Pakartojamos būtinės sąvokos, suaktyvinamos kontekstinės žinios. Keliami probleminiai klausimai.	Išsiaiškinama sąvoka „kalbos istorija“ (diachronija). Pakartojamos sąvokos: kamienas, šaknis, galūnė, veldinys, prokalbė, kalbų grupė, šeima, giminiškos kalbos, baltų kalbos. Aptariamas indoeuropiečių (ide) kalbų šeimų paveikslas, vaizduojamas kaip medis. Įvardijamos kalbos šeimos. Diskutuojama ieškant atsakymo, kodėl kalbų šeimos vaizduojamos kaip šakos. Keliami probleminiai klausimai: ar kalbų šeimos galėtų būti pavaizduotos kaip šaknys? Kas bendra tarp žodžių šaka ir šaknis?	Indoeuropiečių kalbų medžio paveikslas.
Praktinė veikla: individualus tiriamasis darbas ir darbas grupėmis – žemėlapio braižymas	Analizuojami iš prokalbės paveldėto žodžio refleksai įvairiose indoeuropiečių kalbose (pateikiama schema). Galimų analizuoti veldinių pavyzdžiai: šimtas, trys, motina, vilkas, šuo, akis, naktis, diena. Laikantis pateikto algoritmo, Lietuvių kalbos etimologinio žodyno duomenų bazėje ieškoma nurodytos istorinės šaknies refleksų lietuvių ir kitose giminiškose kalbose. Jie randami ir sudėliojami kaip žemėlapis internetine programa (https://coggle.it ar kita pasirinkta). Nustatomi semantiniai atitikmenų skirtumai. Galimų analizuoti šaknų pavyzdžiai: *ak'- 'aštrus, pjaunąs', *ghel- 'žibėti, blizgėti, švytėti', *bher- 'rudas, bronzos atspalvio', *dei- 'aiškėti, šviesti' (dažniausiai vartojami lietuvių kalbos refleksai – atitinkamai akmuo, ašmuo; geltas, žalias, žilas; bėras; diena, Dievas).	Užduočių lapai su pavyzdžiais, kompiuteriai arba planšetės, turintys interneto prieigą, el. programa https://coggle.it (ar kuri kita, leidžianti nubrėžti istorinės šaknies refleksų žemėlapi), el. nuoroda į Lietuvių kalbos etimologinio žodyno duomenų bazę: https://etimologija.baltnexus.lt .
Formuluojamos tyrimo išvados. Atsakoma į išsikel-tą probleminį klausimą.	Lyginama pavyzdžių fonetinė struktūra, nustatoma, kuri žodžio dalis pakinta mažiausiai, tik fonetiškai. Daroma išvada, kad ilgainiui stabiliausia lieka šaknis (ir istoriniuose dariniuose – kamienas). Tai žodžio pagrindas. Formuluojamas atsakymas į probleminius klausimus: žodžius šaka ir šaknis jungia ta pati šaknis šak-, istoriškai žyminti skilimą, dalijimąsi. Kalbų šeimos galėtų būti vaizduojamos ir kaip medžio šaknys.	
Žinių prisimi-nimas ir api-bendrinimas	„Kahoot“ ar „Quizizz“ mini testas (3–5 klausimai), susijęs su kvadratinės šaknies apibrėžimo srities nustatymu. „Kahoot“ ar „Quizizz“ mini testas (3–5 klausimai), susijęs su aptartomis istorinės kalbotyros srities sąvokomis.	
Refleksija	Aptarti su mokiniais tyrinėjimo ir komunkacijos veiklas. / Kaip sekėsi dirbti grupėse? Kas pavyko lengvai, o kur buvo iššūkių komandiniame darbe? / Kaip sekėsi tyrinėti ir ieškoti atsakymų? Su kokiais sunkumais susidūrėte? Kaip juos sprendėte? / Prisiminkite akimirkas, kai reikėjo komunikuoti, kas padėjo ir kas trukdė? Ką kitąkart būtumėte darę kitaip?	

Matematika
Dailė
Technologijos



STEAM tema: **PINIGAI: VERTĖ/VERTĖS**

Pinigai, vertė ir menas: erdvinės figūros kontekste

<

	<i>Monetų cilindro paviršiaus plotas. Įsivaizduokite, kad visas Centų kambarys padengtas vieno cento monetomis, kurios sudaro vientisą ritinio formą. Tarkime, kad viena siena yra 2,5 m pločio ir 3 m aukščio. Kiek vieno cento monetų reikia, kad padengtų visą ritinį? Jei kiekvienos monetos storis būtų 1,67 mm, koks būtų visų šių monetų bendras storis sudėjus jas viena ant kitos?</i>
Diskusija	/ Kaip Centų kambaryje būtų galima pritaikyti skaitmenines technologijas? / Kaip erdvinių figūrų žinios gali būti pritaikytos kuriant pinigų saugojimo ir transportavimo sistemas? / Kaip menas gali pakeisti mūsų požiūrį į pinigus ir vertę?
Kūrybinė veikla su technologijomis	Mokiniai naudoja 3D spausdintuvą, kad sukurtų trimačius pinigų arba vertės simbolius. Mokiniai projektuoja ir spausdina erdvines figūras, susijusias su pinigų tema (pvz., pinigų dėžutės, seifai). Mokiniai pristato savo sukurtus meninius ir technologinius objektus, paaiškindami jų idėjas ir prasmę.
Refleksija	/ Kokie 3 jums įdomiausi dalykai Centų kambaryje? / Ką šiandien atradai sau? / Kokie atliktų matematinių veiksmų rezultatai nustebino ir kodėl?

Muzika
Lietuvių kalba



STEAM tema: **ŠAKNYS**

Lietuvių partizanų ir tremtinių dainos

Vieta, kur vyksta pamoka:
Nepr Klausoma meno erdvė GARAŽAS

Klasė, kuriai skirta:
9-11

Ugdoma kompetencija/jos:
kūrybiškumo kompetencija; pažinimo kompetencija.

Pamokų tikslai:
Suprasti partizanų ir tremtinių dainų istorinį bei kultūrinį kontekstą, analizuojant dainų tekstus, ieškant simbolikos, reikšmių ir sąsajų su „šaknimis“ – tautos, žmogaus, istorijos tapatybe; pasigilinti į muzikos emocinę raišką ir jos poveikį klausytojui.

Mokytojų pamokos temos:
Muzika – tautos „šaknys“. Dainų istorinė ir kultūrinė vertė:
/ Lietuvių partizanų ir tremtinių dainos kaip tautinio identiteto šaknys.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Ižanga	Diskusija: Kas pirmiausia ateina į galvą išgirdus žodžius „šaknis“, „šaknys“? Sąsajos su istorija: Trumpas pokalbis apie partizanus ir tremtinius – jų gyvenimo, dainų prasmę ir kodėl jos aktualios šiandien. Pamokos tikslų pristatymas.	
Teorinė dalis	Dainų klausymas ir analizė Mokytojas parenka 2–3 partizanų ir tremtinių dainas (pvz., „Oi neverk, motušėle“, „Kad ne auksinės vasaros“, „Leiskit į Tėvynę“). Mokiniai klausosi ir užsirašo pirmas emocijas, mintis. Tekstų analizė: / Kokie pagrindiniai žodžiai ir simboliai pasikartoja? / Kaip šaknų metafora atsispindi dainose? (Tėvynė kaip šaknys, žmogus be šaknų tremtyje, partizanų dvasinės šaknys ir t. t.) / Kokią emociją kelia melodija?	Garso aparatūra. Dainų tekstai spausdintine ir skaitmenine forma.
Praktinis pritaikymas	Kūrybinė užduotis Mokiniai pasirenka vieną analizuotą dainą ir parašo trumpą tekstą / eilėrašį tema „Mano šaknys“, remdamiesi dainų motyvais. / Alternatyva: grupėse kuria trumpą interpretaciją – kaip šią dainą perteikti šiuolaikiškai (pvz., kaip laišką, socialinių tinklų įrašą, pokalbį su protėviu).	Lapai kūrybiniam darbui, videoįrašai iš internetinių platformų.
Apibendrinimas	Mokiniai dalijasi savo tekstais arba idėjomis. Diskusija:	

