

EcoSTEAM

e.mokymosi koncepcija

Projekto akronimas: ESD

Projekto pavadinimas: EcoSTEAM plėtra

Projekto numeris: 2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621

The flag of the European Union, consisting of a blue field with twelve five-pointed gold stars arranged in a circle.

**Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga**

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

Projekto Nr.	2022-1-LT01-KA220-SCH-0086621
Projekto akronimas:	ESD
Projekto pavadinimas:	EcoSTEAM plėtra
Pristatomo produkto pavadinimas:	DP2 – EcoSTEAM e. mokymosi koncepcija
Skaidos lygis:	Viešasis
Pristatomas atsakingas partneris:	Švietimo technologijų mokslinių tyrimų ir plėtros pažangos centras (CARDET)
Darbo paketas:	DP2

Reikšminiai žodžiai: Ekologinis mokymasis, STEAM, patirtinis mokymasis, projektinis mokymasis, problema, neakivaizdinis mokymasis, praktinis mokymasis, ekologinės žinios, ekologinis raštingumas, ekologinis, emocinis raštingumas, ekologinis elgesio raštingumas

Prašome cituoti kaip:

Monos, C., Markovska, E., Şimşek, I., Gökbulut, E., Biber, M. (2023). WP.2 EcoSTEAM eLearning Concept of the Erasmus + project ESD (EcoSTEAM Development). Nikosija, Kipras.

Dalyviai	Organizacija
Constantinos Monos	Švietimo technologijų mokslinių tyrimų ir plėtros pažangos centras
Jasmina Denkovska	SOU gimnazija "Goce Delcev"
Filip Mladenovski	SOU gimnazija "Goce Delcev"
Elena Markovska	SOU gimnazija "Goce Delcev"
İrfan Şimşek	Stambulo universitetas - Cerrahpasa
Murat Aydogmus	Stambulo universitetas - Cerrahpasa
Elif Gökbulut	Stambulo universitetas - Cerrahpasa
Mahiras Biberis	Stambulo universitetas - Cerrahpasa
Giedrė Šidlauskienė	Šiaulių universitetinė gimnazija
Violeta Čibinskienė	Šiaulių universitetinė gimnazija
Jonas Petersonas	Šiaulių universitetinė gimnazija

Pristatymo istorija ir autorystė

Versija	Versija	Peržiūrėjo
01	1 projektas	Constantinos Monos Elena Markovska İrfan Şimşek
02	2 projektas	Constantinos Monos Elena Markovska Elif Gökbulut
03	3 projektas	Constantinos Monos Mahir Biber
04	4 projektas	Constantinos Monos
06	5 projektas	Constantinos Monos
08	Galutinis turinio sudarymas	Constantinos Monos

Turinys

Akronimų sąrašas.....	1
Projekto konsorciumas.....	2
EcoSTEAM plėtros projektas	3
1.1 – Tikslas ir pagrindimas.....	5
1.2 – Pagrindiniai tikslai.....	6
1.3 – Tikslinė auditorija	6
1.4 – Metodika	6
1.5 – Apribojimai	7
1.6 – Terminų žodynėlis.....	9
1 skyrius. STEAM mokymosi įvadas	11
1.1 – Kas yra STEAM ugdymas ir mokymasis?.....	11
1.2 – STEAM švietimo vertė ateities kartoms.....	13
1.3 – STEAM ugdymo tikslai ir uždaviniai.....	14
2 skyrius. Įvadas į mokomąjį dizainą.....	16
2.1 – Kas yra mokomasis dizainas?	16
2.2 – Mokymosi poreikių nustatymas	17
2.3 – Mokymosi tikslų nustatymas.....	18
2.4 – Mokymosi architektūros, struktūros ir sekos kūrimas tam tikroje veikloje.....	19
2.5 – Įtraukiančios ir paveikios mokymosi patirties kūrimas	20
2.6 – Mokymosi medžiagos kūrimas.....	21
2.7 – Veiklos vertinimo priemonių (formuojamojo, apibendrinamojo, praktinio vertinimo ir įsivertinimo) kūrimas	23
3 skyrius. Mokymo metodų integravimas į STEAM veiklą.....	25
3.1 – Patirtinis mokymasis	25
3.2 – Tarpdisciplininiai metodai.....	26
3.3 – Projektais grindžiamas mokymasis.....	26
3.4 – Probleminis mokymasis	27
3.5 – Savarankiškas mokymasis.....	28

Literatūros sąrašas.....	29
4 skyrius. Įvadas į aplinkosauginį sąmoningumą.....	33
5 skyrius. Aplinkosauginio sąmoningumo ugdymas švietimo įstaigose.....	33
5.1 – Aplinkosauginio raštingumo įtraukimo į kasdienę mokyklos praktiką svarba	33
5.2 – Mokinių aplinkosauginio sąmoningumo ir ekologinės etikos ugdymas.....	34
5.3 – Aplinkosauginio sąmoningumo integravimas į kasdienį gyvenimą.....	35
6 skyrius. Aplinkosauginio raštingumo ugdymas per STEAM veiklą ir iniciatyvas.....	37
6.1 – Aplinkosauginio raštingumo ugdymas ir veiksmingas integravimas į STEAM veiklą.....	37
6.2 – Ekologinių komandų formavimas mokyklose.....	38
6.3 – Vietinių ir regioninių ekologinių akcijų organizavimas ir įgyvendinimas.....	38
7 skyrius. Ekologinės kultūros puoselėjimas tarp mokinių.....	40
7.1 – Ekologinių ir socialinių bei finansinių dilemų suvokimo skatinimas.....	40
7.2 – Studentų įsitraukimo ir iniciatyvų skatinimas	41
7.3 – Informuotumo apie vietos ir pasaulio aplinkosaugos problemas didinimas	41
7.4 – Veiklos ir pokyčių iniciatyvų skatinimas įtraukiant mokinius ir vietos bendruomenes	42
7 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai	43
8 skyrius - Įvadas į praktikos bendruomenes	46
8.1 – Praktikos bendruomenių apibrėžimas	46
8.2 – Pagrindinės PB savybės ir tipai	48
8.3 – Praktikos bendruomenės sėkmės veiksniai, veiklos etapai ir gyvavimo trukmė	49
9 skyrius - Praktikos bendruomenių veiklos pradžia	51
9.1 – Praktikos bendruomenių ugdymas – formalizuotas požiūris.....	51
9.2 – Bendruomenės narių įveiklinimas.....	53
9.4 – Veiklos ir procesų projektavimas.....	54
9.5 – Bendradarbiavimo platformos sukūrimas.....	57
9.6 – Duomenų rinkimas praktikos bendruomenėje	58
10 skyrius - Dalyvavimo praktikos bendruomenėje skatinimas	61
10.1 – Bendruomenės kūrimas.....	61
10.2 – Virtualaus dalyvavimo planavimas.....	62
10.3 – Nuolatinis bendravimas praktikos bendruomenėse.....	65
Literatūros sąrašas.....	67

11 skyrius. Pagrindinių įgūdžių ugdymas siekiant sklandžiai pereiti nuo vidurinio ir aukštojo mokslo prie STEAM karjeros	69
11.1 – Eksperimentinio darbo skatinimas klasėje	69
11.2 – Praktinių įgūdžių ugdymas taikant žinias	71
11.3 – Mokinių bendravimo, lyderystės ir problemų sprendimo įgūdžių ugdymas	73
12 skyrius - Nuolatinės paramos, įsitraukimo ir skatinimo ekosistemos kūrimas	75
12.1 – Paramos mechanizmų ir mentorystės programų kūrimas	75
12.2 – Mokinių interesų sričių nustatymas ir jų susiejimas su pramonės aplinka.....	75
12.3 – Mentorystės išplėtimas už mokyklos ribų – STEAM specialistų, kaip mažų mokinių grupių mentorių, įdarbinimas	76
13 skyrius. Mąstysenos ugdymas už klasės ribų	77
13.1 – Mokinių skatinimas įsitraukti į projektus grindžiamą mokymąsi	77
13.2 – Taikyti žinias sprendžiant realaus pasaulio problemas	78
13.3 – Mokinių kritinio mąstymo, kūrybiškumo ir inovatyvumo ugdymas, skatinant verslumą.....	78
13.4 – Dalyvavimas popamokinėje veikloje: mokslo klubuose, konkursuose, forumuose ir mugėse	79
14 skyrius. Karjeros galimybių tyrinėjimas	82
14.1 – STEAM karjeros tyrinėjimas dalyvaujant stažuotėse – stažuotėlių programų rengimo pagrindai	82
14.2 – Bendradarbiavimas su pramonės atstovais, vietos universitetais ir mokslinių tyrimų ir plėtros centrais	82
14.3 – Darbo aplinkos pažinimas, dalyvaujant darbo stebėjimo programose.....	83
14.4 – Vidurinių mokyklų mokinių ir universitetų STEAM studentų tarpusavio parama ir konsultavimas	84
14 skyrius – Svarbiausi praktiniai aspektai	85
Literatūros sąrašas.....	86
15 skyrius: STEAM mokymosi vertinimo sistemos	89
15.1 – Švietimo teorijų integravimo į STEAM praktiką vertinimas	89
15.2. – Efektyvaus STEAM vertinimo kūrimas	90
15.3 – Tarpdisciplininės integracijos vertinimas	91
15.4 – Technologinės priemonės STEAM vertinimui	92
15.5 – STEAM mokymosi vertinimo iššūkiai	93
15.6 – Į besimokantįjį orientuoti vertinimo metodai.....	94
15.7 – Nuolatinis STEAM vertinimo tobulinimas	95
15 skyrius – Svarbiausi praktiniai aspektai	115

16 skyrius. Aplinkosauginio sąmoningumo vertinimo STEAM sistemoje pagrindai.....	101
16.1 – Svarbiausios aplinkosaugos idėjos STEAM ugdyme.....	101
16.2 – Ekologinio raštingumo vertinimo sistemos kūrimas.....	102
16.3 – Autentiškų aplinkosaugos koncepcijų vertinimo būdų kūrimas.....	103
16.4 – Technologijų integravimas vertinant aplinkas STEAM sistemoje	104
16.5 – Į studentus orientuotas aplinkos vertinimo metodas	106
16.6 – Ateities kryptys STEAM aplinkosaugos vertinime.....	107
17 skyrius. STEAM pedagogų ir STEAM mokinių bendruomenių formavimosi vertinimas.....	109
17.1 – Pagrindinių bendruomenės vystymosi rodiklių nustatymas	109
17.2 – Pedagogų bendruomenių poveikio profesiniam tobulėjimui vertinimas	109
17.3 – Mokinių dalyvavimo STEAM praktikos bendruomenėse vertinimas	110
17.4 – Pedagogų ir mokinių sąveikos bendruomenėje tyrimas.....	112
17.5 – STEAM bendruomenių tvarrumo vertinimas.....	114
18 skyrius. STEAM mokymo programos dizaino vertinimas profesiniam tobulėjimui.....	117
18.1 – Mokymo programos kūrimas siekiant ugdyti būsimus STEAM specialistus	117
18.2 – „Minkštųjų“ įgūdžių įtraukimo į STEAM mokymo programą vertinimas	118
18.3 – Mokinių pasirengimo STEAM karjerai vertinimas	119
18.4 – Pedagoginių metodų, skirtų būsimiems STEAM specialistams, vertinimas.....	121
18.5 – Mentorystės vaidmens STEAM švietime vertinimas.....	122
18.6 – Strategijų, skirtų būsimų STEAM specialistų ugdymo iššūkiams įveikti, veiksmingumo vertinimas	123
Literatūros sąrašas.....	127

Akronimų sąrašas

R#	Pristatomas rezultatas
MTP	Moksliniai tyrimai ir plėtra
DVT	Darnaus vystymosi tikslai
SMART	Konkretus, išmatuojamas, pasiekiamas, aktualus, apribotas laiko
STEAM	Mokslas, technologijos, inžinerija, menai, matematika
DP#	Darbo paketas
PB	Praktikos bendruomenė

Projekto konsorciumas



Švietimo technologijų mokslinių tyrimų ir plėtros pažangos centras(CARDET)



Stambulo universitetas - Cerrahpasa (IUC)



Šiaulių universiteto gimnazija (ŠUG)

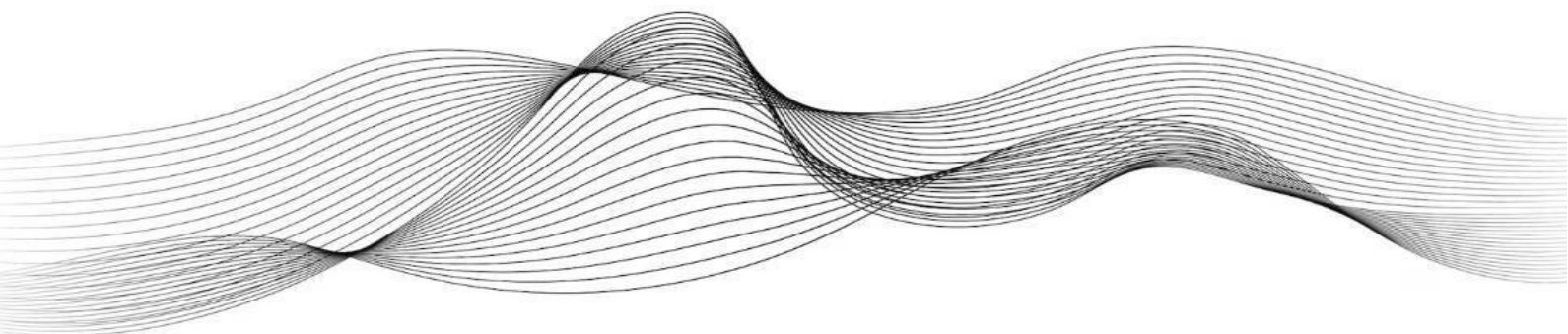


SOU Goce Delchev gimnazija (GDKU)

EcoSTEAM plėtros projektas

EcoSTEAM Development yra Erasmus+ finansuojamas projektas, kuriuo siekiama geriau suprasti pedagogikos metodus, susijusius su STEAM ugdymu, ir tai, kaip jie gali padėti veiksmingai plėtoti mokymosi veiklą ir projektus, kuriais didinamas vidurinių mokyklų mokinių aplinkosauginis sąmoningumas aplinkos tvarumo ir klimato kaitos padarinių švelninimo srityje. Šis projektas skatina jaunas žmones ne tik gilinti teorines žinias, bet ir aktyviai įsitraukti į novatoriškas švietimo iniciatyvas. Taip ugdomas moksleivių mokslinis pilietiškumas ir didinamos jų galimybės ateityje dirbti STEAM srityse Europos Sąjungoje.

Be to, EcoSTEAM projekto veiklomis siekiama stiprinti STEAM švietimo tinklus Europoje, sutelkiant ekspertus iš keturių skirtingų žemyno regionų ir už jo ribų (Kipro, Lietuvos, Šiaurės Makedonijos ir Turkijos). Glaudesnis bendradarbiavimas padės įgyvendinti būsimus STEAM veiklos bandomuosius projektus, tirti jų įtaką mokinių pasiekimams, moksliniam pilietiškumui ir sąmoningam vartojimui. Taip pat siekiama geriau suprasti STEAM ugdymo naudą, įtraukiant aplinkosaugos aspektus. Bandomieji projektai bus vertingi stiprinant bendradarbiavimą, sprendžiant pasaulines švietimo, socialines ir aplinkosaugos problemas bei ugdant ekologiškai sąmoningus ir moksliskai išprususius ateities piliečius.



A. Įvadas



1.1 – Tikslas ir pagrindimas

Nors STEAM ugdymas yra vienas iš šiuolaikiškiausių ugdymo būdų, suteikiantis mokiniams įvairių patirtinio mokymosi galimybių, būtina ugdyti sąmoningas ir aplinką tausojančias mokyklų bendruomenes. Visų pirma, tai yra mechanizmas ir procesas, padedantis gerinti ugdymo rezultatų kokybę ir kurti tvarumu besirūpinančias ateities visuomenes.

Verta pabrėžti, jog tokios sistemos sukūrimas platesniame EcoSTEAM projekto kontekste yra ne tik svarbus, bet ir būtinas formuojant 3-iosios darbo grupės – EcoSTEAM e. mokymosi programos – koncepcijos pagrindus. Taigi, šio dokumento tikslas – apibrėžti veiksnius, padedančius formaliojo ir neformaliojo ugdymo pedagogams įgyti STEAM žinių bei įgūdžių. Ši užduotis atitinka du pagrindinius EcoSTEAM projekto siekius:

a) Sudaryti palankesnes sąlygas palaipsniui integruoti ir tvirtinti STEAM veiklas, apimančias aplinkosaugos elementus kaip neatsiejamą Europos valstybių formaliojo ir neformaliojo švietimo sistemų dalį;

b) Suteikti įrankius ir priemones formaliojo ir neformaliojo STEAM švietimo paslaugų teikėjams, kad jie, nuolat tobulindami kompetencijas, galėtų pagerinti savo auditorijai teikiamų mokymosi galimybių kokybę.

Ši e. mokymosi koncepcija yra neatsiejamai susijusi su būsima EcoSTEAM projektu ir jo rezultatais. Ji sujungia mokymo metodų supratimą ir praktinę patirtį, kurią planuojame tobulinti, bei būsimą ugdymo turinį, todėl stengėmės sukurti atitinkamas mokymosi koncepcijos projekcijas, kruopščiai išnagrinėdami ir apibrėždami šių mokymų temų tarpusavio sąsajas:

- **1 modulis. Mokymosi ir mokymo STEAM srityje pagrindai;**
- **2 modulis. Aplinkosauginio sąmoningumo ir ekologinio raštingumo integravimas ir ugdymas pasitelkiant STEAM;**
- **3 modulis. STEAM pedagogų ir STEAM mokinių praktikos bendruomenių veiklos skatinimas;**
- **4 modulis. Ateities STEAM specialistų ugdymas – nuo teorijos prie praktikos.**

Šioje koncepcijoje pateikiamos didaktinės gairės, kokybės rodikliai ir įvertinimo strategijos, padėsiančios STEAM specialistams ir paslaugų teikėjams efektyviai taikyti STEAM. Visa tai – atliktos analizės ir nustatytų modulių sąsajų rezultatas.

1.2 – Pagrindiniai tikslai

Šio dokumento tikslai yra šie:

- Parengti turinį ir mokymo metodus, kurie efektyviai skatintų mokinių domėjimąsi STEAM dalykais ir ugdytų jų ekologinį sąmoningumą.
 - Ugdyti esmines mokymosi kompetencijas ir įgūdžius, reikalingus STEAM dalykų mokymui ir mokymuisi.
 - Ugdyti kompetenciją kurti veiklas, kurios sudarytų optimalias sąlygas mokinių mokymuisi.
-

1.3 – Tikslinė auditorija

Siūloma e. mokymosi koncepcija siekia traukti įvairias suinteresuotas šalis ir suteikti joms daugiau galimybių aktyviai dalyvauti tobulinant STEAM ugdymą, ypač akcentuojant aplinkosauginį aspektą. Šiame kontekste išskiriami šie dalyviai:

Formaliojo ir neformaliojo ugdymo STEAM pedagogai – praktikai, dirbantys su jaunimu ir siekiantys integruoti aplinkosaugos elementus į savo pamokas, taikydami STEAM metodiką.

Švietimo politikos formuotojai ir suinteresuotosios šalys – institucijos ir asmenys, atsakingi už švietimo politikos formavimą, siekiantys skatinti aplinkosauginį raštingumą bei sąmoningumą mokyklose.

1.4 – Metodika

Pateiktame metodologijos skyriuje trumpai aprašomas tyrimo planas, literatūros apžvalgos metodai ir duomenų analizė, kuriais remiantis buvo sukurti mokymosi koncepcijos moduliai, užtikrinant jų pedagoginį tikslumą ir pagrįstumą. Remiantis daugiau nei 120 mokslinių publikacijų apžvalga ir taikant kokybinius tyrimo metodus, buvo siekiama nustatyti svarbiausius STEAM ir aplinkosauginio švietimo aspektus, atspindinčius platesnės mokslinės bendruomenės požiūrį.

Šis darbas paremtas daugybe internetinių projekto partnerių susitikimų, įskaitant bendradarbiavimo seminarus, po kurių vyko išsamios sinchroninės ir asinchroninės refleksijos sesijos. Partnerių atsiliepimai padėjo palaipsniui kurti ir jungti modulius į visumą. Kiekvienas kūrimo etapas buvo kruopščiai suplanuotas ir stebimas.

1.5 – Apribojimai

Kuriant IO1 mokymosi koncepciją, užtikrinančią mokymosi iniciatyvų veiksmingumą ir ilgaamžiškumą, labai svarbu suvokti, kad tai dinamiškas ir sudėtingas procesas. Išanalizavus įvairius mokslinius šaltinius, nustatyta nemažai veiksnių, galinčių apsunkinti šiame dokumente pateiktų mokymo rekomendacijų pritaikymą. Šie apribojimai yra:

Mokymosi aplinkų įvairovė

Su aplinkosauga susijusios STEAM veiklos gali vykti įvairiose gamtinėse ir kultūrinėse aplinkose. Kiekviena aplinka yra savita ir suteikia skirtingas mokymosi galimybes. Dėl šios įvairovės sunku numatyti vienodą veiklų pritaikymą skirtingose šalyse – tai nėra šios nuotolinio mokymosi koncepcijos tikslas.

XXI amžiaus gyvenimo įgūdžių pasiekimų vertinimas

EOC (patirtinio lauko) veiklos dažnai apima daug įvairių XXI amžiaus įgūdžių, tokių kaip kūrybiškumas, inovatyvumas, kritinis mąstymas, bendravimas, bendradarbiavimas ir asmeninė ir socialinė atsakomybė. Dėl to sunku sukurti vieningą vertinimo sistemą, kuri tiksliai įvertintų visus šiuos gebėjimus. Siūlomoje vertinimo sistemoje stengiamasi numatyti įvairias priemones ir būdus, kaip sumažinti galimus sunkumus ar apribojimus.

Švietimo sistemų skirtumai

Svarbu užtikrinti, kad pedagogai būtų tinkamai pasirengę kokybiškai įgyvendinti STEAM ugdymo programą, apimančią aplinkosaugos aspektus. Atsižvelgiant į realią situaciją ir didelius skirtumus Europos šalių švietimo sistemose, tikėtina, kad kai kurios rekomendacijos negali būti taikomos visur. Tai gali būti susiję su paramos ir rekomendacijų mokytojams trūkumu, nelanksčiomis švietimo sistemomis ir specializuotų mokymų stoka. Šios kliūtys gali trukdyti įgyvendinti šiame dokumente pedagogams pateiktus siūlymus.

Tarpdisciplininis bendradarbiavimas

STEAM veikla, apimanti aplinkosaugos aspektus, dažnai reikalauja pedagogų, nepriklausomų mokymo paslaugų teikėjų ir įvairių sričių socialinių partnerių bendradarbiavimo. Koordinuoti šių suinteresuotųjų šalių, turinčių skirtingą kompetenciją ir požiūrį, pastangas ir bendravimą gali būti sudėtinga. Nors bendrų standartų nustatymas yra vertingas, užtikrinti, kad tarpdisciplininės komandos vienodai suprastų kokybiško ugdymo rodiklius ir procedūras, gali būti nelengva, jei trūksta paramos mechanizmų ir nėra išvystyta bendradarbiavimo kultūra.

Nuolat tobulinama švietimo politika

Švietimo politika tiek Europos, tiek nacionaliniu lygmeniu yra nuolat kintanti ir atnaujinama. Kai kuriose šalyse STEAM veiklos, apimančios aplinkosaugos aspektus, integravimas į formalųjį švietimą gali būti sudėtingas, nes šiame dokumente pateikti elementai gali būti sunkiai pritaikomi prie politikos pokyčių. Vis dėlto, svarbu pripažinti, kad yra ir lankstesnių švietimo sistemų, kuriose projektinė STEAM veikla jau yra įsitvirtinusi ir sėkminga. Tokie pavyzdžiai parodo, kokių reformų reikia imtis platesniu mastu.

Vertinimo pagrindumas ir patikimumas

Siekiant įvertinti su aplinkosauga susijusios STEAM veiklos sėkmę, būtinos veiksmingos ir patikimos vertinimo priemonės. Tačiau sukurti vertinimą, kuris tiksliai atspindėtų įvairiapusių mokymosi rezultatus, gali būti sudėtinga. Norint užtikrinti vertinimo pagrindumą ir patikimumą, kartu atsižvelgiant į STEAM patirties įvairovę, reikia sudėtingesnių priemonių ir procesų bei tolesnių tyrimų šioje srityje.

Atsižvelgdamos į šiuos apribojimus, STEAM ir aplinkosauginio švietimo srityse veikiančios suinteresuotosios šalys turėtų lanksčiai vertinti šią e. mokymosi koncepciją. Nuolatinis bendradarbiavimas, tyrimai ir grįžtamasis ryšys padės tobulinti gaires, spręsti iššūkius ir gerinti EOC kokybę.

1.6 – Terminų žodynis

Dvylika įgūdžių, kurie laikomi esminiais informacijos amžiuje:

XXI amžiaus įgūdžiai

kritinis mąstymas ir problemų sprendimas, kūrybiškumas ir inovacijos, bendravimas, bendradarbiavimas, informacinis raštingumas, medijų raštingumas, skaitmeninis raštingumas, lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti, iniciatyvumas ir savarankiškumas, socialinė ir tarpkultūrinė sąveika, produktyvumas ir atskaitomybė, lyderystė ir atsakomybė.

Piliečių mokslas

Moksliniai tyrimai, atliekami dalyvaujant plačiajai visuomenei, mėgėjams ir (arba) neprofesionaliems tyrėjams.

Įsivertinimas

Tai veiklos analizė, padedanti besimokantiems, mokytojams ir švietimo įstaigoms apmąstyti savo stipriąsias ir tobulintinas sritis. Remiantis šia analize, imamasi veiksmų, siekiant asmeninio, profesinio ar institucinio tobulėjimo.

Standartai

Apibrėžti, išmatuojami kriterijai, kuriais remiantis galima susidaryti nuomonę apie mokymosi rezultatus.

1 modulis. Mokymosi ir mokymo STEAM srityje pagrindai



1 Modulis. Mokymosi ir mokymo STEAM srityje pagrindai

1 skyrius. STEAM mokymosi įvadas

- 1.1 - Kas yra STEAM švietimas ir mokymasis?
 - 1.2 - STEAM švietimo vertė ateities kartoms
 - 1.3 - STEAM švietimo tikslai ir uždaviniai
-

2 Skyrius. Įvadas į mokomąjį dizainą

- 2.1 - Kas yra mokomasis dizainas?
 - 2.2 - Mokymosi poreikių nustatymas
 - 2.3 - Mokymosi tikslų nustatymas
 - 2.4 - Mokymosi architektūros, struktūros ir sekos kūrimas tam tikroje veikloje
 - 2.5 - Įtraukiančios ir paveikios mokymosi patirties kūrimas
 - 2.6 - Mokymosi medžiagos kūrimas
 - 2.7 - Veiklos vertinimo priemonių (formuojamojo, apibendrinamojo, praktinio vertinimo ir įsivertinimo) kūrimas
-

3 Skyrius. Mokymo metodų integravimas į STEAM veiklą

- 3.1 - Patirtinis mokymasis
- 3.2 - Tarpdisciplininiai metodai
- 3.3 - Projektais grindžiamas mokymasis
- 3.4 - Probleminis mokymasis
- 3.5 - Savarankiškas mokymasis

1 skyrius. STEAM mokymosi įvadas

1.1 – Kas yra STEAM ugdymas ir mokymasis?

STEAM ugdymas – tai mokymosi būdas, jungiantis gamtos mokslus, technologijas, inžineriją, menus ir matematiką į vieną visumą. Jo esmė – skatinti mokinius tyrinėti, eksperimentuoti ir bendradarbiauti, ugdytis kritinį mąstymą, kūrybiškumą bei gebėjimą spręsti problemas. STEAM veiklos ugdo jaunąją kartą, rengia ją XXI amžiaus iššūkiams, skatina inovacijas ir lyderystę.

Ši e. mokymosi koncepcija sukurta tam, kad padėtų ugdytojams sukurti sklandžią, dinamišką ir šiuolaikišką mokymosi aplinką. Ji sujungia sąvokas, temas, standartus ir vertinimą, iš esmės keisdama įprastą mokinių mokymosi kelią. Tolesniuose skyriuose pateikiami praktiniai patarimai, kaip teoriją pritaikyti praktikoje. Svarbiausias tikslas – padėti mokiniams įgyvendinti projektus ir atlikti tyrimus, kurie apima tyrimą, planavimą, problemų sprendimą, kūrimą, vertinimą, refleksiją ir modelių bei prototipų tobulinimą, siekiant spręsti realaus pasaulio problemas.

STEAM mokymasis padeda mokiniams susieti teorines žinias su praktiniu gyvenimu. Įsitraukdami į STEAM veiklas, mokiniai tampa smalsiais tyrinėtojais, ieškančiais kūrybiškų sprendimų sudėtingiems klausimams spręsti, ugdančiais tiek bendrąsias, tiek dalykines kompetencijas ir lavinančiais gebėjimus, būtinus sėkmingoms studijoms ir karjerai. STEAM metodas padeda geriau suprasti mokomuosius dalykus per praktinę veiklą, kartu leidžiant patirti muzikos, dramos, šokio ir vaizduojamojo meno džiaugsmą.

STEAM ugdymas – tai ne tik žinių perteikimas, bet ir visapusiškas mokinio lavinimas, padedantis jam siekti karjeros tikslų. Šis inovatyvus mokymosi būdas sujungia skirtingas sritis, todėl padeda mokiniams ne tik įgyti žinių, bet ir ugdo kūrybiškumą, kritinį mąstymą ir gebėjimą spręsti problemas – įgūdžius, labai vertinamus šiuolaikinėje darbo rinkoje. STEAM ugdymas padeda mokiniams pasiruošti sudėtingam ir nuolat kintančiam pasauliui, kad jie gebėtų geriau įveikti gyvenimo iššūkius.

Šiandien kaip niekad svarbu, kad mūsų mokiniai ir būsimi lyderiai:

- Įgytų žinių ir įgūdžių, kaip spręsti realaus pasaulio problemas;
- Gebėtų suprasti informaciją;
- Žinotų, kaip rinkti ir vertinti informaciją, siekiant priimti pagrįstus sprendimus.

Kokybiškas STEAM ugdymas padeda mokiniams įgyti šias kompetencijas. STEAM – tai praktinis mokymasis, leidžiantis mokiniams suvokti ir pritaikyti žinias sau ir kitiems. Nors šis metodas reikalauja pastangų, jo nauda mokiniams ir visai mokyklos bendruomenei yra neabejotina. STEAM sujungia mokymąsi su realiu gyvenimu, paversdamas mokyklą ne tik žinių perteikimo, bet ir patirties erdve. Nuolatinis mokymasis, tobulėjimas ir eksperimentavimas yra šio proceso esmė.¹

Apibendrinant galima teigti, kad STEAM – tai ugdymo disciplina, skirta nuo mažens uždegti aistrą menams ir gamtos mokslams. Visos šios susijusios sritys apima kūrybinius procesus ir įvairius tyrinėjimo ir tyrimo metodus. STEAM ugdymas suteikia mokiniams šiuolaikiniame pasaulyje reikalingų įgūdžių, padeda jiems tapti kūrėjais ir prisidėti prie visuomenės gerovės.

¹ (The Institute for Arts Integration and STEAM, What is STEAM Education? The Definitive Guide for K-12 Schools. Retrieved from <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k12-schools/>)

1.2 – STEAM švietimo vertė ateities kartoms

Kitas STEAM ugdymo etapas žymi tikrą mokymosi perversmą, vykstantį beprecedenčių socialinių ir technologinių pokyčių laikotarpiu. Skaitmeninė era iš esmės pakeitė mūsų kasdienybę ir paskatino radikalius pokyčius įvairiose srityse. Švietimas ir darbo rinka taip pat keičiasi.

Švietimo sistemoje vis daugiau dėmesio skiriama gamtos mokslų ir technologijų žinių ugdymui, nes jos yra svarbios šiuolaikinėms ir ateities profesijoms. Augant STEAM specialistų poreikiui, jaunimas vis labiau domisi šiomis sritimis ir mato jose karjeros galimybes. Pasaulio ekonomikos forumas prognozuoja, kad 65 proc. dabartinių pradinukų ateityje dirbs darbus, kurių šiandien dar nėra. Kiekvienais metais milijonai su STEAM susijusių darbo vietų lieka neužimtos dėl kvalifikuotų darbuotojų trūkumo.

Informacijos amžiuje, kur duomenų srautai tampa vis sudėtingesni ir kintantys, mokiniai turi išmokti priimti svarbius ir pasvertus sprendimus. Jiems būtina ugdytis problemų sprendimo įgūdžius, kad galėtų įvertinti situacijas ir rasti geriausius sprendimus. Todėl švietimo sistema privalo prisitaikyti ir rengti mokinius būti lanksčius ir kritiškai mąstančius. Skirtingai nei tradicinis mokymas, paremtas žinių atkartojimu, STEAM ugdymas skatina kritinį mąstymą per praktinę, bendradarbiavimu grįstą veiklą.

Kritinis mąstymas yra labai svarbus mokiniams sprendžiant problemas ir vertinant projektus bei idėjas iš skirtingų perspektyvų. STEAM ugdymas lavina kritinį mąstymą dinamiškoje, įtraukiančioje ir ugdančioje aplinkoje. Jis skatina mokinius mąstyti kritiškai ir savarankiškai, taikant bandymų ir klaidų metodą, kartojant procesus, kol randami veiksmingi sprendimai.²

Mokslininkai ir politikos formuotojai pripažįsta, kad mokymo disciplinų, ypač gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEM), integravimas yra pagrindinė strategija, padedanti įtraukti besimokančiuosius į tarpdalykinį ir realaus pasaulio problemomis grįstą mokymąsi. Taikant šį metodą ugdomi gebėjimai ir žinios, kurie yra būtini lavinant esmines kompetencijas.³ Menų įtraukimas (STEM plėtojimas į STEAM) ypač svarbus siekiant šiuolaikinių ugdymo tikslų, nes jis skatina kūrybiškumą, inovacijas ir emocinį įsitraukimą.⁴ STEAM ugdymas ne tik papildo STEM menų sritį, bet ir integruoja dizaino aspektus, pavyzdžiui, kūrybiškumą ir estetiką, į STEM uždavinius.⁵

Visuomenė įžengė į ketvirtąją pramonės revoliuciją, kuriai būdingi dirbtinis intelektas, didelis duomenų kiekis, robotika, daiktų internetas ir kitos naujos technologijos. Ši pažanga keičia žmonių gyvenimo būdą, tobulina technologijų taikymą ir suteikia žmonijai daug naudos. Tokios technologijos kaip išmanieji jutikliai, savaeigiai automobiliai, skaitmeniniai asistentai ir personalizuota internetinė patirtis, jau yra paplitusios. Šios technologijos turės didelį poveikį darbo rinkai, lems pramonės šakų transformaciją ir daugelio procesų

² A. Bauld 2022 What is STEAM education? Žiūrėta: <https://xqsuperschool.org/rethinktogether/what-is-steam-education/>

³ Nathan M. & Pearson G. (2014). Integration in K–12 STEM education: Status prospects and an agenda for research. In 2014 American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference & Exposition (pp. 24.781.1–24.781.17). American Society for Engineering Education. <https://strategy.asee.org/20673>

⁴ Harris, A., & de Bruin, L. R. (2017). STEAM Education: Fostering creativity in and beyond secondary schools. *Australian Art Education*, 38(1), 54–75.

⁵ Feldman, A. (2015, June 16). STEAM rising: Why we need to put the arts into STEM education.

<https://slate.com/technology/2015/06/steam-vs-stem-why-we-need-to-put-the-arts-into-stem-education.html>

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

automatizavimą. Dėl to gali išnykti nemažai dabartinių profesijų, o atsirasi naujų arba pakitusių, kuriose reikės gerai nusimanyti apie dirbtinį intelektą, robotus, papildytą ir virtualią realybę, duomenis ir turėti universalių įgūdžių, tokių kaip kūrybiškumas, socialinis ir emocinis intelektas, bendravimas, bendradarbiavimas ir kritinis mąstymas.

STEAM ugdymas yra labai svarbus siekiant suteikti jaunajai kartai žinių ir įgūdžių, reikalingų šiuolaikinės visuomenės poreikiams tenkinti ir tapti pažangiais lyderiais, produktyviais darbuotojais ir atsakingais piliečiais. Jis galina pedagogus gyvendinti projektinį mokymąsi, integruojantį visas penkias disciplinas, ir sukurti traukią aplinką, kuri skatina visus mokinius dalyvauti ir prisidėti. Kitaip nei tradiciniai mokymo modeliai, STEAM sistema suvienija disciplinas, pasinaudodama modeliavimo procesų ir mokslinio / matematinio turinio sinergija, kad ištrintų ribas tarp šių sričių. Šis holistinis požiūris leidžia mokiniams vienu metu panaudoti abu smegenų pusrutulius.⁷

STEAM ugdymas ne tik padeda vidurinių mokyklų mokiniams pasiruošti aukštajam mokslui, bet ir tampa vis populiarenis tarp pedagogų, tėvų, administratorių, įmonių ir kitų organizacijų. Šiuolaikiniame pasaulyje, norint užtikrinti mokinių sėkmę ateityje, būtina juos supažindinti su STEAM disciplinomis ir ugdyti jų kritinį mąstymą. Net ir tiems, kurie nesiruošia siekti karjeros STEAM srityse, nes įgyti įgūdžiai yra universalūs ir pritaikomi praktiškai bet kurioje profesijoje, padedantys mokiniams siekti savo tikslų.⁸

1.3 – STEAM ugdymo tikslai ir uždaviniai

STEAM iniciatyva, kurios autorė yra Džordžetė Jakman (Georgette Yakman)⁹, atsirado kaip STEM modelio, apimančio panašias temas, bet neapimančio menų, patobulinimas. Yakman ir kiti šalininkai teigia, kad STEAM padeda geriau integruoti tradicinius STEM dalykus traukiant menus ir taip praturtinant ugdymo sistemą.