Fizika
Muzika
Lietuvių kalba
Anglų kalba



STEAM tema: **ŠVIESA**

Šviesos spalvos

Vieta, kur vyksta pamokos:
Fotografijos muziejus

Ugdoma kompetencija (-os):
**kūrybiškumo kompetencija;
pažinimo kompetencija.**

- Pamokų tikslai:**
Išsiaiškinti spalvų susidarymo fizinius principus, juos susieti su muzikiniais atitikmenimis, apibūdinti spalvų pavadinimų struktūrą, semantinius požymius, suvokti įvairių pavadinimų vartojimo polinkius.
- Mokytojų pamokos temos:**
Šviesos spalvos: spalvų, muzikos ir kalbos tarpusavio ryšiai:
/ Fizikiniai spalvų susidarymo principai.
/ Spalvos muzikoje.
/ Spalvų pavadinimų struktūra, semantiniai požymiai ir vartojimo polinkiai.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Įvadinio pokalbio metu kalbama apie šviesą kaip elektromagnetines tam tikro ilgio (dažnio) bangas. Mokiniai stebi virtualią arba realią spalvų spektro susidarymo demonstraciją su prizme arba CD disku.	
	Užduodami mokiniams klausimai: / Kaip susidaro spalvos? / Kokie muzikiniai atitikmenys siejasi su spalvomis? / Kaip apibūdinami spalvų pavadinimai lietuvių kalboje?	
Fizikos pagrindai	Mokiniai analizuoja spalvų susidarymo fizinius principus, naudodami prizmes, lęšius ir spalvotus filtrus.	Informacija apie spalvų susidarymo fizinius principus.
Praktinis kūrybinis darbas	Mokiniai atlieka praktinį darbą: „Spalvų maišymas: spalvoti filtrai, RGB spalvų modelis“ Mokiniai atlieka eksperimentus, demonstruojančius šviesos lūžimą, spalvų spektrą ir maišymą.	Prizmės, lęšiai, spalvoti filtrai, spalvų paletės ir paveikslai.
Diskusija	Mokiniai aptaria, kaip šviesos tarša veikia spalvų suvokimą ir fotografiją, pasitelkdami Šiaulių fotografijos muziejaus resursus.	Šiaulių fotografijos muziejaus internetinis puslapis.
Muzika ir spalvos. Kūrybinis darbas. Aptarimas	Mokytojai su mokiniais susieja spalvas su muzikiniais atitikmenimis (pvz., raudona – aukšti tonai, mėlyna – žemi tonai, harmonija – spalvų deriniai). Užduotis mokiniams: sukurti muzikines kompozicijas, atspindinčias skirtingas spalvas ir jų derinius.	Muzikos teorija, spalvų paletės ir paveikslai.
	Bendrai aptariama, kaip spalvos ir muzika veikia emocijas ir nuotaiką.	

Įvadinė dalis	Kognityvinės psichologijos aspektu apibūdinama spalva – naudojantis tinklalapiu apie spalvą (puslapis <i>Color HSL</i>), VLE pateikiamu straipsniu „Spalva“ lietuvių ir anglų kalbomis įvardijamos 3 skiriamosios spalvos ypatybės: šviesos tonas, šviesis (gebėjimas atspindėti šviesą), sotis (artumas achromatinei baltai ar juodai zonai).	Užduočių lapai su mokinių surinktais pavyzdžiais (namų darbas), tinklalapis apie spalvas: https://www.w3schools.com/colors/colors_hsl.asp , straipsnis „Spalva“ Visuotinėje lietuvių enciklopedijoje: https://www.vle.lt/straipsnis/spalva/ , spalvų paletės ir paveikslai.
	Pakartojamos sąvokos pirminis žodis, darinys, spalvos etalonas (prototipas).	
Užduočių pristatymas ir praktinė veikla	Dirbama grupėmis – analizuojami surinkti pavyzdžiai iš nurodytų šaltinių: pasirinkto klas	



STEAM tema: **VANDUO**

Vanduo: nuo fizikos iki muzikos

Vieta, kur vyksta pamoka: Vandentvarkos muziejus	Pamokų tikslas: Susieti garso bangų fizikos dėsnius su vandens garsų muzikinėmis savybėmis.
Klasė, kuriai skirta: 9–11	Mokytojų pamokos temos: Vanduo: nuo fizikos iki muzikos: / Garso bangos. / Vandens garsai.
Ugdoma kompetencija (-os): kūrybingumo kompetencija; pažinimo kompetencija.	

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Aptariamos garso bangos, jų savybės, kaip jos atsispindi ir transformuojasi vandens aplinkoje, sukurdamos unikalius garsus. Sužinoma, kaip šie vandens garsai gali būti panaudoti muzikinėje kūryboje, kuriant kompozicijas, integruojant fizikinius garso principus. Užduodami mokiniams klausimai: / Kaip susidaro garsas? / Kaip vandens garsai siejasi su fizikiniais reiškinyiais? / Kaip galime panaudoti vandens garsus muzikoje?	
Garso bangų savybės ir sklidimo ypatumai vandenyje	Paaškinamas garso bangų susidarymas, sklidimas. Mokiniai analizuoja garso bangų fizikos dėsnius (pvz., dažnis, amplitudė, bangos ilgis, rezonansas). Demonstracija: garso bangų vizualizacija naudojant garso generatorių ir osciloskopą arba simuliaciją.	Fizikos vadovėlis, garso bangų vizualizavimo priemonės (pvz., osciloskopas, spektrograma).
Teorija ir praktiniai užsiėmimai	Paaškinama garso dažnio sąvoka, ryšys su garso aukščiu. Praktinis užsiėmimas: skirtingų dažnių garso signalų klausymas. Paaškinama garso amplitudės sąvoka, ryšys su garso garsumu. Praktinis užsiėmimas: skirtingų amplitudžių garso signalų klausymas. Paaškinamas garso bangų greitis vandenyje, garso sklidimo ypatumai. Praktinis užsiėmimas: eksperimentas su vandens šaltiniais, stebint garso bangų susidarymą ir sklidimą. Mokiniai, pasinaudodami Šiaulių vandentvarkos muziejaus virtualiu turu, gali pabandyti išsiaiškinti, kokie garsai yra girdimi vandentvarkos sistemoje.	Šiaulių vandentvarkos muziejaus internetinis puslapis ir virtualus turas.
Muzika ir vandens garsai	Mokiniai analizuoja vandens garsų muzikines savybes (pvz., tonas, ritmas, tembras). Mokiniai įrašo įvairius vandens garsus (pvz., lašėjimas, burbuliavimas, tekėjimas) ir juos redaguoja garso įrašymo programine įranga. Mokiniai aptaria, kaip vandens garsai gali būti panaudoti muzikinėse kompozicijose.	Garso įrašymo ir redagavimo programinė įranga. Įvairūs vandens šaltiniai (stiklinės, buteliai, dubenys, vandens čiapas).

Muzikinės kompozicijos kūrimas	Mokiniai kuria muzikines kompozicijas, kuriose bando susieti fizikos dėsnius ir vandens garsų savybes, naudodami vandentvarkos sistemoje girdimus garsus ir kitus muzikos instrumentus. Mokiniai kviečiami eksperimentuoti ir su garso efektais ir sintezatoriais, kad sukurtų unikalius garsus. Informaciją apie vandenį ir vandentvarkos sistemą naudoja iš Šiaulių vandentvarkos muziejaus internetinio puslapio resursų ir medžiagos.	Šiaulių vandentvarkos muziejaus internetinis puslapis. Muzikos instrumentai arba sintezatorius.
Diskusija ir apibendrinimas	Mokiniai pristato savo sukurtas muzikines kompozicijas ir paaiškina, kaip susiejo fizikos dėsnius ir su vandeniu susijusių garsų muzikines savybes.	
Refleksija	/ Ką naujo ir netikėto sužinojote šioje pamokoje? / Kokia veik	



STEAM tema: **VANDUO**

Vandens atspindžiai liaudies dainose

Vieta, kur vyksta pamokos:
Vandentvarkos muziejus

Pamokų tikslai:
/ Pasitelkus lietuvių liaudies dainas ir simbolius padėti mokiniams patirti ir susipažinti su vandens mitologinėmis prasmėmis.
/ Susipažinti su vandens svarba žmonių gyvenime iš istorinės perspektyvos.
/ Pasitelkus kūrybą pagilinti žinias apie vandenį bei lavinti praktinius muzikinius ir kūrybinius įgūdžius.

Ugdoma kompetencija/jos:
**kūrybiškumo kompetencija;
kultūrinė kompetencija**

Mokytojų pamokos temos:
Vandens atspindžiai liaudies dainose: nuo simbolių iki pasaulėžiūros.
/ Vandens simbolika lietuvių liaudies dainose.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Įvadinio pokalbio metu aptariama, kad vandens simbolika lietuvių liaudies dainose itin reikšminga, nes vanduo nuo seno siejamas su gyvybe, tyrumu, atsinaujinimu ir paslaptimi. Liaudies dainose vanduo dažnai pasirodo kaip gamtos jėga, žmogaus jausmų ir likimo atspindys. Užduodami mokiniams klausimai: / Kokius vandens simbolius žinote? / Kaip vanduo vaizduojamas lietuvių liaudies dainose? / Kaip simboliai atspindi senovės lietuvių pasaulėžiūrą?	Lietuvių liaudies dainų rinkiniai, lietuvių literatūros ir tautosakos instituto medžiaga, knygos apie mitologiją.
Vandens simboliai ir reikšmės lietuvių kultūroje	Aptariama liaudies dainų svarba ir jų ryšys su senovės lietuvių kultūra, pristatoma vandens simbolika ir jos reikšmė įvairiose kultūrose. Minima, kad vanduo senovės lietuvių pasaulėjautoje buvo labai svarbus, nes buvo gyvybės pradžių pradžia.	Informacija apie lietuvių mitologiją ir pasaulėžiūrą.
Aptariami pagrindiniai vandens simboliai	Gyvybės ir vaisingumo simbolis. Vanduo yra suvokiamas kaip gyvybės šaltinis. Dainose minimos upės, ežerai	



STEAM tema: **ŠVIESA**

Esė „Širdies šviesoje“ rašymas

Vieta, kur vyksta pamokos:
Fotografijos muziejus

Ugdoma kompetencija/jos:
**kūrybiškumo kompetencija;
pilietiškumo kompetencija.**

Pamokų tikslai:
Susipažindinti su esė žanru ir jo ypatumais, stiprinti mokinių empatiją ir subjektyvų požiūrį, gilinti mokinių rašymo ir savo minčių reiškimo gebėjimus, aktualizuoti empatijos ryšį su pilietiškumu.

Mokytojų pamokos temos:
Esė „Širdies šviesoje“ rašymas:
/ Esė žanro ypatumai ir struktūra.
/ Metaforų reikšmės ir simboliai.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Supažindini- mas su esė žanru	Mokytojas trumpai pristato esė žanrą, akcentuodamas šio žanro subjektyvumą ir kūrybiškumą.	Esė pavyzdžiai, fotografijų albumai.
	Aptariama „matymo širdimi“ metafora, jos reikšmė ir interpretacijos. Paaiškinama, kaip fotografija gali tapti esė įkvėpimo šaltiniu, nes atskleidžia socialinio gyvenimo kontekstą, vertybines nuostatas.	
	Kalbama apie gebėjimą įžvelgti grožį paprastuose dalykuose: kasdienėje aplinkoje, buityje, švenčių akimirkose, gebėjimą įsijauti į kitų žmonių padėtį, jų jausmų ir poreikių supratimą. Mokiniai skatinami suprasti, kad matyti galima ne tik akimis ir kad tikroji gyvenimo prasmė ir vertybės slypi ne išoriniuose dalykuose, o vidiniame pasaulyje, jausmuose ir santykiuose su kitais žmonėmis.	
	Užduodamas pamokos klausimas: „Kaip menas gali padėti mums pamatyti pasaulį širdimi?“	
Esė žanro ir fotografijos analizė	Mokiniai analizuoja esė pavyzdžius, atkreipdami dėmesį į jų struktūrą, stilių ir kalbos priemones.	Fotografijos muzie- jaus virtualus turas, vaizdo įrašai apie fotografijos meną.
	Aptariami esė rašymo principai, pavyzdžiui, asmeninės patirties ir įžvalgų integravimas.	
	Mokytojas pateikia esė rašymo patarimus ir rekomendacijas.	
	Mokiniai komandomis savarankiškai apžiūri virtualią Fotografijos muziejaus ekspoziciją;	
	Komandomis pasirenka vieną sudominusią fotografiją;	
	Komandos analizuoja pasirinktą fotografiją, atkreipdami dėmesį į kompoziciją, šviesą ir šešėlius, spalvas;	
	Aptaria fotografijos temą ir idėją, detales, atskleidžiančias socialinį kontekstą, jausmus, kuriuos jiems sukelia pasirinkta fotografija.	

Praktinis kūrybinis darbas: esė rašymas	Mokiniai remdamiesi fotografijos analize rašo esė individualiai. Esė turėtų atskleisti individualų požiūrį, mintis ir emocijas, susijusias su aptariama fotografija, socialines nuostatas, turėtų būti struktūruota, logiška, originali.	Užduočių lapai, rašymo priemonės.
Esė pristatymas ir aptarimas	Keli mokiniai pristato savo esė, aptaria išsakytas mintis, argumentuoja pasirinktą poziciją; kiti dalijasi nuomonėmis ir įžvalgomis apie pristatytas esė. Aptariant atkreipiamas dėmesys į esė turinį, stilių, fotografijos ir esė ryšį. Vyksta diskusija apie tai, kaip menas gali ugdyti empatiją ir pilietiškumą. Mokiniai dalinasi savo asmeninėmis įžvalgomis, kaip menas gali padėti ugdyti pilietiškumą, atsakomybę už savo žodžius ir veiksmus.	
Apibendrinimas	Apibendrinami pamokos rezultatai:	

STEAM tema: ***PINIGAI ir jų VERTĖ/ VERTĖS***

Pinigų galia: nuo Balzako iki mūsų dienų

Vieta, kur vyksta pamokos:
VU Šiaulių akademijos Centų kambarys

Klasė, kuriai skirta:
11

Ugdoma kompetencija/jos:
kūrybiškumo kompetencija; pažinimo kompetencija.