STEAM sistema sukurta siekiant sukurti tokią akademinę mokymo programą, kurioje besimokantieji įgytų visapusiškų, praktikoje pritaikomų įgūdžių. Šis metodas suteikia mokytojams galimybę vesti integruotas pamokas, kurios padėtų mokiniams lavinti šiuos įgūdžius kartu, o ne atskirai per konkrečius dalykus.

Norint visapusiškai suprasti STEAM ugdymo koncepciją, verta išnagrinėti kiekvieną komponentą atskirai ir suprasti jų reikšmę. Tai padės suvokti, kaip šie komponentai papildo vienas kitą ir kodėl jie jungiami kartu, siekiant patobulinti ugdymo programas.

⁷ Ge, X., Ifenthaler, D., & Spector, J. (2015). Moving forward with STEAM education research. In X. Ge, D. Ifenthaler, & J. Spector (Eds.), *Emerging technologies for STEAM education. Educational communications and technology: Issues and innovations* (pp. 383–396). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02573-5_20

⁸ Lathan, J. Žiūrėta: <https://onlinedegrees.sandiego.edu/steam-education-in-schools/>

⁹ Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education reference
Bendrai finansuoja Europos Sąjunga *Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.*

Gamtamokslinis ugdymas yra nepaprastai svarbus, nes jis moko mokinius taikyti mokslinį metodą, skatina spręsti problemas ir priimti sprendimus, remiantis įrodymais ir logika. Šie įgūdžiai yra reikalingi visiems mokiniams, nesvarbu, kokį mokymosi stilių jie būtų linkę rinktis, nes lavina kritinį mąstymą ir analitinius gebėjimus.

Labai svarbu nuo mažens mokytis naudotis technologijomis, nes jos yra neatsiejama šiuolaikinio švietimo ir gyvenimo dalis. Ne mažiau svarbu, kad mokytojai gebėtų įvertinti ir suprasti teigiamą technologijų įtaką mokymosi rezultatams ir mokinių motyvacijai.

Inžinerijos sąvokų ir principų mokymo svarba yra nepaprastai didelė, nes inžinieriai kuria ir prižiūri infrastruktūrą bei įrenginius, nuo kurių priklauso mūsų gyvenimas. Inžinerinis ugdymas lavina problemų sprendimo įgūdžius ir skatina praktinį mokslo principų taikymą.

Humanitariniai mokslai ir menai yra neatsiejama efektyvaus bendravimo dalis ir vis labiau pripažįstami kaip svarbūs akademiniai dalykai. Kalbos yra glaudžiai susijusios su visomis kitomis STEAM sritimis ir pabrėžia bendravimo įgūdžių svarbą, o laisvieji menai padeda įgyti visapusišką išsilavinimą. Meninis ir fizinis ugdymas, anksčiau nepakankamai įvertintas, dabar yra pripažįstamas kaip kūrybinių ir išraiškos gebėjimų ugdymo priemonė, o dailės ir scenos menų srityse atsiveria daugybė karjeros galimybių.

Matematikos žinios yra universalios, jos padeda įveikti kalbos barjerus ir atveria karjeros galimybes visame pasaulyje. Gebėjimas mąstyti matematiškai yra labai vertinamas tokiose srityse kaip moksliniai tyrimai, duomenų analizė, inžinerija ir medicina. Mokantis matematikos lavinamas loginis mąstymas ir gebėjimas spręsti problemas.

STEAM ugdymo siekis – sudominti mokinius dalykais, kurie ugdo svarbius gyvenimiškus įgūdžius. Šių sričių specialistų labai trūksta darbo rinkoje. Mokytojams svarbu rasti šiuolaikiškų būdų, kaip integruoti skirtingas STEAM sritis į pamokas. Toks tarpdisciplininis požiūris skatina daugiau mokinių rinktis STEAM studijas ir gerina jų ateities perspektyvas.

Derinant šias disciplinas STEAM ugdyme skatinamas holistinis mokymasis, padedama mokiniams tapti lanksčiais ir prisitaikyti gebančiais specialistais nuolat kintančiame pasaulyje.¹⁰

¹⁰ <https://www.viewsonic.com/library/education/steam-education-preparing-all-students-for-the-future/>
Bendrai finansuoja Europos Sąjunga
Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

Svarbiausi dalykai STEAM specialistui:

- STEAM tai gamtos mokslai, technologijos, inžinerija, menai ir matematika. Menai apima ne tik dailę ir dizainą, bet ir humanitarinius mokslus, muziką, dramą, šokį ir medijų raštingumą. STEAM ugdymas – tai holistinis, tarpdisciplininis požiūris į mokymąsi, kuris sujungia šiuos dalykus.
- STEAM ugdymas, remdamasis glaudžiu ryšiu tarp skirtingų disciplinų, ugdo gebėjimą kūrybiškai spręsti problemas, bendradarbiauti ir mąstyti kritiškai.
- Dalyvaudami STEAM projektuose mokiniai pasitelkia kūrybiškumą ir įvairius tyrinėjimo metodus, kurie padeda jiems lavinti įvairiapusių gebėjimus – tiek dalykinius, tiek bendruosius.
- STEAM ugdymas, orientuotas ne tik į „kaip“ ir „ką“, bet ir į „kas“ bei „kodėl“, yra specialiai sukurtas ugdyti ateities kūrėjus. Jis skatina mokinius spręsti realias mokslines problemas, atsižvelgiant į jų poveikį žmonijai.

2 skyrius. Įvadas į mokomąjį dizainą

2.1 – Kas yra mokomasis dizainas?

Instrukcijų kūrimas – tai procesas, kurio metu kuriami ir pateikiami mokymosi produktai bei patirtys. Šie produktai gali būti internetiniai kursai, mokytojų vadovai, vaizdo pamokos, simuliacijos ir kt. Instrukcijų kūrėjai analizuoja mokymosi poreikius ir sistemingai rengia instrukcijas pedagogams bei mokiniams, remdamiesi mokymosi ir mokymo teorija, kad užtikrintų jų kokybę.

Nors instrukcijų dizainas gali būti įvairus ir atitikti skirtingus modelius, pagrindiniai jo komponentai išlieka tie patys:



ANALIZĖ

Pirmiausia, mokymų programos rengėjas turi atlikti išsamią besimokančiųjų poreikių analizę, aiškiai apibrėždamas mokymosi tikslus. Kartais atlikta analizė atskleidžia, kad mokymai nėra tinkamiausia priemonė organizacijos poreikiams tenkinti – tokiu atveju gali būti rekomenduojamas efektyvesnis sprendimas.



DIZAINAS IR KŪRIMAS

Remdamasis analizės metu surinktais duomenimis, mokymų programos rengėjas parengia mokymų programos dizainą. Dizaino ir kūrimo etape sprendžiama, koku būdu bus pateikiama mokomoji medžiaga, ar bus įtrauktas skaitmeninis e. mokymosi komponentas, kaip dalyvaus besimokantieji ir koks bus pamokų turinys. Šis etapas paprastai užtrunka ilgiausiai. Dizainas ir kūrimas yra du atskiri, tačiau glaudžiai susiję procesai, kurie turi būti vertinami ir gyvendinami kompleksiskai.



DIZAINAS IR KŪRIMAS

Nustatoma, ar mokymosi ir instruktavimo modelis buvo veiksmingas. Programos rengėjas įvertina, ar mokymosi moduliai padėjo tiek besimokantiems, tiek organizacijai pasiekti norimus rezultatus. Jei paaiškėja, kad rezultatai nėra pakankamai geri, gali būti inicijuojamas naujas poreikių analizės ir dizaino ciklas.

Šie komponentai kartais vadinami ADDIE modeliu, reiškiančiu analizę, projektavimą, kūrimą, įgyvendinimą ir vertinimą.¹¹

2.2

2.2 – Mokymosi poreikių nustatymas

Tyrimai rodo, kad kuriant mokomąją medžiagą svarbiausia atsižvelgti į mokinių poreikius. Larson ir Lockee (2013) teigia, jog „besimokančiojo poreikius atitinkantis dizainas yra svarbiausias žingsnis efektyvaus mokymo link, kurį nulemia sisteminis požiūris“. Kai mokymas yra orientuotas į besimokantįjį, jo poreikiai ir gebėjimai įvairiapusiškai veikia mokymo projektą. Larsonas ir Lockee savo knygoje „Streamlined ID: A Practical Guide to Instructional Design“ pristato besimokančiojo analizės procesą – šešių žingsnių metodą, padedantį iširti besimokančiųjų grupę ir sukurti mokymo dizainą, atitinkantį visus besimokančiųjų poreikius.

- **Nustatykite tikslinę mokymosi grupę.** Susitarkite su visomis svarbiomis šalimis, įskaitant mokyklos vadovybę, mokytojus ir kitus susijusius asmenis, kad aiškiai apibrėžtumėte, kas dalyvaus Jūsų pamokose.

¹¹ <https://www.keiseruniversity.edu/instructional-design-101-what-is-instructional-design>

- **Nustatykite, ką svarbu žinoti apie besimokančiuosius.** Išstirkite tiek visos grupės, tiek atskirų mokinių savybes, atkreipdami dėmesį į tokius aspektus kaip amžius, lytis, išsilavinimas, pažintiniai gebėjimai, ankstesnės žinios ir motyvacija.
- **Surinkite reikiamus duomenis arba sukurkite priemones jiems rinkti.** Norėdami surinkti informaciją apie besimokančiuosius, naudokite įvairius metodus, tokius kaip apklausa, interviu, vertinimo skalės, mokinių darbų analizė ir stebėjimas.
- **Apdorokite ir išanalizuokite duomenis, kad sukurtumėte besimokančiojo profilį.** Atidžiai peržvelkite surinktą informaciją, kad nustatytumėte individualius kiekvieno besimokančiojo bruožus ir bendras visos grupės tendencijas.
- **Įvertinkite besimokančiojo profilį ir jo įtaką jūsų projektui.** Nustatę besimokančiųjų savybes, apsvastykite, kaip jos paveiks jūsų mokymo projektą. Šis žingsnis yra esminis, norint sėkmingai pritaikyti universalų dizaino principus.
- **Peržiūrėkite ir koreguokite besimokančiųjų duomenis viso projektavimo / kūrimo proceso metu.** Nuolat rinkite duomenis ir analizuokite mokinių pasiekimus, pritaikydami mokymo metodus taip, kad jie atitiktų skirtingus įsitraukimo, informacijos pateikimo, veiklos ir išraiškos būdus.

Mokytojai turėtų vadovautis nuostata, kad visi mokiniai yra lygūs ir nusipelno tokių pačių galimybių mokytis, siekti savo svajonių ir kurti ateitį. Savo darbe pedagogai sutiks įvairių mokinių: vieni mokysis greičiau, kitiems reikės daugiau laiko, o kai kuriems gali prireikti papildomos pagalbos dėl mokymosi sunkumų ar negalios. Svarbiausia, kad mokytojai atpažintų ir patenkintų kiekvieno mokinio poreikius, sukurdami tokią mokymosi aplinką, kurioje visi jaustųsi priimti ir gerbiami.

2.3

2.3 – Mokymosi tikslų nustatymas

Mokymosi tikslai, dar vadinami mokymosi rezultatais, – tai teiginiai, kuriuose aiškiai nurodoma, ką mokiniai turėtų pasiekti mokydami. Skirtingai nuo bendrųjų mokymosi tikslų, mokymosi uždaviniuose pateikiami konkretūs kriterijai, pagal kuriuos dėstytojai gali įvertinti, ar studentai pasiekia norimų rezultatų.

Mokymosi tikslai turėtų būti orientuoti į studentą, sutelkiant dėmesį į tai, ką studentai turėtų sugebėti pasiekti po mokymo, o ne į tai, ką dėstytojas aptars ar padarys kurso metu. Siekiant užtikrinti, kad mokymosi tikslai būtų orientuoti į studentą, rekomenduojama formuluoti juos taip: „Sėkmingai baigę šį kursą / modulį / skyrių, studentai gebės...“.

Kad mokiniai aiškiai suprastų savo tikslus, gerai suformuluoti mokymosi tikslai turėtų būti konkretūs, išmatuojami, pasiekiami, orientuoti į rezultatus ir apriboti laiko (SMART).



2.4

2.4 – Mokymosi architektūros, struktūros ir sekos kūrimas tam tikroje veikloje

Mokymosi architektūra yra funkcinė sistema, analogiška pastato architektūrai. Ji yra struktūrinis pagrindas, ant kurio statoma mokymosi programa. Švietimo modeliui pereinant prie įvairesnių mokymo metodų, architektūrai tenka lemiamas vaidmuo kuriant mokymosi aplinką, skatinančią bendradarbiavimą, problemų sprendimą ir gilų supratimą.

Į mokymą vis dažniau žiūrima kaip į dizaino mokslą. Kiekvieną dieną mokytojai kuria ir išbando naujas mokymo strategijas, kad galėtų geriau padėti mokiniams. Kuriant mokymo ir mokymosi scenarijus reikia atsakyti į keletą pagrindinių klausimų, įskaitant šiuos:

- Kaip pritaikyti turinį ir veiklą prie konkrečių besimokančiųjų poreikių?
- Kaip suplanuoti ir pateikti koreguojantį grįžtamąjį ryšį?
- Kaip suderinti mokymo, mokymosi ir vertinimo metodus su švietimo kontekstu?
- Kaip išsirinkti tinkamiausias mokymo priemones, kurios geriausiai atitiktų pasirinktą mokymo, mokymosi ir vertinimo metodą?
- Kaip veiksmingai sukurti pedagoginį modelį?
- Kaip pritaikyti mokymo, mokymosi ir vertinimo veiklą įvairioms mokymo formoms (nuotoliniu, tiesioginiu ar mišriuoju būdu)?

Mokytojai nuolat susiduria su šiais klausimais, todėl svarbu kurti patikimas mokymo ir mokymosi sistemas. Šios sistemos yra labai svarbios padedant pedagogams kurti veiksmingus mokymosi scenarijus, taip mažinant pasiruošimo pamokoms krūvį ir gerinant ugdymo kokybę.¹² Diana Laurillard (2012) mokymosi veiklą skirsto į šešis tipus:

Žinių įgijimas. Mokiniai tyrinėja mokytojų pateiktas idėjas.

Tyrinėjimas. Mokiniai mokosi tyrinėdami, lygindami ir kritiškai vertindami įvairius šaltinius, papildančius dėstomas sąvokas.

Diskusijos. Mokiniai reiškia savo mintis, užduoda klausimus ir atsakinėja į mokytojų bei klasės draugų klausimus.

Praktika. Mokiniai atlieka užduotis, taiko žinias praktiškai ir tobulina savo veiksmus remdamiesi grįžtamuoju ryšiu.

Bendradarbiavimas. Mokiniai dirba kartu, kad išspręstų problemas, aptartų idėjas ir tobulėtų kaip komanda.

Kūryba. Mokiniai kuria galutinį rezultatą, kurį gali pristatyti kitiems, o ne tik atsižvelgia į mokytojo pastabas.

Skirtingų rūšių veiklai reikia šiek tiek skirtingų metodų, tačiau taikoma nuosekli bendra struktūra ir eiliškumas.¹³

2.5

2.5 – Įtraukiančios ir paveikios mokymosi patirties kūrimas

Tinkamai suplanuotoje pamokoje numatoma, kaip vyks mokymas ir mokymasis, aprašoma veikla. Joje numatyti konkretūs žingsniai ir būdai sudominti mokinius. Taip jiems lengviau suprasti, ko tikėtis, ir jie labiau pasitiki savo jėgomis. Gerai apgalvota pamokos struktūra padeda mokiniams mokytis, nes viskas vyksta nuosekliai ir aiškiai. Tai leidžia geriau išnaudoti laiką ir sukurti darbingą atmosferą klasėje.

Suplanuota mokymo ir mokymosi veiklą seka padeda mokiniams geriau įsitraukti į mokymąsi, nes viskas yra susiję ir aišku. Kai mokiniai supranta, kaip viskas siejasi tarpusavyje, jiems lengviau mokytis ir įsiminti informaciją. Kuo aiškiau pateikta informacija, tuo lengviau ją suprasti ir išmokti. Be to, tinkama seka padeda išvengti nereikalingo pasikartojimo. Mokytojai, planuodami pamokas, turi atsižvelgti į mokinių poreikius ir paruošti užduotis, kurios padėtų jiems žingsnis po žingsnio įsisavinti naują medžiagą. Taip mokiniai gali mokytis palaipsniui ir nuosekliai, patirdami sėkmę, o tai didina jų pasitikėjimą savimi ir motyvaciją.

¹² https://www.researchgate.net/publication/280259573_Design_of_Learning_Activities_-_Pedagogy_Technology_and_Delivery_Trends

¹³ Laurillard, Diana. (2012). Teaching as a design science

Mokiniai, kurie aktyviai dalyvauja pamokose, paprastai geriau supranta, įsimena ir įvertina tai, ko išmoksta. Taip pat mokymasis jiems teikia daugiau džiaugsmo, todėl mums, mokytojams, labai svarbu sudominti mokinius ir paskatinti aktyviai įsitraukti į pamokos veiklas.

Norėdami įtraukti mokinius, turėtume galvoti ne tik apie tai, ką mokysime, bet ir kaip mokysime. Aiškiai suplanuotos pamokos, konkretūs mokymosi tikslai ir dėmesys mokinių poreikiams padeda sukurti aktyvų mokymąsi. Aktyvus mokymasis – tai ne tik linksmos ir kūrybiškos veiklos, nors jos puikiai tinka pamokose. Visgi svarbiausia yra tai, kad mokiniai pasiektų gerų rezultatų. Visiems mokiniams, nepriklausomai nuo amžiaus, kartais sunku suprasti naujas sąvokas.

Įvairios mokymosi veiklos, pavyzdžiui, ekskursijos, grupinės diskusijos, vaidmenų žaidimai, eksperimentai ir kūrybinės užduotys, gali padėti mokiniams geriau suprasti ir įsisavinti mokomąją medžiagą. Taip pat jos gali atskleisti skirtingus mokinių gebėjimus ir padėti jiems geriau mokytis.

Mokytojai gali taikyti įvairias strategijas, siekdami sukurti įtraukiančią mokymosi patirtį klasėje:

Pradėti nuo mokinio: atsižvelgti į mokinių pomėgius, poreikius ir patirtį.

Naudoti įvairius pojūčius: įtraukti veiklas, kurios lavina regą, klausą, lytėjimą ir kitus pojūčius.

Skatinti patirtinį mokymąsi.

Šalinti kliūtis: sudaryti sąlygas visiems mokiniams dalyvauti pamokose ir mokytis.

Geriausias būdas sudominti mokinius mokymosi patirtimi – stebėti, kaip jie reaguoja į įvairias veiklas. Analizuojant mokinių rezultatus, galima suprasti, kokios užduotys jiems labiausiai tinka. Stebint, kaip mokiniams sekasi atlikti įvairias užduotis, galima palyginti rezultatus su jų bendrais rezultatais. Jei paaiškėja, kad mokiniai nesidomi veikla, galima keisti užduotis, įtraukti naujų priemonių, žaidimų ir vėl stebėti, ar pagerėjo jų rezultatai.¹⁴

2.6

2.6 – Mokymosi medžiagos kūrimas

Mokymo ir mokymosi medžiagos tobulinimas yra labai svarbus siekiant pagerinti visą švietimo sistemą. Ši medžiaga suteikia besimokantiesiems įvairios patirties, o veiksmingai naudojama gali juos labai motyvuoti. Be to, tinkamai įgyvendinus pateikiamą medžiagą, mokytojai gali tobulinti savo žinias ir įgūdžius. Tai naudinga ir mokytojams, ir mokiniams.

Ankstyvojo mokymosi medžiagos kūrimui didelę įtaką padarė biheivioristinė mokymosi teorija. Biheivioristai teigia, kad mokymąsi rodo ne vidiniai procesai, o tai, kaip žmogus elgiasi.

¹⁴ <https://www.splashlearn.com/blog/learning-experiences-can-inspire-educate-motivate-students-heres-how/>

Vėliau atsirado kognityvinė mokymosi teorija, kurioje svarbus vaidmuo teko kompiuteriams. Kognityviniai psichologai mano, kad mokymasis apima atmintį, motyvaciją ir mąstymą, o mokyti padeda apmąstymai.

Tobulėjant technologijoms, vis daugiau dėmesio skiriama mokymuisi, kuris orientuotas į mokinio poreikius. Strategijos, kurios padeda atsižvelgti į individualius mokymosi poreikius, yra šios:

- Pamokos pradžioje naudokite vaizdinę medžiagą, kad pateiktumėte bendrą vaizdą, o tik po to išsamiai supažindinkite su informacija.
- Aktyviems mokiniams verta duoti užduočių, kurios suteikia galimybę iš karto pritaikyti žinias.
- Norint ugdyti kūrybiškumą, turi būti sudarytos sąlygos išmokus dalykus pritaikyti praktiškai, kad mokiniai galėtų ne tik pakartoti tai, ką išmoko, bet ir sugalvoti naujų dalykų.
- Išmanios technologijos padeda lengviau atsižvelgti į mokinių poreikius ir mokymosi stilių.
- Suteikite besimokantiesiems galimybę mokymosi proceso metu naudotis metapažinimo įgūdžiais. Metapažinimas – tai besimokančiojo gebėjimas suvokti savo pažintines galimybes ir panaudoti jas mokymuisi. Tai labai svarbu e. mokymosi atveju, nes besimokantieji mokymosi medžiagą pildo individualiai. Užduotys su grįžtamuju ryšiu padeda mokiniams sekti savo pažangą ir, jei reikia, keisti mokymosi būdus.
- Mokiniai turėtų ne tik klausytis ir įsiminti, bet ir patys kurti žinias. Mokydamiesi jie jungia naują informaciją su tuo, ką jau žino.
- Besimokantiesiems turėtų būti suteikta galimybė apmąstyti, ko jie mokosi, ir įsisavinti informaciją. Ši galimybė atsiranda, kai užduodami klausimai, skatinantys mokinius apmąstyti ir tinkamai bei prasmingai apdoroti informaciją. Besimokančiųjų gali būti paprašyta pildyti dienoraštį, kuris skatina savirefleksiją.¹⁵

Mokomoji medžiaga parengiama atsižvelgiant į mokymosi poreikius ir tikslus, taip pat į veiklos struktūrą ir seką. Medžiaga turi atitikti mokymo programą ir būti lengvai skaitoma.

¹⁵ [https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_\(Hirtz\)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_](https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_(Hirtz)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_)

2.7 – Veiklos vertinimo priemonių (formuojamojo, apibendrinamojo, praktinio vertinimo ir įsivertinimo) kūrimas

Norint tinkamai įvertinti mokinius, svarbu suprasti, kaip vertinimas yra susijęs su mokymosi rezultatais. Vertinimo tikslas – patikrinti, ar mokiniai pasiekė numatytus rezultatus. Jei neapibrėšime, ko norime išmokyti, negalėsime patikrinti, ar mokiniai to išmoko, todėl labai svarbu aiškiai apibrėžti mokymosi rezultatus ir sukurti vertinimą, kuris leistų mokiniams parodyti savo pažangą. Tam reikia atkreipti dėmesį į du svarbius aspektus: mokymo programos kūrimą ir vertinimo pritaikymą skirtingiems besimokantiesiems.¹⁶

Formuojamasis vertinimas yra puikus būdas padėti mokiniams mokytis. Tai dažnas, didelių pastangų nereikalaujantis vertinimas, kuris suteikia tiesioginį ir tikslingą grįžtamąjį ryšį. Nesvarbu, ar rašome pažymius, ar ne, formuojamasis vertinimas leidžia stebėti mokinių pažangą. Mokiniai gali pamatyti, ką jau gerai išmoko, o kam dar reikia skirti daugiau dėmesio. Taip pat jie gali suprasti, kokie mokymosi būdai jiems labiausiai tinka. Mokytojams formuojamasis vertinimas padeda numatyti, kaip koreguoti mokymą, kad jis geriau atitiktų mokinių poreikius viso kurso metu.

Formuojamojo vertinimo pavyzdžiai: savaitinės viktorinos, apklausos, grupinis darbas klasėje, žaidimai, trumpos refleksijos, greitas rašymas ir neformalūs namų darbai.

Apibendrinamasis vertinimas yra labai svarbus, nes jį taikydami patikriname, kaip mokiniai išmoko tam tikrą kurso dalį, modulį ar visą programą. Šis vertinimas skiriasi nuo formuojamojo, nes tikrinamas galutinis rezultatas, o ne mokymosi procesas. Toks vertinamas taikomas rečiau, už atliktą darbą rašant balus arba pažymius. Pavyzdžiai: tarpiniai ar baigiamieji egzaminai, kiti aukšto lygio patikrinimai, referatai, rašiniai, ataskaitos, baigiamieji projektai, darbų pristatymai.¹⁷

Praktinis vertinimas leidžia mokiniams pritaikyti žinias ir įgūdžius praktiškai. Pavyzdžiui, mokiniai gali atlikti užduotis, imituodami realias situacijas.

Įsivertinimas padeda mokiniams patiems įvertinti savo mokymąsi. Mokytojai aptaria su mokiniais vertinimo kriterijus, o mokiniai, remdamiesi jais, analizuoja savo darbą. Įsivertinimui galima naudoti įvairias priemones, pavyzdžiui, kontrolinių klausimų sąrašus, lenteles, refleksijos užduotis. Kai kurie mokytojai naudoja skaitmenines priemones, pavyzdžiui, tinklaraščius arba bendrintus dokumentus. Svarbu, kad mokiniai išmoktų kritiškai vertinti savo darbą.

Apibendrinant galima teigti, kad veiksmingas vertinimas turi būti suderintas su mokymo programa ir pritaikytas įvairioms besimokančiųjų grupėms. Integuodami formuojamojo, apibendrinamojo vertinimo,

¹⁶ <https://www.facultyfocus.com/articles/educational-assessment/assessments-by-design-rethinking-assessment-for-learner-variability>

¹⁷ <https://teaching.resources.osu.edu/teaching-topics/designing-assessments-student>

praktinius ir įsivertinimo metodus, pedagogai gali sukurti išsamią vertinimo sistemą, padedančią pagerinti mokinių mokymosi rezultatus.¹⁸

2 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- Kurdami mokymo programas, specialistai analizuoja mokinių poreikius ir sistemingai rengia instrukcijas bei medžiagą mokytojams ir mokiniams.
- Pirmiausia reikia išsiaiškinti, ko mokiniams reikia ir ko norime juos išmokyti. Tada sukuriame mokymosi sistemą – apgalvojame, kaip vyks mokymasis.
- Mokytojams svarbu parengti įdomią ir veiksmingą mokymo medžiagą, o tai ne visada lengva.
- Labai svarbu sukurti geras vertinimo priemones ir pasirinkti tinkamiausius būdus įvertinti mokinių mokymąsi.

¹⁸ <https://www.responsiveclassroom.org/wp-content/uploads/2018/10/Self-Assessment-Handouts.pdf>

3 skyrius. Mokymo metodų integravimas į STEAM veiklą

3.1

3.1 – Patirtinis mokymasis

Patirtinis mokymasis yra mokymosi teorija, kuri teigia, kad mes mokomės per savo patirtis ir sąveiką su aplinka. Ši teorija skiriasi nuo tradicinių mokymo modelių, nes pabrėžia praktinės patirties, emocijų ir aplinkos veiksnių svarbą. Patirtinis mokymasis yra vertingas tiek mokytojams, tiek mokiniams, nes palaiko idėją, kad mokymasis yra visą gyvenimą trunkantis procesas, neapsiribojantis įprastais metodais.

STEAM (gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos) ugdymo kontekste patirtinis mokymasis yra ypač veiksmingas siekiant padidinti mokinių įsitraukimą ir supratimą. Kolb (1984) pasiūlyta patirtinio mokymosi teorija apima keturių etapų ciklą: konkreti patirtis, refleksyvus stebėjimas, abstraktus konceptualizavimas ir aktyvus eksperimentavimas. Šis ciklas pabrėžia pagrindinį patirties vaidmenį mokymosi procese.¹⁹

Patirtinio mokymosi struktūra padeda mokiniams nuosekliai mokytis ir aktyviai dalyvauti pamokose. Šis metodas leidžia mokiniams logiškai susieti ugdymo turinį su realiomis situacijomis. Patirtinis mokymas pabrėžia gyvenimišką patirtį, arba mokymąsi veikiant. Taip pat svarbu, kad mokiniai apmąstyti savo patirtį ir išmoktų ją pritaikyti.²⁰

Planuojant mokymo programas reikėtų ne tik sieti jas su mokinių kasdienybe, bet ir skatinti apmąstyti tai, ko išmoksta. Tokiu būdu užtikrinama, kad mokiniai aktyviai įgis ir pritaikys žinias, o ne pasyviai priims informaciją.²¹ Šis aktyvaus mokymosi modelis padeda mokiniams geriau suprasti ryšius tarp skirtingų dalykų, skatina visapusišką ir gilų mąstymo ir mokymosi procesą.²²

Patirtinio mokymosi pavyzdžiai: gamtos mokslų pamokose atliekami eksperimentai, maisto auginimas sode, gyvūnų tyrinėjimas lankantis zoologijos sode arba stebint juos natūralioje aplinkoje, taip pat amatų mokymasis technologijų pamokose. Be to, gerų rezultatų galima pasiekti žaidžiant vaidmenų bei kitus žaidimus, mokantis skirtingose darbovietėse.

¹⁹ Gaidis, W.C.; Andrews, J.C. An experiential approach for integrating ethical analysis into marketing coursework. *J. Mark. Educ.* 1990, 12, 3–9.

²⁰ Hsu, T.C., et al. Is It Possible for Young Students to Learn the AI-STEAM Application with Experiential Learning? *Sustainability* 2021, 13(19), 11114

²¹ Freeman, S.; Eddy, S.L.; McDonough, M.; Smith, M.K.; Okoroafor, N.; Jordt, H.; Wenderoth, M.P. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2014, 111, 8410–8415

²² Fiebrink, R. Machine learning education for artists, musicians, and other creative practitioners. *ACM Trans. Comput. Educ. (TOCE)* 2019, 19, 1–32.

Apibendrinant galima teigti, kad patirtinis mokymasis praturtina mokymosi patirtį, nes skatina aktyvų įsitraukimą, praktinį taikymą ir reflekyvų mąstymą. Tai pagerina įvairių dalykų mokymąsi, ypač STEAM ugdymo srityje.

3.2

3.2 – Tarpdisciplininiai metodai

STEAM ugdyme pabrėžiamas tarpdalykinis požiūris, kai mokiniai mokomi rasti ryšius tarp skirtingų dalykų. Šis metodas jungia menus ir humanitarinius mokslus su gamtos mokslais, technologijomis, inžinerija ir matematika, sukurdamas vientisą mokymosi sistemą. Toks holistinis požiūris padeda mokiniams geriau suprasti ir įvertinti visus mokyklinius dalykus.

Norint pertvarkyti vidurinį ugdymą, reikia suvokti realaus pasaulio problemų sudėtingumą, nes joms spręsti dažnai reikia įvairių disciplinų ir požiūrių. Šiame kontekste labai svarbus tarpdalykinis mokymas ir mokymasis. STEAM pavyzdys rodo, kad temoms, problemoms, klausimams nagrinėti naudojami kelių akademinų disciplinų elementai. Toks požiūris naudingas ir mokiniams, ir mokytojams.

Tyrimai rodo, kad tarpdalykinis mokymasis padeda mokiniams ugdyti kritinius problemų sprendimo įgūdžius: atpažinti šališkumą, kritiškai mąstyti, suvokti dviprasmybes ir spręsti etines problemas. Mokiniai ne tik įgyja konkrečios srities žinių, bet ir lavina savo skaitmeninius ir bendravimo įgūdžius, kurie yra labai svarbūs šiuolaikiniame pasaulyje. Toks mokymasis padeda mokiniams pasiruošti gyvenimui ir darbui vis sudėtingesnėje visuomenėje.

3.3

3.3 – Projektai grindžiamas mokymasis

Projektinis mokymasis (PBL) – tai mokymo metodika, skatinanti mokymąsi taikant žinias ir įgūdžius sprendžiant realias pasaulio problemas. PBL padeda mokiniams geriau mokytis ir įgyti įgūdžių, reikalingų studijoms ir darbui. Nors PBL panašus į patirtinį mokymąsi, jis labiau pabrėžia mokinių savarankiškumą, pasitikėjimą savimi, gebėjimą spręsti problemas, dirbti komandoje ir pristatyti savo idėjas. Tiek PBL, tiek patirtinis mokymasis yra labai svarbūs įgyvendinant STEAM veiklas mokymo programoje.

Projektinis mokymasis (PBL) puikiai tinka STEAM ugdymui. Mokiniai, dirbdami kartu, gali pritaikyti gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos žinias, kad įgyvendintų įvairius projektus. Šis metodas skatina mokinius ieškoti realaus pasaulio problemų sprendimų ir suteikia jiems daug laisvės mokymosi procese. STEAM ugdymas, paremtas projektiniu mokymusi, yra orientuotas į mokinį ir skatina gilinti žinias atliekant praktines užduotis.

Moksliniai tyrimai patvirtina | STEAM integruoto PBL veiksmingumą, rodo, kad jis didina mokinių |sitraukimą ir suteikia |domios bei vertingos edukacinės patirties. Ši metodika leidžia mokiniams tyrinėti, analizuoti, kurti, atrasti ir daryti išvadas, susijusias su realiu gyvenimu. STEAM ugdymas, paremtas projektiniu mokymusi, teigiamai veikia XXI amžiaus |gūdžių, |skaitant kritinį mąstymą, kūrybinį mąstymą, gamtamokslinį raštingumą, bendravimą ir gamtos mokslų proceso |gūdžius, tobulinimą. Vykdydami šią veiklą, mokiniai |gyja |gūdžių, reikalingų orientuotis ir sėkmingai dirbti sparčiai besivystančiame pasaulyje.²³

3.4

3.4 – Probleminis mokymasis

Probleminis mokymasis (PBL) – tai pedagoginis metodas, padedantis aktyviai spręsti reikšmingas problemas, todėl mokiniai gali ugdyti problemų sprendimo |gūdžius bendradarbiaudami. Šis metodas padeda mokiniams susikurti mąstymo modelius ir išmokti mokyti savarankiškai, atliekant praktines užduotis ir apmąstant savo patirtį. Projektinis mokymasis dažniausiai prasideda nuo problemos, kurią mokiniai turi išspręsti. Šis mokymo būdas patinka daugeliui mokytojų, nes jis skatina aktyvų mokymąsi ir bendradarbiavimą, grindžiamą prielaida, kad veiksmingas mokymasis vyksta tada, kai mokiniai kartu kuria ir |gyvendina idėjas per socialinę sąveiką ir savarankišką mokymąsi.²⁴

PBL integravimas su STEAM metodu yra puikus būdas lavinti mokinių kūrybiškumą ir gebėjimą spręsti problemas. Šis metodas skatina mokinius aktyviai mokyti, taikyti žinias praktiškai ir bendradarbiauti. Mokiniai, naudodami |vairių sričių žinias, gali rasti kūrybiškų sprendimų sudėtingoms problemoms.

Šis mokymo metodas ne tik padeda mokiniams išmokti kūrybiškai mąstyti, bet ir leidžia jiems pritaikyti |vairių dalykų žinias, siekiant spręsti realaus pasaulio problemas. Tyrimai rodo, kad probleminis mokymasis (PBL), derinamas su STEAM ugdymu, gerina mokinių kūrybiškumą, gebėjimą spręsti problemas ir kritiškai mąstyti. Todėl mokytojai turėtų pagalvoti, kaip |traukti PBL ir STEAM | savo pamokas, kad padėtų mokiniams lavinti šiuos svarbius |gūdžius.²⁵

²³ Zayyinah, Z.; Erman, E.; Supardi, Z.; Hariyono, E.; Binar, K. STEAM-Integrated Project Based Learning Models: Alternative to Improve 21st Century Skills. Conference paper (Conference: Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)

²⁴ Yew, H.J.E.; Goh, K. Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. Health Professions Education, Volume 2, Issue 2, December 2016, Pages 75-79

²⁵ Sumarno Directorate of Secondary and Special Education Teachers, Ministry of Education, Culture, Research and Technology, Indonesia. Application of the PBL (Problem-Based Learning) Method with the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) Approach to Improve Students' Creative Ability in Indonesia. Pinesi Discretion Review Volume 6, Issue 2, March 2023 Page. 243- 248 ISSN (Print): 2580-1309 and ISSN (Online): 2580-1317

Savarankiškas mokymasis – tai procesas, kurio metu asmenys su pagalba arba be jos patys imasi iniciatyvos nustatyti savo mokymosi poreikius, suformuluoti tikslus, nustatyti išteklius, pasirinkti ir įgyvendinti tinkamas strategijas bei įvertinti rezultatus. Knowlesas išskiria kelis pagrindinius savarankiško mokymosi aspektus, pabrėždamas, kad asmenys patys nustato savo mokymosi poreikius ir kuria planus savo asmeniniams tikslams pasiekti. Savarankiškai besimokantieji nustato reikiamus išteklius ir patys kuria savo sėkmės strategijas. Svarbiausia, kad jie geba įvertinti savo pažangą ir suprasti, kaip jiems pavyko pasiekti užsibrėžtų tikslų.