Pamokų tikslai:
/ Su mokiniais aptarti pinigų vertės temą.
/ Susipažinus su O. de Balzako romano „Šagrenės oda“ personažo išbandymu pinigais ir jo dvasine patirtimi apmąstyti, kaip pinigai veikia santykius su kitais žmonėmis, kokia jų funkcija šiuolaikinėje visuomenėje, kokia pinigų nauda ir kokie sunkumai kyla turint daug pinigų.

Mokytojų pamokų temos:
Pinigų galia: nuo Balzako iki mūsų dienų;
/ Išbandymas pinigais O. de Balzako romane „Šagrenės oda“.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Kalbama apie tai, kad išbandymas pinigais tampa tarsi pilietiškumo testu – jis parodo, ar žmogus laikosi aukštų moralės standartų, ar suvokia savo atsakomybę prieš bendruomenę ir ar yra pasiruošęs veikti bendrojo gėrio labui.	
Supažindinimas su Onorė de Balzako romanu „Šagrenės oda“	Trumpai aptariami svarbiausi siužeto įvykiai, pristatomas pagrindinis veikėjas Rafaelis de Valنتينas ir jo susidūrimas su šagrenės oda. Aptariamas pinigų vaidmuo visuomenėje ir jų simbolika literatūroje.	Literatūros vadovėlis 11 klasei, mokslinis str.: https://etalovykla.lt/object/LT-LDB-0001:J04~2006~1367154359582/J04~2006~1367154359582.pdf , romano ekranizacija: https://45.67.228.232/dramos/1890-sagrenes-oda-la-peau-de-chagrin-2010-online.html .
Romano ištraukų analizė	Perskaitomos ir aptariamos pagrind	

Lietuvių kalba
Pilietiškumas
Dailė



STEAM tema: **ŠVIESA**

Akys – žmogaus sielos atspindys

Vieta, kur vyksta pamokos:
Fotografijos muziejus

Klasė, kuriai skirta:
9 - 11

Ugdoma kompetencija/jos:
pažinimo kompetencija (kritinis mąstymas); kūrybiškumo kompetencija; komunikavimo kompetencija.

Pamokų tikslai:
/ Giliau susipažinti su J. Biliūno apysaka „Liūdna pasaka“;
/ Padėti mokiniams pamatyti vizualiam mene šviesos ir šešėlių, bei emocijų išraiškos sąsajas (naudojant fotografiją)
/ Stiprinti mokinių vaizduotę ir darbą komandoje siekiant ieškoti sąsajų tarp literatūros ir fotografijos kūrinių.
/ Skatinti mokinių empatiją ir įsijautimą į pilietinio pasipriešinimo temas.

Mokytojų pamokos temos:
Akys – žmogaus sielos atspindys:
/ J. Biliūno apysakos analizė.
/ 1883–1884 m. sukilimas.
/ Fotografijos meno ryšiai su skirtingomis disciplinomis.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Prisimenamas pagrindinis psichologinio realizmo bruožas – dėmesys skiriamas vidinėms būsenoms, išgyvenimams, o aplinka vaizduojama tiek, kiek padeda atskleisti veikėjų jausmų ir nuotaikų pasaulį. Per pamoką patikrinama, kaip šio principo laikomasi Jono Biliūno apysakoje „Liūdna pasaka“, vaizduojančioje 1863–1864 m. sukilimo metą.	
Tiriamųjų pavyzdžių atranka	Mokiniai iš J. Biliūno apysakos „Liūdna pasaka“, pasitelkę paiešką, išrenka pasakymus, kuriuose paminėtos žodžio akys formos.	Interneto prieiga.
Tyrimas: veikėjų santykio su 1883–1884 m. sukilimu nustatymas, pavyzdžių reikšmių aiškinimasis ir skirstymas.	Naudojantis žodynais nustatomos nežinomų žodžių ir pasakymų, vartoj	

Matematinė fotografija: *equations and exhibitions*

Vieta, kur vyksta pamoka: Fotografijos muziejus	Pamokų tikslas: Ugdyti mokinių gebėjimą taikyti matematikos žinias ir įgūdžius realiose situacijose, analizuojant muziejaus ekspozicijas ir kuriant tekstinius uždavinius profesine anglų kalba, kurie sprendžiami sudarant lygčių sistemas.
Klasė, kuriai skirta: 9 - 11	
Ugdoma kompetencija (-os): pažinimo kompetencija; komunikavimo kompetencija.	Mokytojų pamokos temos: Matematinė fotografija: <i>equations and exhibitions</i> : / Lygčių sistemos. / Dalyko terminologija anglų kalba.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Įvadinio pokalbio metu mokiniai susipažįsta su Šiaulių fotografijos muziejaus internetiniu puslapiu ir virtualiu turu Užduodami mokiniams klausimai: / Kaip matematika gali būti pritaikyta analizuojant fotografijas? / Kaip kurti tekstinius uždavinius anglų kalba? / Kaip muziejus gali tapti matematikos ir anglų kalbos mokymosi erdve?	Šiaulių fotografijos muziejaus internetinis puslapis ir virtualus turas.
Tiriamoji veikla ir duomenų rinkimas	Mokiniai suskirstomi į grupes po 3–4 mokinius. Pateikiama užduotis – kiekvienai grupei išsinagrinėti muziejaus informaciją, virtualią ekspoziciją internetiniame puslapyje: aplinką, eksponatus, jų išdėstymą, fotografijas, aprašymus ir kitus duomenis. Grupėse mokiniai analizuoja pasirinktus muziejaus eksponatus ir atkreipia dėmesį į eksponatų matmenis, proporcijas, kampus ir kitus matematinius aspektus. Mokiniai pasinaudoja eksponatų aprašymais anglų kalba, kad geriau suprastų jų istoriją ir technines charakteristikas.	Fotografijos mu- ziejaus internetinis puslapis. Muziejaus eksponatų nuotraukos ir aprašy- mai anglų kalba.
Matematikos uždavinių kūrimas	Naudodamasuži muziejaus resursais, kiekviena grupė sukuria po vieną tekstinį uždavinį, kuris sprendžiamas sudarant lygčių sistemą (kai abi lygtys tiesinės, kai vi	

Diskusija ir apibendrinimas	Apibendrinant aptariama, kaip matematika padeda analizuoti ir prognozuoti, ir kokie veiksniai gali turėti įtakos vandens suvartojimui.
Refleksija	/ Kokia veikla buvo įdomiausia? / Kaip galite pritaikyti tyrimo rezultatus kasdieniame gyvenime? / Pasiūlymas mokiniams: mėnesį ar daugiau stebėti šeimoje suvartojamą vandens kiekį, kokie veiksniai lemia didesnį vandens kiekio sunaudojimą, kaip galima sutaupyti.

Matematika
Technologijos



STEAM tema: ***PINIGAI: VERTĖ/ VERTĖS***

Pinigų evoliucija: nuo lito iki kriptovaliutos

Vieta, kur vyksta pamokos:
VU Šiaulių akademijos Centų kambarys

Klasė, kuriai skirta:
9 - 11

Ugdoma kompetencija (-os):
pažinimo kompetencija (kritinio mąstymo); kūrybiškumo kompetencija.

Pamokos tikslas:
Lavinti mokinių gebėjimą sieti matematikos ir IT žinias su realaus pasaulio aktualijomis.