STEAM ugdymo kontekste savivaldus mokymasis skatina asmenis būti savarankiškus ir atsakingus už savo mokymąsi. Jie pradeda užduotis ar projektus suprasdami, kodėl tai daro, išsikelia tikslus, planuoja, kaip juos pasieks, ir p r i r e i k u s kreipiasi pagalbos.

Mokiniai parodo savo ryžtą, motyvaciją ir atkaklumą mokydamiesi. Mokytojai gali padėti mokiniams šiame procese, aiškiai nurodydami užduočių tikslus ir padėdami mokiniams išsikelti savo tikslus. Mokytojai taip pat turėtų pateikti mokiniams konkrečius patarimus, kaip jiems pagerinti savo darbą, ir taip skatinti juos nesustoti. Svarbu, kad mokytojai palaiapsniui suteiktų mokiniams vis daugiau savarankiškumo. Taip mokiniai išmoka patys planuoti savo mokymąsi, siekti užsibrėžtų tikslų, mąstyti kūrybiškai ir nebijoti iššūkių, tampa savarankiškais, atsakingais, iniciatyviais ir kūrybingais žmonėmis.

3 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- **STEAM** yra tarpdisciplininis požiūris į švietimą, kai skirtingų dalykų žinios sujungiamos, kad mokiniai geriau suprastų naują temą ar išspręstų problemą.
- **Patirtinis mokymasis** padeda mokiniams greičiau išmolti, nes jie mokosi mąstyti kritiškai, spręsti problemas ir priimti sprendimus.
- **Projektinis mokymasis** – tai mokymasis, kai mokiniai atlieka įdomius projektus ir taip pritaiko savo žinias ir įgūdžius.
- **Probleminis mokymasis** – tai mokymasis, kai mokiniai mokosi spręsdami realias problemas.
- **Savarankiškas mokymasis** – tai mokymasis, kai mokiniai patys planuoja savo mokymąsi: nusprendžia, ko nori išmolti, išsikelia tikslus, suranda reikiamą informaciją ir pasirenka tinkamus mokymosi būdus. Galiausiai jie patys įvertina, kiek jiems pavyko išmolti.

Literatūros sąrašas

- <https://teaching.resources.osu.edu/teaching-topics/designing-assessments-student>
<https://www.responsiveclassroom.org/wp-content/uploads/2018/10/Self-Assessment-Handouts.pdf>
- <https://www.splashlearn.com/blog/learning-experiences-can-inspire-educate-motivate-students-heres-how/>
- (A. Bauld 2022 What is STEAM education? Retrieved from: <https://xqsuperschool.org/rethinktogether/what-is-steam-education/>)
- (The Institute for Arts Integration and STEAM What is STEAM Education? The Definitive Guide for K-12 Schools. Retrieved from <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k12-schools/>)
- Fiebrink R. Machine learning education for artists musicians and other creative practitioners. ACM Trans. Comput. Educ. (TOCE) 2019 19 1–32.
- Freeman S.; Eddy S.L.; McDonough M.; Smith M.K.; Okoroafor N.; Jordt H.; Wenderoth M.P. Active learning increases student performance in science engineering and mathematics. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2014 111 8410–8415.
- Gaidis W.C.; Andrews J.C. An experiential approach for integrating ethical analysis into marketing coursework. J. Mark. Educ. 1990 12 3–9.
- Ge X. Ifenthaler D. & Spector J. (2015). Moving forward with STEAM education research. In X. Ge D. Ifenthaler & J. Spector (Eds.) Emerging technologies for STEAM education. Educational communications and technology: Issues and innovations (pp. 383–396). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02573-5_20
- Harris A. & de Bruin L. R. (2017). STEAM Education: Fostering creativity in and beyond secondary schools. Australian Art Education 38(1) 54–75. Feldman A. (2015 June 16).
- Hsu TC et al. Is It Possible for Young Students to Learn the AI-STEAM Application with Experiential Learning? Sustainability 2021 13(19) 11114
- <https://cteresources.bc.edu/documentation/learning-objectives/>
https://knilt.arcc.albany.edu/Lesson_2:_Identifying_Learner_Needs
- [https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_\(Hirtz\)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_Technologies](https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_(Hirtz)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_Technologies)
- <https://www.facultyfocus.com/articles/educational-assessment/assessments-by-design-rethinking-assessment-for-learner-variability/>
- <https://www.keiseruniversity.edu/instructional-design-101-what-is-instructional-design/>
- https://www.researchgate.net/publication/280259573_Design_of_Learning_Activities_-_Pedagogy_Technology_and_Delivery_Trends
- <https://www.viewsonic.com/library/education/steam-education-preparing-all-students-for-the-future/>
- Knowles Malcolm S. Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers. New York: Association Press 1975.
- Lathan J. retrieved from: <https://onlinedegrees.sandiego.edu/steam-education-in-schools/>
- Laurillard, D. (2012). Teaching as a design science, Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology. New York: Routledge.
- *This project has received funding from the European Union's Erasmus +*

- *EU Programme for Education, Training, Youth and Sport under Grant Agreement No: 2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621 37*
- Nathan M. & Pearson G. (2014). Integration in K–12 STEM education: Status prospects and an agenda for research. In 2014 American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference & Exposition (pp. 24.781.1–24.781.17). American Society for Engineering Education. <https://strategy.asee.org/20673>
- STEAM rising: Why we need to put the arts into STEM education. <https://slate.com/technology/2015/06/steam-vs-stem-why-we-need-to-put-the-arts-into-stem-education.html>
- Sumarno Directorate of Secondary and Special Education Teachers Ministry of Education Culture Research and Technology Indonesia. Application of the PBL (Problem-Based Learning) Method with the STEAM (Science Technology Engineering Arts and Mathematics) Approach to Improve Students' Creative Ability in Indonesia. *Pinisi Discretion Review* Volume 6 Issue 2 March 2023 Page. 243- 248 ISSN (Print): 2580-1309 and ISSN (Online): 2580-1317
- Wahyuningsih S. Nurjanah N. E. Rasmani U. E. E. Hafidah R. Pudyaningtyas A. R. & Syamsuddin M. M. (2020). STEAM learning in early childhood education: A literature review. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education* 4(1) 33–44.
- Yakman G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education reference.
- Yew H.J.E.; Goh K. Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Health Professions Education* Volume 2 Issue 2 December 2016 Pages 75-79
- Zayyinah Z.; Erman E.; Supardi Z.; Hariyono E.; Binar K. STEAM-Integrated Project Based Learning Models: Alternative to Improve 21st Century Skills. Conference paper (Conference: Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science Technology Education Arts Culture and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)

2 modulis. Aplinkosauginio sąmoningumo ir ekologinio raštingumo integravimas ir ugdymas pasitelkiant STEAM



2 modulis: aplinkosauginio sąmoningumo ir ekologinio raštingumo integravimas bei ugdymas pasitelkiant STEAM

4 skyrius: Įvadas į aplinkosauginį sąmoningumą

5 skyrius: Aplinkosauginio sąmoningumo ugdymas švietimo įstaigose

- 5.1 – Aplinkosauginio raštingumo įtraukimo į kasdienę mokyklos praktiką svarba
 - 5.2 – Mokinių aplinkosauginio sąmoningumo ir ekologinės etikos ugdymas
 - 5.3 – Aplinkosauginio sąmoningumo integravimas į kasdienį gyvenimą
-

6 skyrius: aplinkosauginio raštingumo ugdymas per STEAM veiklą ir iniciatyvas

- 6.1 – Aplinkosauginio raštingumo ugdymas ir veiksmingas integravimas į STEAM veiklą
 - 6.2 – Ekologinių komandų formavimas mokyklose
 - 6.3 – Vietinių ir regioninių ekologinių akcijų organizavimas (perdirbimas, atliekų tvarkymas, miškų įveisimas, atsakingas vartojimas ir t. t.)
-

7 skyrius: Ekologinės kultūros puoselėjimas tarp mokinių

- 7.1 – Ekologinių ir socialinių bei finansinių dilemų suvokimo ugdymas
- 7.2 – Studentų įsitraukimo ir iniciatyvų skatinimas
- 7.3 – Informuotumo apie vietos ir pasaulio aplinkosaugos problemas didinimas
- 7.4 – Veiklos ir pokyčių iniciatyvų skatinimas įtraukiant mokinius ir vietos bendruomenes

4 skyrius. Įvadas į aplinkosauginį sąmoningumą

Aplinkosauginis sąmoningumas apima aplinkos pažinimą, žmogaus elgesio poveikio jai suvokimą ir aplinkos apsaugos svarbos pripažinimą. Būti sąmoningam reiškia suvokti, kaip mūsų veiksmai veikia aplinką, ir įsipareigoti imtis planetą saugančių pokyčių. Kiekvienas žmogus yra atsakingas už aplinkai draugiškesnį vartojimą, o net ir nedideli gyvenimo būdo pakeitimai gali gerokai sumažinti anglies dioksido pėdsaką.

Per ateinančius dešimtmečius aplinkosaugos problemos gali neigiamai paveikti visuomenės sveikatą. Klimato kaita, kurią daugiausia lemia iškastinio kuro deginimo metu išmetamos šiltnamio efektą sukeliančios dujos, gali smarkiai pakeisti mūsų planetą. Klimato kaitos padariniai jau dabar yra akivaizdūs: nyksta ledynai, kyla jūros lygis, didėja karščio bangų intensyvumas ir trukmė, didėja vandenynų rūgštingumas, vyksta kiti neigiami reiškiniai. Be to, auga nerimas, kad netrukus galime netekti švaraus oro, vandens ir dirvožemio. Dėl taršos šie gyvybiškai svarbūs išteklių tampa vis prastesni. Prasta oro ir vandens kokybė labai prisideda prie žmonių sergamumo ir mirtingumo bei aplinkos būklės blogėjimo.

Dėl šių priežasčių būtina suvokti savo veiksmų poveikį aplinkai. Siekdami ugdyti aplinkosauginį sąmoningumą ir saugoti mus supančią aplinką, privalome įgyvendinti priemones, kurios sumažintų ar panaikintų kai kuriuos žmogaus veiklos jau padarytus nuostolius. Labai svarbu ugdyti tiek vaikų, tiek suaugusiųjų aplinkosauginį sąmoningumą. Nors kai kuriose mokyklose į mokymo programas įtraukiamos teorinės aplinkos apsaugos pamokos, to nepakanka norint išugdyti praktiniam taikymui būtinus įgūdžius. Tam, kad mokiniai galėtų veiksmingai naudotis šiomis žiniomis, jiems reikia nuolat susidurti su aplinkosaugos temomis ir sudaryti mokymo programą, kurioje būtų integruoti ir teoriniai, ir praktiniai dalykai.

5 skyrius. Aplinkosauginio sąmoningumo ugdymas švietimo įstaigose

5.1

5.1 – Aplinkosauginio raštingumo įtraukimo į kasdienę mokyklos praktiką svarba

Aplinkosauginis švietimas (AŠ) yra labai svarbus kovojant su klimato kaita ir aplinkosaugos problemomis, formuojant teisingą požiūrį į gamtą bei sprendžiant socialinio teisingumo ir nelygybės klausimus, kurie yra neatsiejamai susiję su klimato teisingumu. AŠ siekia informuoti moksleivius ir jų šeimas apie klimato krizę, jos padarinius ir galimus sprendimus. Naudodami įvairius praktinio ir interaktyvaus mokymo metodus, pedagogai gali pamažu, ugdydami kiekvieną mokinį atskirai, prisidėti prie kovos su klimato kaita ir aplinkos problemomis.²⁶

²⁶ Whitmarsh, O. Environmental Education: An Active Pedagogy to Integrate Environmentalism, Engagement, and Equity. Proceedings of GREAT Day: Vol. 2021, Article 15. 2022.

Įvairių dalykų pamokas integruotas aplinkosauginis švietimas ugdo mokinių ekologinį sąmoningumą ir raštingumą, formuoja socialinę aplinką, kurioje šie dalykai yra vertinami ir skatinami. Socialinė aplinka daro didelę įtaką pasaulėžiūrai, todėl ekologiškai sąmoningos aplinkos kūrimas skatina elgesį, atitinkantį ekologinį raštingumą. Norint apsaugoti mūsų planetą, svarbu pereiti nuo pasyvaus švietimo prie aktyvaus dalyvavimo sprendžiant klimato ir aplinkos krizę. Pereinant nuo fragmentiškų, išskaidytų pamokų prie vientiso, integruoto mokymo modelio, sukuriamos sąlygos mokykloms įgyvendinti struktūrinius pokyčius, būtinus optimaliam mokinių ugdymui ir tvarios ateities užtikrinimui tiek vietiniu, tiek pasaulio mastu.²⁷

Aplinkosauginis švietimas svarbus tiek mokiniams, tiek mokytojams, tiek visai mokyklų sistemai ir bendruomenei. Pereinant prie AŠ, keičiasi visi ugdymo proceso aspektai visose klasėse ir lygiuose, o jo poveikį jaučia kiekvienas bendruomenės narys. AŠ sprendžia žmogaus veiklos sukeltas aplinkos ir klimato pokyčių problemas ir suteikia jaunajai kartai priemonių, kaip kovoti su šiais pokyčiais ir juos sušvelninti, taip apsaugant mūsų planetą, aplinką, klimatą ir visų sveikatą bei saugumą. Dėl spartėjančių klimato ir aplinkos pokyčių AŠ tampa vis svarbesnis. Pats geriausias laikas pradėti taikyti aplinkosauginį švietimą buvo vakar, o kitas geriausias laikas yra dabar. Mūsų laikmetis kaip niekad anksčiau reikalauja didelio aplinkosauginio aktyvumo, o galimybės skatinti socialinį teisingumą atsiranda kiekvieną dieną. Gerėjant aplinkos problemų supratimui, kartu tobulės ir jos apsaugos praktika. Vis labiau bus pripažįstamas ir vertinamas marginalizuotų bendruomenių indėlis, o tai užtikrins lygias galimybes, atstovavimą ir teisingą požiūrį į visus. Šiandieniniai mokiniai bus naujų, gyvybę gelbstinčių ir planetą tausojančių technologijų kūrėjai. Kai kuriems iš jų pasiseks ir jie taps naujos kartos aplinkosaugos mokytojais.²⁸

Platus ir visapusiškas aplinkosauginis švietimas yra perspektyviausias būdas išsaugoti mūsų planetą, plėsti žinias, gerinti marginalizuotų grupių padėtį ir kurti stabilią ekologinę bei socialinę ateitį. Juk „naujas pasaulis turi gimti mokyklų klasėse, jei jis apskritai turi gimti“.²⁹

5.2

5.2 – Mokinių aplinkosauginio sąmoningumo ir ekologinės etikos ugdymas

Ekologinė etika yra pamatinis aplinkosauginio raštingumo ugdymo elementas, apimantis tarpusavio ryšį, priklausomybę, tvarumą ir atsakomybę. Ji skatina giliau susimąstyti apie fizinę ir socialinę aplinką, nuo kurios priklauso mūsų egzistencija.

Akivaizdu, kad gerą aplinkosauginį išsilavinimą turintys pedagogai yra linkę į etinius svarstymus, rodančius jautrumą aplinkai ir jos gyventojams. Šis išugdytas etinis išprusimas tampa veiksminga priemone sprendžiant naujas moralines, ekonomines ir politines dilemas. Sąmoningai ugdydami etinę kultūrą, pedagogai pasitelkia kognityvines priemones, kad numatytų savo veiksmų pasekmes. Akcentuojant

²⁷ Barjacharya, S. M., & Maskey, V. (2016). Students' awareness, values, perceptions, and behaviors toward environmental sustainability (ES): A comparative study. *International Journal of Sustainability Education*, 12(3), 1–14

²⁸ Whitmarsh, O. Environmental Education: An Active Pedagogy to Integrate Environmentalism, Engagement, and Equity. *Proceedings of GREAT Day: Vol. 2021, Article 15*. 2022.

²⁹ Cassell, J. A., & Nelson, T. (2010). Visions lost and dreams forgotten: Environmental education, systems thinking, and possible futures in American public schools. *Teacher Education Quarterly*, 37(4), 179–197.

ekologinį sąmoningumą, susijusį su aplinkai jautriu etiniu mąstymu, remiamasi moraliniais principais, pagal kuriuos susilaikoma nuo veiksmų, tenkinančių nebūtinus žmogaus poreikius gyvūnų, augalų ir aplinkos sąskaita. Aplinkosauginio raštingumo etika daugiausia susijusi su žmonių sąveika, kuri yra pagrįsta pripažinimu, kad gamta susideda iš įvairių elementų, vienas iš kurių yra žmogus.

Darni žmogaus veikla – tai veikla, atitinkanti universalius principus ir pripažįstanti ekologinius apribojimus, kuriuos lemia riboti Žemės išteklių. Tvarumo etika reiškia moralinę pareigą, skatinančią individualias ir kolektyvines pastangas, užtikrinančias žmonijos išlikimą Žemėje.³⁰

Pedagogai taiko įvairius metodus, siekdami veiksmingai pritaikyti aplinkosauginio švietimo (AŠ) praktiką ir žinias savo klasėse. Svarbiausi iš jų yra projektinė veikla ir praktinio mokymosi iniciatyvos, dažnai susijusios su savanoriškais projektais arba į bendruomenę orientuota veikla. Patirtis lauke, pavyzdžiui, laboratoriniai darbai, ekskursijos ir stebėjimai, padeda mokiniams geriau suvokti mokymo programą ir ugdyti tokius įgūdžius kaip savarankiškumas ir komunikavimas.³¹

Be to, aplinkosauginio švietimo mokytojai yra labai atsidavę ir siekia padėti kiekvienam mokiniui įveikti akademinę kelionę, kurią palengvina įvairiapusis AŠ metodas. AŠ, kaip mokymo programos pagrindas, jungia įvairias disciplinas, skatina tarpdalykinius ryšius ir ruošia mokinius geriau suprasti pasaulį – tarpusavyje susijusių reiškinių visumą. Akcentuodami šias sąsajas, pedagogai suteikia mokiniams gebėjimą suvokti sudėtingą įvairių dalykų sąveiką, kuri atspindi pasaulio realybę.³²

Naudojant praktinio mokymosi metodus, skatinamas smalsumas ir entuziazmas įvairiose akademinėse srityse, o tai gerina mokinių mokymosi įpročius ir gebėjimus. Aplinkosauginis švietimas teigiamai veikia mokinius, mokytojus, bendruomenes, mažumas ir atskirus asmenis, skatina pokyčius. Įvirtinus tvarumo ir interaktyvaus tyrinėjimo principus, mokiniai tampa gabiais besimokančiais ir atsakingais piliečiais.³³

5.3

5.3 – Aplinkosauginio sąmoningumo integravimas į kasdienį gyvenimą

Ilgus amžius žmonija buvo priklausoma nuo gamtos jėgų, tačiau pastaraisiais šimtmečiais technologinė pažanga leido mums jas kontroliuoti. Vis dėlto, siekdami kontrolės, dažnai pamirštame savo vidinį ryšį su gamtos pasauliu. Ignoruodami šį ryšį ir prisideddami prie jo nykimo, keliame grėsmę savo egzistencijai. Džiugina tai, kad kai kurios valstybės vis dažniau pripažįsta šią realybę ir imasi politinių bei socialinių veiksmų. Tikimasi, kad toks suvokimas plis visame pasaulyje ir padės išvengti neišvengiamų ir ilgalaikių

³⁰ Garcia, S.S. Empowering Teachers as Environmentally Literate: Ethical Considerations. Explore Magazine of Jesuit Higher Education. 2009.

³¹ Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2017). Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability: A literature review. Education Sciences, 7(1), 1–19

³² Stone, M. K. (2010). A schooling for sustainability framework. Teacher Education Quarterly, 37(4), 33–46

³³ Ten pat

ekologinių katastrofų. Iki tol svarbu imtis individualių veiksmų ir aktyviai dalyvauti aplinkosaugos iniciatyvose.³⁴

Norint didinti asmeninį aplinkosauginį sąmoningumą, reikia susimąstyti apie sudėtingą tarpusavio priklausomybės tinklą, kuris palaiko mūsų planetą. Supratimas, kaip vieno automobilio išmetamas anglies dioksidas prisideda prie visuotinio atšilimo, plastikinio maišelio kelionės nuo jo pagaminimo iki sunaikinimo stebėjimas padeda geriau suvokti šias sąsajas. Dalyvavimas tokioje veikloje kaip medžių sodinimas, gali dar labiau suartinti žmones su gamta. Kasdieniame gyvenime galime imtis daugybės veiksmų, kad apsaugotume gyvūnų ir augalų rūšis, pagerintume oro kokybę, sumažintume atliekų kiekį ir maisto švaistymą.

Jungtinės Tautos nustatė politinius darnaus vystymosi tikslus, įtvirtintus Darnaus vystymosi tiksluose (DVT)³⁵, taikomus visoms pasaulio valstybėms. Kiekvienas žmogus gali prisidėti prie šių tikslų įgyvendinimo pasirinkdamas asmeninį gyvenimo būdą. Mes visi, panašiai kaip mokiniai klasėje, esame raginami stengtis siekti šių tikslų pagal savo galimybes.

PKP

5 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- Aplinkosauginis švietimas (AŠ) yra skirtas kovoti su žmogaus veiklos sukeltais aplinkos ir klimato pokyčiais. Jis suteikia jaunajai kartai priemonių, kaip spręsti šias problemas ir sušvelninti jų padarinius, siekiant apsaugoti mūsų planetą, aplinką, klimatą ir mūsų visų sveikatą bei saugumą.
- Pedagogai taiko įvairius mokymo metodus, kad veiksmingai integruotų AŠ praktiką ir žinias į savo pamokas. Svarbiausi iš jų – projektinė veikla, praktinis mokymasis ir į bendruomenę orientuota veikla.
- AŠ gali būti mokymo programos pagrindas. Kadangi tvarumas ir aplinkosauginis švietimas apima daugelį disciplinų, AŠ yra puikus būdas sujungti skirtingus mokomuosius dalykus.
- Kiekvienas iš mūsų galime prisidėti prie AŠ tikslų įgyvendinimo savo gyvenimo būdu.

³⁴ <https://www.careelite.de/en/environmental-awareness/>

³⁵ <https://www.careelite.de/en/sustainable-living-tips-everyday-life>

6 skyrius. Aplinkosauginio raštingumo ugdymas per STEAM veiklą ir iniciatyvas

6.1

6.1 – Aplinkosauginio raštingumo ugdymas ir veiksmingas integravimas į STEAM veiklą

Aplinkosauginio raštingumo ugdymas pasitelkiant STEAM metodus padėtų mokiniams ne tik tapti mokslininkais ar inžinieriais, bet ir didintų jų mokslinį sąmoningumą aplinkosaugos klausimais. Aplinkosauginis švietimas siekia ugdyti ekologiškai raštingus piliečius, gebančius konkuruoti globalioje ekonomikoje – turinčius įgūdžių, žinių ir gebėjimų priimti pagrįstus sprendimus, atlikti savo, kaip bendruomenės narių, teises ir pareigas. Tyrimai rodo, kad mokiniai yra labiau motyvuoti mokytis ir geriau mokosi, kai jaučia, kad jų mokymasis yra prasmingas ir susijęs su platesniu kontekstu. Kita vertus, mokytojai yra atsakingi už tai, kad mokiniai taptų ekologiškai sąmoningais žmonėmis. Todėl svarbu mokytojams suteikti aplinkosauginio švietimo mokymus. Apibendrinant galima teigti, kad tiek mokiniams, tiek mokytojams būtina įgyti reikiamų žinių ir gebėjimų šioje srityje.

Skaitmeniniame pasaulyje svarbu būti kūrybingam, išmanyti informacines ir ryšių technologijas (IRT), gebėti spręsti problemas, kritiškai mąstyti ir diegti naujoves. Įvairios šalys taiko skirtingus švietimo metodus, siekdami padėti savo piliečiams ugdyti šiuos įgūdžius ir rasti problemų sprendimus. Vienas iš tokių metodų – STEM ugdymas. STEM ugdymą galime integruoti į aplinkosauginį švietimą, kad mokiniai, taikydami tarpdisciplininį požiūrį, geriau suprastų aplinkosaugos problemas, ieškotų jų sprendimų ir kurtų tinkamus šių sprendimų modelius.³⁶

Projektavimo proceso esmė – suprasti problemą, rasti jos sprendimą ir jį įvertinti. Šis procesas padeda efektyviai spręsti problemas, pasitelkiant konceptualų mąstymą ir pažintinius gebėjimus. Mokymosi metodais laikytinos paskaitos, diskusijos, kūrybinė veikla, nuomonių ir alternatyvų integravimas, eksperimentai ir prototipų kūrimas bei įgytų žinių apmąstymas.

STEAM klasės turėtų įkvėpti mokinius mokytis. Kuriant tokias erdves, svarbu vadovautis lankstumo, mobilumo, ryšio, integracijos, organizuotumo, atvirkštinės klasės metodo ir komandinio darbo principais.

Remiantis STEAM ugdymo ekspertų nuomone, toks požiūris padeda sukurti veiksmingą ir palankią mokymosi aplinką, kuri skatina mokinius mokytis, kurti ir bendradarbiauti.³⁷

³⁶ Yıldırım, B. Integration of STEM into Environmental Education: Preservice Teachers' Opinions. Journal of STEM Teacher Institutes, 2021, 1(1), 50-57

³⁷ Sunyoung, K. Design Principles for Learning Environment based on STEAM Education. International Journal of Advanced Culture Technology Vol.9 No.3 55-61 (2021)

6.2 – Ekologinių komandų formavimas mokyklose

Ekologinės komandos suteikia mokiniams daugiau galimybių, ugdo aplinkosauginį sąmoningumą, gerina mokyklos aplinką ir netgi gali padėti mokykloms sutaupyti. Jaunuoliai tampa lyderiais, kurie, spręsdami problemas, būdami atsparūs ir motyvuoti, imasi teigiamų pokyčių mūsų aplinkoje. Mokiniai mokosi gerbti aplinką – bendrą gyvūnų ir žmonių erdvę. Jų ekologinės vertybės prisideda prie pozityvių santykių mokykloje ir skatina kitus įsiklausyti į naujas idėjas. Ekokomandų nariai kuria pagarbos kultūrą ir yra atviri įvairiems pasiūlymams.

Ekologinių komandų nariai entuziastingai ieško naujų ir įdomių būdų, kaip gyventi ekologiškiau – užsiima įvairiomis aplinkosauginėmis veiklomis, kuria informacinius plakatus. Šių komandų veikla yra labai svarbi, kuriant tvirtą aplinkosauginio mokymosi pagrindą mūsų mokyklose. Aktyviai dalyvaudami ekokomandų veikloje, mokiniai sparčiau tobulėja. Jie remiasi anksčiau įgytomis žiniomis ir mokosi jas pritaikyti praktiškai. Jie supranta, kad jų balsas yra svarbus, ir turi saugią erdvę nuomonei išsakyti. Mokiniai tampa organizatoriais, dalyviais, planuotojais ir įtakingais asmenimis. Jie tampa kūrybingi ir išradingi, ieškodami būdų aktualioms pasaulio problemoms spręsti. Nagrinėdami ekologines problemas, mokiniai tampa atsakingesni.³⁸

6.3 – Vietinių ir regioninių ekologinių akcijų organizavimas ir įgyvendinimas

Ekologinių akcijų veikla gali būti įvairi: bendruomenės ir mokyklos aplinkos tvarkymas, medžių sodinimas, pietūs be atliekų ir panašiai. Ne visada lengva suburti didesnę žmonių grupę, įtikinti juos idėja ir paskatinti kovoti už ją. Tačiau jaunimas idėjas priima ir įgyvendina daug greičiau ir entuziastingiau nei suaugusieji. Viskas prasideda klasėje, plinta po mokyklą ir galiausiai skatina pokyčius visoje bendruomenėje. Mokiniai patiria pergalės jausmą, suprasdami, kad gali daryti įtaką savo mokyklai, o vėliau ir savo miestų aplinkosaugos politikai. Ši veikla įkvepia jaunimą imtis veiksmų, siekiant sukurti teisingesnį pasaulį aplinkosaugos požiūriu:

- Ugdo lyderius, gebančius kurti pokyčius savo bendruomenėse;
- Suteikia galių būsimiems sprendimų priėmėjams;
- Praplečia mokymąsi už klasės ribų;
- Padeda ugdytis atsakomybės jausmą ir įsipareigojimą;
- Didina pasitikėjimą savimi ir motyvaciją;
- Skatina aktyviau dalyvauti aplinkosaugos veikloje;
- Lavina įgūdžius ir žinias įvairiose srityse, įskaitant komandinį darbą;
- Gerina psichinę ir fizinę savijautą.

Įtraukus vietos bendruomenę nuo pat pradžių, pagerėja kaimynystės, miestelio ar miesto aplinka, o bendruomenė pradeda elgtis tvariau ir atsakingiau. Mokiniais tai suteikia galimybę mokytis realiomis

³⁸ https://www.grappenhallheys.co.uk/children/eco_team/

sąlygomis, užmegzti ryšį su aplinka ir apmąstyti savo veiksmus. Jie yra skatinami prisiimti atsakomybę už savo ateitį ir supranta, kad gali prisidėti prie teigiamų pokyčių.

PKP

6 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- Verta integruoti STEAM ugdymą į aplinkosauginį švietimą, kad mokiniai, taikydami tarpdisciplininį požiūrį, geriau suprastų aplinkosaugos problemas ir kurtų tinkamus jų sprendimo modelius.
- Ekologinėse grupėse mokiniai mokosi gerbti aplinką – bendrą gyvūnų ir žmonių erdvę.
- Vietos ir regioniniai aplinkosaugos projektai skatina mokinius mokytis realiomis sąlygomis, užmegzti ryšius su aplinka ir apmąstyti savo veiksmus.

7 skyrius. Ekologinės kultūros puoselėjimas tarp mokinių

7.1

7.1 – Ekologinių ir socialinių bei finansinių dilemų suvokimo skatinimas

Vaikai – mūsų ateitis. Jiems teks susidurti su šiandien priimamų arba, atvirkščiai, nepriimamų ekonominių, socialinių ir aplinkosauginių sprendimų pasekmėmis. Todėl labai svarbu, kad visuomenė suteiktų vaikams tinkamas nuostatas, vertybes, žinias ir įgūdžius. Tik taip jie galės permąstyti ir keisti dabartinius gyvenimo būdo modelius, siekdami sveikos, teisingos ir tvarios ateities visiems.³⁹ Aplinkosauginis švietimas, dažnai vadinamas ugdymu(si) tvarumui, yra labai svarbus siekiant šio tikslo. Deja, ikimokyklinio ugdymo programose dažnai trūksta metodų, kurie skirtų dėmesio ilgalaikėms aplinkosaugos problemoms spręsti.

Norint pakeisti žalingą žmonių požiūrį į gamtą ir užtikrinti teisingus santykius su dabartinėmis ir būsimomis kartomis, švietimas turi būti transformuojantis. Ugdymas(is) tvarumui turi tapti neatsiejama visų ugdymo pakopų dalimi, kad vaikai įgytų žinių, įgūdžių, strategijų ir vertybių, būtinų tvariai ateičiai kurti. Aplinkosauginis švietimas, pagrįstas demokratiniais, integruotu, tarpdisciplininiais ir tarpdalykiniais požiūriais, gali užtikrinti tokį transformuojantį ugdymą.⁴⁰

Prieš kelis dešimtmečius nustatytos rekomendacijos ir tikslai išlieka aktualūs ir šiandien, nes aplinkosauginis sąmoningumas yra mokymosi visą gyvenimą procesas, vykstantis visais švietimo lygmenimis. Šios rekomendacijos apima:



Įtraukus šiuos principus į ugdymo procesą, galime užtikrinti, kad vaikai bus pasirengę spręsti su tvarumu susijusius iššūkius ir juos įveikti, taip kurdami geresnę ateitį visiems.

³⁹ Davis J & Cooke S (1998) Parents as Partners for Educational Change: The Ashgrove Healthy School Environment Project in Atweh B, Kemmis S & Weekes P (eds.) Action Research in Practice: Partnerships for Social Justice in Education Routledge: UK, 59-85.

⁴⁰ Davis, J. M. Playing With Life: Ways of Fostering Environmental Education in the Early Years. Queensland University of Technology. January 1999.

7.2 – Studentų įsitraukimo ir iniciatyvų skatinimas

Darnaus vystymosi mokymas yra didelis iššūkis pedagogams, nes reikia rasti įdomių ir efektyvių būdų sudėtingoms žinioms perteikti. Veiksmingos strategijos yra švaros akcijos ir praktinis tvarumo taikymas. Tokia veikla padeda ugdyti vaikų atsakomybės jausmą ir skatina rūpintis aplinka. Kaip tai atrodo praktiškai?

Pasirinkite tinkamą datą tvarkymo darbams ir pasiruoškite reikiamą įrangą: pirštines, šiukšlių maišus (geriausia – kompostuojamus, skirtus sodo tvarkymui) ir kitas saugos priemones. Aptarkite su vaikais, kodėl svarbu tvarkytis, ir įtraukite juos į planavimą. Taip jie geriau supras aplinkos priežiūros svarbą ir jausis atsakingi už projektą.

Atlikę savo ugdymo įstaigos aplinkos auditą taip pat galite nustatyti tobulintinas sritis: energijos, vandens, atliekų tvarkymo, aplinkai nekenksmingų produktų naudojimo ir kt. Pavyzdžiui, akcentuokite vandens taupymo svarbą, duodami vaikams praktinių patarimų: užsukti čiaupą valantis dantis, naudoti kibirą vandeniui surinkti, laukiant, kol dušo vanduo sušils. Paaiškinkite vaikams vandens ciklą, pasakykite, kodėl svarbu taupyti vandenį.

Dar vienas puikus būdas padėti vaikams susipažinti su gamta ir suprasti biologinės įvairovės svarbą – įkurti sodą. Įtraukite juos į planavimą ir sodinimą, o kartu išnaudokite progą papasakoti apie įvairius augalus ir jų augimą. Kasdienėje veikloje taikykite mažinimo, pakartotinio naudojimo ir perdirbimo principus. Ugdymo įstaigoje pastatykite rūšiavimo ir kompostavimo dėžes, paaiškindami, kokius daiktus galima perdirbti ar kompostuoti. Skatinkite vaikus atsinešti daugkartinio naudojimo gertuves ir pietų dėžutes, kad susidarytų mažiau atliekų.

Taikydamos šias strategijas, ankstyvojo ugdymo įstaigos gali prisidėti prie švaresnės ir ekologiškesnės mūsų planetos ateities kūrimo.⁴¹

7.3 – Informuotumo apie vietos ir pasaulio aplinkosaugos problemas didinimas

Aplinkosauginio švietimo (AŠ) tikslas – ugdyti visuomenės požiūrį, įsipareigojimą ir motyvaciją, kad žmonės galėtų priimti pagrįstus sprendimus ir imtis atsakingų veiksmų. Šiuolaikinėje visuomenėje AŠ yra įtrauktas į įvairias vyriausybines programas ir mokyklų ugdymo turinį, tačiau susiduria su dideliais iššūkiais, visų pirma, dėl to, kad norint pakeisti visuomenės elgseną, reikia savanoriškų pastangų. Labai svarbu, kad pedagogai atskirtų aplinkosauginį švietimą nuo aplinkosauginės propagandos. Švietimas turi būti

⁴¹ <https://www.bonkersbeat.com/fostering-environmental-awareness-in-early-childhood/>

informatyvus, objektyvus ir skatinti kritišką mąstymą, o ne indoktrinuoti. Mokiniai turėtų būti supažindinti su skirtingais požiūriais į aplinkosaugos problemas, mokytis analizuoti informaciją ir formuoti savo nuomonę.⁴²

Aplinkosauginiame švietime svarbu ugdyti rūpinimąsi aplinka ir diegti ekologinę etiką. Pedagogai turėtų vengti gąsdinti mokinius, nekelti nevilties jausmo (vadinamosios ekofobijos). Daug svarbiau yra padėti mokiniams kurti teigiamus pokyčius ir su viltimi žvelgti į ateitį.

Vietinės aplinkosaugos problemos – tarša, atliekų šalinimas, dykumėjimas, vandens trūkumas ir nykstančios rūšys. Pasaulinės aplinkosaugos problemos apima visuotinį atšilimą, vandenynų rūgštėjimą, taršą, rūgščius lietus ir ozono sluoksnio nykimą.⁴³ Žinių apie aplinkosaugos problemas, ypač vietines, skleidimas gali būti veiksmingas, nes mokiniai patys mato šias problemas arba dalyvauja su jomis susijusioje veikloje, tačiau vaikams reikia patarimų, kaip reaguoti į šias problemas, ir šios atsakomybės negalima palikti vien šeimai ar žiniasklaidai.

Be to, labai svarbu suprasti, kaip tarpusavyje yra susijusios vietinės ir pasaulinės tvarumą skatinančios veiklos. Gali atrodyti, kad neįmanoma išspręsti tokių pasaulinių problemų kaip klimato kaita, biologinės įvairovės nykimas, vandenynų tarša ir sisteminis aplinkosauginis neteisingumas, todėl žmonės dažnai susitelkia į vietines iniciatyvas, skatinančias tvarumą. Jeigu tokios individualios ar bendruomeninės pastangos taikomos visame pasaulyje, dažnai tai tampa veiksmingiausia priemone pokyčiams pasiekti, ypač kai nacionalinė ar tarptautinė politika trukdo siekti tvarumo. Vietinės iniciatyvos yra labai svarbios įgyvendinant esminius pokyčius, kurie yra naudingi visai žmonijai.

7.4

7.4 – Veiklos ir pokyčių iniciatyvų skatinimas įtraukiant mokinius ir vietos bendruomenes

Dabartinė patirtis rodo, kad bendradarbiavimas ir dalyvavimas projektuose gali veiksmingai patenkinti tiek pedagogų, tiek bendruomenės poreikius. Įtraukus mokinius į socialinį ir ekologinį bendradarbiavimą miestuose, jie geriau supranta vietos gyventojų požiūrio svarbą ir išmoksta derinti skirtingus interesus aplinkosaugos srityje. Dėmesys bendradarbiavimo procesui suteikia būsimiems aplinkosaugos specialistams ir tyrėjams svarbios patirties, kuri pravers jų karjere.

Svarbu suprasti, kad sėkmingas bendradarbiavimas mokslinių tyrimų srityje yra ilgalaikis ir cikliškas procesas. Iš pradžių veikla gali vykti lėtai, tačiau ilgainiui bendradarbiavimas stiprina pasitikėjimą ir atveria naujas ateities galimybes. Todėl pedagogai ir tyrėjai turėtų jau nuo pat pradžių galvoti apie ilgalaikes bendradarbiavimo pasekmes, kad būtų pasiruošę priimti ateities sprendimus ir išnaudoti naujas galimybes.⁴⁴

⁴² Göbel, B. Environmental Education and its challenges to foster attitudes. Eberswalde University for sustainable development. May 2022

⁴³ Pant, H., Varma, J. ENVIRONMENTAL ISSUES : LOCAL, REGIONAL AND GLOBAL ENVIRONMENTAL ISSUES (pp.234-246) Publisher: Society of Biological Sciences and Rural Development. November 2020

⁴⁴ Toomey, A., Smith, J., Becker, C., Palta, M. Towards a pedagogy of social-ecological collaborations: engaging students and urban nonprofits for an ecology with cities. Urban Ecosystems, February 2023

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Šis kūrinys atspindi tik autoriaus nuomonę, todėl Nacionalinė agentūra ir Europos Komisija negali būti laikomos atsakingomis už jame pateiktą informaciją.

Piliečių mokslas yra labai svarbus mokykliniame gamtamoksliniame ugdyme, nes tiesiogiai įtraukia mokinius į aplinkos tyrimus ir padeda geriau suprasti mokslinį procesą. Jis padeda spręsti aktualias visuomenės aplinkos tvarumo problemas, nes mokiniai gali stebėti, kaip pasaulinės problemos sprendžiamos vietiniu lygmeniu.

Mokytojams derinant ekologinius projektus su ilgalaikiais mokymosi tikslais, mokiniai įgyja daug žinių apie tiriamus organizmus ir išmoksta tinkamai planuoti eksperimentus bei rinkti mėginius. Be to, įtraukus mokinius į duomenų analizę, atsiveria papildomų mokymosi galimybių ir jie geriau supranta mokslinį metodą.

Kai tokios programos įgyvendinamos keliose mokyklose, atsiranda galimybė atlikti bendrą duomenų analizę, nustatyti biogeografinius ekologinės sąveikos dėsningumus ir pagerinti mokinių mokymosi patirtį. Šis metodas gali padėti ugdyti visuomenės mokslinį raštingumą. Jei bus išspręstos duomenų kokybės problemos, piliečių mokslas padės surinkti vertingų duomenų apie mažai tyrinėtus, tačiau ekologiškai svarbius augalus ir gyvūnus, vabzdžius apdulkintojus miesto aplinkoje ⁴⁵

7 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- **Ugdymas tvarumui turi būti svarbi visų švietimo pakopų dalis**, jei norime, kad vaikai įgytų žinių, įgūdžių, strategijų ir vertybių, padėsiančių kurti tvarią ateitį.
- **Svarbu skatinti mokinių įsitraukimą ir iniciatyvas**, pasitelkiant įvairią veiklą mokykloje ir už jos ribų.
- **Vietinės aplinkosaugos iniciatyvos** yra pirmas žingsnis ugdant platesnio masto pasaulinį jaunimo aplinkosauginį sąmoningumą.
- **Svarbu suprasti vietos gyventojų požiūrį** ir sutelkti dėmesį į bendradarbiavimą, kad jaunoji karta įgytų patirties, kuri pravers jų būsimoje karjeroje.

⁴⁵ Saunders, M. et al. Citizen science in schools: Engaging students in research on urban habitat for pollinators. April 2018

Literatūros sąrašas

- https://www.grappenhallheys.co.uk/children/eco_team/ <https://www.bonkersbeat.com/fostering-environmental-awareness-in-early-childhood/> <https://www.careelite.de/en/environmental-awareness/>
<https://www.careelite.de/en/sustainable-living-tips-everyday-life/>
- Barjracharya, S. M., & Maskey, V. (2016). Students' awareness, values, perceptions, and behaviors toward environmental sustainability (ES): A comparative study. *International Journal of Sustainability Education*, 12(3), 1–14.
- Cassell, J. A., & Nelson, T. (2010). Visions lost and dreams forgotten: Environmental education, systems thinking, and possible futures in American public schools. *Teacher Education Quarterly*, 37(4), 179–197.
- Davis J & Cooke S (1998) Parents as Partners for Educational Change: The Ashgrove Healthy School Environment Project in Atweh B, Kemmis S & Weekes P (eds.) *Action Research in Practice: Partnerships for Social Justice in Education* Routledge: UK, 59-85.
- Davis, J. M. *Playing With Life: Ways of Fostering Environmental Education in the Early Years*. Queensland University of Technology. January 1999.
- Garcia, S.S. *Empowering Teachers as Environmentally Literate: Ethical Considerations*. *Explore Magazine of Jesuit Higher Education*. 2009.
- Göbel, B. *Environmental Education and its challenges to foster attitudes*. Eberswalde University for sustainable development. May 2022
- Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2017). Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability: A literature review. *Education Sciences*, 7(1), 1–19.
- Pant, H., Varma, J. ENVIRONMENTAL ISSUES : LOCAL, REGIONAL AND GLOBAL ENVIRONMENTAL ISSUES (pp.234-246) Publisher: Society of Biological Sciences and Rural Development. November 2020
- Saunders, M. et al. *Citizen science in schools: Engaging students in research on urban habitat for pollinators*. April 2018
- Stone, M. K. (2010). A schooling for sustainability framework. *Teacher Education Quarterly*, 37(4), 33–46
- Sunyoung, K. *Design Principles for Learning Environment based on STEAM Education*. *International Journal of Advanced Culture Technology* Vol.9 No.3 55-61 (2021)
- Toomey, A., Smith, J., Becker, C., Palta, M. *Towards a pedagogy of social-ecological collaborations: engaging students and urban nonprofits for an ecology with cities*. *Urban Ecosystems*, February 2023
- Whitmarsh, O. *Environmental Education: An Active Pedagogy to Integrate Environmentalism, Engagement, and Equity*. *Proceedings of GREAT Day: Vol. 2021, Article 15*. 2022.
- Yıldırım, B. *Integration of STEM into Environmental Education: Preservice Teachers' Opinions*. *Journal of STEM Teacher Institutes*, 2021, 1(1), 50-57

3 modulis. STEAM pedagogų ir mokinių praktikos bendruomenių skatinimas



3 modulis. STEAM pedagogų ir mokinių praktikos bendruomenių skatinimas

8 skyrius - Įvadas į praktikos bendruomenes

- 8.1 - Praktikos bendruomenių apibrėžimas
 - 8.2 - Pagrindinės praktikos bendruomenių savybės ir tipai
 - 8.3 - Praktikos bendruomenės sėkmės veiksniai, veiklos etapai ir gyvavimo trukmė
-

9 skyrius - Praktikos bendruomenių veiklos pradžia

- 9.1 - Praktikos bendruomenių ugdymas – formalizuotas požiūris
 - 9.2 - Bendruomenės įveiklinimas
 - 9.3 - Tarpininko numatymas
 - 9.4 - Bendruomenės veiklos apibrėžimas
 - 9.5 - Bendradarbiavimo erdvės sukūrimas
 - 9.6 - Duomenų rinkimas praktikos bendruomenėje
-

10 skyrius - Dalyvavimo praktikos bendruomenėje skatinimas

- 10.1 - Bendruomenės kūrimas
- 10.2 - Dalyvavimo internete projektavimas
- 10.3 - Nuolatinis bendravimas praktikos bendruomenėse

8 skyrius - Įvadas į praktikos bendruomenes

Šiame modulyje rasite informacijos, strategijų ir pavyzdžių, padėsiančių mokyklų ir rajonų vadovams, profesinio tobulėjimo paslaugų teikėjams formaliojo ir neformaliojo švietimo įstaigose, švietimo konsultantams, STEAM pedagogams ir specialistams kurti ir puoselėti veiksmingas praktines bendruomenes, orientuotas į STEAM ir aplinkosauginį švietimą. Pagrindinis šio šaltinio tikslas – padėti kurti, įgyvendinti ir įvertinti esamas bei būsimas praktines bendruomenes.

8.1 – Praktikos bendruomenių apibrėžimas

Praktikos bendruomenės, pagrįstos išsamiais moksliniais tyrimais ir suaugusiųjų mokymosi principais, yra patikima profesinio tobulėjimo strategija, tinkanti XXI amžiaus pedagogams. Šis bendradarbiavimu grįstas požiūris į profesinį tobulėjimą suteikia dalyviams daug galimybių įsitraukti ir bendradarbiauti. Šiuo metu visoje Europoje veikia įvairios praktikos bendruomenės, kurios formuoja vietas ir nacionalinę švietimo politiką ir praktiką. Čia dalijamės šių bendruomenių nuorodomis į socialinius tinklus, interneto svetaines ir platformas, kad skaitytojai galėtų susipažinti su jų patirtimi, priemonėmis, įžvalgomis ir refleksija. Šie aktyvūs internetiniai centrai rodo, kokių rezultatų galima pasiekti, kai atsidavę pedagogai susivienija, siekdami tobulinti savo žinias ir augti profesinėje srityje. Praktikos bendruomenė (angl. community of practice, CoP) – tai asmenų, kuriuos sieja bendras rūpestis, kurie sprendžia tam tikras problemas arba domisi tam tikru

dalyku, kolektyvas. Tokios bendruomenės telkiasi siekdamos individualių ir kolektyvinių tikslų. Bendruomenės dažnai yra orientuotos į keitimąsi geriausia patirtimi ir naujų žinių kūrimą, kad profesinės praktikos sritis būtų plėtojama. Svarbiausias šių bendruomenių aspektas yra nuolatinė narių sąveika. Jos dažnai susitinka gyvai bei naudojami internetinėmis bendradarbiavimo platformomis, kad palengvintų bendravimą, ryšius ir bendruomenės vykdomą veiklą.

Termino „praktikos bendruomenė“ (angl. CoP) ištakos siekia mokymosi teoriją. Kognityviniai antropologai Jeanas Lave'as ir Etienne'as Wengeris pirmą kartą šį terminą pavartojo tyrinėdami mokymąsi taikant pameistrystę. 1991 m. išleistame leidinyje jie aiškino šią sąvoką, remdamiesi situacinio mokymosi idėja. Jų nuomone, mokymasis vyksta konkrečioje aplinkoje, „darbo vietoje“.

Iš pradžių mokslininkai bendruomenę vadino „gyvąja pameistryste“, tačiau vėliau pastebėjo, kad šią sąvoką galima taikyti ir kitose aplinkose, net nesant formalių pameistrystės. Tokia aplinka – tai erdvė, kuri suteikia galimybę žmonėms bendradarbiauti ir įgyti naujų žinių. Bendraudami su kitais bendruomenės nariais, mokiniai palaipsniui pereina nuo pradinio lygio prie aukštesnio (Wenger, McDermott ir Snyder, 2002).

Bendradarbiavimo platformos švietimo srityje

Švietimo srityje mokyklos kaip institucijos iš esmės yra praktikos bendruomenės, nes mokytojai kartu siekia įgyvendinti bendrą mokinių ugdymo viziją (Kimble et al., 2008). Nors nuolat veikiame tokiose bendruomenėse, retai susimąstome apie savo indėlį jose. Svarbu pažymėti, kad šios bendruomenės veikia ne tik formalioje aplinkoje, bet ir neformaliose švietimo įstaigų erdvėse. Pavyzdžiui, diskusijos mokytojų kambaryje ar koridoriuje, kai pedagogai aptaria konkrečias mokymo situacijas ar strategijas, puikiai iliustruoja praktikos bendruomenių esmę.

Taigi, šios bendruomenės gali veikti įvairiose aplinkose. Nors įprasta vieta yra darbovietė, šiuolaikiniame pasaulyje, kuriame vyrauja elektroniniai ryšiai, praktikos bendruomenės taip pat kuria ir palaiko ryšius virtualioje erdvėje. Geri pavyzdžiai – internetiniai forumai, ypač socialiniuose tinkluose, kur pedagogai diskutuoja ir dalijasi patirtimi. Socialinio tinklo „X“ pokalbiai (anksčiau vadinti „Twitterio“ pokalbiais) puikiai iliustruoja, kaip pedagogai susitinka aptarti įvairių temų ir pasidalyti gerąja patirtimi (UTAS praktikos bendruomenės iniciatyva, 2014). Todėl praktikos bendruomenės veikia ne tik fizinėse, bet ir virtualiose erdvėse, taip atskleidamos besikeičiantį bendradarbiavimo mokantis pobūdį šiuolaikiniame švietime.

Bendradarbiavimo grupių svarba ir pagrindinės funkcijos

Pasak Wenger (2002), yra penkios svarbiausios praktikos bendruomenės funkcijos:

1. Žinių sklaida. Sistemingas informacijos rinkimas ir dalijimasis ja, siekiant spręsti profesinėje veikloje kylančius klausimus. Bendruomenės nariai dalijasi įžvalgomis, patirtimi ir ištekliais, taip kurdami bendradarbiavimo aplinką ir gilindami kolektyvines žinias.

2. Parama. Organizuotos sąveikos ir bendradarbiavimo skatinimas. Bendruomenių vadovai siekia sukurti palankią aplinką, kuri skatina narius įsitraukti, ir tam pasitelkia įvairius mechanizmus: forumus, seminarus, bendrus projektus. Taip stiprinama bendruomenės kompetencija.

3. Mokymosi skatinimas. Aktyvus grupinio mokymosi inicijavimas ir palaikymas. Ši funkcija apima vadovavimą ir paramą grupėms, pradedančioms mokymosi kelionę, ir užtikrina bendruomenės dalijimosi žiniomis proceso ilgaamžiškumą. Bendruomenių lyderiai kuria palankią mokymuisi atmosferą ir skatina narių augimą bei tobulėjimą.

4. Motyvavimas. Aktyvaus narių indėlio skatinimas diskutuojant ir dalijantis informacija. Svarbu kurti atvirą ir įtraukiančią aplinką, kuri skatina narius reikšti savo mintis, dalintis patirtimi ir įvairiais požiūriais. Bendruomenių vadovai motyvuoja narius prisidėti prie bendro žinių fondo, kurdami platformas dialogui ir idėjų mainams.

5. Integracija. Naujų žinių taikymo skatinimas, siekiant apčiuopiamo poveikio. Bendruomenių lyderiai skatina narius pritaikyti įgytas žinias savo darbe, taip teoriją paversdami praktika. Toks požiūris užtikrina, kad įgytos žinios turės realų ir teigiamą poveikį specialistų profesinėje veikloje.

8.2

8.2 – Pagrindinės PB savybės ir tipai

Wenger (2002) teigimu, išskiriamos šios trys pagrindinės praktikos bendruomenių savybės:

1. Sritis. Narius jungia bendri interesai, kompetencijos ir įsipareigojimai, kurie juos išskiria iš kitų. Ši bendrų interesų sritis skatina įsitraukimą, mokymąsi ir suteikia prasmę bendrai veiklai.

2. Bendruomenė. Nariai siekia bendrų tikslų, vykdydami bendrą veiklą, diskutuodami, sprenddami problemas, dalydamiesi informacija ir kurdami tarpusavio ryšius. Bendruomenė sukuria socialinę struktūrą, būtiną kolektyviniam mokymuisi, ir skatina sąveiką bei idėjų mainus.

3. Praktika. Bendruomenės nariai aktyviai dalyvauja praktinėje veikloje, susijusioje su jų bendrais interesais. Jie kuria bendrą išteklių ir idėjų, taikomų jų praktikoje, bazę. Nors sritis apibrėžia bendrus interesus, vykdydama praktinę veiklą bendruomenė sutelkia, dalijasi ir pritaiko savo kolektyvines žinias.

Bendradarbiavimo grupių tipai

Siekdami gerinti žinių valdymą ir ryšius, žmonės vis dažniau telkiasi į bendradarbiavimo grupes įvairiose srityse, įskaitant verslą, politiką ir švietimą. Šių grupių struktūra priklauso nuo dalyvių tikslų ir poreikių. 2 paveiksle pavaizduoti keturi pagrindiniai bendradarbiavimo grupių tipai, nurodant tikslus.

1 pav. Praktikos bendruomenių tipai



PAGALBA BENDRUOMENĖMS

Palengvinti tarpusavio pagalbą sprendžiant kasdienes klausimus.



GERIAUSIOS PRAKTIKOS BENDRUOMENĖS

Skleisti geriausią praktiką, gaires ir strategijas.



ŽINIŲ VALDYMO BENDRUOMENĖS

Organizuoti, tvarkyti ir valdyti bendruomenės nariams skirtas žinias.



NOVATORIŠKOS BENDRUOMENĖS

Inovacijų bendruomenės: naujos idėjos, žinios ir inovacinė praktika.

8.3

8.3 – Praktikos bendruomenės sėkmės veiksniai, veiklos etapai ir gyvavimo trukmė

Atsakymas į klausimą, kaip sukurti stiprią ir veiksmingą praktikos bendruomenę, nėra paprastas. Tam reikia dalintis gerąja patirtimi, užtikrinti kokybišką grįžtamąjį ryšį ir skatinti nuoseklų bei veiksmingą bendravimą tarp narių.

1. Dalijimasis gerąja patirtimi – mokymosi bendradarbiaujant pagrindas

Veiksmingų praktinių bendruomenių pagrindas – aktyvus dalijimasis gerąja patirtimi. Norint geriau suprasti, svarbu įsitraukti į mokymosi procesą. Kolegų įžvalgos suteikia platesnį požiūrį, kurio gali trūkti analizuojant individualiai. Refleksijos modeliai, pavyzdžiui, Brookfieldo keturių lęšių modelis, suteikia pradinį mokymosi tobulinimo pagrindą, tačiau gilus supratimas atsiranda bendradarbiaujant. Dalijantis patirtimi su kolegomis, galima geriau išanalizuoti žinias ir praktinę veiklą.

2. Aukštos kokybės grįžtamojo ryšio teikimas – konstruktyvios kritikos ugdymas

Suteikti kokybišką grįžtamąjį ryšį praktikos bendruomenėse nėra lengva. Nors kartais nesinori kritikuoti kolegų, vengiant susigadinti santykius, tačiau konstruktyvūs pasiūlymai yra labai svarbūs profesiniam augimui. Grįžtamasis ryšys neturėtų būti destruktivus, tačiau konstruktyvi kritika yra būtina, norint gilinti žinias. Skirtingos įvykių interpretacijos rodo, kad grįžtamasis ryšys yra reikalingas, nes jis suteikia įvairių požiūrių, padedančių geriau suprasti situaciją.

3. Nuoseklus ir veiksmingas bendravimas – bendruomenės dinamikos pagrindas

Nuoseklus ir veiksmingas bendravimas yra svarbiausias klestinčių praktikos bendruomenių elementas. Nariai turi nuolat dalintis patirtimi, įžvalgomis, vizijomis ir tikslais, todėl svarbu užtikrinti nuolatinę

informacijos sklaidą. Veiksmingas bendravimas sujungia dalijimąsi gerą patirtimi ir grįžtamąjį ryšį. Bendravimas atlieka esminį vaidmenį palaikant kolektyvinės mokymosi aplinkos gyvybingumą ir harmoniją.

Apibendrinant galima teigti, kad bendradarbiavimo grupių sėkmė priklauso nuo kelių tarpusavyje susijusių veiksnių: dalijimosi gerą patirtimi, kokybiško grįžtamojo ryšio ir nuoseklaus bei veiksmingo bendravimo. Šie elementai ne tik skatina individualų profesinį tobulėjimą, bet ir prisideda prie kolektyvinių žinių ir bendruomenės gebėjimo prisitaikyti prie pokyčių.

KoP gyvavimo trukmė

Pedagogų praktikos bendruomenės paprastai veikia ribotą laiką ir pereina nuspėjamus, iš dalies persidengiančius etapus.



2 pav. Praktikos bendruomenių veiklos etapai

Kiekviename etape vykdoma skirtinga veikla, skirta žinioms kaupti, tikslams pasiekti ir pereiti į kitą etapą. Toliau pateiktas sąrašas iliustruoja įvairią veiklą, kurią bendruomenės gali vykdyti, tobulindamos savo praktiką.

1 lentelė. Veikla, kurią praktikos bendruomenės naudoja savo praktikai plėtoti – adaptuota pagal Wegner, McDermott ir Snyder

Veikla	Pavyzdžiai ir iteracijos
Problemų sprendimas	Kaip permąstyti (...) vaidmenį, kad būtų laikomasi įtrauktesnio požiūrio?
Prašymai pateikti informaciją	Kur galėčiau rasti (...) pavyzdį?
Patirčių paieška	Ar kas nors turėjo panašios patirties?
Pakartotinis medžiagos naudojimas	Turiu informacijos iš panašios sesijos, kurią vedžiau. Siūlome naudotis šia medžiaga kaip atspirties tašku...
Koordinavimas ir sinergija	Ar galime sujungti savo (...) su aktyviuoju (...)?
Diskusijos apie pokyčius	Ką manote apie (...)?
Dokumentacijos projektai	Kažką panašaus jau esame sukūrę anksčiau. Užrašykime žingsnius (...).
Apsilankymai	Ar galime atvykti aplankyti jūsų (...)? Ieškome (...).
Žinių kartografavimas ir spragų nustatymas	Kas žino, kas (...)? Kas žino, ko mums trūksta?

9 skyrius - Praktikos bendruomenių veiklos pradžia

9.1

9.1 – Praktikos bendruomenių ugdymas – formalizuotas požiūris

Švietimo srities bendradarbiavimo grupės yra dinamiškos socialinės struktūros, kurioms susikurti ir klestėti reikia sąmoningo ugdymo. Mokyklos ir kitos suinteresuotos šalys atlieka svarbų vaidmenį globojant šias bendruomenes. Jos padeda sukurti palankią aplinką, formalizuoti bendruomenės struktūrą ir planuoti veiklą, kad grupė galėtų augti ir toliau sėkmingai veikti. Įgyvendinant „Erasmus+“ projektus, ES ir vietiniu lygmeniu buvo įsteigta nemažai praktinių bendruomenių.

Turėti atsidavusį rėmėją, kuris mato ilgalaikę bendradarbiavimo naudą ir supranta, kaip jis gali skatinti tarpusavio ryšius įvairiose srityse, yra labai svarbu. Rėmėjai atlieka pradinį darbą, nustato tikslinę auditoriją ir apibrėžia bendruomenės tikslą bei viziją. Nors organizacijos gali pradėti rėmimo procesą, kurdamas bendruomenės aplinką ir planuodamos veiklą, tačiau galiausiai patys nariai palaiko bendruomenę.

Pagrindiniai aspektai kūrimo etape

3 pav. pavaizduoti keturi pagrindiniai aspektai, apibūdinantys praktikos bendruomenės (PB) kūrimo etapą. Toliau jos toliau analizuojamos ir detalizuojamos.



3 pav. KoP kūrimo etapo aspektai.

Auditorija

Kas yra pagrindiniai šios bendruomenės nariai? Kas yra pagrindinės suinteresuotosios šalys?

Sritis

Atsižvelgiant į numatomą auditoriją, kokie yra pagrindiniai klausimai, mokymosi pobūdis ir užduotys, kurias prižiūrės bendruomenė?

Tikslas, uždaviniai ir rezultatai

Atsižvelgiant į auditoriją ir sritį, koks yra pagrindinis bendruomenės tikslas? Kokios naudos gali tikėtis dalyviai ir kitos suinteresuotosios šalys? Kokius konkrečius poreikius bendruomenė tenkins? Sėkmingos ir ilgalaikės bendruomenės turi aiškius tikslus, kurie atitinka rėmėjų ir dalyvių poreikius. Tikslai turėtų rodyti, kuo bendruomenė naudinga visiems (mokiniam, mokytojams, vadovams, bendruomenei) ir kokių konkrečių uždavinių ji siekia. Toliau išvardyta keletas praktinių žingsnių, padedančių lengviau apibrėžti KP tikslą:

- Atidžiai įvertinkite poreikius, pasitelkdami neformalias diskusijas, interviu, apklausas ar fokus grupes.
- Nustatykite, kuo bendruomenė bus naudinga visiems – ir rėmėjams, ir nariams.
- Apibrėžkite pagrindines temas ir sritis, kuriomis bendruomenė domėsis ir kurias tyrinės.
- Įvertinkite išlaidas, susijusias su technologijomis, technine pagalba, administravimu, ištekliais ir parama dalyviams (pavyzdžiui, kelionės išlaidas).

Pagalbinė veikla

Yra keturios pagrindinės veiklos sritys, kurios padeda kurti bendras programas:

- Santykių kūrimas: užmegzti tvirtus tarpusavio ryšius bendruomenėje;
- Mokymasis ir praktikos tobulinimas: kelti kvalifikaciją, tobulinti ir plėtoti profesinę praktiką, remiantis bendra patirtimi;
- Užduočių ir projektų vykdymas: kartu spręsti praktinius uždavinius ir įgyvendinti iniciatyvas;
- Naujų žinių kūrimas: įsitraukti į bendrą veiklą, siekiant sukurti naujas idėjas ir praktikas.

Šios veiklos sritys apibrėžia sistemą ir terminiją, kuri padeda praktikos bendruomenėms įvertinti sėkmę, aprašyti pasiekimus, reaguoti į poreikius ir priimti sprendimus dėl tolesnės veiklos. Žemiau pateikti pavyzdžiai iliustruoja, kaip veikia ši sistema.

9.2

9.2 – Bendruomenės narių įveiklinimas

Kviečiant asmenis dalyvauti praktikos bendruomenėje (PB), (angl. CoP), labai svarbu surinkti specialistus, turinčius bendrų interesų. Įveiklinant reikia atsižvelgti ne tik į nuolatinius dalyvius, bet ir į asmenis, turinčius kitokį požiūrį, dirbančius savarankiškai arba jau sprendžiančius aktualius klausimus. Būtina užtikrinti, kad dalyviai savo dalyvavimą laikytų vertingu.

Strategijos, užtikrinančios šią vertę, yra šios:

- Atrinkti visiems dalyviams aktualius klausimus, susijusius su jų kasdieniu darbu;
- Aiškiai išdėstyti, kaip dalyvių indėlis prisidės prie reikšmingų rezultatų;
- Išsamiai aprašyti ryšių kūrimo galimybes;
- Siūlyti išteklius, kurie pagerintų dalyvių profesinį tobulėjimą;
- Skatinti entuziazmą sprendžiant problemas.

Kvietimuose turėtų būti išsamiai aprašyta PB struktūra ir konkreti veikla, kad potencialūs dalyviai galėtų priimti pagrįstus įsipareigojimus. Galima pasinaudoti kvietimų pavyzdžiais, skirtais klasių mokytojams ir mokyklų vadovams. Apsvarstykite galimybę į kvietimą įtraukti įsipareigojimo skiltį, kurioje dalyviai patvirtintų savo įsipareigojimą bendruomenės tikslams. Į kvietimus, kuriuose dalyvauja klasių mokytojai, patartina įtraukti mokyklos vadovų parašo eilutę, kurioje būtų išreikšta parama mokytojo dalyvavimui profesinio tobulinimosi veikloje.

Bendradarbiavimo koordinadorius atlieka svarbų vaidmenį, padėdamas vykdyti tiek tiesioginę, tiek virtualią grupės veiklą. Jo pareigos – konsultuoti, palaikyti ryšius, padėti ir vadovauti dalyviams. Bendradarbiavimo koordinadorius užsiima:

- Stebėsenos veikla;
- Dalyvavimo skatinimu;
- Ataskaitų apie PB veiklą teikimu pasitelkdamas vertinimus;
- Dalyvavimo ir poveikio įrodymų rinkimu ir dalijimusi;
- Renginių, įskaitant tiesioginius susitikimus ir tiesioginius internetinius seminarus, valdymu.

Bendradarbiavimo koordinatoriai taip pat atlieka bibliotekininkų arba kuratorių funkcijas, organizuodami ir platindami duomenis bei bendras žinias visą bendruomenės gyvavimo laiką. Šį vaidmenį gali atlikti atskiras asmuo arba pareigomis dalijasi du ar daugiau asmenų, kurie yra atsakingi už skirtingas sritis, pavyzdžiui, turinį, bendravimą, technologijas.

2 lentelėje išvardytos pagrindinės bendradarbiavimo koordinatoriaus užduotys ir pareigos.

2 lentelė. Bendradarbiavimo koordinatoriaus vaidmuo ir atsakomybė

• Parengti kvietimo laišką ir koordinuoti dalyvių įdarbinimą.
• Koordinuoti bendrų darbo vietų kūrimą.
• Planuoti tarpines ir baigiamąsias sesijas.
• Organizuoti išankstinius ir paskesnius tyrimus, analizuoti ir pateikti rezultatus.
• Koordinuoti keturių internetinių seminarų rengimą ir organizavimą, atsižvelgiant į bendruomenės nustatytus poreikius.
• Koordinuoti bendravimą su dalyviais per visą bendruomenės gyvavimo laikotarpį, įskaitant pranešimus el. paštu apie suplanuotas tiesiogines sesijas ir internetinius seminarus.
• Koordinuoti dalijimąsi galutinėmis sėkmės istorijomis.
• Rinkti duomenis ir jais dalytis viso projekto metu, įskaitant galutinių ataskaitų, kuriose aprašoma veikla, rezultatai ir palikimo planai, pateikimą.

9.4 – Veiklos ir procesų projektavimas

Bendruomenės sėkmę lemia narių dalijimasis informacija ir patirtimi, skatinantis asmeninį ir profesinį tobulėjimą. Veikla turėtų būti vykdoma ritmiškai, derinant gyvus susitikimus, internetinius renginius ir

nuolatinį bendradarbiavimą, kad bendruomenės narių sąmonėje įsitvirtintų priklausymo jausmas. Svarbiausi dalykai, į kuriuos reikia atsižvelgti rengiant veiklą, yra šie:

- Mokymosi tikslų apibrėžimas ir mokymosi bendradarbiaujant rėmimas.
- Veiklos, kuri suteiktų energijos ir skatintų bendruomenės dalyvavimą, pasirinkimas.
- Bendruomenės dalyvavimo ritmo nustatymas.
- Bendravimo metodų, skirtų pagrindiniam bendruomenės tikslui pasiekti, nustatymas.
- Sąveikų, kurios skatina ir įtraukia bendruomenės narius, numatymas.
- Bendradarbiavimo mechanizmų, skirtų bendriems tikslams pasiekti, nustatymas.
- Išorės išteklių, kuriais remiamas bendruomenės vystymasis, ir dalijimosi mechanizmų planavimas.

Bendruomenei siūlomas tvarkaraštis yra labai svarbus planavimo įrankis. 3 lentelėje pateikiamas vienos PB metinio plano pavyzdys.

3 lentelė. PB metinio plano pavyzdys.

Metinio PB plano pavyzdys	
Mėnuo	Rekomenduojama veikla
<p>Balandžio – birželio mėn.</p> <p>(pasiruošimas suburti savo bendraminčių grupę)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Išskirkite tyrimo problemas ar klausimus, kad nustatytumėte bendruomenės tikslą. • Parenkite išsamų planą, kuriame būtų nurodyta veikla, laukiami rezultatai, terminai, ataskaitų teikimo tvarka ir biudžetas. • Pakvieskite dalyvius į praktikos bendruomenę ir surinkite pasirašytus sutikimo laiškus. • Paskirkite koordinatorių • Nustatyti bendruomenei reikalingą technologinę paramą. <p>Sukurkite arba licencijuokite specialią interneto svetainę, kurioje dalyviai galėtų gauti informacijos, dalyvauti internetiniuose seminaruose ir bendrauti vieni su kitais kas mėnesį rengiamuose internetiniuose susitikimuose ir moderuojamame tinklaraštyje.</p>
Rugpjūtis	<ul style="list-style-type: none"> • Užsisakykite priemonių, kurios bus platinamos įvadinio renginio metu.
Rugsėjis	<ul style="list-style-type: none"> • Patvirtinkite dalyvius. • Orientavimas – suplanuokite asmeninę sesiją rugsėjo pabaigoje arba spalio pradžioje. • Surinkite pradinį duomenį – parenkite apklausą Nr. 1 ir pateikite ją įvadinio užsiėmimo metu (duomenis panaudokite planuodami metų veiklą).
Spalio mėn.	<ul style="list-style-type: none"> • Tolesnis bendravimas po orientacinio seminaro, įskaitant internetinių seminarų tvarkaraštį, apklausos rezultatus ir įvadinio seminaro metu gautų duomenų apibendrinimą.

Lapkritis	<ul style="list-style-type: none"> • Internetinis seminaras Nr. 1 - prieš savaitę parenkite ir išplatinkite vadovą, paskelbkite literatūros sąrašą, pristatykite ir archyvuokite internetinį seminarą ir "PowerPoint".
Gruodžio mėn.	<ul style="list-style-type: none"> • Internetinis seminaras Nr. 2 - prieš savaitę parenkite ir išplatinkite vadovą, paskelbkite literatūros sąrašą, pristatykite ir archyvuokite internetinį seminarą ir susijusį "PowerPoint".
Sausis	<ul style="list-style-type: none"> • Tolesni pranešimai po dviejų internetinių seminarų ir kvietimas apsilankyti interneto svetainėje, kurioje: a) publikuojami naujausi dalyvių pranešimai, b) aprašomi nauji įkelti moksliniai tyrimai ir tinklaraščio įrašai susijusia tema.
Vasaris	<ul style="list-style-type: none"> • 3 internetinis seminaras - savaitę prieš parengti ir išplatinti vadovą, paskelbti literatūros sąrašą, pristatyti ir archyvuoti internetinį seminarą ir susijusį "PowerPoint".
Kovas	<ul style="list-style-type: none"> • Internetinis seminaras Nr. 4 - savaitę prieš tai parengti ir išplatinti vadovą, paskelbti literatūros sąrašą, pristatyti ir archyvuoti internetinį seminarą ir susijusį "PowerPoint".
Balandis	<ul style="list-style-type: none"> • Tolesnis bendravimas po dviejų internetinių seminarų, tinklaraščio įrašai susijusia tema ir papildoma informacija bei sėkmės istorijų arba galutinių produktų šablonai, kuriais bus dalijamasi būsimoje baigiamojoje sesijoje.
Gegužė	<ul style="list-style-type: none"> • Apibendrinamoji sesija - suplanuokite tiesioginio susitikimo dieną gegužės pabaigoje arba birželio pradžioje. • Rinkite sėkmės istorijas, kuriomis dalinsitės užbaigimo dieną. • Parenkite ir administruokite galutinę apklausą.

Susiejimas su kitomis mokymosi galimybėmis

Praktikos bendruomenės gali tapti dar veiksmingesnės, jei bus susietos su išorinėmis mokymosi galimybėmis. Pavyzdžiui, jei vyksta seminaras aktualia tema, bendruomenės nariai galėtų jame sudalyvauti, o vėliau aptarti seminaro idėjas savo grupėje. Toks susiejimas skatina žinių mainus, leidžia nariams susipažinti su įvairesniais požiūriais ir papildo bendruomenės veiklą.

Be to, nariai turėtų dalintis informacija apie įvairius profesinio tobulėjimo renginius. Taip visi bus informuoti apie galimybes tobulėti ir už bendruomenės ribų. Tai skatina bendradarbiavimą ir abipusę paramą mokymosi kelyje.

Palikimo plano kūrimas

Pripažįstant, kad dauguma praktikos bendruomenių (PB) susiduria su laiko trūkumu, palikimo plano sukūrimas tampa itin svarbus. Šis planas – tai strateginė iniciatyva, kurios tikslas – užtikrinti bendruomenės pasiekimų įtaką ir tęstinumą. Bendruomenės nariai, įsitraukę į veiklą, sukaupia vertingų įžvalgų, atranda sprendimų ir kuria bendras žinias. Kruopščiai parengtas palikimo planas užtikrina, kad šis turtas ir toliau bus naudingas platesnei švietimo bendruomenei net ir oficialiai pasibaigus projektui.

Palikimo plane numatytas vadovų, metodinių priemonių rinkinių ar leidinių, kuriuose būtų sukaupta bendruomenės patirtis, rengimas. Taip ja būtų galima naudotis mokantis ateityje. Iš esmės palikimo planas – tai sąmoningos pastangos panaudoti bendroje veikloje sukaupą intelektualinį kapitalą ilgalaikiai švietimo bendruomenės naudai.

Įsipareigojimo išlaikymas ir tolesnis įtvirtinimas

Siekiant užtikrinti ilgalaikę bendradarbiavimo programos naudą, labai svarbu, kad jos dalyviai nuolat mokytųsi ir dalintųsi žiniomis. Net ir oficialiai pasibaigus projektui, svarbu skatinti narius toliau tobulėti ir prisidėti prie bendruomenės veiklos. Tai gali būti daroma įvairiai: dalyvaujant interneto forumuose, rengiant periodinius susitikimus arba kuriant naujas praktikos bendruomenes.

Efektyvus būdas išlaikyti įsipareigojimą – suteikti dalyviams galimybę aiškiai išreikšti savo atsidavimą. Pavyzdžiui, galima pasiūlyti pasirašyti pareiškimą, kuriame jie patvirtintų savo įsipareigojimą toliau tobulėti ir dalintis žiniomis su kolegomis. Tokie pareiškimai ne tik sustiprina individualią atsakomybę, bet ir padeda kurti bendrą nuostatą, skatinančią nuolatinį bendradarbiavimą ir mokymąsi.