Mokytojų pamokos temos:
Pinigų evoliucija: nuo lito iki kriptovaliutos;
/ Finansinių duomenų analizė matematiniais metodais.
/ Kriptovaliuta.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Įvadas	Mokytojas trumpai pristato pinigų evoliucijos istoriją. Užduodamas provokuojantis klausimas: „Ar kriptovaliutos yra ateities pinigai?“ Mokiniai pasidalina savo pirminėmis mintimis ir nuomonėmis.	
Pinigų evoliucijos analizė	Mokiniai analizuoja VU Šiaulių akademijos Centų kambario resursus ir pinigų parodos eksponatus, atkreipdami dėmesį į skirtingų laikotarpių pinigų ypatumus. Aptariami lito ir euro įvedimo Lietuvoje ekonominiai ir socialiniai aspektai. Mokiniai išskiria pagrindinius pinigų evoliucijos etapus ir jų ypatumus.	VU Šiaulių akademi-jos Centų kambario interneto svetainė, pinigų parodos eks-ponatų katalogai, teorinė medžiaga.
Kriptovaliutų analizė	Mokytojas pristato kriptovaliutų veikimo principus, akcentuodamas	

Pristatymas ir apibendrinimas	Komandos pristato savo matematines ir IT užduotis. Mokiniai diskutuoja apie tai, ar kriptovaliutos yra ateities pinigai. Aptariami finansinių technologijų privalumai ir trūkumai, jų poveikis visuomenei. Mokiniai dalinasi savo įžvalgomis apie tai, kaip matematika ir IT gali padėti geriau suprasti finansų pasaulį.
Refleksija	/ Kokie buvo 3 įdomūs faktai apie pinigus? / Kaip sekėsi dirbti komandose? / Ką šiandien atradote svarbaus sau? / Kokius dar realaus gyvenimo klausimus ar iššūkius sprendžiant matote galimybę pasinaudoti matematikos ir IT žiniomis?

Matematika
Technologijos
Muzika

STEAM tema: **PINIGAI: VERTĖ/ VERTĖS**

Prodiusavimas, vadyba

Vieta, kur vyksta pamokos:
VU Šiaulių akademijos Centų kambarys

Klasė, kuriai skirta:
9 - 11

Ugdoma kompetencija/jos:
pažinimo kompetencija; komunikavimo kompetencija.

Pamokų tikslas:
Lavinti mokinių gebėjimą sieti muzikos, matematikos ir ekonomikos žinias su realaus pasaulio aktualijomis.

Mokytojų pamokų temos:
Prodiusavimas, vadyba:
/ Finansinių duomenų analizė matematiniais metodais.
/ Kriptovaliuta.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Įvadas	Pristatomos muzikos ir pinigų sąsajos, akcentuojami muzikos industrijos ekonominiai aspektai. Keliamas klausimas: „Kokia meno kaina?“ Pasidalijama savo pirminėmis mintimis ir nuomonėmis	
Muzikos ir pinigų istorija	Analizuojami VU Šiaulių akademijos Centų kambario muziejaus resursai, atkreipiant dėmesį į istorines pinigų ir muzikos sąsajas. Aptariami muzikos mecenatystės, muzikos instrumentų prekybos ir muzikos autorių teisių istorijos aspektai. Išskiriami pagrindiniai muzikos ir pinigų santykio evoliucijos etapai.	VU Šiaulių akademi- jos Centų kambario interneto svetainė, pinigų parodos ekspонатų katalogai, teorinė medžiaga.
Matematinės užduotys	Mokiniai skirstomi komandomis ir atlieka matematines užduotis, susijusias su muzikos industrija: / ap	

16

STEAM tema: **ŠVIESA**

Regėjimo mechanika: nuo akies iki fotoaparato

Vieta, kur vyksta pamokos:
Fotografijos muziejus

Klasė, kuriai skirta:
9 - 11

Ugdoma kompetencija/jos:
**pažinimo kompetencija;
skaitmeninė kompetencija.**

Pamokų tikslai:
Lyginant akies ir fotoaparato sandarą ir veikimą išsiaiškinti, kaip regime ir kokį poveikį turi šviesos tarša regėjimui bei aplinkai.

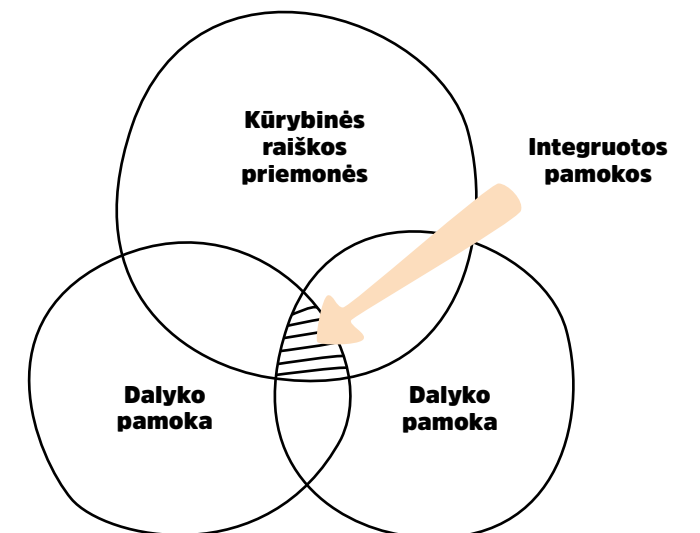
Mokytojų pamokų temos:
Regėjimo mechanika: nuo akies iki fotoaparato
/ Akis ir fotoaparatas.
/ Kaip regime?
/ Šviesos taršos poveikis regėjimui ir aplinkai.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Temos pristatymas	Išvadinio pokalbio metu kalbama apie bioniką – mokslą, kuris iš gamtos semiasi įkvėpimo. Pabrėžiama, kad fotoaparatas yra bionikos produktas, nes buvo sukurtas remiantis akies sandara ir veikimu. Užduodami mokiniams klausimai: / Kaip veikia akis ir fotoaparatas? / Kaip mes regime? / Koks šviesos taršos poveikis regėjimui?	Šiaulių fotografijos muziejaus internetinis puslapis ir virtualus turas.
Akies ir fotoaparato sandara	Mokiniai nagrinėja akies ir fotoaparato schemas, nurodo pagrindines jų dalis ir paaiškina funkcijas.	Akies ir fotoaparato sandaros schemas.
Akies ir fotoaparato veikimas	Mokiniai nagrinėja akies ir fotoaparato veikimo principus ir juo lygina: nurodo panašumus ir skirtumus (pvz., lęšis, diafragma, tinklainė, jutiklis).	Akies ir fotoaparato modeliai.
Vaizdo susidarymo akyje ir fotoaparate schemas	Mokiniai piešia vaizdo susidarymo akies tinklainėje ir fotoaparato juostelėje (matricoje) schemas, paaiškina, kaip šviesa patenka į fotoaparatą ir akį, yra laužiama ir projektuojama tinklainėje ir fotojuostelėje (matricoje). Mokiniai paaiškina, kodėl regime neapverstą vaizdą.	Popierius, liniuotės, pieštukai arba planšetės.
Fotoaparato sukūrimo istorija	Mokiniai pasirinktuose šaltiniuose ieško informacijos apie fotoaparato sukūrimo istoriją. Aplankę „camera obscura“ kambarį paaiškina, kodėl „camera obscura“ kambarys laikomas vienu ankstyviausių fotoaparato prototipų. Galima pasiūlyti patiems pasigaminti <i>Camera obscura</i> prietaisą. Mokiniai, pasinaudodami Šiaulių fotografijos muziejaus resursais, ieško, kaip kito	

Integruotų pamokų kūrimo algoritmas

Kaip sukurti pamoką naudojant kūrybines raiškos priemones?

Pagal šį algoritmą sukurti pamokų planai nr. 17-20.
Juos sukūrė ir išbandė ŠUG Mokytojų klubo komanda,
dalyvavusi projekte „Tyrimo menas: STEAM giliam mokymuisi“.