Toks ilgalaikis įsipareigojimas užtikrina, kad praktikos bendruomenės poveikis išliks ir po oficialios projekto pabaigos, skatinant nuolatinio tobulėjimo kultūrą švietimo bendruomenėje.

9.5 – Bendradarbiavimo platformos sukūrimas

Praktikos bendruomenei reikia pasirinkti tinkamas technologijas, kurios palengvintų bendrą veiklą. Reikėtų bent dviejų tipų platformų:

- Platforma tiesiogiai transliuojamiems internetiniams susitikimams ir internetiniams seminarams. Tai gali būti "Skype", "Zoom", "Google Meet" arba specializuota konferencijų programinė įranga, pavyzdžiui, "Adobe Connect" arba "Blackboard Learn".
- Internetinė erdvė bendradarbiavimui. Šioje erdvėje galėtų būti diskusijų forumai, susitikimų ir internetinių seminarų įrašai, bendri ištekliai. Tam tinka "Google Drive", "Dropbox", "Moodle", speciali svetainė arba tinklaraštis.

Svarbu atsižvelgti į tai, kad technologijos nuolat keičiasi. Bendruomenės, kurios veikia ilgiau nei vienerius metus, turėtų reguliariai įvertinti, ar jų naudojamos technologijos vis dar atitinka jų poreikius. Planuojant veiklą, reikėtų apsvarstyti ir naujus sprendimus, kurie galėtų padidinti bendruomenės veiklos efektyvumą.

Bendradarbiavimo erdvės konfigūravimas

Konfigūruojant bendradarbiavimo erdvę, reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad būtų sukurtos atskiros įvairios paskirties zonos, pvz:

- Narių profiliai, nuotraukos.
- Renginių tvarkaraštis.
- Praėjusių internetinių seminarų archyvai, dalijamoji medžiaga, skaidrės ir susitikimų užrašai.
- Išteklių biblioteka.

- Dalyvių diskusijos ir refleksija.

Pavyzdžiui, „OTTER Hub“ (www.otter-project.eu) ugdymo už klasės ribų praktikos mentorių bendruomenė naudojo dvi skirtingas svetaines: interneto svetainę, kuri buvo „viešasis veidas“, ir centrą, kuris buvo „pagrindinė pedagogų bendruomenė“. Grupei „tik nariai“ priklausantys dalyviai naudojosi centru, esančiu platesniame profesinio tobulėjimo tinkle, skirtame skatinti STEAM ugdymą už klasės ribų. Šioje privačioje erdvėje buvo lengviau archyvuoti internetinius seminarus, diskusijų temas ir papildomus išteklius.

Be to, „OTTER Hub“ naudojo „wiki“ kaip viešąją praktinės bendruomenės sąsają. Internetinių seminarų skaidrės ir atrinkti ištekliai po tiesioginių sesijų buvo nedelsiant paskelbiami „wiki“ svetainėje, o tai buvo vertingas šaltinis bendruomenės lyderiams, kad jie galėtų operatyviai dalytis įžvalgomis ir pokyčiais su savo mokyklų bendruomenėmis.

Turinio perkėlimas iš privačios erdvės į viešąją

Kai bendruomenės veikla kuria turinį, kuris galėtų būti naudingas ir kitiems pedagogams, pravartu turėti tiek uždara erdvę („tik nariams“), tiek reguliariai atnaujinamą viešą svetainę.

Pavyzdžiui, „Erasmus+“ programos OTTER (www.otter-project.eu) ir DEEDS (www.deedsproject.eu) projektai, skirti praktikos bendruomenėms, iš pradžių naudojo „wiki“ svetaines, o 2023 m. perėjo prie specialių interneto svetainių, internetinių mokymosi platformų ir bendradarbiavimo centrų.

Naujas turinys, sukurtas uždaroje platformose, yra peržiūrimas ir atrenkamas skelbti viešai. Žinoma, ne visa medžiaga tinka viešinti – ją gali prireikti redaguoti ar pritaikyti platesnei auditorijai.

Be praktinės naudos, nuolatinis viešų išteklių kūrimas motyvuoja bendruomenės narius. Tai pabrėžia jų indėlio vertę, skatina pasitikėjimą ir patvirtina bendrų pastangų prasmę. Matydami savo darbo rezultatus viešojoje platformoje, nariai jaučiasi įvertinti, o jų motyvacija toliau dirbti kartu tik stiprėja.

Praktikos bendruomenė veikia kaip veiklos tyrimas, todėl nuo pat pradžių svarbu turėti aiškų duomenų rinkimo planą. Šis planas padeda ne tik dokumentuoti projekto eigą, bet ir parengti sėkmės istorijas, išanalizuoti išmoktas pamokas bei tiksliau suformuluoti bendruomenės tikslus ir uždavinius.

9.6 – Duomenų rinkimas praktikos bendruomenėje

Gerai apibrėžtas duomenų rinkimo planas užtikrina aiškumą ir padeda surinkti patikimus bei tinkamus duomenis, kuriais bus galima dalintis su projekto rėmėjais. Bendruomenės gyvavimo ciklo metu svarbūs trys pagrindiniai duomenų tipai.

Poreikių vertinimo (arba baziniai) duomenys:

- Kokie yra bendruomenės narių norai ir poreikiai?
- Kokio lygio kompetenciją jie turi?
- Kokie yra jų mokymosi prioritetai?

Dalyvavimo (arba proceso) duomenys:

- Koku mastu bendruomenė įsitraukė?
- Kiek asmenų dalyvavo ir kaip dažnai?
- Kokių rūšių veikla buvo vykdoma?

Poveikio (arba rezultatų) duomenys:

- Kaip bendruomenė paveikė praktiką?
- Kokie tikslai buvo pasiekti?
- Kokie pastebimi pokyčiai praktikoje?
- Kokie įrodymai patvirtina šiuos pastebėjimus?

Tam tikros rūšies duomenys gali būti dvejopos paskirties – jais galima remtis atliekant ir dalyvavimo, ir poveikio vertinimus.

Apklauso

Apklauso projekto pradžioje yra labai naudingos. Jos padeda įvertinti pradinę situaciją, išsiaiškinti, ko bendruomenės nariai tikisi ir kokie jų poreikiai, nustatyti dalyvių žinių ir įgūdžių lygį. Tai leidžia suplanuoti veiklas ir sukurti tinkamą bendradarbiavimo erdvę. Kartais apklauso atliekamos per pirmus bendruomenės susitikimus. Taip pritraukiama daugiau dalyvių ir surenkama daugiau informacijos, kuri praverčia planuojant tolimesnę veiklą.

Galutinėse apklauso svarbu įtraukti klausimus, kurie buvo pateikti ir pradinėje apklausoje. Tai leidžia palyginti rezultatus ir įvertinti, kaip pasikeitė bendruomenės narių požiūris, žinios, praktika ar pasiekti rezultatai. Daugiau informacijos ir apklauso pavyzdžių rasite skyriuje „Apklauso“, skiltyje „Dalijimasis rezultatais“.

Klasės duomenys

Praktikos bendruomenėse, orientuotose į mokinių mokymosi gerinimą, duomenų rinkimo strategijų integravimas yra labai svarbus nuo pat projekto pradžios. Galimi duomenų šaltiniai:

- Mokinių pasiekimų duomenys (pvz., skaitymo rezultatai, įvertintų rašto darbų pavyzdžiai);
- Tam tikro laikotarpio mokinių darbų pavyzdžiai;
- Rubrikos;
- Mokytojų ir mokinių savirefleksijos;

- Pamokų ar skyrių planų pavyzdžiai;
- Veiklos ataskaitos;
- Kontroliniai sąrašai;
- Anekdotiniai įrašai iš klasės stebėjimo;
- Vaizdo klipai;
- Nuotraukų galerijos;
- Tikslinių mokytojų ir (arba) mokinių atvejų tyrimai.

Kiti duomenų šaltiniai

Įvairūs duomenų šaltiniai, įskaitant interviu, klausimynus, tikslines grupes, apsilankymus vietoje ir internetinius susitikimus, suteikia papildomų įžvalgų. Siekiant nustatyti praktikos pokyčius, pasikartojančias temas ir įrodymais pagrįstus pastebėjimus, galima analizuoti struktūruotus klausimus, transkribuotus užrašus, pokalbių kambarių turinį ir internetinių susitikimų apklausų rezultatus.

Sisteminis duomenų rinkimas padeda planuojant ir informuojant, rengiant tarpines ataskaitas rėmėjams ir motyvuoja bendruomenės narius. Tikslingas ir strateginis duomenų rinkimas nuo pat projekto pradžios didina jo naudingumą, prisideda prie pagrįsto planavimo ir žinių kaupimo visą bendruomenės gyvavimo laikotarpį.

10 skyrius - Dalyvavimo praktikos bendruomenėje skatinimas

10.1

10.1 – Bendruomenės kūrimas

Dalyvavimo kultūros kūrimas

Remiantis žiniasklaidos tyrinėtojo Henry Jenkinso įžvalgomis, dalyvavimo kultūrai būdingi keli pagrindiniai elementai:

- **Mažos dalyvavimo kliūtys.** Visiems potencialiems dalyviams suteikiama galimybė lengvai patekti ir dalyvauti.
- **Stiprus dalijimosi palaikymas.** Kultūros, skatinančios aktyvų bendruomenės narių dalijimąsi, puoselėjimas.
- **Neformali mentorystė.** Mentorystės dinamikos palengvinimas neformaliais kanalais.
- **Tikėjimas įnašo reikšmingumu.** Kiekvieno dalyvio indėlis yra vertingas.
- **Lanksti indėlio dinamika.** Pripažįstama, kad ne kiekvienas dalyvis turi prisidėti kiekvieną kartą, bet užtikrinama, kad visi galėtų laisvai prisidėti, kai yra pasirengę, ir kad jų indėlis bus tinkamai įvertintas.

Jenkinsas ir Endersby (2019) pabrėžia, kad perėjimas prie dalyvavimo kultūros negali būti įvykdytas vien tik pasitelkus programinę įrangą – veikiau reikia tikslingų pastangų, orientuotų į žmones ir jų tarpusavio ryšius. Norint sukurti dalyvavimą palaikantį ir skatinantį socialinį tinklą, reikalingi sąmoningi veiksmai, kuriais būtų kuriami ir puoselėjami santykiai.

Bendruomenės pasitikėjimo ir pagarbos stiprinimas

Praktikos bendruomenių srityje veiklos gyvybingumas priklauso nuo aplinkos, kuriai būdinga abipusė pagarba ir pasitikėjimas. Tokia atmosfera skatina dalyvių pasirengimą:

- **Dalytis idėjomis.** Skatinkite atvirą dalijimąsi idėjomis.
- **Atskleisti žinių spragas.** Padėkite sukurti tokią kultūrą, kurioje dalyviai jaustųsi patogiai atskleisdami savo žinių spragas.
- **Kelti sudėtingus klausimus.** Kurkite aplinką, kurioje dalyviai gali užduoti sudėtingus klausimus.
- **Aktyviai klausytis.** Skatinkite aktyvų ir dėmesingą klausymąsi.

Internetinėse praktikos bendruomenėse dažnas sinchroninis ir asinchroninis bendravimas atlieka svarbiausią vaidmenį puoselėjant santykius. Bendruomenės narių „buvimo jausmo“ sukūrimas yra nepakeičiamas siekiant palaikyti aktyvų dalyvavimą.

Mišraus mokymosi metodų taikymas

Vietoj to, kad mokymai vyktų vien tik internetu, kaip buvo manyta iš pradžių, šiandien geriausia praktika rodo, jog mišrus mokymasis yra veiksmingesnis. Jis sumaniai suderina kontaktinius užsiėmimus ir e. mokymąsi, taip užtikrindamas geriausius rezultatus.

Tiesioginiai susitikimai

Neseniai atliktos praktinių bendruomenių apklausos rodo, jog projekto pradžioje labai svarbu surengti tiesioginius susitikimus. Šie vienos ar dviejų dienų susitikimai yra reikalingi dėl kelių priežasčių:

Užmegzti ryšius. Dalyviai gali susipažinti ir užmegzti asmeninius kontaktus.

Išsiaiškinti bendruomenės tikslą. Aptariant bendruomenės tikslus ir siekius, kiekvienas dalyvis ir komanda gali nusistatyti individualius tikslus.

Susitarti dėl bendro supratimo. Suformuojamas vienodas terminų, sąvokų ir procesų, kurie bus naudojami projekto metu, supratimas.

Išbandyti technologijas. Dalyviams suteikiama laiko susipažinti su projekte naudojamomis technologijomis.

Apibendrinant galima teigti, kad norint sukurti sėkmingą praktinių bendruomenių veiklą, svarbiausia yra puoselėti dalyvavimo kultūrą ir ugdyti pasitikėjimą bendruomenėje. Mišraus mokymosi strategijos, kuriose numatyti tikslingi susitikimai akis į akį, labai prisideda prie šių švietimo bendruomenių gyvybingumo ir sėkmės.

10.2 10.2 – Virtualaus dalyvavimo planavimas

Organizuojant internetines praktikų bendruomenes, kuriose didžioji dalis bendravimo vyksta virtualiai, labai svarbu atidžiai apgalvoti tiek bendradarbiavimo erdvės, tiek e. mokymosi galimybių kūrimo principus. Šiam planavimo procesui taikomi šie principai, pavaizduoti 5 lentelėje:

5 lentelė: Dalyvavimo internete projektavimas grupėms.

Virtualaus dalyvavimo planavimas	
Veiksmai	Aprašymas
Natūrali bendruomenės raida	Organizuokite bendruomenės veiklą taip, kad ji natūraliai vystytųsi. Atsižvelgiant į dinamišką praktinių bendruomenių pobūdį, norint prisitaikyti prie pokyčių, reikia sukurti dizainą, kuris padėtų keisti interesus ir tikslus.
Atviro dialogo skatinimas	Skatinkite atviro dialogo galimybes. Nors dalyviai ir jų žinios yra vertingiausi bendruomenės išteklių, suteikus erdvę ir galimybes prasmingam dialogui, pagerėja supratimas apie įvairias galimybes siekti konkrečių mokymosi tikslų.
Įvairių dalyvavimo lygių nustatymas	Sveikintinas įvairaus lygio dalyvavimas. Pripažinkite, kad bendruomenės nariai įsitraukia skirtingai: pagrindinė grupė dažnai prisiima lyderio vaidmenį, aktyvi grupė dalyvauja reguliariai, o kiti atlieka ne tokį aktyvų, bet naudingą vaidmenį.
Žinomų dalykų ir naujovių derinimas	Sujunkite žinomus dalykus su naujovėmis. Praktikos bendruomenės turėtų integruoti numatomas mokymosi galimybes, kartu sudarydamos galimybes nariams reflektuoti ir dalytis patirtimi, tyrinėjant tiek įprastą, tiek naujovišką požiūrį, susijusį su jų tema.
Reguliarus ritmo nustatymas	Kurkite nuoseklų bendruomenės ritmą. Gerai suderintas veiklos ir renginių ritmas skatina reguliarius narių susitikimus, refleksiją ir tobulėjimą – taip užtikrinamas nuolatinis gyvybingumą be pernelyg didelio intensyvumo.

Nustatant konkretų ir nuspėjamą ritmą, formuojami aiškūs dalyvavimo lūkesčiai ir sukuriamas bendruomenės „dalyvavimo pojūtis“. Tai pasiekama apgalvotai derinant tiesioginius susitikimus, internetinius renginius realiu laiku ir nuolatinį bendradarbiavimą virtualioje erdvėje, kaip teigia Wenger, McDermott ir Synder (2002).

Užtikrinkite, kad susitikimai būtų svarbūs

Virtualios praktikų bendruomenės gyvuoja reguliarių internetinių susitikimų dėka. Šie susitikimai suteikia bendruomenei ritmą ir tampa jos ašimi. Optimaliausia susitikimus rengti 4–7 kartus per metus, reguliariai, derinant prie mokslo metų ritmo. Susitikimų metu galima aptarti įvairius klausimus: peržvelgti tikslus, apmąstyti studijuojamą medžiagą, pasidalinti patirtimi, aptarti iššūkius, paminėti šventes ir kartu padiskutuoti apie duomenų rinkimą. Svarbu nepamiršti tų, kurie negali dalyvauti susitikimuose – jiems reikėtų suteikti prieigą prie įrašų ar kitos archyvuotos medžiagos.

Pritaikykite žiniatinklio seminarų formuliarius grupei

Siekiant kuo didesnio dalyvių įsitraukimo ir sklandesnio bendravimo, labai svarbu internetinių seminarų formatą pritaikyti prie grupės dydžio. Maži seminarai (5–10 žmonių) pasižymi dialogu, o labai dideli (150 ir daugiau žmonių) primena susitikimus su srities ekspertais. Norint efektyviai vesti seminarus, reikia taikyti skirtingas strategijas. Julia Young savo darbe „Interaktyvių internetinių seminarų kūrimas“ pabrėžia, kaip svarbu atsižvelgti į grupės dydį, siekiant padidinti dalyvių įsitraukimą ir interaktyvumą.

Parengti mokymosi tikslus

Internetinius seminarus pradėkite aiškiai įvardindami mokymosi tikslus – ką dalyviai turėtų suprasti ar pasiekti iki seminaro pabaigos. Gerai apibrėžti tikslai padeda susitelkti ties esminiu turiniu ir nepasiklysti nereikšmingoje informacijoje.

Naudokite sinchroninio ir asinchroninio mokymosi strategijas

Apsvarstykite galimybę suskirstyti turinį į medžiagą, kurią dalyviai nagrinės savarankiškai, žinias, kurias geriausia pateikti nuosekliai, ir bendras žinias, kurias įgysite bendradarbiaudami. Taip seminarą galėsite padalinti į kelias dalis, įskaitant užduotis prieš seminarą ir po jo, ir sukurti geresnę mokymosi patirtį.

Internetinis seminaras, vykstantis realiu laiku ir papildytas užduotimis prieš ir po jo, tampa gyvu ir lanksčiu mokymosi būdu, sujungiančiu tiesioginį bendravimą su savarankišku darbu ir sukuriančiu patrauklią ir kiekvienam pritaikytą mokymosi aplinką.

Išmintingai naudokite dalijamąją medžiagą

Dalijamoji medžiaga gali būti puiki priemonė mokymuisi pagerinti, tačiau svarbu ją naudoti sumaniai. Vietoj to, kad kartotumėte skaidrėse pateiktą informaciją, dalijamojoje medžiagoje pateikite gaires, užduotis ar knygeles užrašams, kuriose dalyviai galėtų apmąstyti seminaro turinį.

Prieš seminarą pasidalinkite vadovais, nuorodomis į straipsnius ar papildomomis užduotimis, kad dalyviai galėtų geriau pasiruošti. Po seminaro dalijamoji medžiaga gali skatinti tolesnes diskusijas ir pasiūlyti papildomos informacijos: kontrolinių sąrašų, šaltinių, atsakymų į dažniausiai užduodamus klausimus ar patarimų. Taip dalijamoji medžiaga taps ne tik seminaro skaidrių papildymu, bet ir vertingu informacijos šaltiniu.

Naudokite pristatymus kontekstui sukurti

Gerai parengtos skaidrės labai svarbios, kad internetinis seminaras būtų sėkmingas ir dalyviai išlaikytų dėmesį. Kiekvienoje skaidrėje pateikite tik vieną mintį, išryškinkite svarbiausius punktus ir venkite ilgų tekstų. Rašykite trumpai ir aiškiai, pasirinkite pakankamai didelį šriftą, kad visi galėtų lengvai perskaityti. Įtraukite vaizdų, kurie papildytų tekstą ir padėtų geriau suprasti informaciją. Keiskite skaidres

pakankamai dažnai, kad išlaikytumėte dalyvių dėmesį, ir įterpkite trumpų vaizdo įrašų, kurie papildytų svarbiausius seminaro punktus.

Sukurkite sąveikos galimybių

Internetinėje erdvėje sukurti bendrumo jausmą ir įtraukti dalyvius gali būti nelengva. Seminarų vedėjai gali asmeniškai pasveikinti kiekvieną dalyvį, o pasitelkę pokalbių langą padėti išspręsti techninius nesklandumus. Įtraukite įvairių interaktyvių elementų, pavyzdžiui, skaidrių su klausimais, piktogramų, pokalbių kambarių, apklausų ar minčių lietaus užduočių. Tai padės suaktyvinti dalyvius ir sukurti bendruomenės jausmą.

Skatindami dalyvius aktyviai įsitraukti ir bendrauti, pasitelkdami įvairius interaktyvius elementus, kuriame gyvą ir tvirtą bendruomenę, kaupiame vertingas išvalgas, idėjas ir pavyzdžius. Šią sukauptą informaciją galite panaudoti ir pasibaigus projektui, pasidalindami ja su platesne auditorija.

10.3

10.3 – Nuolatinis bendravimas praktikos bendruomenėse

Norint palaikyti aktyvų dalyvavimą, nuolatinį mokymąsi ir turinio kūrimą bendruomenėje, svarbu sistemingai bendradarbiauti pasitelkiant el. paštą ir specialią bendradarbiavimo platformą. Tam pasitelkėme CARDET sukauptą patirtį valdant ES projektus ir praktinių bendruomenių veiklą, taip pat remdamiesi akademinė literatūra ir gerąja praktika, išskyrėme svarbiausius efektyvaus bendravimo principus. Šios praktikos pateikiamos 6 lentelėje.

6 lentelė. Kooperacijos grupių nuolatinio bendravimo geroji patirtis.

Virtualaus dalyvavimo planavimas	
Veiksmai	Aprašymas
Bendravimo strategijos	Naudokite reguliary bendravimą el. paštu ir specialią darbo erdvę, kad skatintumėte nuolatinį dalyvavimą ir dalijimąsi žiniomis bendruomenėje.
Susitikimų ir internetinių seminarų priminimai	Platinkite draugiškus priminimus apie suplanuotus susitikimus ir internetinius seminarus. Nepaisant to, kad iš pradžių pateikiamas renginių tvarkaraštis, apie būsimus internetinius seminarus priminimus siųskite el. paštu likus maždaug savaitei iki jų. Įtraukite esminę informaciją, pavyzdžiui, informaciją apie registraciją, sesijos temą ir tikslus, arba nukreipkite dalyvius į atitinkamą informaciją bendroje darbo erdvėje.

<p>Tolesni veiksmai po susitikimo arba internetinio seminario</p>	<p>Vykdykite tolesnius veiksmus po susitikimo ar internetinio seminario, susirašinėdami el. paštu. Padėkokite dalyviams už dalyvavimą, apibendrinkite pagrindinius dalykus, pateikite papildomas nuorodas ir paskatinkite naudotis bendradarbiavimo erdve rašant atsakymus, refleksiją, užklausas ir pasiūlymus.</p>
<p>Apklauso po internetinio seminario</p>	<p>Po kiekvieno internetinio seminario atlikite glaustas internetines apklausas, kad palaikytumėte abipusę komunikaciją. Šių apklausų metu gautos įžvalgos gali būti naudingos planuojant būsimą veiklą.</p>
<p>Dalyvavimo stebėjimas ir tolesni veiksmai</p>	<p>Tvarkykite kiekvieno internetinio seminario lankomumo įrašus ir inicijuokite tolesnes procedūras su nedalyvavusiais dalyviais. Siųskite el. laiškus asmenims, kurie nedalyvavo tiesioginėje sesijoje, ypač tiems, kurie nepranešė apie negalėjimą dalyvauti. Priminkite jiems, kad jie galėtų peržiūrėti archyvuotą internetinį seminarą arba bendroje darbo erdvėje paskelbtas skaidres ir paraginkite juos pasidalyti refleksija šioje erdvėje. Jei per savaitę negaunama jokie atsakymo, gali būti tikslinga pateikti papildomą užklausą el. paštu, prašant patvirtinti, kad jie gali pasiekti archyvinį internetinį seminarą.</p>
<p>Bendruomenės ritmo palaikymas</p>	<p>Palaikykite bendruomenės ritmą tais mėnesiais, kai nėra suplanuotų internetinių seminarų, siųsdami tarpinius el. laiškus. Laiku, atitinkančiu įprastą internetinių seminarų tvarkaraštį (pvz., antrąjį mėnesio antradienį), šiuose el. laiškuose gali būti pateikiamos nuorodos refleksijai, kitos svarbios nuorodos ar moksliniai straipsniai arba nukreipiama į naujai paskelbtą turinį bendroje darbo erdvėje. Tarpinio elektroninio laiško pavyzdys pateikiamas kaip nuoroda.</p>
<p>Centralizuota ryšių saugykla</p>	<p>Bendradarbiavimo erdvėje sutelkite visus bendruomenės ryšius. Idealiu atveju dalyviai bendraus per šią platformą, taip skatindami bendravimą su kolegomis ir koordinatoriais. Reguliariai stebėkite darbo erdvę, teikite komentarus, reaguodami į dalyvių pastabas, ir stenkitės bent kartą per mėnesį papildyti naują turinį.</p>

Literatūros sąrašas

- Kaplan S., Suter. M., (2005). *Community of Practice Design Guide: A Step-by-Step Guide for Designing & Cultivating Communities of Practice in Higher Education*, at <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/nli0531.pdf>
- Centre for the Use of Research Evidence in Education (CUREE), Pearson School Improvement *Understanding What Enables High Quality Professional Learning: A report on the research evidence* retrieved July 30, 2015 at: <http://www.curee.co.uk/files/publication/%5Bsite-timestamp%5D/CUREE-Report.pdf>
- Jenkins, D. and Endersby, L. (2019). Leadership Education: Illuminating a Community of Practice. *New Directions for Student Leadership*, n164 p123-139.
- Jho, Hunkoog & Hong, Oksu & Song, Jinwoong. (2016). An Analysis of STEM/STEAM Teacher Education in Korea with a Case Study of Two Schools from a Community of Practice Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 12. 1843-1862. 10.12973/eurasia.2016.1538a.
- Kimble, C., Hildreth, P. and Bourdon, E., (2008). *Communities of Practice, Volume 2*. Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Nussbaum-Beach and Ritter Hall (2012). *The Connected Educator: Learning and Leading in a Digital Age*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Skalicky and West (editors) *UTAS Community of Practice Initiative: Readings and Resources, Centre for the Advancement of Learning and Teaching* Accessed November 30, 2014 at:
http://www.teaching-learning.utas.edu.au/__data/assets/pdf_file/0007/185605/CoP-Reader-Complete.pdf
- Wenger, McDermott and Snyder. *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 2002. Accessed November 30, 2014 at:
<http://hbswk.hbs.edu/archive/2855.html>
- Wenger, E. (2002). *Cultivating Communities of Practice: A Quick Start Up Guide*.

4 modulis. Ateities STEAM specialistų ugdymas – nuo teorijos prie praktikos



4 modulis. Ateities STEAM specialistų ugdymas – nuo teorijos prie praktikos

11 skyrius – Pagrindinių įgūdžių ugdymas siekiant sklandžiai pereiti prie vidurinio ir aukštojo mokslo prie STEAM karjeros

- 11.1 – Eksperimentinio darbo skatinimas klasėje
 - 11.2 – Praktinių įgūdžių ugdymas taikant žinias
 - 11.3 – Bendradarbiavimo skatinimas dirbant komandoje ir mokantis vykdant projekcinę veiklą
 - 11.4 – Mokinių vadovavimo, bendravimo ir problemų sprendimo įgūdžių ugdymas
-

12 skyrius – Nuolatinės paramos įsitraukimo, skatinimo ir ekosistemos kūrimas

- 12.1 – Paramos mechanizmų ir mentorystės programų kūrimas
 - 12.2 – Mokinių interesų sričių nustatymas ir jų susiejimas su pramonės aplinka
 - 12.3 – Mentorystės išplėtimas už mokyklos ribų – STEAM specialistų, kaip mažų mokinių grupių mentorių, įdarbinimas.
-

13 skyrius – Mąstysenos ugdymas ne tik klasėje

- 13.1 – Mokinių skatinimas įsitraukti į projektus grindžiamą mokymąsi
 - 13.2 – Žinių taikymas sprendžiant realaus pasaulio problemas
 - 13.3 – Mokinių kritinio mąstymo, kūrybiškumo ir inovatyvumo ugdymas, skatinant verslumą
 - 13.4 – Dalyvavimas popamokinėje veikloje: mokslo klubuose, mokslo konkursuose, mokslo forumuose ir mugėse.
-

14 skyrius – Karjeros tyrinėjimas

- 14.1 – STEAM karjeros tyrinėjimas dalyvaujant stažuotėse – stažuočių programų rengimo pagrindai
- 14.2 – Bendradarbiavimas su pramonės atstovais, vietos universitetais ir mokslinių tyrimų ir plėtros centrais
- 14.3 – Darbo aplinkos pažinimas, dalyvaujant darbo stebėjimo programose
- 14.4 – Vidurinių mokyklų mokinių ir universitetų STEAM studentų tarpusavio parama ir konsultavimas

11 skyrius. Pagrindinių įgūdžių ugdymas siekiant sklandžiai pereiti nuo vidurinio ir aukštojo mokslo prie STEAM karjeros

11.1 – Eksperimentinio darbo skatinimas klasėje

Kad mokiniai išmokytų kritiškai mąstyti ir ugdytų smalsumą, pamokose būtina taikyti eksperimentinį darbą. Atlikdami bandymus, mokiniai lavina svarbius įgūdžius: mokosi kelti hipotezes, analizuoti ir interpretuoti duomenis. Be to, eksperimentai skatina užduoti klausimus, stebėti ir tikrinti savo idėjas kontroliuojamoje aplinkoje. Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO) 2019 m.

ataskaitoje pabrėžiama tyrimais pagrįsto mokymosi svarba, siekiant gerinti gamtamokslinį raštingumą ir skatinti įsitraukimą. Todėl įtraukdami eksperimentinį darbą į mokymo programą, galime padėti mokiniams geriau suprasti mokslo sąvokas ir metodus.

Štai keli būdai, kaip paskatinti mokinius eksperimentuoti klasėje:



Apibendrinant galima teigti, kad eksperimentinis darbas klasėje yra labai svarbus norint, kad gamtos mokslų pamokos būtų įdomios ir naudingos. Įtraukdami mokinius į praktinę veiklą, mokytojai gali paskatinti juos kritiškai mąstyti, spręsti problemas ir bendradarbiauti, o kartu padėti geriau suprasti mokslo sąvokas. Veiksmingos strategijos apima galimybę naudotis tinkama įranga, skatina tyrinėjimais grindžiamą mokymąsi, technologijų integravimą, bendradarbiavimą ir refleksiją.

Norint sėkmingai dirbti STEAM srityje, vien teorinių žinių nepakanka – reikalingi ir praktiniai įgūdžiai. Taikydami žinias realaus pasaulio situacijose, mokiniai geriau supranta dalyko esmę ir jo svarbą ateities karjerai. Fan ir Yu (2016) teigia, kad STEAM ugdymas padeda žmonėms lavinti įgūdžius, reikalingus sėkmingai karjerai, nes gerina gebėjimą jungti žinias iš skirtingų sričių. Taip pat lavėja problemų sprendimo ir prisitaikymo gebėjimai. Pasaulio ekonomikos forumo ataskaitoje (2018) nurodoma, kad praktiniai

problemų sprendimo įgūdžiai yra vieni svarbiausių, norint sėkmingai įsitvirtinti šiuolaikinėje darbo rinkoje. Todėl mokyklos turėtų daugiau dėmesio skirti praktinių įgūdžių ugdymui, pasitelkdamos projektus, stažuotes ir kitokias patirtinio mokymosi galimybes.

11.2 – Praktinių įgūdžių ugdymas taikant žinias

11.2

Praktinių įgūdžių ugdymas taikant žinias suteikia mokiniams daug naudos. Mokiniai daug geriau perpranta teoriją, kai gali ją pritaikyti praktiškai. Matydami, kaip teorinės žinios veikia realiame gyvenime, jie geriau supranta, kaip viskas vyksta. Praktiniai įgūdžiai padeda geriau mokytis, nes suteikia patirties. Dalyvaudami praktinėje veikloje, mokiniai lengviau supranta sudėtingas sąvokas ir giliau įsisąmonina mokomąją medžiagą. Darbdaviai labai vertina praktinius įgūdžius, ypač tikslųjų mokslų srityse. Ugdydami praktinius įgūdžius, mokiniai turi didesnes galimybes įsidarbinti ir susikurti sėkmingą karjerą.

Yra keletas veiksmingų strategijų, kaip ugdyti praktinius įgūdžius taikant žinias:

- **Projektinis mokymasis.** Projektinis mokymasis apima mokinių projektinį darbą, kurio metu jie turi pritaikyti savo žinias realiomis aplinkybėmis. Dalyvaudami projektiniame mokyme mokiniai gali ugdyti praktinius įgūdžius ir geriau suprasti teorines sąvokas.
- **Pameistrystė ir stažuotės.** Pameistrystė ir stažuotės suteikia galimybę įgyti praktinės patirties profesinėje aplinkoje. Dirbdami kartu su profesionalais, besimokantieji gali tobulinti praktinius įgūdžius ir įgyti vertingos informacijos apie šią pramonės šaką.
- **Simuliacijos ir virtualios aplinkos.** Simuliacijos ir virtualios aplinkos gali būti naudojamos siekiant suteikti mokiniams praktinės patirties saugioje ir kontroliuojamoje aplinkoje. Dalyvaudami simuliacijose ir virtualiose aplinkose mokiniai gali ugdyti praktinius įgūdžius ir geriau suprasti sudėtingas sąvokas.
- **Laboratorinis darbas.** Laboratoriniai darbai yra esminis daugelio STEM disciplinų komponentas. Atlikdami eksperimentus ir dalyvaudami praktinėje veikloje laboratorijoje, mokiniai gali lavinti praktinius įgūdžius ir geriau suprasti mokslines sąvokas.
- **Ekskursijos ir apsilankymai skirtingose vietose.** Ekskursijos ir vizitai į vietas suteikia mokiniams galimybę pritaikyti savo žinias realiomis sąlygomis. Lankydami darbo vietas ar lauko objektuose mokiniai gali lavinti praktinius įgūdžius ir geriau suprasti, kaip teorinės sąvokos pritaikomos praktikoje.

Praktinių įgūdžių lavinimas yra labai svarbus daugelyje mokslo sričių, ypač tikslųjų mokslų. Yra daug būdų, kaip ugdyti praktinius įgūdžius: projektinis mokymasis, praktika ir stažuotės, simuliacijos ir virtualios aplinkos, laboratoriniai darbai, ekskursijos ir išvykos. Suteikdami mokiniams galimybę pritaikyti žinias praktiškai, mokytojai pagerina jų mokymąsi, padeda geriau suprasti teoriją ir padidina jų galimybes įsidarbinti.

Šiandieniniame pasaulyje, kur viskas yra susiję, o specialistai dažnai dirba įvairiose komandose, spręsdami sudėtingas problemas, gebėjimas bendradarbiauti yra labai svarbus. Mokydami mokinius dirbti komandoje ir įgyvendinti projektus, galime padėti jiems išsiugdyti bendradarbiavimo įgūdžius, tokius kaip bendravimas, derybos ir konfliktų sprendimas. Johnson ir jo kolegų (2000) tyrimas parodė, kad mokymasis bendradarbiaujant padeda mokiniams pasiekti geresnių rezultatų, skatina jų motyvaciją ir pasitenkinimą darbu. Organizuodami projektus, mokytojai sukuria bendradarbiavimo aplinką, kuri skatina kūrybiškumą, kritinį mąstymą ir problemų sprendimo gebėjimus.

Komandinis darbas ir projektais grindžiamas mokymasis mokiniams teikia daug privalumų:

- **Geresni bendravimo įgūdžiai.** Bendradarbiaudami mokiniai gali pagerinti bendravimo įgūdžius, įskaitant aktyvų klausymąsi, aiškų ir glaustą bendravimą žodžiu ir veiksmingą bendravimą raštu.
- **Kritinio mąstymo ugdymas.** Projektais grindžiamas mokymasis reikalauja, kad mokiniai kritiškai mąstyti apie sudėtingas problemas ir kurtų kūrybiškus sprendimus. Bendradarbiaudami mokiniai gali išmokti mąstyti nestandartiškai ir atsižvelgti į įvairias perspektyvas.
- **Geresni problemų sprendimo įgūdžiai.** Dirbdami kartu mokiniai gali spręsti sudėtingas problemas ir kurti naujoviškus sprendimus. Bendradarbiaudami mokiniai gali pasinaudoti vieni kitų stipriosiomis pusėmis ir patirtimi, todėl problemos sprendžiamos veiksmingiau.
- **Didesnė motyvacija ir įsitraukimas.** Projektais grindžiamas mokymasis gali būti labiau įtraukiantis ir motyvuojantis nei tradicinė veikla klasėje, nes mokiniai siekia bendro tikslo ir jaučia atsakomybę už savo darbą.

Yra keletas veiksmingų strategijų, kaip skatinti bendradarbiavimą dirbant komandoje ir užsiimant projektine veikla. Šios priemonės yra šios:

- **Aiškių lūkesčių nustatymas.** Mokytojai turėtų nustatyti aiškius lūkesčius, kaip mokiniai turėtų dirbti kartu, įskaitant vaidmenis ir atsakomybę, bendravimo protokolus ir sprendimų priėmimo procesus.
- **Įvairovės skatinimas.** Komandos narių įvairovės skatinimas gali padėti rasti kūrybiškesnių ir novatoriškesnių sprendimų. Mokytojai, sudarydami komandas, turėtų atsižvelgti į tokius veiksnius kaip lytis, etninė kilmė ir akademiniai gebėjimai.
- **Galimybių apmąstyti suteikimas.** Mokytojai turėtų suteikti mokiniams galimybę apmąstyti savo bendradarbiavimo patirtį, įskaitant tai, kas pavyko gerai ir ką būtų galima patobulinti.

- **Grįžtamojo ryšio teikimas.** Mokytojai turėtų teikti mokiniams grįžtamąją informaciją apie jų bendradarbiavimo įgūdžius, įskaitant bendravimo, problemų sprendimo ir sprendimų priėmimo įgūdžius.
- **Sėkmės šventimas.** Mokytojai turėtų pasidžiaugti mokinių komandų sėkme, įskaitant įgyvendintus projektus, novatoriškus sprendimus ir veiksmingą bendradarbiavimą.

Labai svarbu skatinti mokinius bendradarbiauti dirbant komandoje ir vykdant projektus, nes taip jie įgyja įgūdžių, reikalingų šiuolaikiniame, nuolat besikeičiančiame pasaulyje. Yra keletas būdų, kaip skatinti bendradarbiavimą: aiškiai nustatyti lūkesčius, skatinti įvairovę, suteikti galimybių apmąstymams, teikti grįžtamąjį ryšį ir švęsti sėkmę. Skatindami mokinius bendradarbiauti, mokytojai padeda jiems pasiekti sėkmės mokykloje, darbe ir asmeniniame gyvenime.

Šiuolaikiniais ugdymo metodais siekiama ugdyti visapusišką asmenybę, todėl ypatingas dėmesys skiriamas asmeninėms savybėms. STEAM ugdymas siekia lavinti įvairiapusius gebėjimus. STEAM padeda tobulinti įgūdžius gamtos mokslų, matematikos, inžinerijos, technologijų ir meno srityse. Ugdomi aukšto lygio įgūdžiai, tokie kaip problemų sprendimas, kritinis mąstymas, analitinis mąstymas, samprotavimas, loginis mąstymas ir kūrybiškumas. Šie įgūdžiai yra labai svarbūs sėkmingai karjerai (Gülen, 2019). Norint pasiekti sėkmės bet kurioje srityje, ypač STEAM, būtina mokėti bendrauti, vadovauti ir spręsti problemas.

11.3 – Mokinių bendravimo, lyderystės ir problemų sprendimo įgūdžių ugdymas

Mūsų dienomis gebėjimas bendrauti yra labai svarbus. Jis apima komandinį darbą, bendravimą su žmonėmis ir aplinka. Problemų sprendimas taip pat yra labai svarbus įgūdis, reikalingas kiekvienam šiuolaikiniame informacijos amžiuje (Rasul ir kt., 2016). Visuomenės, kurios geba pačios spręsti savo problemas, vystosi greičiau. Šiuos gebėjimus galima ugdyti įvairiais būdais, pavyzdžiui, diskutuojant, rengiant projektus ir debatus klasėje. Mokiniai taip pat gali tobulėti dalyvaudami užklasinėje veikloje, pavyzdžiui, lankydami būrelius ar dalyvaudami konkursuose. Ugdydami šiuos svarbius gebėjimus, mokytojai padeda mokiniams pasinaudoti galimybėmis ir pasiruošti iššūkiams, su kuriais jie susidurs ateityje.

11 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- Praktinė veikla – tai puikus būdas įtraukti mokinius ir padėti jiems tyrinėti bei suprasti sąvokas ir idėjas per patirtį.
- Įtraukdami praktinę veiklą, pavyzdžiui, bandymus, robotiką ir modeliavimą, sukuriate įdomesnę ir interaktyvesnę mokymosi aplinką.
- Praktinė veikla lavina problemų sprendimo, kritinio mąstymo ir kūrybiškumo įgūdžius, didina mokinių įsitraukimą ir motyvaciją, o tai lemia geresnius mokymosi rezultatus.
- Eksperimentinis darbas skatina aktyvų mokymąsi ir didina mokinių įsitraukimą bei motyvaciją.
- Eksperimentinis darbas padeda mokiniams ugdyti kritinį mąstymą, problemų sprendimo ir sprendimų priėmimo įgūdžius.
- Eksperimentinis darbas padeda mokiniams geriau suprasti mokslinį metodą ir tai, kaip atliekami moksliniai tyrimai.
- Ugdydami praktinius įgūdžius, turime užtikrinti, kad mokiniai suprastų pagrindines sąvokas ir principus, o paskui mokėtų juos pritaikyti praktiškai.
- Praktinių įgūdžių ugdymas turėtų būti įtrauktas į mokymo programą, kad būtų skatinamas tarpdalykinis mokymasis ir mokiniai būtų pasiruošę įvairioms realaus gyvenimo situacijoms.
- Projektinis mokymasis suteikia mokiniams galimybę dirbti kartu įgyvendinant projektus, todėl jie lavina bendradarbiavimo įgūdžius ir mokosi veiksmingai dirbti komandoje.

12 skyrius - Nuolatinės paramos, įsitraukimo ir skatinimo ekosistemos kūrimas

STEAM ugdyme labai svarbu sukurti tokią aplinką, kurioje mokiniai nuolat būtų palaikomi, skatinami ir traukiami į veiklą. Tokia aplinka didina jų motyvaciją, padeda ugdyti įgūdžius, skatina inovacijas, bendradarbiavimą, ryšių mezgimą ir pasitikėjimą savimi. Sukurdama palankią mokymosi aplinką, mokykla geriau parengia mokinius sėkmingai karjerai ir prisideda prie STEAM sričių augimo bei pažangos.

12.1

12.1 – Paramos mechanizmų ir mentorystės programų kūrimas

Mentorystė yra labai svarbi besimokantiejiems, nes padeda jiems siekti aukštumų pasirinktoje srityje, skatina ir motyvuoja. Crisp ir Cruz (2009) tyrimas parodė, kad mentorystė turi didelės įtakos akademiniai sėkmei ir karjeros siekiams. Todėl mokymo įstaigos turėtų kurti paramos ir mentorystės programas, pritaikytas STEAM mokiniams.

Sėkminga mentorystės programa gali būti paremta mentoriaus ir ugdytinio parinkimo sistema, kuri atsižvelgtų į studentų pomėgius ir mentorių kompetenciją. Tai galima padaryti pasitelkus internetines platformas arba rengiant susitikimus, kurių metu studentai galėtų papasakoti apie savo tikslus, siekius ir pomėgius. Sudarius poras, mentoriai ir ugdytiniai galėtų reguliariai susitikti, kad aptartų pažangą, spręstų problemas ir pasitartų, kaip tobulėti moksle ir karjeroje.

Kitas veiksmingas mentorystės modelis – „mentorių ratelių“ formavimas, kai grupė studentų, turinčių panašių interesų ir tikslų, susiejami su patyrusiu mentoriumi. Šie žmonės gali reguliariai susitikti, kad aptartų bendrus iššūkius, ieškotų sprendimų ir dalytųsi patirtimi. Šis metodas ne tik suteikia mokiniams vertingų patarimų, bet ir skatina bendruomeniškumo ir bendradarbiavimo jausmą tarp ugdytinių.

12.2

12.2 – Mokinių interesų sričių nustatymas ir jų susiejimas su pramonės aplinka

Kad mentorystės programos būtų kuo veiksmingesnės, labai svarbu suderinti mokinių pomėgius su realijomis. Tai padeda mokiniams suprasti, kaip jų studijos pritaikomos praktiškai, ir skatina giliau domėtis pasirinkta sritimi. Pavyzdžiui, jei mokinys domisi atsinaujinančia energija, jam galima pasiūlyti mentorių, kuris dirba šioje srityje. Toks suderinimas ne tik motyvuoja mokinį, bet ir leidžia jam susipažinti su įvairiais karjeros keliais šioje srityje. Mokytojai gali bendradarbiauti su vietos įmonėmis, kad suteiktų mokiniams galimybę atlikti praktiką, stebėti darbo procesą arba vykdyti bendrus projektus, kurie suteiktų mokymuisi realaus pasaulio kontekstą.

Puikus būdas susieti mokinius su pramonės atstovais – užmegzti partnerystę tarp mokyklų ir vietos STEAM sektoriaus įmonių. Tokia partnerystė gali suteikti mokiniams galimybę apsilankyti įmonėse ir pamatyti, kaip kasdien dirba juos dominančios srities specialistai. Įmonės taip pat gali bendradarbiauti su

mokyklomis ir pasiūlyti mokiniams projektų ar užduočių, kurioms vykdyti galėtų gauti įmonių specialistų pagalbą ir patarimų. Toks bendradarbiavimas suteikia mokiniams praktinės patirties ir padeda jiems geriau suprasti, kaip jų studijos pritaikomos praktiškai.

Dar vienas būdas supažindinti mokinius su įvairiomis profesijomis – organizuoti karjeros pažinimo renginius, pavyzdžiui, karjeros mugės ar susitikimus su įmonių atstovais. Tokiuose renginiuose mokiniai sužino apie įvairias karjeros galimybes, turi galimybę pabendrauti su įvairių sričių specialistais ir susipažinti su įgūdžiais bei kvalifikacija, reikalinga norint dirbti tam tikrą darbą.

Labai svarbu kurti paramos ir mentorystės programas bei susieti besimokančiųjų pomėgius su realiomis pramonės sąlygomis. Tokiu būdu sukuriama palaikanti, įtraukianti ir skatinanti aplinka. Užmegzdami tvirtus ryšius tarp mokinių, mokytojų ir pramonės specialistų, galime įkvėpti ir įgalinti naują STEAM lyderių kartą. Pasitelkdami specialias mentorystės programas, mentorių ratelius ir bendradarbiavimą su įmonėmis, mokiniai ne tik gauna vertingų patarimų, bet ir turi galimybę susipažinti su įvairiais karjeros keliais bei įgyti praktinės patirties juos dominančiose srityse.

12.3

12.3 – Mentorystės išplėtimas už mokyklos ribų – STEAM specialistų, kaip mažų mokinių grupių mentorių, įdarbinimas

Suteikdami mokiniams galimybę mokytis ne tik iš mokytojų, bet ir iš kitų specialistų, praturtiname jų mokymosi patirtį. Pasitelkus STEAM srities specialistus kaip mentorius nedidelėms mokinių grupėms, besimokantieji gali įgyti vertingų žinių apie pasirinktos srities iššūkius ir galimybes. Šie mentoriai gali pasidalyti savo patirtimi, duoti praktinių patarimų ir pateikti unikalų požiūrį į pramonę. Be to, bendravimas su STEAM specialistais padeda mokiniams ugdyti svarbius bendravimo, komandinio darbo ir problemų sprendimo įgūdžius. Pavyzdžiui, mokyklos gali bendradarbiauti su įmonėmis ir kurti mentorystės programas, kuriose įmonių darbuotojai savanoriškai konsultuoja mokinius. Šie mentoriai gali reguliariai susitikti su mokiniais (gyvai arba virtualiai), aptarti įvairias temas, peržiūrėti projektus ir patarti. Kartais mokiniai netgi gali apsilankyti savo mentorių darbo vietose ir iš arčiau susipažinti su šia sritimi.

Taip pat labai vertinga į mentorystės programas įtraukti ir buvusius mokinius, nes jie gali pasidalyti savo patirtimi, kaip sekėsi pereiti iš mokyklos į darbo rinką. Absolventai mentoriai gali papasakoti apie įvairius karjeros kelius, patarti, kaip megzti ryšius, ir pasidalyti savo sėkmės darbo rinkoje paslaptimis.

Trumpai tariant, norint parengti sėkmingus STEAM specialistus, labai svarbu sukurti palankią ir palaikančią aplinką. Mokyklos turi suteikti mokiniams reikiamą paramą, organizuoti mentorystės programas, padėti jiems atrasti savo pomėgius ir suteikti galimybę mokytis ne tik klasėje, bet ir už jos ribų. Taip mokiniai bus geriau pasiruošę sėkmingai karjerai.

12 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- STEAM paramos ir mentorystės programos padeda mokiniams įveikti sunkumus, pavyzdžiui, suprasti sudėtingas sąvokas, išsirinkti tinkamus kursus arba rasti karjeros galimybių.
- Šios programos taip pat suteikia mokiniams galimybę susipažinti su bendraminčiais, turinčiais bendrų pomėgių.
- Veiksmingos STEAM mentorystės programos padeda užmegzti tvirtą ryšį tarp mentoriaus ir ugdytinio, paremtą pasitikėjimu, pagarba ir atviru bendravimu.
- Tam, kad STEAM mentorystės programos būtų sėkmingos, reikia aiškių tikslų, suplanuotos veiklos ir nuolatinio įvertinimo, ar tenkinami mokinių poreikiai.
- Mentorai padeda STEAM mokiniams pasijusti bendruomenės dalimi, o tai skatina domėtis mokslu ir mažina tikimybę, kad jie mes mokyklą.

13 skyrius. Mąstysenos ugdymas už klasės ribų

13.1 – Mokinių skatinimas įsitraukti į projektus grindžiamą mokymąsi

Mokinių sėkmė sparčiai besivystančiose STEAM srityse priklauso ne tik nuo žinių, bet ir nuo gebėjimo prisitaikyti bei mąstyti kūrybiškai, orientuojantis į sprendimų radimą. Vienas iš būdų ugdyti tokią mąstymą – skatinti mokinius įsitraukti į projektus. Projektinis mokymasis padeda geriau suprasti dalyką, skatina bendradarbiavimą, problemų sprendimą ir kritinį mąstymą, nes mokiniai dirba su realaus pasaulio projektais (Thomas, 2000). Mokytojai gali įtraukti projektus į savo pamokas, pasirinkdami tokius, kurie atitinka mokinių pomėgius ir pamokų tikslus. Tai skatina mokinius mąstyti plačiau ir kūrybiškiau.

Projektinis mokymasis yra labai naudingas STEAM srityse besimokantiems mokiniams. Jis leidžia pasitelkti vaizduotę ir spręsti realias problemas, su kuriomis susiduriama pasaulyje. Tai skatina kūrybiškumą ir inovacijas, kurios yra labai svarbios STEAM srityse.

Dirbdami su projektais, mokiniai mokosi analizuoti problemas, kritiškai vertinti informaciją ir ieškoti sprendimų. Šie kritinio mąstymo įgūdžiai yra itin svarbūs STEAM srityse. Projektinis mokymasis skatina mokinius dirbti kartu, o tai padeda jiems išmokti bendradarbiauti. Tai svarbu, nes daugelyje projektų reikia tarpdisciplininio komandinio darbo. Mokiniai, dalyvaujantys projektiniame mokyme, dažniau išsaugo įgytas žinias, nes jas pritaiko praktiškai.

13.2 – Taikyti žinias sprendžiant realaus pasaulio problemas

Yra nemažai būdų, kaip paskatinti mokinius įsitraukti į STEAM projektus. Visų pirma, suteikite jiems galimybę patiems rinktis projektus, su kuriais nori dirbti. Taip padidinsite jų motyvaciją ir įsitraukimą. Mokiniai labiau įsitrauks į projektą, jei suvoks, kaip jis susijęs su realiu pasauliu ir kaip galima pritaikyti įgytas žinias. Labai svarbu, kad mokiniai reguliariai apmąstytų savo pažangą ir išsiaiškintų, ką reikia tobulinti. STEAM sritys glaudžiai susijusios su technologijomis, todėl įtraukite jas į projektus, kad mokiniai ugdytų technologinį raštingumą ir šiuolaikinius įgūdžius.

Projektinis mokymasis yra puikus būdas padėti mokiniams įgyti įgūdžių, reikalingų STEAM srityse. Jis skatina kūrybiškumą, kritinį mąstymą, moko dirbti komandoje ir bendradarbiauti. Taip mokiniai geriau pasiruošia iššūkiams ir galimybėms, su kuriomis susidurs ateityje. Mokytojai, kurie taiko projektinį darbą savo pamokose, padeda mokiniams išmokti mokytis visą gyvenimą ir spręsti problemas.

13.3

13.3 – Mokinių kritinio mąstymo, kūrybiškumo ir inovatyvumo ugdymas, skatinant verslumą

Labai svarbu ugdyti mokinių mąstyseną, kuri skatintų taikyti žinias sprendžiant realaus pasaulio problemas. Kai mokiniai mato praktinį mokymosi pritaikymą, jie geriau supranta savo studijų reikšmę ir tikslą. Mokytojai gali skatinti tokį mąstymą įtraukdami į pamokas realaus pasaulio iššūkius ir bendradarbiaudami su įmonėmis, kad suteiktų mokiniams autentiškos problemų sprendimo patirties. Pavyzdžiui, mokiniai galėtų kurti energiją taupančių pastatų projektus arba galvoti apie tvarius transporto sprendimus. Tokia patirtis padeda mokiniams suprasti, kokią įtaką jų darbas gali turėti pasauliui, ir ugdo atsakomybės jausmą sprendžiant globalias problemas. STEAM ugdymo tikslas yra suteikti mokiniams įgūdžių ir žinių, kad jie galėtų spręsti realaus pasaulio problemas, taikydami žinias iš skirtingų sričių. Vienas iš pagrindinių būdų tai pasiekti – suteikti mokiniams galimybę pritaikyti savo žinias tikrovėje.

Siekiant sėkmės STEAM srityse, taip pat labai svarbu padėti išsiugdyti kritinio mąstymo įgūdžius, kūrybiškumą ir gebėjimą kurti inovacijas. Kritinis mąstymas, kūrybiškumas ir inovacijos – tai labai svarbūs įgūdžiai, padedantys mokiniams sėkmingai gyventi nuolat besikeičiančiame pasaulyje. Kritinis mąstymas apima gebėjimą analizuoti informaciją, priimti sprendimus ir spręsti sudėtingas problemas. Kūrybiškumas – tai gebėjimas kurti naujas idėjas, o inovacijos – tai gebėjimas paversti jas realybe. Darbdaviai labai vertina šiuos įgūdžius, todėl mokiniai, kurie juos turi, ateityje turės didesnių galimybių susikurti sėkmingą karjerą.

Verslumai – puikus būdas mokiniams ugdytis kritinį mąstymą, kūrybiškumą ir inovatyvumą. Verslaudami mokiniai mokosi atpažinti problemas, ieškoti netradicinių sprendimų, vertinti savo idėjas, išbandyti jas praktiškai ir tobulinti atsižvelgdami į grįžtamąjį ryšį. Kad padėtume mokiniams lavinti šiuos

13.4

įgūdžius, turime suteikti specialiai jiems pritaikytas verslumo galimybes, atitinkančias jų poreikius ir pomėgius. Vienas iš būdų – mentorstė. Sėkmingi verslininkai gali dalintis savo patirtimi, patarti ir palaikyti mokinius. Mokiniais taip pat naudinga dalyvauti verslumo programose, kurios suteikia prieigą prie finansavimo, konsultacijų ir bendravimo galimybių.

13.4 – Dalyvavimas popamokinėje veikloje: mokslo klubuose, konkursuose, forumuose ir mugėse

Galima rengti ir verslumo konkursus ar iššūkius, kurie padėtų mokiniams įdomiai ir smagiai ugdytis kritinį mąstymą, kūrybiškumą ir gebėjimą kurti inovacijas. Šiuos dalykus galima pritaikyti įvairioms amžiaus grupėms, skatinant komandinį darbą ir bendradarbiavimą.

Verslumo ugdymas skatina mokinius atpažinti rinkos poreikius, kurti inovatyvius sprendimus ir tobulinti savo idėjas, atsižvelgiant į pastabas ir nuolat jas tobulinant (Lackéus, 2015). Mokyklos gali bendradarbiauti su įmonėmis ar verslo organizacijomis, kad suteiktų mokiniams galimybę išmolti verslo pagrindų. Galima organizuoti startuolių konkursus ar hakatonus, kurių metu mokiniai komandose kurs ir pristatys savo idėjas teisėjams. Tokia patirtis ne tik padeda ugdyti svarbius įgūdžius, bet ir skatina mokinius neapsiriboti tradiciniais karjeros keliais, o apsvarstyti ir verslo galimybes.

Popamokinė veikla, pavyzdžiui, mokslo klubai, konkursai, forumai ir mugės, labai prisideda prie mokinių tobulėjimo ir skatina domėtis STEAM sritimis. Mokslo klubai vienija bendrus pomėgius turinčius mokinius, besidominčius STEAM. Šių klubų nariai reguliariai susitinka, atlieka eksperimentus, diskutuoja mokslinėmis temomis ir organizuoja renginius. Mokslo klubai suteikia mokiniams galimybę susirasti draugų, išmolti dirbti komandoje ir mokytis vieniems iš kitų. Jie taip pat leidžia mokiniams tyrinėti savo pomėgius už klasės ribų ir gali įkvėpti juos domėtis STEAM visą gyvenimą.

Mokslo konkursai – tai puiki proga mokiniams parodyti savo žinias, įgūdžius ir kūrybiškumą STEAM srityse. Konkursai būna įvairūs: mokslo mugės, robotikos turnyrai, programavimo iššūkiai. Dalyvaujant konkursuose, mokiniai pritaiko įgytas žinias sprenddami realias problemas, lavina kritinį mąstymą ir problemų sprendimo įgūdžius, mokosi iš savo klaidų ir sėkmių. Konkursai taip pat padeda mokiniams susipažinti su naujomis STEAM sritimis ir įkvėpia juos siekti karjeros šiose srityse.

Mokslo forumai – tai renginiai, kuriuose mokiniai gali mokytis iš STEAM sričių profesionalų ir bendrauti su bendraminčiais. Forumai būna įvairūs: konferencijos, seminarai, praktiniai užsiėmimai. Juose mokiniai susipažįsta su naujausiomis STEAM sričių žiniomis, technologijomis ir užmezga ryšius su mentorais, kurie gali jiems patarti ir padėti. Forumai taip pat padeda mokiniams lavinti bendravimo įgūdžius ir megzti profesinius ryšius.

Mokslo mugės – tai puiki vieta mokiniams pristatyti savo mokslinius tyrimus ir projektus. Jose mokiniai ne tik pritaiko mokslinį metodą, bet ir lavina pristatymo įgūdžius bei mokosi iš savo bendraamžių. Mugės

suteikia galimybę spręsti realias problemas ir siūlyti tyrimais pagrįstus sprendimus. Jos taip pat įkvepia mokinius siekti karjeros STEAM srityse ir skatina toliau domėtis moksliniais tyrimais.

Tokia veikla suteikia mokiniams galimybę bendrauti su bendraminčiais, pasinerti į savo pomėgius ir susipažinti su naujomis idėjomis bei kitų patirtimi. Mokytojai gali padėti mokiniams įsitraukti į popamokinę veiklą, suteikdami jiems reikiamų išteklių ir patardami, kaip kurti ir palaikyti mokslo būrelius. Taip pat mokytojai gali informuoti apie įvairius konkursus ir renginius. Skatindami mokinius pristatyti savo projektus mokslo mugėse ar forumuose, jie padeda mokiniams ugdyti pasitikėjimą savimi, gerinti bendravimo įgūdžius ir išmokti pristatyti savo idėjas įvairiai auditorijai.

Popamokinė veikla yra labai svarbi norint užtikrinti visapusišką STEAM ugdymą. Mokslo klubai, konkursai, forumai ir mugės suteikia mokiniams galimybę gilinti žinias, lavinti įgūdžius ir skatina domėtis STEAM sritimis. Vadovaudamiesi gera praktika, mokytojai gali užtikrinti, kad visi mokiniai turėtų galimybę pasinaudoti šiomis galimybėmis ir įgyti kuo daugiau naudingos patirties.

13 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- Projektinis mokymasis yra veiksmingas metodas STEAM ugdyme, nes suteikia mokiniams galimybę spręsti realias problemas ir ugdytis praktinius įgūdžius.
- Kad mokiniai norėtų dalyvauti projektiniame mokymesi, svarbu sukurti smalsumą, kūrybiškumą, kritinį mąstymą ir bendradarbiavimą skatinančią aplinką.
- Mokiniai labiau įsitrauks į projektus, jei galės pasidalyti savo rezultatais su bendraamžiais ir platesne bendruomene, pavyzdžiui, rengdami pristatymus, parodas ar dalyvaudami konkursuose.
- STEAM ugdymas suteikia mokiniams žinių ir įgūdžių, reikalingų spręsti realaus pasaulio problemas, jungiant gamtos mokslus, technologijas, inžineriją, meną ir matematiką.
- Kad mokiniai galėtų sėkmingai spręsti realaus pasaulio problemas, jie turi mokėti dirbti komandoje, bendrauti, mąstyti kritiškai ir kūrybiškai.
- Tokios technologijos kaip modeliavimo programos ar duomenų analizės įrankiai padeda mokiniams geriau spręsti realaus pasaulio problemas STEAM srityse.
- Verslumas padeda STEAM mokiniams ugdytis kritinį mąstymą, kūrybiškumą ir gebėjimą kurti inovacijas.
- Verslumo galimybės apima produktų kūrimą, verslo planų rengimą ir įgyvendinimą, idėjų pristatymą investuotojams.
- Popamokinė veikla, pavyzdžiui, mokslo klubai, konkursai, forumai ir mugės, didina mokinių susidomėjimą STEAM sritimis.
- Užklausinė veikla suteikia mokiniams galimybę susipažinti su mentorais ir specialistais, kurie gali juos įkvėpti ir padėti pasirinkti karjeros kelią.

14 skyrius. Karjeros galimybių tyrinėjimas

14.1

14.1 – STEAM karjeros tyrinėjimas dalyvaujant stažuotėse – stažuočių programų rengimo pagrindai

Karjeros galimybių tyrinėjimas yra labai svarbus, nes padeda mokiniams pasirinkti tinkamą kryptį ir priimti teisingus sprendimus dėl studijų ir karjeros. STEAM srityje karjeros pažinimas ypač svarbus, nes leidžia mokiniams gerai suprasti visas galimybes šiose sparčiai besivystančiose srityse. Šiame skyriuje aptarsime praktines idėjas ir pavyzdžius, susijusius su stažuotėmis, bendradarbiavimu su įmonėmis, darbo stebėjimu ir tarpusavio pagalba.

Stazuotės – puikus būdas STEAM mokiniams įgyti praktinės patirties ir susipažinti su profesiniu pasauliu. Tam, kad stažuotės būtų sėkmingos, mokymo įstaigos turi nusistatyti aiškius tikslus ir glaudžiai bendradarbiauti su įmonėmis. Toks bendradarbiavimas užtikrina, kad stažuotės suteiks vertingos patirties, atitinkančios studentų pomėgius ir padės įgyti darbdavių vertinamų įgūdžių. Be to, dėstytojai turėtų konsultuoti ir palaikyti studentus visos stažuotės metu, padėti jiems apmąstyti savo patirtį ir pasisemti naudingų įžvalgų karjeros planavimui.

Stazuotės gali suteikti mokiniams vertingų galimybių įgyti praktinės patirties, užmegzti ryšių su specialistais ir susipažinti su įvairiais karjeros keliais STEAM srityse. Kurdamas veiksmingas stažuočių programas, bendradarbiaudamas su įmonėmis ir nuolat palaikydamas mokinius, mokytojas prisideda prie naujos STEAM specialistų kartos rengimo ir padeda jiems pasiekti sėkmės pasirinktoje srityje.

14.2

14.2 – Bendradarbiavimas su pramonės atstovais, vietos universitetais ir mokslinių tyrimų ir plėtros centrais

Bendradarbiavimas su įmonėmis, universitetais ir mokslinių tyrimų centrais yra labai svarbus norint siekti užsibrėžtų tikslų sėkmingai ir karjeros STEAM srityje.

Pirmasis žingsnis siekiant užmegzti tokį bendradarbiavimą – pasirinkti potencialius partnerius. Tai gali būti įvairios technologijų, inžinerijos, gamybos ir kitų su STEAM susijusių sričių įmonės. Universitetai ir mokslinių tyrimų centrai taip pat yra vertingi partneriai, nes jie turi patirties ir išteklių, kuriuos galima panaudoti STEAM ugdymui. Radus potencialius partnerius, svarbu užmegzti ryšius, kurie palengvintų bendradarbiavimą. Tam reikia rasti atsakingus asmenis kiekvienoje organizacijoje ir parengti oficialius susitarimus, kuriuose būtų nurodyti kiekvieno partnerio tikslai, lūkesčiai ir atsakomybė.

Bendradarbiavimas tarp akademinų institucijų ir pramonės gali vykti įvairiomis formomis. Viena iš populiariausių – stažuotės, kurios suteikia mokiniams galimybę įgyti praktinės patirties įmonėse, dirbant su

projektais ar moksliniais tyrimais. Stažuotės gali būti įvairios: nuo trumpų vasaros stažuočių iki ilgalaikių, trunkančių visus metus. Bendradarbiauti galima ir kitaip: vykdyti bendrus mokslinius tyrimus, kviesti įmonių specialistus skaityti paskaitų, rengti įmonių remiamus konkursus ar hakatonus. Tokios iniciatyvos padeda suartinti akademinį pasaulį su verslu ir suteikia galimybę mokiniams pritaikyti žinias praktiškai.

Tokia partnerystė atveria daug galimybių besimokantiesiems ir ugdytojams dalyvauti realiuose projektuose ir tyrimuose, o tai padeda geriau suprasti, kaip viskas vyksta įmonėse. Bendradarbiavimas suteikia mokiniams prieigą prie įvairių išteklių, padeda įgyti patirties ir galimybių, kurių jie gali neturėti savo mokymo įstaigoje. Galima organizuoti kviestines paskaitas, seminarus, bendrus mokslinius tyrimus, kurie įkvepia ir įtraukia mokinius. Be to, partnerystė gali suteikti galimybę atlikti stažuotes, stebėti darbo procesą ir dalyvauti kitose karjeros ugdymo iniciatyvose, kurios praturtina mokymosi patirtį.

14.3

14.3 – Darbo aplinkos pažinimas, dalyvaujant darbo stebėjimo programose

Darbo stebėjimas – dar vienas puikus būdas susipažinti su realia darbo aplinka. Stebėdami savo srities specialistus, mokiniai geriau supranta kasdienes pareigas ir iššūkius, susijusius su konkrečia profesija. Tokia patirtis padeda priimti geresnius sprendimus dėl karjeros ir suprasti, kokių įgūdžių ir žinių jiems reikia, kad galėtų tobulėti pasirinktoje srityje. Norėdamos organizuoti darbo stebėjimą, mokymo įstaigos turi užmegzti tvirtus ryšius su įmonėmis ir kruopščiai atrinkti mokinius, atsižvelgdamos į jų pomėgius ir tikslus.

Darbo stebėjimo programos suteikia galimybę iš arti pamatyti, kaip atrodo darbo aplinka juos dominančioje srityje, ir sužinoti apie kasdienę įmonės ar organizacijos veiklą. Mokiniai gali bendrauti su specialistais, sužinoti įvairius darbo niuansus ir užduoti klausimus, kad geriau suprastų tam tikrą pramonės šaką. Tokia patirtis padeda studentams pasirinkti tinkamą karjeros kelią ir padidina jų galimybes įsidarbinti ateityje.

Darbo stebėjimo programos padeda mokiniams lavinti įvairius įgūdžius: bendravimą, komandinį darbą, problemų sprendimą, kritinį mąstymą ir laiko planavimą. Studentai mokosi bendrauti su savo srities specialistais ir supranta, kaip svarbu mokėti komunikuoti darbo vietoje. Jie taip pat mokosi bendradarbiauti su kitais ir spręsti problemas realiame gyvenime. Be to, stebėdami, kaip specialistai planuoja savo laiką ir spėja laikytis terminų, mokiniai ir patys mokosi planuoti savo laiką.

Kuriant ir vykdamas veiksmingas darbo stebėjimo programas, labai svarbu į planavimą ir vykdymą įtraukti įmonių atstovus. Taip užtikrinama, kad programa atitiks verslo poreikius ir suteiks mokiniams naudingos patirties. Taip pat svarbu nusistatyti aiškius mokymosi tikslus ir visos programos metu konsultuoti bei palaikyti mokinius. Konsultavimas apima veiklas prieš ir po vizito, kurios padeda besimokantiesiems apmąstyti patirtį ir susieti ją su studijomis.

Taigi, darbo stebėjimo programos suteikia mokiniams unikalią galimybę įgyti realios patirties ir susipažinti su STEAM profesijomis. Bendraudami su pramonės specialistais ir stebėdami jų kasdienį darbą, mokiniai gali įgyti patirties ir įvairių įgūdžių, kurie padės jiems sėkmingai siekti karjeros ateityje. Norint užtikrinti, kad moksleiviai gautų kuo daugiau naudos, reikia kruopštaus planavimo, aiškių mokymosi tikslų ir glaudžios partnerystės su pramonės partneriais.

14.4

14.4 – Vidurinių mokyklų mokinių ir universitetų STEAM studentų tarpusavio parama ir konsultavimas

Vidurinių mokyklų moksleivių ir universitetų STEAM studentų tarpusavio parama ir konsultavimas taip pat gali padėti numatant karjeros kryptį. Bendraudami su universitetų studentais, studijuojančiais STEAM specialybes, vidurinių mokyklų moksleiviai gali daugiau sužinoti apie jų akademinę ir profesinę patirtį. Besimokančiųjų ryšį gali palengvinti mentorystės programos, kuriose universitetų studentai dalijasi savo žiniomis, patirtimi ir patarimais su savo jaunesniais kolegomis. Be to, bendri renginiai, pavyzdžiui, seminarai, diskusijos ir kontaktų užmezgimo mugės, gali suburti skirtingų mokymosi etapų moksleivius, skatinant keitimąsi žiniomis ir tarpusavio paramą.

Apibendrinant galima teigti, kad karjeros STEAM srityje tyrinėjimas yra daugialypis procesas, reikalaujantis švietimo įstaigų, pramonės partnerių ir mokinių bendradarbiavimo įvairiuose jų akademinio kelio etapuose. Įgyvendindami tokias iniciatyvas kaip stažuotės, užmezgdami bendradarbiavimą su pramonės atstovais ir vietiniais universitetais, siūlydami darbo stebėjimo programas ir skatindami tarpusavio pagalbą, pedagogai gali suteikti mokiniams reikiamų priemonių ir patirties, kad jie galėtų priimti pagrįstus sprendimus dėl savo būsimos karjeros. Šios pastangos bus naudingos ne tik atskiriems mokiniams, bet ir prisidės prie STEAM srities darbuotojų skaičiaus augimo ir tobulėjimo, skatindamos inovacijas ir pažangą šiose itin svarbiose srityse.

14 skyrius – Svarbiausi praktiniai aspektai

- Stažuotės suteikia studentams galimybę įgyti praktinės patirties, susipažinti su konkrečia sritimi ar darbu, lavinti svarbius įgūdžius ir užmegzti ryšius su dominančios srities profesionalais.
- Stažuočių programos turėtų apibrėžti potencialias priimančiąsias organizacijas, pavyzdžiui, vietos įmones, universitetus ar mokslinių tyrimų įstaigas, su kuriomis būtų galima bendradarbiauti siekiant studentams sudaryti praktikos galimybes.
- Norint užtikrinti didžiausią stažuočių programų naudą studentams, jos turėtų būti kruopščiai struktūruotos ir planuojamos. Tai reiškia aiškių programos tikslų ir uždavinių nustatymą, pareigybių aprašymų parengimą, tinkamumo reikalavimų apibrėžimą, paraiškų teikimo ir atrankos proceso reglamentavimą.
- Stažuočių programos turėtų būti prieinamos visiems studentams, nepriklausomai nuo jų kilmės ar socialinio ir ekonominio statuso. Tai gali apimti finansinę paramą, lanksčius grafikus ir įsipareigojimą užtikrinti įvairovę bei įtrauktį priimančiosiose organizacijose.
- Bendradarbiavimas su verslo atstovais, vietos universitetais ir mokslinių tyrimų centrais STEAM srityje gali suteikti studentams vertingų galimybių įgyti praktinės patirties, lavinti praktinius įgūdžius ir užmegzti ryšius su potencialiais darbdaviais.
- Vietiniai universitetai ir mokslinių tyrimų centrai gali pasiūlyti savo patirtį, išteklius ir prieigą prie pažangiausių mokslinių tyrimų bei technologijų, kurios gali praturtinti STEAM ugdymą.
- Bendradarbiavimas su įmonėmis, vietiniais universitetais ir mokslinių tyrimų centrais taip pat gali padėti mokytojams neatsilikti nuo naujausių srities pasiekimų ir kurti inovatyvias mokymo strategijas.
- Siekiant sėkmingos partnerystės su verslo atstovais, universitetais ir mokslinių tyrimų centrais, svarbu nusistatyti aiškius tikslus, vaidmenis ir lūkesčius, palaikyti atvirą komunikaciją ir kurti pasitikėjimu bei abipuse pagarba grįstą bendradarbiavimo kultūrą.
- Darbo stebėjimo programos leidžia mokiniams susipažinti su realia darbo aplinka STEAM srityse, pavyzdžiui, inžinerijos, informatikos, biotechnologijų ir kitose.
- Stebėjimo darbo vietoje programoms galima organizuoti bendradarbiaujant mokykloms, verslo atstovams ir vietos organizacijoms, kad mokiniai įgytų praktinės patirties ir sužinotų apie karjeros galimybes.
- Darbo stebėjimo programos suteikia moksleiviams galimybę stebėti specialistų darbą, susipažinti su STEAM profesijų kasdienybe ir suprasti, kokių įgūdžių bei kompetencijų joms reikia.
- Efektyvioms darbo stebėjimo programoms būtinas kruopštus planavimas ir pasiruošimas, įskaitant aiškių tikslų nustatymą, tinkamų partnerių pasirinkimą, logistikos koordinavimą ir mokinių saugumo bei gerovės užtikrinimą.
- Vidurinių mokyklų moksleivių ir universitetų STEAM studentų tarpusavio paramos ir mentorystės programos suteikia galimybę moksleiviams lavinti tokius svarbius įgūdžius kaip bendravimas, lyderystė ir komandinis darbas.
- Tarpusavio paramos ir orientavimo programos gali būti organizuojamos įvairiais būdais, įskaitant mentorystę, korepetitorystę, profesinį konsultavimą ir užklasinę veiklą.