Sujungiant kelių dalykų pamokas į bendrą ugdymo procesą, vedant kartu bendras (integruotas) pamokas yra dekonstruojama vienijanti Tema, panaudojant kūrybinės raiškos priemones.

Skirtingų dalykų mokytojai tiems patiems mokiniams veda bendras (integruotas) pamokas toje pačioje miesto vietoje (tuo pačiu metu).

Šis integravimo būdas yra tinkamiausias tais atvejais, kuomet skirtingų dalykų mokytojai turi bendrų projektų ir pamokas integruoja projekto metu.

STEAM tema: **ĮVYKIŲ IR REIŠKINIŲ SĄSAJOS**

Apšvietos idėjos LDK ir klasicizmas

Vieta, kur vyksta pamoka: Klasėje	Pamokos tikslai: / Sąsajų užmezgimas tarp atskirų istorinių reiškinių, jų interpretavimas perkeliant save į tą laikotarpį. / Skatinimas reflektuoti neįprastais būdais.
Ugdoma kompetencija/jos: argumentuotas sprendimas, tyrinėjimas, klausimų formulavimas / kėlimas.	Mokytojų pamokų temos: / Klasicizmas. Apšvietos idėjos LDK. / Istorija – Apšvietos idėjos LDK. / Dailė – Klasicizmas.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai
Įžanga (~5 min.)	1. Apšilimo pratimas. Laiko juosta. Interaktyvioje lentoje nupiešiama laiko juosta. Galima pažymėti kelis šiuo metu einamųjų istorijos temų laikotarpius orientacijai. Mokytoja pirmoji pasižymi jai svarbų įvykį, pakomentuoja ir kviečiami mokiniai po vieną prieiti ir laiko juostoje pažymėti jiems svarbų istorinį įvykį ir jį trumpai pakomentuoti (<i>jei neatsimena istorinio įvykio, tai gali būti ir asmeninio pasaulio įvykis</i>).	Interaktyvioji lenta, popierius, rašymo priemonės, pasiruošti 10 teiginių, tekstas, klasicistinio pastato skaidrė.
Interviu organizavimas (~25 min.)	2. Apšvietos idėjos LDK. Pateikiami 10 teiginių, kas būdinga tam laikotarpiui ir kas ne. Pristatomas Paulavos respublikos reiškiny. Mokiniam duodamas tekstas apie Paulavos respubliką.	
	3. Išnagrinėję tekstą, mokiniai ruošia interviu klausimus, kurie atskleistų Paulavos unikalumą hipotetinei TV laidai. Dalis mokinių bus žurnalistai, kiti Paulavos respublikos atstovai (Mokyto	

Refleksija

Atviri klausimai refleksijai:
(~ 15 min.)

1. Kaip keitėsi istorija kiekviename etape? Kokius pokyčius pastebėjote?

2. Kas, jūsų nuomone, lėmė informacijos iškraipymą? Tai įvyko dėl atminties, interpretacijos ar kitų priežasčių?

3. Kaip ši patirtis gali būti susijusi su tikromis istorijomis, kurias girdime iš žiniasklaidos, socialinių tinklų ar draugų?

4. Kaip manote, dėl kokių priežasčių gali būti iškraipomi faktai? Galbūt turite pavyzdžių, kada susidūrėte su melaginga informacija?

5. Kokie galėtų būti būdai patikrinti informacijos tikslumą, kad išvengtume klaidinančių ar netikrų faktų priėmimo kaip tiesos?

6. Ką iš šio eksperimento pritaikysite savo kasdieniame gyvenime, kad būtumėte sąmoningesni informacijos vartotojai?

Jei mokiniai nėra linkę reflektuoti, galima kviesti juos atsakyti sau į kelis klausimus raštu ir po kurio laiko kviesti pasidalinti savo atsakymais. Arba išrinkti 4 svarbiausius klausimus ir kviesti surašyti savo atsakymus ant lapo, po to juos surinkti ir galit anonimiškai pasidalinti su klase atsakymais. Taip kuriama saugi erdvė, ypač jei klasė yra naujai susiformavusi (pvz., 9-tokai) ir dar yra nedrąsu reikšti savo nuomonę.

STEAM

Integruotų pamokų kūrimo algoritmas (B)

42

Matematika

Fizinis ugdymas

STEAM tema: **SVEIKA GYVENSENA**

GSI: Geros Savijautos Indeksas

Vieta, kur vyksta pamokos:
Reikalinga laisvesnė erdvė, kurioje būtų patogų dirbti komandomis.

Ugdoma kompetencija/jos:
bendradarbiavimo kompetencija; interpretavimo kompetencija.

Pamokų tikslai:
1. Fizinis ugdymas – fizinio aktyvumo, miego trukmės ir kt. dėmenų įtaka mūsų sveikatai; komandinė estafetė
2. Matematika – paprastosios lygtys su keliais kintamaisiais, matematinio mąstymo pritaikymas praktinėje situacijoje

Mokytojų pamokos temos:
/ Matematika – lygtys.
/ Fizinis ugdymas – individualaus fizinio ugdymosi strategijos modeliavimas.

Pamokos turinys/planas		Priemonės, šaltiniai

Pagrindinė užduotis (25 min.)	2. Užduotis: „GSI: Geros Savijautos Indeksas“ 2.1. Suformuojame 4–6 komandas (galima skirstyti pagal miego pozas, patiekalus ar kt.) 2.2. Komandos lapuose pasižymi 4 sudedamąsias dalis, kurias „pasimatavome“ įžangoje (aktyvus laisvalaikis, miegas, telefonas, mityba). 2.3. Komandos turi priskirti kiekvienai temai po „svarbą“ (t. y. kuri tema, anot jų, turi didžiausią įtaką žmogaus sveikatai ir savijautai). „Svarbą“ reikia išreikšti koeficientu nuo 0 iki 1 (kuo svarbesnis dėmuo – tuo didesnis koeficientas; neigiamą įtaką turintys dėmenys gali turėti neigiamą koeficientą). 2.4. Komandos kuria „Geros savijautos indekso“ apskaičiavimo lygtį. Pvz.: <i>Gera savijauta (GSI) = a * (miego trukmė (val./d.)) + b * (telefono naudojimo laikas (val./d.)) + c * (nesveiko maisto vartojimas (vnt./d.)) + d * (aktyvus laisvalaikis (val./d.)); a=0.4, b=0.1, c=-0.2, d=0.3</i> 2.5. Kiekviena komanda pagal savo sukurtą lygtį turi nustatyti ir sukurti normų rėžius. Pvz.: 0–5 Per mažas GSI 5–10 Tinkamas įpročių ir sveikatingumo balansas 10–... Per didelis GSI 2.6. Komandos pristato savo GSI lygtis argumentuodamos savo pasirinkimus ir supažindina su gautais rezultatais.	Rašymo priemonės, popieriaus lapai.
Refleksija (10 min.)	3. Komandinė refleksija – estafetė (komandos gali išlikti tos pačios arba pasikeisti). Kiek komandų, tiek tuščių didelių popieriaus lapų (jie gali būti priklijuoti prie sienos, padėti ant grindų ar molberto) ir rašymo priemonių. Rašymo priemonė veikia kaip <i>baton</i> (estafetės lazdelė). Nuo tuščio lapo iki komandos – tam tikras atstumas, priklausomai nuo erdvės, kurioje vyksta pamoka. Užduotis – bėgti (ar eiti) po vieną mokinį iš komandos ir į tušč	

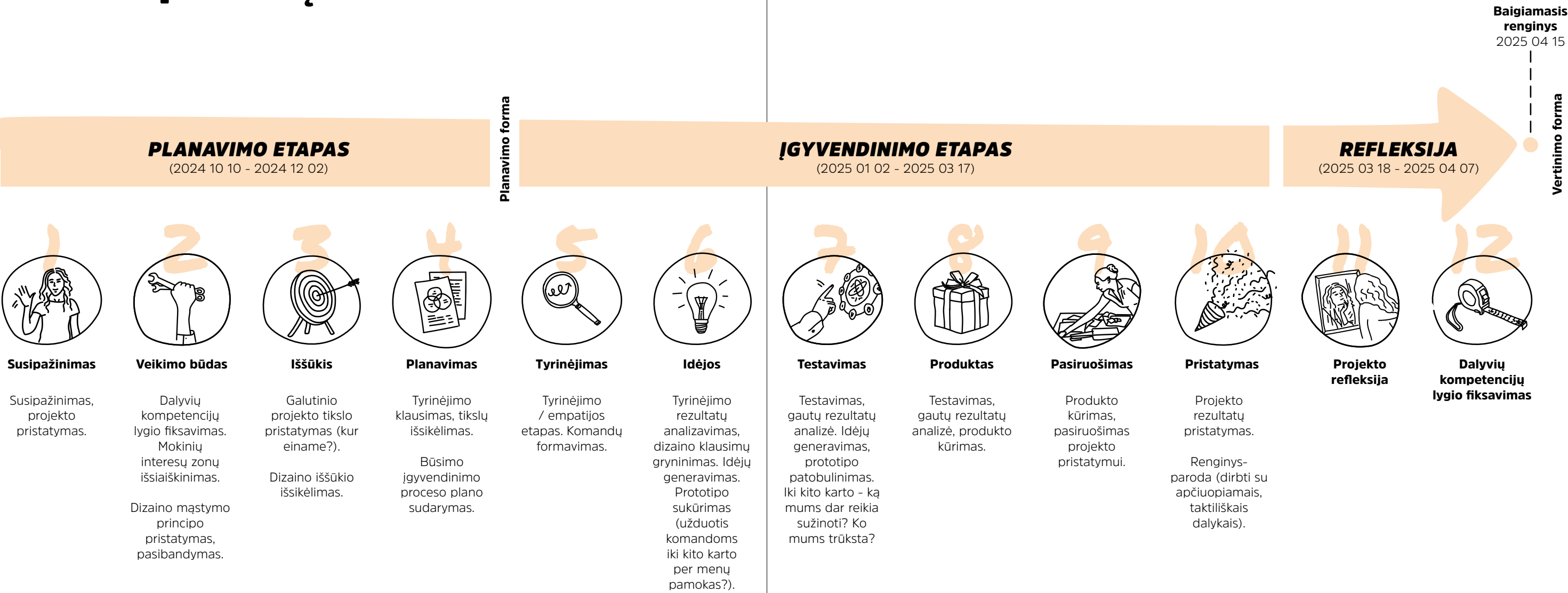
Debatų eiga: „KMI gynėjai“ pristato ir išsako savo argumentus (2 min.) „KMI kritikai“ klausia, oponuoja, diskutuoja apie tai, ką išgirdo (1 min.) „KMI kritikai“ pristato ir išsako savo argumentus (2 min.) „KMI gynėjai“ klausia, oponuoja, diskutuoja apie tai, ką išgirdo (1 min.) - Kiekviena komanda gauna po 30 sek. paskutiniam ginamajam žodžiui. - Balsavimas. Mokiniai balsuoja už ar prieš KMI (<i>nepriklausomai nuo grupės, kuriai atstovavo anksčiau</i>). <i>Sužinome vyraujančią susidariusią klasės nuomonę bei pastebime, ar pasirodymas debatuose turėjo įtakos mokinių pasirinkimui.</i>		
3. Matematinė Sveikatingumo Užduotis: „Kliento trans-formacija“ (15 min.)	Priklausomai nuo mokinių skaičiaus ir matematinių gebėjimų suformuojame nedideles grupeles (2–4 mokiniai) arba nusprendžiame šią užduotį skirti kiekvienam mokiniui individualiai. Užduotį (kurią esant poreikiui galima koreguoti) rekomenduojama atsispausdinti ir išdalinti mokiniams. Užduotis: jūs esate asmeninis (-ė) treneris (-ė). Jūsų klientas Jonas nori per 12 savaičių (3 mėnesius) sumažinti savo kKMI 2 vienetais. Jono dabartinis KMI yra 28, o ūgis – 1,80 m. 1. Apskaičiuokite, kiek kilogramų Jonas turi numesti, kad pasiektų savo tikslinį KMI. 2. Ar jono išsikeltas tikslas atitinka sveiko svorio metimo kriterijus? 2. Nurodykite jono dienos kalorijų deficitą, reikalingą svorio metimui. Papildomi duomenys: 1 kg riebalų atitinka apie 7 700 kalorijų. Sveikas svorio metimo tempas yra 0,5–1 kg per savaitę. Sprendimo būdas (vienas iš galimų): Tikslinis KMI ir svorio apskaičiavimas: Tikslinis KMI: $28 - 2 = 26$ Tikslinis svoris: $KMI \times ūgis^2 = 26 \times (1,80\ m)^$	

1 STEAM projekto pavyzdys

Komiksų kūrimas, pasitelkiant dizaino procesą

Klasė: 9 klasė
Dalykai: dailė ir istorija

Projekto aprašymas: Dizaino mąstysenos, kaip problemos sprendimo būdo, taikymas pasitelkus komikso kūrimo formatą. Tyrinėjame istorinius įvykius remiantis istoriniais procesais, išskiriant ir suvokiant jų aktualumą šių dienų kontekstui, ir išreiškiant tai dailės priemonėmis.