- Veiksmingoms tarpusavio paramos ir orientavimo programoms būtinas kruopštus vidurinių mokyklų ir universitetų planavimas bei koordinavimas, taip pat nuolatinis programų vertinimas ir tobulinimas.
- Tarpusavio paramos ir orientavimo programos gali stiprinti bendruomeniškumo ir ryšio jausmą tarp vidurinių mokyklų ir universitetų studentų, padėdamos įveikti atotrūkį tarp šių dviejų svarbių akademinio ir profesinio kelio etapų.

Literatūros sąrašas

- Crisp, G., & Cruz, I. (2009). Mentoring college students: A critical review of the literature between 1990 and 2007. *Research in Higher Education*, 50 (6), 525–545.
- Fan, S. C., & Yu, K. C. (2016). Core value and implementation of the science, technology, engineering, and mathematics curriculum in technology education. *Journal of Research in Education Sciences*, 61(2), 153–183.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Gülen, S. (2019). The effect of STEM roles on the solution of daily life problems . *Participatory Educational Research* , 6 (2) , 37-50 . DOI: 10.17275/per.19.11.6.2
- National Research Council (2012) *A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The Academies Press, Washington.
- Rasul, M. S. , Halim, L. & Iksan, Z. (2016). USING STEM INTEGRATED APPROACH TO NURTURE STUDENTS' INTEREST AND 21ST CENTURY SKILLS . *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences* , 4 , 313-319 . Retrieved from <http://www.epess.net/tr/pub/issue/30322/334098>

Vertinimo sistema



Vertinimo sistema

15 skyrius. STEAM mokymosi vertinimo sistemos

- 15.1 – Švietimo teorijų integravimo į STEAM praktiką vertinimas
 - 15.2 – Efektyvaus STEAM vertinimo kūrimas
 - 15.3 – Tarpdisciplininės integracijos vertinimas
 - 15.4 – Technologinės priemonės STEAM vertinimui
 - 15.5 – STEAM mokymosi vertinimo iššūkiai
 - 15.6 – Į studentą orientuoti vertinimo metodai
 - 15.7 – Nuolatinis STEAM vertinimo tobulinimas
-

16 skyrius. Aplinkosauginio sąmoningumo vertinimo STEAM sistemoje pagrindai

- 16.1 – Pagrindinių aplinkosaugos sąvokų apibrėžimas STEAM švietime
 - 16.2 – Ekologinio raštingumo vertinimo sistemos kūrimas
 - 16.3 – Autentiškų aplinkosaugos koncepcijų vertinimo būdų kūrimas
 - 16.4 – Technologijų integravimas vertinant aplinkas STEAM sistemoje
 - 16.5 – Į studentus orientuotas aplinkos vertinimo metodas
 - 16.6 – Ateities kryptys aplinkos STEAM vertinime
-

17 skyrius. STEAM pedagogų ir STEAM mokinių bendruomenių formavimosi vertinimas

- 17.1 – Pagrindinių bendruomenės vystymosi rodiklių nustatymas
 - 17.2 – Pedagogų bendruomenių poveikio profesiniam tobulėjimui vertinimas
 - 17.3 – Mokinių dalyvavimo STEAM praktikos bendruomenėse vertinimas
 - 17.4 – Pedagogų ir mokinių sąveikos bendruomenėse tyrimas
 - 17.5 – STEAM bendruomenių tvarumo vertinimas
 - 17.6 – Bendruomenės vertinimo technologijos ir priemonės
-

18 skyrius. STEAM mokymo programos dizaino vertinimas profesiniam tobulėjimui

- 18.1 – Mokymo programos kūrimas siekiant ugdyti būsimus STEAM specialistus
- 18.2 – Minkštųjų įgūdžių įtraukimo į STEAM mokymo programą vertinimas
- 18.3 – Mokinių pasirengimo STEAM karjerai vertinimas
- 18.4 – Pedagoginių metodų, skirtų būsimiems STEAM specialistams, vertinimas
- 18.5 – Mentorstės vaidmens STEAM švietime vertinimas
- 18.6 – Strategijų, skirtų būsimų STEAM specialistų ugdymo iššūkiams įveikti, veiksmingumo vertinimas

15 skyrius: STEAM mokymosi vertinimo sistemos

15.1

– Švietimo teorijų integravimo į STEAM praktiką vertinimas

Dinamiškoje švietimo aplinkoje STEAM tapo transformuojančiu metodu, kuris skatina kūrybiškumą, kritinį mąstymą ir tarpdisciplininius problemų sprendimo gebėjimus. Mokytojams siekiant didinti STEAM ugdymo veiksmingumą, svarbu įvertinti, kaip pedagoginės teorijos pritaikomos prasmingoje klasės veikloje. STEAM ugdymo esmę sudaro įvairios ugdymo teorijos, kuriomis grindžiama veiksminga mokymo praktika. Pavyzdžiui, konstruktyvizmas teigia, kad mokiniai aktyviai kuria žinias sąveikaudami su aplinka, akcentuojant praktinę patirtį ir mokymąsi bendradarbiaujant. STEAM kontekste ši teorija atitinka mokymąsi per bandymus ir projektus, kai mokiniai gali tyrinėti realaus pasaulio problemas ir formuoti savo supratimą.

Ugdymo teorijų integravimas į STEAM praktiką yra sudėtingas ir daugialypis uždavinys, reikalaujantis gilaus pedagoginių sistemų ir jų taikymo ugdymo procese išmanymo. Keletas mokslinių darbų šia tema pateikia vertingų įžvalgų, siūlydami teorinius pagrindus ir praktinę naudą STEAM ugdymo integravimui. Ng ir kiti (2022) apžvelgia ir konceptualiai analizuoja STEAM praktikos integravimą į ankstyvojo ugdymo sistemą, pabrėždami ankstyvojo ugdymo svarbą formuojant būsimą mokinių mokymosi patirtį. Dahal (2022) nagrinėja transformuojantį STEAM ugdymą kaip į praktiką orientuotą kryptį, akcentuodamas būtinybę mažinti atotrūkį tarp filosofijos, teorijos ir praktikos STEAM ugdyme. Šie darbai išryškina švietimo teorijų integravimo į STEAM praktiką svarbą kuriant prasmingą ir transformuojančią mokymosi patirtį.

Siekdami įvertinti ugdymo teorijų integravimą į STEAM praktiką, pedagogai turi atsižvelgti į kelis svarbius aspektus. Pirmiausia, derėtų atidžiai išanalizuoti ugdymo tikslų ir teorinių pagrindų dermę. Ar mokymosi tikslai atitinka konstruktyvizmo, sociokultūrinio mokymosi ar kitų susijusių teorijų principus? Toks suderinamumas užtikrina nuoseklų ugdymo metodą, kuris maksimaliai išnaudoja pasirinktų teorijų privalumus. Antra, reikėtų įvertinti pedagoginių strategijų veiksmingumą skatinant aktyvų įsitraukimą ir kritinį mąstymą. Pavyzdžiui, konstruktyvistinėje sistemoje STEAM veikia, leidžianti mokiniams tyrinėti, klausinėti ir spręsti problemas, atitinka teorijoje pabrėžiamą patirtinį mokymąsi. Vertinant mokinių aktyvų dalyvavimą mokymosi procese, galima gauti vertingų įžvalgų apie teorijos integravimo sėkmę.

Technologijų vaidmuo STEAM ugdyme taip pat turi būti vertinamas. Daugelis švietimo teorijų akcentuoja transformuojantį technologijų poveikį mokymuisi. Todėl labai svarbu įvertinti, kaip technologijos integruojamos į STEAM praktiką siekiant didinti prieinamumą ir skatinti interaktyvią mokymosi patirtį.

Nors ugdymo teorijų integravimas į STEAM praktiką yra labai svarbus, jis kelia tam tikrų iššūkių. Pedagogai gali susidurti su sunkumais siekdami teorijos ir praktikos pusiausvyros, valdydami skirtingus mokymosi stilius ir turėdami ribotus išteklius. Be to, sparčiai besivystančios technologijos apsunkina teorinių pagrindų aktualumą ir atnaujinimą. Tačiau šie iššūkiai suteikia galimybių tobulėti ir diegti naujoves. Profesinio tobulėjimo programos, padedančios pedagogams pritaikyti teorinius pagrindus įvairiose klasėse, gali sustiprinti integracijos procesą. Bendradarbiavimo iniciatyvos mokyklose ir tarp institucijų gali sudaryti sąlygas dalytis gerąja patirtimi ir spręsti bendrus iššūkius.

15.2 15.2. – Efektyvaus STEAM vertinimo kūrimas

STEAM – tai paradigminis pokytis ugdant holistinius, tarpdisciplininius mokinių gebėjimus. STEAM ugdymo veiksmingumo vertinimas yra itin svarbus siekiant užtikrinti kokybiškus mokymosi rezultatus. STEAM gebėjimų vertinimas neapsiriboja tradiciniais testavimo metodais. Dėl daugialypio STEAM ugdymo pobūdžio, kuriame akcentuojamas kūrybiškumas, kritinis mąstymas ir problemų sprendimas bendradarbiaujant, būtinas vertinimas, atspindintis mokinių gebėjimų „gylį“ ir „plotį“.

Dėl šios priežasties veiksmingas STEAM mokymosi vertinimas turi būti kruopščiai parengtas, kad būtų vertinamos ne tik dalykinės žinios, bet ir gebėjimas taikyti teoriją realiose situacijose. Li ir kt. (2022) atliko dizainu pagrįstą mokslinį tyrimą, kuriuo siekta skatinti STEAM ugdymą pradinėse mokyklose pasitelkiant mokymąsi bendradarbiaujant. Tyrime pabrėžiama veiksmingo vertinimo svarba siekiant įvertinti siūlomo STEAM ugdymo modelio ir mokymo dizaino principų poveikį.

Tai rodo, kaip svarbu vertinimą suderinti su konkrečiais STEAM ugdymo tikslais ir mokymo metodais. Rodier ir kt. (2021) nagrinėja kūrybiškumo vertinimą ir ugdymą aukštojo mokslo STEAM kontekste. Straipsnyje pabrėžiama, kad būtinos sistemos ir priemonės, leidžiančios efektyviai įvertinti kūrybiškumą STEAM srityje, ir atskleidžiamas daugialypių mokymosi rezultatų vertinimo sudėtingumas. Lu ir kt. (2021) tyrinėja STEAM ugdymo poveikį kūrybiškumui, kurdami STEAM mokymo programą pradinių klasių mokiniams. Tyrime akcentuojama vertinimo, kuris atspindėtų STEAM ugdymo įtaką kūrybiškumui, svarba ir išryškinamas visapusiškų bei daugialypių vertinimo metodų poreikis. Autoriai pabrėžia, kad projekcinio STEAM ugdymo metu vertinimai turėtų būti glaudžiai susieti su mokymo metodais ir mokymosi tikslais, akcentuojant autentiško ir prie konteksto pritaikyto vertinimo svarbą.

Siekiant efektyvais STEAM vertinimo, svarbu, kad jis atitiktų bendruosius STEAM tikslus. Vertinimas turėtų atspindėti tai, kad STEAM yra tarpdalykinis ugdymas, kuriame glaudžiai susiję gamtos mokslai, technologijos, inžinerija, menai ir matematika. Taip užtikrinama, kad mokiniai vertinami pagal tai, kaip jie sugeba sujungti įvairių sričių žinias – tai ir yra pagrindinis STEAM gebėjimas. Kadangi STEAM mokymasis yra dinamiškas ir nuolat besikartojantis procesas, svarbu taikyti formuojamąjį vertinimą. Nuolatinis grįžtamasis ryšys leidžia mokiniams geriau suprasti, ko išmoko, skatina siekti tobulėti ir įveikti iššūkius. Formuojamasis vertinimas STEAM srityje gali būti labai įvairus: nuo bendro projekto vertinimo iki problemų sprendimo procesų savianalizės. Taip gauname išsamų vaizdą apie mokinio pažangą.

Kad atspindėtų STEAM ugdymo esmę, vertinimas turėtų būti grindžiami autentiškais realaus pasaulio scenarijais. Projektiniu būdu kuriami vertinimo uždaviniai ir problemos, kurias reikia spręsti, leidžia mokiniams pritaikyti žinias praktiškai. Tokie vertinimo būdai ne tik tiksliau parodo, ką mokiniai išmano, bet ir ugdo įgūdžius, kuriuos galima pritaikyti ateities akademinėje ir profesinėje veikloje. Įvairialypėje STEAM aplinkoje, kurioje mokiniai dirba su įvairiomis medijomis ir priemonėmis, vertinant turėtų būti taikomi multimodaliniai metodai. Tradicinius rašytinius egzaminus gali papildyti pristatymai, skaitmeniniai portfeliai ar interaktyvios demonstracijos.

Šis multimodalinis metodas pritaikytas skirtingiems mokymosi stiliams, tad mokiniai gali parodyti savo žinias būdais, atitinkančiais jų stipriąsias puses ir pomėgius. Kadangi STEAM programose daug dėmesio skiriama bendradarbiavimui, vertinimai turėtų atspindėti komandinio darbo ir bendravimo svarbą. Bendradarbiavimo projektuose ir grupiniuose vertinimuose vertinamas ne tik individualus indėlis, bet ir tarpasmeniniai įgūdžiai, kurie yra labai svarbūs siekiant sėkmės STEAM srityse. Stebint, kaip mokiniai bendradarbiauja spręsdami sudėtingas problemas, galima įvertinti jų gebėjimą įveikti tarpdisciplininius iššūkius.

Sukurti veiksmingą STEAM vertinimą – nemenkas iššūkis. Suderinti standartizuoto vertinimo poreikį su dinamišku ir kūrybišku STEAM ugdymo pobūdžiu yra sudėtinga. Tačiau šie iššūkiai atveria galimybes inovacijoms. Kai kuriuos iš šių iššūkių galima įveikti pasitelkiant technologijas, kuriant vertinimo kriterijus, apimančius tiek dalykines žinias, tiek įgūdžius, bei puoselėjant nuolatinio tobulėjimo kultūrą.

15.3 – Tarpdisciplininės integracijos vertinimas

STEAM ugdymas – tai transformuojantis požiūris į mokymąsi, pabrėžiantis disciplinų tarpusavio ryšį. Tarpdalykinės integracijos vertinimas yra labai svarbus STEAM holistinio ugdymo modelio veiksmingumo vertinimo aspektas. Tarpdalykinė integracija STEAM ugdyme apima tikslingą gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos žinių, gebėjimų ir metodikų derinimą, siekiant spręsti sudėtingas problemas. Šis metodas peržengia tradicinio dalykinio mokymo ribas, skatindamas mokinius įsitraukti į praktinius projektus, bendradarbiauti sprendžiant problemas ir kūrybiškai reikštis, remiantis įvairių disciplinų žiniomis.

Vertinant tarpdalykinę integraciją STEAM srityje, siekiama atskleisti mokinių supratimo lygį ir gebėjimą taikyti žinias naujoviškai ir kompleksiskai. Vertinant tarpdalykinę integraciją STEAM ugdyme, kyla specifinių iššūkių. Tradiciniai vertinimo metodai, dažnai orientuoti į atskirus dalykus, gali nepakankamai atspindėti tarpdisciplininę STEAM projektų pobūdį. Dėl tarpdalykinio mokymosi dinamiškumo gali būti sudėtinga parengti standartizuotus vertinimus, kuriais būtų galima tiksliai įvertinti mokinių gebėjimą susieti skirtingų sričių sąvokas. Be to, pedagogams tenka įveikti prieštarą tarp dalykinių žinių vertinimo ir tarpdisciplininio mąstymo proceso vertinimo. Veiksmingi tarpdalykiniai projektai dažnai apima pasikartojančius procesus, eksperimentavimą ir bendradarbiavimą, kurie gali būti nesuderinami su įprastomis vertinimo sistemomis.

Nepaisant iššūkių, tarpdalykinės integracijos vertinimas STEAM ugdyme atveria galimybes atlikti išsamesnį ir prasmingesnį vertinimą. Projektiniu mokymusi grįstas vertinimas, kai mokiniai bendradarbiauja spręsdami realaus pasaulio problemas, leidžia įvertinti gebėjimą taikyti žinias įvairiose srityse. Toks vertinimas ne tik patikrina dalykines žinias, bet ir išryškina problemų sprendimo įgūdžius, kūrybiškumą ir veiksmingą bendravimą – esminius tarpdalykinio mąstymo komponentus.

Prie tarpdalykinių projektų pritaikyti vertinimo kriterijai gali būti skirti integracijos „gyliui“, bendradarbiavimo efektyvumui ir STEAM disciplinoms būdingų gebėjimų taikymui įvertinti. Šie kriterijai gali

būti vertinga priemonė teikiant konstruktyvų grįžtamąjį ryšį ir padedant mokiniams tobulinti tarpdalykinius gebėjimus.

Keletas mokslinių darbų pateikia vertingų įžvalgų šia tema, siūlydami teorinius pagrindus ir praktinę naudą vertinant tarpdalykinę integraciją STEAM ugdyme. Pavyzdžiui, Ng ir kiti (2022) apžvelgia ir konceptualiai analizuoja STEAM praktikos integravimą į ankstyvojo ugdymo sistemą, pabrėždami ankstyvojo ugdymo svarbą formuojant būsimą mokinių mokymosi patirtį. Šiame darbe pabrėžiama ugdymo teorijų integravimo į STEAM praktiką svarba siekiant sukurti prasmingą ir transformuojančią mokymosi patirtį, pagrindžiant tarpdalykinės integracijos vertinimą ankstyvajame STEAM ugdyme. Hsiao ir Su (2021) nagrinėja STEAM ugdymo poveikį darnaus vystymosi kursams ir jo įtaką mokinių motyvacijai bei mokymuisi, akcentuodami praktinę STEAM ugdymo vertę, kuri leidžia mokiniams mokytis bendradarbiaujant ir sieti žinias su realiu gyvenimu.

Tai rodo, kad būtinas vertinimas, kuris atspindėtų įvairiapusiškus ir praktinius tarpdalykinės integracijos į STEAM ugdymą aspektus, suderintus su platesniais tvarumo ir praktinio pritaikymo tikslais. Moss ir kt. (2010) pristato „Tarpdalykinį ugdymą vertinimo amžiuje“, pabrėždami didėjančią dėmesį tarpdalykiniam komandiniam darbui ir įrodymų apie efektyviausius jo užtikrinimo būdus poreikį. Šis darbas pateikia pamatinį tarpdalykinio bendradarbiavimo ir vertinimo supratimą, pritaikomą STEAM ugdymo kontekste.

15.4 – Technologinės priemonės STEAM vertinimui

Technologinės priemonės išties atlieka itin svarbų vaidmenį vertinant STEAM ugdymą, nes leidžia pedagogams veiksmingai įvertinti tarpdalykinio mokymosi rezultatus. Vienas reikšmingiausių technologijų indėlių į STEAM vertinimą yra skaitmeninių platformų, specialiai sukurtų tarpdalykinėms žinioms ir gebėjimams vertinti, atsiradimas. Šios platformos siūlo interaktyvų vertinimą, simuliacijas ir daugialypės terpės projektus, kurie pranoksta tradicinius rašytinius egzaminus. Pavyzdžiui, internetinės vertinimo priemonės leidžia mokiniams įsitraukti į realaus pasaulio scenarijus ir spręsti problemas, kurios atspindi STEAM profesijų sudėtingumą. Modeliavimas ir virtualios laboratorijos yra reikšmingos STEAM vertinimo priemonės. Jos suteikia mokiniams įtraukiančios praktinės patirties atliekant gamtos mokslų eksperimentus, kuriant inžinerinius prototipus ir atliekant matematinį modeliavimą. Virtuali aplinka ne tik pagerina prieigą prie išteklių, bet ir leidžia mokiniams klysti, keisti sprendimus ir tyrinėti jų pasekmes saugioje skaitmeninėje erdvėje.

Technologijos palengvina skaitmeninių darbų aplankų kūrimą, tad mokiniai gali pristatyti savo STEAM projektus ir sprendimus daugialypės terpės formatu. Šis metodas pranoksta tradicinius vertinimo metodus, nes suteikia išsamų mokinių gebėjimų vaizdą, įskaitant jų bendradarbiavimo, kritinio mąstymo ir veiksmingo bendravimo įgūdžius.

Projektiniu mokymusi grįstas vertinimas, paremtas skaitmeninėmis priemonėmis, leidžia mokiniams pademonstruoti savo supratimą per interaktyvius pristatymus, vaizdo įrašus ir prototipus. Keletas mokslinių darbų pateikia vertingų įžvalgų apie technologinių priemonių naudojimą STEAM vertinimui, siūlydami

teorinius pagrindus ir praktinius pavyzdžius, kaip technologijas integruoti į ugdomąjį vertinimą. Pavyzdžiui, Siregar ir kiti (2023) aptaria integruoto STEAM projekto, vykdyto naudojant mobiliąsias technologijas, poveikį pradinėms mokinių mąstymo gebėjimams. Autoriai pabrėžia mobiliųjų technologijų, kaip realaus pasaulio STEAM projektų vykdymo ir mokinių kognityvinių gebėjimų vertinimo priemonės, naudojimą, akcentuodami praktinį technologijų taikymą STEAM vertinime. Liston ir kt. (2022) analizuoja duomenų mokslo ir daiktų interneto integravimą į STEAM ugdymą pasitelkiant naujas technologijas, pabrėždami inovatyvių technologinių priemonių svarbą stiprinant tarpdisciplininio mokymosi patirtį ir vertinimą STEAM ugdyme, atspindint technologijų potencialą praturtinti ugdymo procesą.

Baniya ir kt. (2022) tyrinėja adaptyvaus lyginamojo vertinimo taikymą vertinant rašymą, siekdami suprasti technologijų įtaką mokinių tarpdalykinei patirčiai ir rašymo gebėjimams. Autoriai demonstruoja technologijomis grįstų vertinimo metodų taikymą tarpdalykiniams mokymosi rezultatams fiksuoti, pabrėždami technologinių priemonių potencialą, kuris palengvina visapusišką vertinimą STEAM ugdyme. Shi ir Rao (2022) nagrinėja STEAM vertinimo mokymo sistemos kūrimą, pasitelkdami atgalinio sklaidimo neuroninio tinklo modelį. Pateikdami pavyzdį iš STEAM ugdymo praktikos Kinijoje, autoriai pabrėžia pažangių technologinių modelių taikymą kuriant inovatyvias vertinimo sistemas, pritaikytas tarpdisciplininiam STEAM ugdymo pobūdžiui.

15.5

15.5 – STEAM mokymosi vertinimo iššūkiai

STEAM mokymosi vertinimo iššūkiai yra daugialypiai ir apima įvairius ugdymo proceso aspektus. Vienas pagrindinių iššūkių – skirtingų dalykų mokytojų tarpusavio supratimo ir bendradarbiavimo stoka, kuri trukdo įgyvendinti integruotas STEAM pamokas (Park ir kt., 2016). Be to, trūksta dėmesio įvairių STEAM disciplinų mokymosi rezultatų nustatymui ir vertinimui (Leavy ir kt., 2023). Mokymo programos pertvarkymas, tinkamų vertinimo metodų kūrimas ir palankios mokyklos aplinkos puoselėjimas taip pat įvardijami kaip dažni sunkumai diegiant STEAM ugdymą (Jicardo ir Rochmiyati, 2021). Be to, istorijos integravimas su STEAM disciplinomis kelia iššūkių, ypač naudojant „tautą“ kaip STEAM mokymosi kontekstą (Park ir Cho, 2022).

Vertinant STEAM mokymąsi, taip pat svarbu atsižvelgti į tarpdalykinių žinių integravimo sudėtingumą ir XXI amžiaus įgūdžių ugdymą pagal mokymo programą (Fadhilah ir kt., 2021). Be to, vertinant STEAM mokymąsi, reikėtų sutelkti dėmesį į kritinio mąstymo gebėjimų, mokslinio raštingumo ir mokymosi pasiekimų stiprinimą (Leavy ir kt., 2023). STEAM metodo įtaka mokinių mokymosi rezultatams, ypač socialinių mokslų ir kognityvinėje srityje, išryškina visapusiškų vertinimo strategijų poreikį (Henita ir kt., 2023; Zb ir kt., 2021). Kognityviniai ir emociniai mokinių, besimokančių pagal projektiniu mokymusi (PBL) grindžiamą STEAM, mokymosi rezultatai pabrėžia holistinės mokymosi patirties vertinimo svarbą (Degeng, 2021).

Vertinant STEAM ugdymą, be mokymosi pasiekimų svarbu atsižvelgti į gyvenimo įgūdžių ugdymą ir įsidarbinimo galimybes STEAM srityse (Roshayanti ir kt., 2022; Chung ir kt., 2018). Gamtos mokslais, technologijomis, inžinerija, menais ir matematika grindžiamų modulių tinkamumo tyrime pabrėžiama

holistinė šių sričių integracija siekiant atnaujinti mokinių mokymąsi (Kusmiarti ir kt., 2022). Kuriant STEAM medžiagą, skirtą kritinio mąstymo įgūdžiams ir moksliniam raštingumui gerinti, akcentuojama tokių intervencijų poveikio mokinių kognityviniams gebėjimams ir moksliniam raštingumui vertinimo svarba (Twiningsih ir Elisanti, 2021).

Taip pat, vertinant STEAM mokymąsi, svarbu atsižvelgti į mokytojų požiūrį ir tai, kaip jie supranta STEAM ugdymą, taip pat į švietimo reformų įtaką mokytojų suvokimui (Lee, 2021). STEAM vertinimo sistemos kūrimas, pasitelkiant neuroninio tinklo modelį, išryškina inovatyvių vertinimo metodų, atitinkančių į gebėjimus orientuotą STEAM ugdymą, poreikį (Shi ir Rao, 2022).

Apibendrinant, STEAM mokymosi vertinimas išties kelia nemažai iššūkių, tokių kaip tarpdalykinės žinių integracijos užtikrinimas, mokymosi pasiekimų nustatymas ir vertinimas, palankios mokyklos aplinkos kūrimas bei švietimo reformų įtaka mokytojų požiūriui. Siekiant įveikti šiuos sunkumus, būtinos visapusiškos vertinimo strategijos, apimančios mokymosi rezultatus, kritinio mąstymo gebėjimus, mokslinį raštingumą, gyvenimo įgūdžius ir įsidarbinimo galimybes STEAM srityse.

STEAM mokymosi vertinimas yra sudėtinga veikla, reikalaujanti subtilios pusiausvyros tarp įvairių elementų. Pedagogai susiduria su daugybe iššūkių – nuo tarpdisciplininio mokymo programos pobūdžio iki poreikio įvertinti įgūdžius ir projektiniu mokymu grindžiamo vertinimo ypatumų. Šiems sunkumams įveikti reikia inovatyvių vertinimo strategijų, išsamių kriterijų, vertinimo metodų pritaikymo ir įsipareigojimo laikytis teisingos vertinimo praktikos. Siekiant įveikti sudėtingus STEAM mokymosi vertinimo sunkumus, būtina skatinti nuolatinio tobulėjimo ir vertinimo praktikos atnaujinimo kultūrą, kad vertinimas atitiktų dinamišką ir kintantį STEAM ugdymo pobūdį.

15.6 – Į besimokantįjį orientuoti vertinimo metodai

Į besimokantįjį orientuoti vertinimo metodai sulaukia vis daugiau dėmesio įvairiose švietimo įstaigose, nes gali pagerinti mokymąsi ir motyvaciją. Connell ir kt. (2016) nustatė, kad tokių metodų taikymas biologijos kursuose pagerino studentų mokymąsi ir požiūrį į biologiją, taip pat jų rezultatus. Webber (2011) aptarė į studentą orientuoto vertinimo taikymą JAV kolegijose ir universitetuose, akcentuodamas jo svarbą dėstytojams, studentų mokymuisi ir institucinei politikai. Gaffney (2022) nagrinėjo į studentą orientuoto mokymosi ir vertinimo strategijos poveikį slaugos studentų įsitraukimui, parodydamas tokių metodų aktualumą sveikatos priežiūros specialistų rengime. Zhang ir kt. (2023) tyrė į tokį mokymą atvejo analizės ir diskusijų formatu, vykdomu internetu ir auditorijose, antrosios pakopos informatikos kursuose, pademonstruodami į studentą orientuotų metodų taikymą technologiniame ugdyme. Lamichhane (2018) daugiausia dėmesio skyrė vertinimo praktikai matematikoje, pabrėždamas holistinio požiūrio į vertinimą ir mokinių problemų sprendimo gebėjimų ugdymo svarbą.

Į mokinį orientuotas vertinimas suteikia besimokantiesiems daugiau galių, nes skatina juos numatyti tikslus, priimti sprendimus, apmąstyti pažangą, prisiimti atsakomybę už savo mokymąsi, ugdo atsakomybės

jausmą ir motyvaciją. Leisdami mokiniams patiems kurti vertinimo užduotis arba pasirinkti juos dominančias projektų temas, pedagogai suteikia jiems galimybę labiau įsitraukti į mokymosi procesą.

Svarbi į mokinį orientuoto vertinimo dalis – įsivertinimo ir refleksijos gebėjimų ugdymas. Skatinant mokinius kritiškai vertinti savo darbą pagal iš anksto nustatytus kriterijus, išsikelti asmeninius mokymosi tikslus ir apmąstyti savo mokymosi kelią, lavinamas metapažinimas ir savęs pažinimas. Šis procesas padeda mokiniams nustatyti savo stipriąsias puses, tobulintinas sritis ir tobulėjimo strategijas.

Į besimokantįjį orientuotame vertinime akcentuojama savalaikio ir konstruktyvaus grįžtamojo ryšio, kuris padeda mokytis, svarba. Grįžtamasis ryšys, teikiamas mokytojų, kolegų ar atliekant įsivertinimą, yra orientuotas į tobulėjimą, o ne vien į pažymių rašymą. Bendradarbiavimu grįsta vertinimo praktika, pavyzdžiui, tarpusavio grįžtamasis ryšys ir grupinės diskusijos, sukuria palankią mokymosi bendruomenę, kurioje mokiniai mokosi vieni iš kitų patirties ir įžvalgų.

Į besimokantįjį orientuotas vertinimas apima įvairius vertinimo metodus, pritaikytus prie individualių mokymosi poreikių. Jis neapsiriboja tradiciniais egzaminais ir apima projektiniu mokymusi grindžiamą vertinimą, portfolio, pristatymus ir praktines užduotis. Toks lankstumas leidžia prisitaikyti prie skirtingų mokymosi stilių, tad mokiniai gali pademonstruoti savo žinias naudodami priemones, kurios atitinka jų stipriąsias puses ir pomėgius.

Į mokinį orientuotų vertinimo metodų taikymas duoda daug naudos. Jis skatina gilesnį mokymąsi, nes skatinamas mokinių kūrybiškumas, kritinis mąstymas ir problemų sprendimo gebėjimai. Dėmesys sutelkiamas į mokymosi procesą, o ne vien į galutinį rezultatą, todėl ugdoma mokinių mąstysena ir atsparumas. Be to, taip puoselėjama nuolatinio tobulėjimo kultūra ir skatinama vidinė mokymosi motyvacija.

Nepaisant privalumų, į mokinį orientuoto vertinimo metodų diegimas kelia tam tikrų sunkumų. Atsisakydami tradicinių vertinimo paradigmu, pedagogai turi pritaikyti savo mokymo praktiką, sukurti naujas vertinimo priemones ir suteikti tinkamą paramą mokiniams. Be to, norint užtikrinti nuoseklumą ir teisingumą, kartu atsižvelgiant į individualius mokymosi ypatumus, būtinas kruopštus planavimas ir išteklių paskirstymas.

Į mokinį orientuoti vertinimo metodai išties reiškia švietimo paradigmos pokyčius, nes besimokantieji tampa pagrindiniais savo mokymosi kelio dalyviais. Šie metodai, apimantys įgalinimo, įsivertinimo, prasmingo grįžtamojo ryšio ir lankstumo principus, sukuria aplinką, kuri skatina gilesnį mokymąsi, įsitraukimą ir asmeninį augimą. Pedagogams ir toliau ieškant naujų kelių kintančioje vertinimo erdvėje, į mokinį orientuotų metodų integravimas yra itin svarbus kuriant transformuojančią ir įtraukią mokymosi patirtį.

15.7 – Nuolatinis STEAM vertinimo tobulinimas

Nuolatinis STEAM vertinimo tobulinimas yra būtinas siekiant didinti STEAM ugdymo veiksmingumą ir užtikrinti gerus mokinių mokymosi rezultatus. Įvairūs tyrimai nagrinėja su STEAM ugdymu susijusius iššūkius ir galimybes, atskleisdami nuolatinio vertinimo praktikos tobulinimo svarbą.

Park (2016) išskyrė iššūkius ir sunkumus, su kuriais susiduria mokytojai, įgyvendindami STEAM ugdymą, pabrėždami nuolatinio vertinimo ir tobulinimo poreikį. Panašiai Kim (2016) daugiausia dėmesio skyrė STEAM ugdymo kompetencijos dėstymo vertinimo rodiklių kūrimui bei Park ir kt. (2016) išryškino iššūkius ir sunkumus, su kuriais susiduria mokytojai diegdami STEAM ugdymą. Kim (2016) daugiausia dėmesio skyrė STEAM ugdymo kompetencijos vertinimo rodiklių sukūrimui ir patvirtinimui, sukūrė pagrindą STEAM pamokų savianalizei ir tobulinimui. Šiuose tyrimuose akcentuojama patikimų vertinimo rodiklių ir standartų, skatinančių nuolatinį STEAM ugdymo tobulinimą, svarba. Alghamdi (2022) pabrėžė papildomo profesinio tobulėjimo ir mokymų mokytojams, susijusių su STEAM diegimu, poreikį, nurodydamas nuolatinio tobulėjimo svarbą per tikslines mokymo programas. Fadhilah ir kt. (2021) aptarė STEAM kaip švietimo proveržį Indonezijoje, padedantį veiksmingai reaguoti į dabartinius ir būsimus iššūkius, bei pabrėžė nuolatinio STEAM praktikos tobulinimo ir gerinimo potencialą.

Vertinimo ir įsivertinimo kontekste Lugthart ir Dartel (2021) atliko profesinės praktikos imitavimo STEAM ugdyme atvejo analizę, kurioje pateikė praktines gaires ir nurodė mokymosi vietoje įgyvendinimo iššūkius. Šis tyrimas suteikia įžvalgų apie vertinimo praktikos tobulinimą STEAM ugdyme, siekiant atitikti profesinius standartus ir gerąją praktiką. Wahyuningsih ir kt. (2020) tyrimas atskleidė, kad STEAM patirtis gali padidinti vaikų pasitikėjimą savimi, o tai reiškia teigiamą STEAM ugdymo poveikį mokinių psichologiniam ir emociniam vystymuisi. Tai rodo, kad svarbu į STEAM sistemą įtraukti holistinius vertinimo metodus, orientuotus į socialinius ir emocinius mokymosi aspektus.

Siekiant nuolat tobulinti STEAM vertinimą, svarbu atsižvelgti į pedagogų ir praktikų požiūrį. Pavyzdžiui, Almalki ir Faqih (2021) pabrėžė poreikį tobulinti mokytojų įsitikinimus ir praktiką, susijusią su STEAM ugdymu, akcentuodami nuolatinio profesinio tobulėjimo ir paramos svarbą.

Nuolatinis STEAM vertinimo tobulinimas pripažįsta besikartojantį mokymosi pobūdį. Vertinimas turėtų keistis kartu su kintančia švietimo aplinka, prisitaikant prie technologijų pažangos, naujų tarpdisciplininių koncepcijų ir besikeičiančių mokymo metodų. Nuolatinis vertinimo tobulinimas leidžia pedagogams atnaujinti vertinimo metodus, užtikrinant, kad jie išliktų aktualūs, autentiški ir atspindėtų dinamišką STEAM mokymosi pobūdį.

Grįžtamasis ryšys yra nuolatinio STEAM vertinimo tobulinimo katalizatorius. Savalaikis ir konstruktyvus grįžtamasis ryšys, teikiamas pedagogų, bendraamžių ar atliekant įsivertinimą, padeda mokiniams siekti gilesnio supratimo ir tobulėti. Akcentuojant formuojamąjį grįžtamąjį ryšį, kuriame dėmesys skiriamas mokymosi procesui, o ne vien galutiniams rezultatams, mokiniai galinami apmąstyti savo pažangą, atlikti korekcijas ir nuolat tobulėti.

Duomenimis grindžiamas sprendimų priėmimas yra labai svarbus tobulinant STEAM vertinimą. Vertinimo duomenų rinkimas ir analizė leidžia suprasti mokinių mokymosi trajektorijas, stipriąsias ir

tobulintinas sritis. Šiais duomenimis pedagogai gali remtis nustatydami tendencijas, koreguodami mokymo strategijas ir pritaikydami vertinimą, kad jis geriau atitiktų skirtingų mokinių poreikius.

Nuolat tobulinant STEAM vertinimą, būtinas aiškus vertinimo ir mokymosi tikslų suderinimas. Reguliariai peržiūrint ir derinant vertinimo praktiką su ugdymo tikslais, užtikrinama, kad vertinimais būtų veiksmingai matuojami norimi gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos gebėjimai bei kompetencijos. Toks suderinamumas užtikrina vertinimo aktualumą ir tikslingumą platesniame švietimo kontekste.