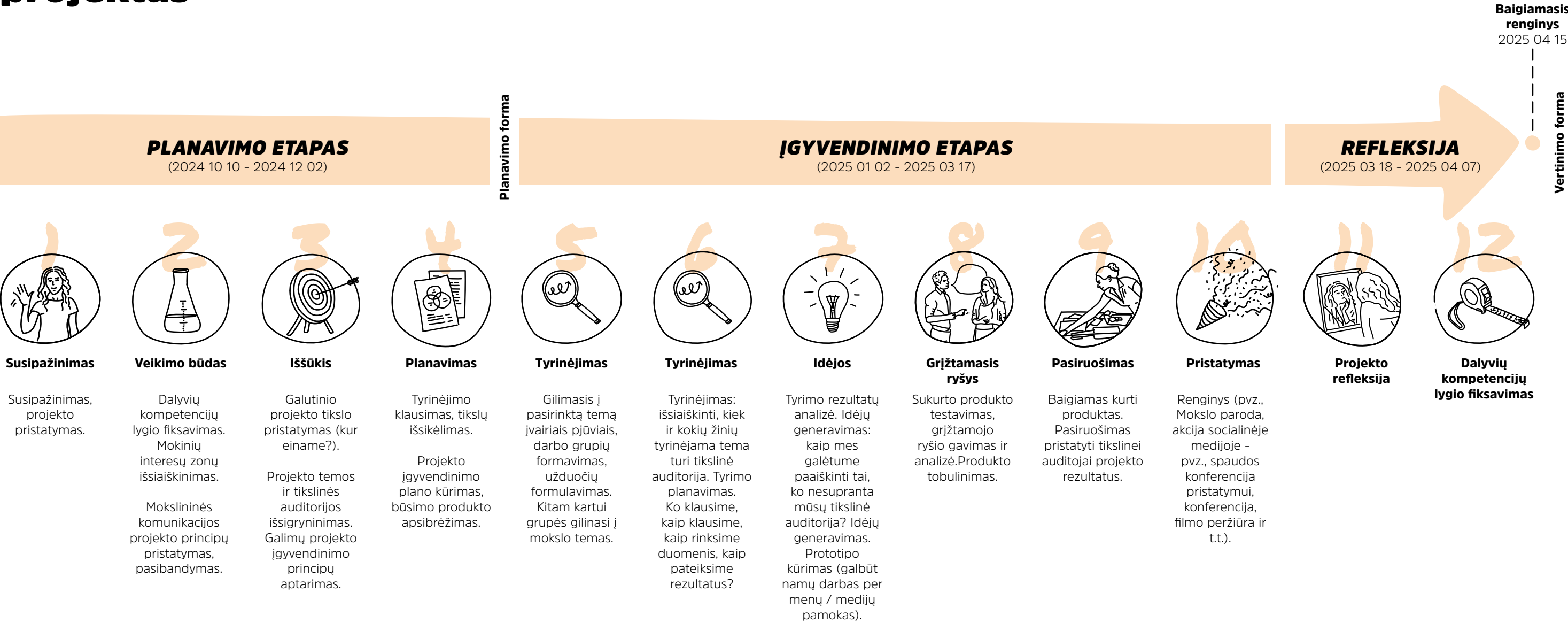


2 STEAM projekto pavyzdys

Mokslinės komunikacijos projektas

Klasė: 10 klasė
Dalykai: chemija ir dailė

Projekto aprašymas: mokslinės komunikacijos projektas sujungia chemijos ir dailės pamokas, per tyrinėjimo veiklas skatina mokinius domėtis ir rinkti informaciją jų išsigrynintomis temomis (pvz. oro, vandens, žmogaus organizmo, plastiko taršos) ir skatina juos savo atradimus išreikšti taikant šiuolaikinio meno formas (skaitmeninis menas, performansas ar kt.).



DIAGNOSTINĖS veiklos

Diagnosticinės veiklos nustato mokinių gebėjimus per tam tikrą laiką. Ugdant kompetencijas esminis yra ne žinių, bet praktinio veikimo aspektas, jos reikalingos proceso pradžioje ir pabaigoje, leidžia pamatyti skirtumą, kaip veikia besimokančiųjų grupė. Leidžia geriau įvertinti, ar ugdymo priemonės procese buvo pasirinktos tikslingai.

Veiklų pavyzdžiai



DIZAINO MĄSTYSENA

Veiklos pavadinimas: **dizaino sprintas**

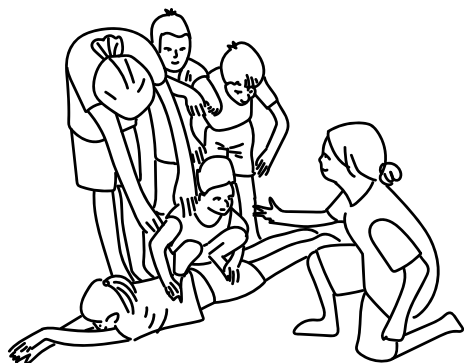
Dalykai: **istorija, dailė, technologijos, lietuvių kalba (tinka visiems dalykams, reikalaujantiems kritinio mąstymo)**

Veiklos trukmė: **45 min. arba gali būti išskirstyta per kelias pamokas** (pavyzdžiui, analizės etapas gali trukti ilgiau, pareikalaus apklausti kitus mokinius ar mokytojus pagal pasirinktą problemą).

Klasė: **Tinka visoms klasėms**

Veiklos trumpas aprašymas:

Dizaino mąstysena – tai būdas spręsti įvairias problemas tam tikra žingsnių seka, bendradarbiauti ir mokytis vieniems iš kitų. Dizaino mąstysena (*design thinking*), skatina praplėsti mąstymą, pamatyti ir atrasti naujus, dar nematytus sprendimo būdus, skatina tiek analitinį ir kritinį mąstymą, tiek kūrybinį. Taip pat skatina dirbti



TEATRO IR GEOMETRIJOS RYŠYS

Veiklos pavadinimas: **geometrinės skulptūros**

Dalykai: **teatras, geometrija**

Veiklos trukmė: **15 min., 30 min., 45 min.**

Klasė: **tinka klasėms, kurios mokosi, kartojasi stačiųjų kampų temą.**

Žingsniai:

- 1) Mokiniai suskirstomi poromis.
- 2) Kiekvienos poros užduotis: iš savo kūnų sukurti skulptūrą, kurioje būtų kuo daugiau stačių kampų. (Svarbu, kad mokiniai galėtų savo skulptūroje išbūti nejudėdami kažkurį laiką.)
- 3) Visa mokinių klasė skiriama pusiau. Pusė grupės rodo savo skulptūras. Kita pusė stebi.
- 4) Stebinčiai grupei pirma užduotis suskaičiuoti – *Kiek stačių kampų jūs matote?*
- 5) Stebinčiai grupei antra užduotis – *Sugylvoti kuo daugiau klausimų, kurie kyla žiūrint į šias skulptūras?*
- 6) Fiksuojame, kiek ir kokius klausimus sukūrė Stebinčioji grupė. Paplojame skulptūroms.
- 7) Grupės keičiasi vaidmenimis. Stebėtojai rodo savo skulptūras, o likusieji skaičiuoja stačius kampus ir kelia klausimus

Kokį gebėjimą ši veikla nustato:

Kūrybingumo aspektus – smalsumą (klausimų kėlimą), vaizduotę.

KŪRYBINĖS JUNGTYs – bendruomenė, vienijanti daugiau kaip 100 įvairių kultūros ir kūrybos sričių profesionalų: architektų, aktorių, režisierių, dizainerių, mokslininkų, iliustratorių, meno kuratorių, šokėjų, psichologų ir daugelio kitų sričių kūrėjų. Esminis klausimas, kurį keliame – kaip padaryti, kad kūrybingumas veiktų praktiškai? Kaip pasiekti, kad kultūra ir mokymasis darytų mūsų visuomenę atvirą pasauliui ir vieni kitiems, kuriančią ir mąstančią?

TYRINĖJIMO MENAS – tęstinė programa, skirta atskleisti ir ugdyti mokinių ir mokytojų kūrybingumą, kritinį mąstymą ir kitas svarbiausias kompetencijas, padėti mokykloms kurti aktualų, XXI amžiaus savastį atliepiantį ugdymo procesą, suteikti praktinę pagalbą sprendžiant aktualius mokymosi iššūkius. Programos pamatas – mokinių, mokytojų ir įvairių kūrybinių sričių praktikų partnerystės, kurių metu kartu sprendžiami konkretūs mokymosi iššūkiai, kuriami ir išbandomi dalykų intergavimu, tyrinėjimu ir problemų sprendimu pagrįsti ugdymo metodai.

Daugiau KŪRYBINIŲ JUNGČIŲ programų patirtimi paremtų metodinių leidinių galite rasti internetiniame puslapyje www.kurybinesjungtys.lt

Programą „Tyrinėjimo menas: STEAM giliam mokymuisi“ 2024-2025 m.m. įgyvendino asociacija „Kūrybinės jungtys“, bendradarbiaudama su Šiaulių universitetine gimnazija ir „Tūkstantmečio mokyklų“ programa.

Programa finansuojama Europos Sąjungos „Next Generation EU“ paketo lėšomis. „Tūkstantmečio mokyklų“ programą įgyvendina Europos socialinio fondo agent