STEAM ugdymas išties skatina naujoves ne tik mokymosi, bet ir vertinimo srityje. Nuolatinis tobulėjimas reiškia, kad reikia iširti ir taikyti įvairius vertinimo metodus, kurie atitiktų tarpdisciplininį STEAM pobūdį. Projektiniu mokymusi grįsti vertinimai, portfolio, realaus pasaulio iššūkiai, simuliacijos ir praktinės užduotys leidžia pedagogams įvertinti mokinių gebėjimus skirtingose situacijose, skatinant kūrybiškumą ir problemų sprendimo įgūdžius.

Siekiant nuolatinio STEAM vertinimo tobulinimo, pedagogams būtinos profesinio tobulėjimo ir bendradarbiavimo galimybės. Dalijimasis gerąja patirtimi, seminarai ir bendradarbiavimas su kolegomis leidžia pedagogams tobulinti vertinimo strategijas, taikyti inovatyvius metodus ir neatsilikti nuo naujausių STEAM ugdymo tendencijų. Nuolatinis pedagogų mokymasis padeda gerinti vertinimo praktiką, o nuolatinis STEAM vertinimo tobulinimas yra neatsiejamas nuo mokymosi aplinkos, kuri skatina inovacijas, kritinį mąstymą ir tarpdisciplininius gebėjimus, puoselėjimo. Pripažindami besikartojantį vertinimo pobūdį, pasinaudodami grįžtamu ryšiu, remdamiesi duomenimis, derindami vertinimą su mokymosi tikslais, taikydami įvairius vertinimo metodus ir skatindami profesinį tobulėjimą, pedagogai gali didinti STEAM vertinimo veiksmingumą ir aktualumą.

Kadangi švietimo aplinka nuolat kinta, įsipareigojimas nuolat tobulėti užtikrina, kad STEAM ugdymo vertinimo praktika išliktų lanksti, atitiktų poreikius ir padėtų ugdyti naują inovatyviai mąstančių ir problemas sprendžiančių žmonių kartą.

15 skyrius – Svarbiausi praktiniai aspektai

- Įvertinkite STEAM praktikos dermę su tokiomis švietimo teorijomis kaip konstruktyvizmas, sociokultūrinis mokymasis ir patirtinis mokymasis, užtikrindami nuoseklumą tarpdisciplininėje sistemoje.
- Įvertinkite, ar STEAM praktika atitinka numatytus mokymosi tikslus, kylančius iš švietimo teorijų, akcentuodami tiek žinių įsisavinimą, tiek mokymosi procesą.
- Taikykite ir vertinkite formuojamojo vertinimo strategijas STEAM veiklose, kad galėtumėte stebėti mokinių mokymosi pažangą ir skatinkite nuolatinį grįžtamąjį ryšį.
- Įvertinkite grįžtamojo ryšio mechanizmus ir mokinių savirefleksijos galimybes STEAM praktikoje, užtikrindami atitiktį švietimo teorijoms, kurios pabrėžia įsivertinimą ir refleksiją.
- Sukurkite nuolatinio grįžtamojo ryšio realiu laiku mechanizmus, kurie padėtų mokiniams tobulinti savo suvokimą ir skatintų augimo mąstyseną.
- Sukurkite vertinimo būdus, kurie atspindėtų realaus pasaulio situacijas, naudodami projektiniu mokymusi grindžiamą vertinimą, projektavimo iššūkius ir problemų sprendimo užduotis.
- Vertinkite tiek individualų indėlį, tiek bendradarbiavimo įgūdžius, naudodami grupinius projektus ir vertinimą, kuris atspindi komandinį darbą ir bendravimą.
- Vertinkite ne tik dalykines žinias, bet ir tokius gebėjimus kaip kritinis mąstymas, problemų sprendimas, kūrybiškumas ir gebėjimas prisitaikyti, kurie yra labai svarbūs sėkmingai veiklai STEAM srityse.
- Vertinkite įvairių sričių žinių integravimą ir taikymą, stebėdami, kaip mokiniai sujungia skirtingų dalykų žinias.
- Įvertinkite mokinių gebėjimą susieti įvairių disciplinų mokymąsi, akcentuodami jų supratimą apie dalykų tarpusavio ryšius.
- Vertinkite mokinių kritinio mąstymo įgūdžius, pateikdami sudėtingas tarpdalykines problemas, kurioms spręsti reikia inovatyvių sprendimų.
- Naudokite įvairias skaitmenines vertinimo platformas, skirtas skirtingiems vertinimo tipams, įskaitant testus, interaktyvias simuliacijas, projektiniu mokymusi grindžiamą vertinimą ir internetinius portfolio.
- Naudokite skaitmeninius portfolio, kad mokiniai galėtų kaupti ir pristatyti savo STEAM projektus. Skatinkite refleksiją, įsivertinimą ir visapusišką gebėjimų demonstravimą.
- Diekite adaptyvias mokymosi sistemas, kurios pritaikytų vertinimą prie individualios mokinio pažangos ir užtikrintų asmeninius STEAM dalykų mokymosi būdus.

- Išnagrinėkite papildytos ir virtualios realybės technologijų panaudojimo galimybes, siekdami sukurti įtraukiančią mokymosi patirtį, kuri padėtų geriau suprasti STEAM koncepcijas.
- Pasitelkite technologijas, kad gautumėte tiesioginį grįžtamąjį ryšį ir analitinę informaciją, kuri suteiktų mokiniams ir mokytojams įžvalgų apie mokymosi pažangą ir tobulintinas sritis.
- Suteikite mokiniams galimybę aktyviai dalyvauti vertinimo procese, skatindami juos nustatyti tikslus, įsivertinti ir reflektuoti.
- Laiku teikite konstruktyvų grįžtamąjį ryšį. Pedagogų ir bendraamžių grįžtamasis ryšys, įsivertinimas akcentuoja mokymosi tobulinimą, o ne vien vertinimą.
- Skatinkite savirefleksiją ir metapažinimą, kad mokiniai galėtų įvertinti savo mokymosi procesą, stipriąsias ir tobulintinas sritis.
- Taikykite kartotinį požiūrį į vertinimo koncepciją, tobulinkite vertinimo metodus, kad jie atitiktų naujas pedagogikos kryptis, technologijas ir tarpdisciplinines žinias.
- Reguliariai peržiūrėkite ir derinkite vertinimo strategijas su nustatytais mokymosi tikslais ir kompetencijomis gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos srityse.
- Vertinimo metodai turi būti lankstūs, kad juos būtų galima pritaikyti prie skirtingų mokymosi stilių ir poreikių.

16 skyrius. Aplinkosauginio sąmoningumo vertinimo STEAM sistemoje pagrindai

16.1

– Svarbiausios aplinkosaugos idėjos STEAM ugdyme

Šiuolaikiniame, nuolat kintančiame ugdyme vis svarbiau tampa gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos (STEAM) derinimas su aplinkosauginiu švietimu. STEAM ugdymas apima daug aplinkosaugos temų, kurios ne tik padeda mokiniams geriau pažinti mus supančią aplinką, bet ir skatina juos taikyti STEAM principus ieškant aplinkosauginių problemų sprendimų. Šiame skyriuje aptarsime šias svarbiausias idėjas ir jų reikšmę STEAM ugdyme.

Mokiniai mokomi atsakingai elgtis su planeta, siekiant išsaugoti gamtos turtus ir nepakenkti ateities kartų galimybėms patenkinti savo poreikius. Tai įgyvendinama per projektus, susijusius su atsinaujinančia energija, gamtos apsauga ir tvariu dizainu. Ugdymo procese derinamos mokslinės žinios su kūrybišku problemų sprendimu.

Mokiniai skatinami suprasti gyvybės formų ir jų tarpusavio ryšių Žemėje įvairovę. Jiems aiškinama, kad ekosistemų funkcijos, tokios kaip augalų apdulkinimas, maisto medžiagų apykaita ir klimato reguliavimas, yra tiesioginis gyvybės įvairovės rezultatas. Šios idėjos mokiniams pristatomos per praktinius projektus: sudarant vietos gyvūnijos ir augmenijos žemėlapi, kuriant gamtos įkvėptą dizainą ar naudojant technologijas, skirtas gamtos apsaugai.

Ugdymo procese didelis dėmesys skiriamas klimato kaitos temai. Mokiniai mokomi suprasti klimato kaitos mokslines priežastis, jos poveikį pasauliui ir klimato kaitos mažinimo būdus. Jie analizuoja klimato duomenis, kuria atsinaujinančios energijos sprendimus arba inžinerinius projektus, skirtus anglies dvideginio išmetimui mažinti.

Atsinaujinančių energijos šaltinių, tokių kaip saulės, vėjo ir vandens energija, tyrimas ir panaudojimas yra neatsiejama STEAM ugdymo dalis. Mokiniai kuria saulės energija varomus prietaisus arba vėjo turbinas, įgydami praktinių žinių apie tvarias energijos technologijas.

Svarbu suprasti taršos ir atliekų susidarymo priežastis, pasekmes ir jų sprendimo būdus. Tai apima perdurbimo, atliekų mažinimo, taršos poveikio ekosistemoms ir žmonių sveikatai tyrimus.

Aplinkos etika nagrinėja žmonių ir aplinkos santykį, akcentuodama pagarbą visoms gyvybės formoms ir žmonių atsakomybę už gamtos pasaulį. STEAM ugdyme tai aptariama diskusijose, meno projektuose ir veiklose, kurios skatina gilesnį ryšį su gamta ir pagarbą jai. Siekiant suvokti aplinkos reiškinius, svarbu taikyti geoprojektines technologijas, pavyzdžiui, GIS (Geografinės informacinės

sistemos). Mokiniai gali įsitraukti į vietos aplinkos problemų žemėlapių sudarymą, erdvinių duomenų analizę arba naudoti dronus ekosistemoms stebėti.

Būtina suprasti vandens taupymo ir valdymo reikšmę. STEAM ugdymas apima vandens kokybės tyrimus, efektyvių drėkinimo sistemų kūrimą arba vandentvarkos politikos poveikio tyrimą (Gleick, 2000). Miesto ekologija ir žaliasis dizainas nagrinėja, kaip mieste gyvenantys organizmai sąveikauja su juos supančia aplinka. STEAM projektai gali būti labai įvairūs: nuo žaliųjų erdvių kūrimo iki miesto augalijos ir gyvūnijos tyrinėjimo ar netgi tvaraus miesto planavimo modelių projektavimo (Forman, 2014). Svarbiausia STEAM ugdymo idėja – gebėti derinti įvairių sričių žinias ir taip spręsti sudėtingas aplinkosaugos problemas. Skirtingų STEAM disciplinų bendradarbiavimas skatina kūrybiškumą, kritinį mąstymą ir inovacijas (Sanders, 2009).

Apibendrinant galima teigti, kad norint paruošti mokinius spręsti šiandienos aplinkosaugos problemas, labai svarbu supažindinti juos su pagrindinėmis aplinkosaugos sąvokomis ir integruoti jas į STEAM ugdymą. Mokytojams skatinant suprasti ir vertinti šias sąvokas, STEAM ugdymas gali padėti kurti tvarią ateitį.

16.2

– Ekologinio raštingumo vertinimo sistemos kūrimas

Nuolat kintant švietimo aplinkai ir vis labiau integruojant gamtos mokslus, technologijas, inžineriją, menus ir matematiką, atsiranda būtinybė sukurti visapusišką ekologinio raštingumo vertinimo sistemą. Ekologinis raštingumas – tai gebėjimas suprasti ekologinius principus ir taikyti šias žinias sprendžiant realias aplinkosaugos problemas. Tokia sistema yra nepaprastai svarbi, nes ji suteikia mokiniams reikiamų įgūdžių ir žinių, padedančių suvokti ir spręsti sudėtingas šiuolaikines aplinkosaugos problemas.

Prieš imantis kurti ekologinio raštingumo vertinimo sistemą, svarbu aiškiai apibrėžti, ką reiškia būti ekologiškai raštingam. Orr (1992) teigia, kad ekologinis raštingumas apima gebėjimą suprasti, kaip veikia ekologinės bendruomenės, ir pritaikyti šiuos principus kuriant tvarias žmonių bendruomenes. Tai reiškia ne tik žinoti tokias sąvokas kaip mitybos tinklai, vandens ciklas, anglies ciklas ir biologinė įvairovė, bet ir suprasti, kaip žmogaus veikla veikia ekosistemas. Be to, ekologiškai raštingas žmogus geba stebėti gamtos reiškinius ir analizuoti ekologinius duomenis.

Ekologinio raštingumo vertinimo sistema turėtų apimti šiuos pagrindinius elementus:

Žinias. Pirmiausia svarbu įvertinti, kaip gerai mokiniai išmano ekologinius principus ir sąvokas. Tam tinka testai, viktorinos, interaktyvūs pratimai ir pan. Svarbiausia išsiaiškinti, ar mokiniai supranta tokias sąvokas kaip energijos srautai, rūšių tarpusavio ryšiai, žmogaus įtaka aplinkai (Jordan ir kt., 2008).

Igūdžius. Vertinami praktiniai igūdžiai, pritaikomi tikrose situacijose. Tai apima gebėjimą rinkti duomenis apie aplinką, juos analizuoti, daryti išvadas ir spręsti problemas. Šiuos igūdžius galima patikrinti praktinėmis užduotimis, lauko darbais, projektais (Sobel, 2004).

Požiūrį ir elgseną. Būtina įvertinti ir mokinių požiūrį į aplinką bei jų norą elgtis atsakingai. Apklaustos, pokalbiai padės išsiaiškinti mokinių vertybes, atsakomybės jausmą, norą saugoti gamtą (Kollmuss ir Agyeman, 2002).

Tarpdalykines žinias. Ekologinis raštingumas – tai ne vien biologijos žinios. Vertinant svarbu atsižvelgti, kaip mokiniai geba jungti įvairių dalykų žinias – mokslo, technologijų, matematikos, meno. Tai reiškia gebėjimą taikyti mokslo dėsnius, naudotis technologijomis, mąstyti matematiškai, vaizduoti ir kurti. Projektinės užduotys, jungiančios kelis mokymo dalykus, gali padėti įvertinti šiuos gebėjimus (Boone, 1998).

Problemų sprendimą. Svarbiausia – ar mokiniai geba pritaikyti žinias praktiškai, sprenddami realias aplinkosaugos problemas. Projektai, kuriuose mokiniai ieško ir siūlo sprendimus, yra puikus būdas tai įvertinti. Vertinant svarbu atsižvelgti, ar pasiūlyti sprendimai yra novatoriški, įgyvendinami, veiksmingi (Sterling, 2001).

Nuolatinę refleksiją ir pritaikymą. Galiausiai sistemoje turėtų būti numatyti nuolatinės refleksijos ir pritaikymo mechanizmai. Tai apima ne tik mokinių tobulėjimo vertinimą laikui bėgant, bet ir ugdymo metodų pritaikymą, atsižvelgiant į grįžtamąjį ryšį ir besikeičiančius aplinkos iššūkius (Tilbury, 1995).

Šiai vertinimo sistemai įgyvendinti reikia bendrų pedagogų, mokymo programų kūrėjų ir politikos formuotojų pastangų. Tam, kad mokytojai galėtų sėkmingai ugdyti mokinių ekologinį raštingumą, jie patys turi nuolat tobulėti ir įgyti reikiamų žinių. Būtina atnaujinti ir mokymo programas, kad jose būtų aiškiai apibrėžta, ko tiksliai turime išmokyti mokinius aplinkosaugos srityje.

Ekologinio raštingumo vertinimo sistema yra labai svarbi. Ji padeda paruošti mokinius gyventi XXI amžiuje ir spręsti sudėtingas aplinkosaugos problemas. Vertindami ne tik žinias, bet ir igūdžius, požiūrį bei gebėjimą taikyti žinias praktikoje, ugdome atsakingus ir sąmoningus žmones, kurie rūpinsis gamta.

– Autentiškų aplinkosaugos koncepcijų vertinimo būdų kūrimas

Autentiški vertinimo būdai – tai toks vertinimas, kai mokiniai gali pritaikyti savo žinias tikrame gyvenime ir parodyti savo gabumus prasmingais bei naudingais būdais. Šis metodas, ypač gamtosauginiame ugdyme, skatina mokinius spręsti tikras gamtosaugos problemas, todėl mokymasis tampa įdomesnis ir duoda daugiau naudos. Autentiškas vertinimas skiriasi nuo įprastų testų, kur dažnai

svarbiausia yra iškalti mintinai ir spręsti standartines užduotis. Wiggins (1998) aiškina, kad autentiškas vertinimas sukurtas taip, kad atkartotų tikro pasaulio uždavinius ir reikalavimus. Kalbant apie gamtosaugą, tai reiškia, kad mokiniai gali tyrinėti, nagrinėti ir spręsti tikras gamtosaugos problemas.

Vienas geriausių būdų autentiškai įvertinti mokinių žinias apie gamtą yra projektinis mokymasis. Tai reiškia, kad mokiniai ilgesnį laiką dirba su projektais, spręsdami tikras gamtosaugos problemas (Thomas, 2000). Pavyzdžiui, mokiniai gali kurti sodą savo bendruomenei, galvoti, kaip sumažinti šiukšlių kiekį visoje mokykloje, arba tirti vandens kokybę netoliese esančiuose ežeruose ar upėse. Svarbiausia, kad šiuos projektus sugalvotų patys mokiniai, kad jie galėtų rinktis, ką ir kaip nori daryti, ir kad galiausiai sukurtų kažką apčiuopiamo ar parengtų pristatymą.

Vertinant mokinių žinias, svarbu, kad jie parodytų savo gebėjimus atlikdami praktines užduotis, o ne vien rašydami testus. Gamtosauginiame ugdyme tai gali būti bandymų atlikimas, dalyvavimas pokalbiuose apie gamtosaugą ar tyrimų rezultatų pristatymas klausytojams (Darling-Hammond, 2006). Pavyzdžiui, mokiniai gali gauti užduotį parengti ir pristatyti pranešimą vietos valdžios atstovams apie tai, kaip bendruomenė galėtų gyventi tvariau.

Vertinant mokinius, labai naudinga kaupti jų darbus tam tikrą laiką – taip susidaro išsamus vaizdas apie tai, kaip jie mokosi ir tobulėja. Gamtosauginiame ugdyme toks darbų rinkinys gali būti labai įvairus: jame gali būti bandymų aprašymai, refleksija apie tai, ko išmoko, projektų planai ir pristatymai. Toks vertinimo būdas leidžia geriau suprasti, kaip mokinyi supranta ir taiko gamtosaugines žinias (Danielson ir Abrutyn, 1997).

Įtraukus įsivertinimą ir tarpusavio vertinimą, vertinimo procesas tampa dar tikroviškesnis. Tai skatina mokinius atidžiai pažvelgti į savo ir draugų darbus, geriau suprasti ir įsigilinti į gamtosaugos temas (Boud ir Falchikov, 2006). Tai ypač naudinga mokantis projektiniu būdu, nes mokiniai gali dalintis mintimis ir patarimais viso projekto metu.

Norint sėkmingai taikyti autentišką vertinimą gamtosauginiame ugdyme, reikia gerai viską apgalvoti ir suplanuoti. Mokytojai turėtų derinti vertinimą su aiškiais mokymosi tikslais ir pasirūpinti, kad užduotys būtų pakankamai sudėtingos, bet įveikiamos. Svarbu suteikti mokiniams viską, ko jiems reikia: prieigą prie kompiuterių ir interneto, galimybę dirbti kartu ir patarimų, kaip ieškoti informacijos ir ją analizuoti. Be to, mokytojai turėtų atsižvelgti į tai, kad mokiniai mokosi skirtingai, todėl reikia suteikti jiems įvairių galimybių parodyti savo žinias. Aiškūs vertinimo kriterijai padės mokiniams suprasti, ko iš jų tikimasi.

– Technologijų integravimas vertinant aplinkas STEAM sistemoje

Technologijų integravimas į aplinkos vertinimą STEAM ugdymo srityje yra labai svarbus siekiant praturtinti mokinių mokymosi patirtį. Technologijos yra reikšminga duomenų rinkimo, analizės ir

pateikimo priemonė, padedanti mokiniams geriau suprasti aplinkosaugos problemas ir didinti jų gebėjimą jas vertinti.

STEAM ugdyme technologijos yra tarsi įrankis, padedantis sukurti įdomesnę ir tikroviškesnę mokymosi aplinką. Jos apima įvairias priemones: žemėlapių programas, duomenų kaupiklius, jutiklius, programas modeliavimui ir priemones bendram darbui. Pavyzdžiui, žemėlapių programos leidžia mokiniams aiškiai matyti ir tyrinėti informaciją apie gamtą: stebėti, kaip keičiasi žemės naudojimas, kaip kertami miškai ar koks yra stichinių nelaimių poveikis. Taip pat jos padeda geriau suprasti gamtos dėsnius ir kaip žmonės veikia gamtą. Mokiniai gali tyrinėti, kaip įvairūs veiksniai – klimatas, reljefas, žmonių veikla – sąveikauja ir keičia aplinką.

Duomenų kaupikliai ir jutikliai yra tarsi mokinių akys ir ausys gamtoje, padedantys surinkti įvairiausią informaciją: temperatūrą, drėgmę, oro ir vandens kokybę, dirvožemio sudėtį. Šis praktinis metodas leidžia mokiniams tiesiogiai tyrinėti aplinką, tarsi tapti tikrais mokslininkais.

Aplinkos simuliacijos padeda atkurti sudėtingus gamtos procesus ir pamatyti, kaip žmonės veikia gamtą. Tai tarsi interaktyvus žaidimas, kuriame mokiniai gali tyrinėti įvairias situacijas, pavyzdžiui, kaip tarša veikia gyvūnus ir augalus arba kaip miesto plėtra keičia gamtos įvairovę.

Technologijos gerokai palengvina bendradarbiavimą vykdant aplinkosaugos projektus. Skaitmeninės platformos suteikia mokiniams galimybę bendradarbiauti su bendraamžiais, specialistais ir tarptautinėmis bendruomenėmis, taip praplėsdamos jų supratimą apie aplinkosaugą.

Technologijų integravimas į aplinkos vertinimą išties kelia tam tikrų iššūkių, pavyzdžiui, užtikrinant prieigą prie technologijų, apmokant pedagogus ir neatsilikant nuo nuolat tobulėjančių technologinių sprendimų. Vis dėlto šiuos iššūkius atsveria galimybė kurti įdomesnį, aktualesnį ir veiksmingesnį aplinkosauginį švietimą.

Įtraukus technologijas į aplinkos vertinimą STEAM ugdymo sistemoje, atveriamos durys įtraukiam ir efektyviam mokymuisi. Mokiniai, naudodamiesi technologinėmis priemonėmis, geriau suvokia aplinkosaugos problemas ir tampa sąmoningesniais bei labiau informuotais aplinkos saugotojais.

Aplinkos vertinimo metodas STEAM ugdymo srityje – tai į mokinio asmenybę orientuotas mokymosi proceso pagrindas. Šis metodas skiriasi nuo tradicinių, nes suteikia dinamiškesnę ir labiau individualizuotą mokymosi patirtį, kuri skatina geriau suprasti ir puoselėti aplinkosaugą. Į mokinį orientuotas mokymasis atsižvelgia į mokinių interesus, poreikius ir mokymosi stilius. Jis perkelia dėmesį nuo mokymo prie mokymosi, o mokiniams suteikia aktyvesnį vaidmenį. Vertinant aplinkosaugos kontekste, tai reiškia, kad mokiniai gali rinktis projektus, užduoti klausimus ir ieškoti savarankiškų sprendimų.

Suteikus mokiniams laisvę rinktis aplinkosaugos projektus, ugdomas jų noras veikti ir atsakomybės jausmas. Jie gali tyrinėti netoliese esančius vandens telkinius, analizuoti anglies dioksido poveikį arba kurti atliekų perdirbimo programas – visa tai žadina jų norą spręsti aplinkosaugos problemas.

Mokinių įtraukimas į projektinį mokymąsi (PBL) yra vienas svarbiausių į mokinį orientuoto ugdymo elementų. PBL apima tarpdalykinius projektus, kuriuose sprendžiamos realios, iš gyvenimo paimtos aplinkosaugos problemos. Šiuose projektuose mokiniai, pasitelkdami kūrybiškumą ir bendradarbiavimą, taiko gamtos, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos (STEAM) žinias. Mokymasis bendradarbiaujant reiškia, kad mokiniai kartu ieško sprendimų, dalijasi idėjomis ir mokosi vieni iš kitų. Bendradarbiavimas gali vykti ne tik klasėje, bet ir apimti platesnę bendruomenę, įtraukiant jos narius ir aplinkosaugos organizacijas.

Labai svarbu skatinti mokinius apmąstyti savo mokymosi patirtį. Refleksija padeda jiems geriau suvokti mokymosi procesą ir kritiškai įvertinti savo darbą. Šį procesą galima palengvinti pasitelkiant įvairias priemones, pavyzdžiui, mokymosi žurnalus ir kaupiamuosius darbų aplankus.

16.5

– Į studentus orientuotas aplinkos vertinimo metodas

Į mokinį orientuotame mokymesi nuolatinis vertinimas padeda mokiniams suvokti savo pažangą. Formuojamasis vertinimas suteikia grįžtamąjį ryšį, kuris būtinas tobulėjimui. Įgyvendinant tokį požiūrį, reikia lanksčiau prisitaikyti prie aplinkos ir sukurti tinkamas vertinimo strategijas. Tačiau nauda akivaizdi – didesnis mokinių įsitraukimas ir gilesnis aplinkosaugos problemų supratimas. Į mokinius orientuoti aplinkos vertinimo metodai STEAM ugdyme atveria naujas mokymosi galimybes. Suteikus mokiniams daugiau savarankiškumo, jie tampa aktyviais aplinkosaugos problemų sprendėjais.

STEAM metodais siekiama ne tik šviesti mokinius apie aplinkosaugos problemas, bet ir suteikti jiems įgūdžių bei ugdyti mąstyseną, reikalingą šiems iššūkiams veikti. Ateities aplinkosauginio STEAM vertinimo kryptys atspindi naujas tendencijas, technologinę pažangą ir besikeičiančią švietimo filosofiją. Pedagogams ir politikos formuotojams pripažįstant, kad aplinkosauginis raštingumas yra labai svarbus ugdant ateities kartas, šios srities vertinimo metodai taip pat keičiasi. Ateityje vertinimo metodus keis kelios pagrindinės tendencijos ir naujovės.

Pažangiųjų technologijų, tokių kaip dirbtinis intelektas (DI), virtualioji realybė (VR) ir papildytoji realybė (AR), integravimas į aplinkos vertinimą yra ne tik šiandienos aktualijos, bet ir sparčiai auganti ateities tendencija. DI gali suasmeninti mokymąsi ir atlikti prognozuojamąją mokinių pasiekimų analizę, o VR ir AR gali sukurti įtraukiančią mokymosi aplinką, kurioje mokiniai tyrinėja ir sąveikauja su sudėtingomis ekologinėmis sistemomis virtualioje erdvėje. Ši integracija suteikia mokiniams ne tik teorinių žinių, bet ir praktinės patirties, padedančios geriau suprasti aplinkosaugos sąvokas.

– Ateities kryptys STEAM aplinkosaugos vertinime

Ateityje STEAM vertinime bus svarbus glaudesnis tarpdisciplininis bendradarbiavimas, jungiantis mokslo, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos žinias, kad būtų galima spręsti sudėtingas aplinkosaugos problemas. Toks požiūris skatina visapusišką aplinkosaugos problemų supratimą, skatina mokinius ieškoti ryšių tarp skirtingų sričių ir pritaikyti įgytas žinias. Pavyzdžiui, vertinant miesto plėtros poveikį vietos ekosistemoms, galima atlikti ekologinius tyrimus, analizuoti duomenis, taikyti technologines priemones duomenims rinkti, ieškoti inžinerinių sprendimų tvarumui užtikrinti ir meniniais būdais pateikti išvadas.

Vis labiau populiarėjantis projektinis mokymasis taps svarbia aplinkosaugos STEAM vertinimo dalimi. Šis metodas leidžia mokiniams įsitraukti į realius aplinkosaugos projektus, lavinti problemų sprendimo ir kritinio mąstymo įgūdžius. Patirtinis mokymasis, pabrėžiantis mokymąsi per patirtį, taip pat taps svarbesnis. Tai galėtų būti ekskursijos, stažuotės ir bendruomenės projektai, suteikiantys mokiniams praktinės patirties, kuri padeda geriau suprasti aplinkosaugos problemas.

Ateityje STEAM aplinkosauginiame vertinime daugiau dėmesio bus skiriama tvarumo ugdymui ir globaliajai kompetencijai. Mokiniai bus mokomi ne tik nagrinėti vietines aplinkosaugos problemas, bet ir pasaulinius ekologinius iššūkius, tokius kaip klimato kaita, nykstanti biologinė įvairovė ir senkantys išteklių. Vertinant bus siekiama ugdyti pasaulinio pilietiškumo ir atsakomybės jausmą, skatinant mokinius mąstyti apie ilgalaikį savo veiksmų poveikį planetai.

Tikimasi, kad duomenų ir analitikos naudojimas vertinant ugdymą taps vis sudėtingesnis. Didieji duomenys ir mokymosi analitika gali padėti suprasti mokinių mokymosi modelius, todėl bus galima geriau pritaikyti mokymą. Aplinkosaugos STEAM srityje tai galėtų reikšti duomenų naudojimą mokinių pažangai stebėti, siekiant suprasti, kaip jie suvokia sudėtingas aplinkosaugos sistemas, ir pritaikyti mokymo metodus, kad būtų geriau patenkinami jų mokymosi poreikiai.

Ateityje atliekant vertinimą svarbų vaidmenį atliks žaidybinimas, t. y. žaidimų dizaino elementų naudojimas ne pramogų kontekste. Paversdami mokymąsi labiau įtraukiančia, į žaidimą panašia patirtimi, pedagogai gali padidinti mokinių motyvaciją ir susidomėjimą. Interaktyvios mokymosi platformos, kuriose naudojamas žaidybinimas, gali padaryti aplinkosauginį švietimą prieinamesnį ir malonesnį, skatindamos mokinius domėtis tam tikra tema.

Kadangi pasaulis tampa vis labiau globalus, svarbu, kad kalbėdami apie aplinkosaugą, gerbtume skirtingas kultūras ir požiūrius. Tai reiškia, kad reikia gerbti įvairias perspektyvas ir į aplinkosauginį švietimą įtraukti įvairius kultūrinius požiūrius. Svarbu suprasti, kad aplinkosaugos klausimai skirtingose kultūrose suprantami skirtingai, ir švietimas turėtų atspindėti šią įvairovę.

16 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- Veiksmingas STEAM ugdymas priklauso nuo gilaus ir subtilaus pagrindinių aplinkosaugos sąvokų supratimo, padedančio sumažinti atotrūkį tarp teorinių žinių ir jų praktinio taikymo.
- Norint tiksliai įvertinti ir pagerinti mokinių aplinkosaugos problemų supratimą ir paskatinti jas spręsti, labai svarbu turėti patikimą ekologinio raštingumo vertinimo sistemą.
- Autentiškas vertinimas, įskaitant projektus pagrįstą ir veiklos vertinimą, yra labai svarbus siekiant tinkamai įvertinti mokinių aplinkosaugos supratimą ir problemų sprendimo įgūdžius.
- Pažangių technologijų integravimas vertinant aplinką praturtina STEAM ugdymą suteikdamas dinamišką, interaktyvią ir visapusišką mokymosi patirtį.
- Į mokinius orientuotų aplinkos vertinimo metodų akcentavimas skatina didesnę įsitraukimą, kūrybiškumą ir asmenines pastangas mokantis.
- Aplinkosauginio STEAM vertinimo ateitis – technologinė pažanga, tarpdisciplininis bendradarbiavimas ir pasaulinė tvarumo perspektyva, rengiant mokinius sudėtingiems aplinkosaugos iššūkiams.

17 skyrius. STEAM pedagogų ir STEAM mokinių bendruomenių formavimosi vertinimas

17.1

– Pagrindinių bendruomenės vystymosi rodiklių nustatymas

Bendruomenių formavimas STEAM ugdyme yra labai svarbus tiek pedagogų profesiniam tobulėjimui, tiek mokinių mokymuisi. Bendruomenės – tai pedagogų ir mokinių grupės, kurias jungia bendri interesai, tikslai ir STEAM ugdymo praktika. Šiame skyriuje nagrinėjama, kaip šios bendruomenės kuriamos ir vertinamos, daugiausia dėmesio skiriant pagrindiniams bendruomenių kūrimo rodikliams ir pedagogų bendruomenių poveikiui profesiniam tobulėjimui. Bendruomenių kūrimą STEAM ugdyme – tiek pedagogų, tiek mokinių – galima nustatyti ir įvertinti pagal keletą pagrindinių rodiklių. Svarbiausias klestinčios STEAM bendruomenės rodiklis yra jos narių bendradarbiavimo ir sąveikos lygis: dalijimasis ištekliais, idėjų aptarimas ir bendras darbas vykdant projektus ar tyrimus. Mokinių bendruomenėse tai gali pasireikšti bendru mokymusi ir grupiniais projektais, o pedagogų bendruomenėse – bendru mokymo programų kūrimu ar bendro mokymo iniciatyvomis.

Labai svarbu, kad bendruomenės nariai derintų savo tikslus ir uždavinius. Pedagogų bendruomenėse tai gali būti bendras siekis tobulinti STEAM mokymo metodus arba į pamokas įtraukti naujas technologijas. Mokinių bendruomenėse tai gali būti bendras susidomėjimas konkrečiomis STEAM sritimis ar projektais.

Pedagogų bendruomenėse svarbus rodiklis yra profesinis augimas: nuolatinio mokymosi galimybės, pavyzdžiui, seminarai, konferencijos ir profesinio tobulėjimo kursai. Mokinių augimą galima vertinti pagal jų pažangą STEAM dalykuose ir kritinio mąstymo bei problemų sprendimo įgūdžių tobulinimą. Be to, svarbu turėti paramos sistemas ir mentorystės galimybes. Patyrę pedagogai gali konsultuoti pradedančiuosius mokytojus, dalintis įžvalgomis ir efektyvius STEAM mokymo strategijomis. Panašiai ir vyresni ar labiau patyrę mokiniai gali padėti savo bendraamžiams, kurdami palankią mokymosi aplinką.

Aktyvus dalyvavimas ir įsitraukimas į bendruomenę taip pat yra svarbus rodiklis. Jį parodo bendravimo dažnumas ir kokybė, dalyvavimas bendruomenės veikloje ir narių iniciatyva prisidėti prie bendruomenės tikslų įgyvendinimo. Galiausiai, svarbus yra išteklių, pavyzdžiui, mokymo medžiagos, mokslinių tyrimų ir technologinių priemonių, prieinamumas ir dalijimasis. Gerai išvystyta bendruomenė dažnai turi veiksmingą dalijimosi šiais ištekliais ir prieigos prie jų sistemą.

17.2

– Pedagogų bendruomenių poveikio profesiniam tobulėjimui vertinimas

Pedagogų bendruomenės svariai prisideda prie STEAM mokytojų profesinio tobulėjimo, darydamos įtaką jų mokymo metodams, žinių bazei ir bendram pasitenkinimui darbu. Vienas iš svarbiausių pedagogų bendruomenių privalumų yra mokymo praktikos tobulinimas. Šios bendruomenės suteikia galimybę

dalintis pažangiais mokymo metodais ir strategijomis, tobulinant pedagoginius metodus ir klasės valdymo įgūdžius. Pedagogų bendruomenės yra nuolatinio mokymosi ir profesinio augimo centrai. Jose dalyvaujantys mokytojai nuolat tobulėja, nes dalijasi žiniomis apie naujausias STEAM tendencijas, technologijų integravimą ir švietimo tyrimus. Narystė šiose bendruomenėse atveria daug galimybių bendradarbiauti. Tai gali paskatinti bendrus mokslinių tyrimų projektus, bendradarbiavimą tarp mokyklų ir net tarptautinę partnerystę – visa tai praturtina pedagogų profesinį gyvenimą.

Šių bendruomenių suteikiama parama apsaugo nuo profesinės izoliacijos ir perdegimo. Kolegų emocinė parama, patarimai ir rekomendacijos profesiniais klausimais labai prisideda prie pasitenkinimo darbu ir karjeros ilgaamžiškumo. Bendruomenės suteikia galimybę reguliariai gauti grįžtamąjį ryšį, kuris yra esminis profesinio augimo elementas. Įsiklausydami į kolegų nuomonę ir analizuodami savo patirtį, pedagogai gali nuolat tobulinti savo mokymo metodus. Galiausiai, šios bendruomenės skatina pedagogų lyderystę ir naujų idėjų įgyvendinimą. Susipažinimas su įvairiomis nuomonėmis ir patirtimi skatina mokytojus imtis lyderystės savo mokyklose ir diegti naujas mokymo ir mokymosi programų kūrimo idėjas.

Apibendrinant galima teigti, kad STEAM ugdytojų ir mokinių bendruomenių kūrimas yra labai svarbus STEAM ugdymo sėkmei. Šios bendruomenės ne tik skatina pedagogų profesinį tobulėjimą, bet ir sukuria palankią ir bendradarbiavimu grįstą aplinką, kurioje mokiniai gali siekti savo tikslų. Palaikydami ir skatindami šių bendruomenių kūrimą, galime pagerinti STEAM ugdymo kokybę.

17.3

– Mokinių dalyvavimo STEAM praktikos bendruomenėse vertinimas

Bendruomenės – tai žmonių grupės, kurias vienija susidomėjimas tam tikra veikla ir kurios nuolat bendraudamos mokosi, kaip ją atlikti geriau. Taikant šią sąvoką STEAM ugdymui, turimos omenyje grupės, kuriose mokiniai aktyviai dalyvauja mokydami ir praktikuodami su STEAM susijusią veiklą.

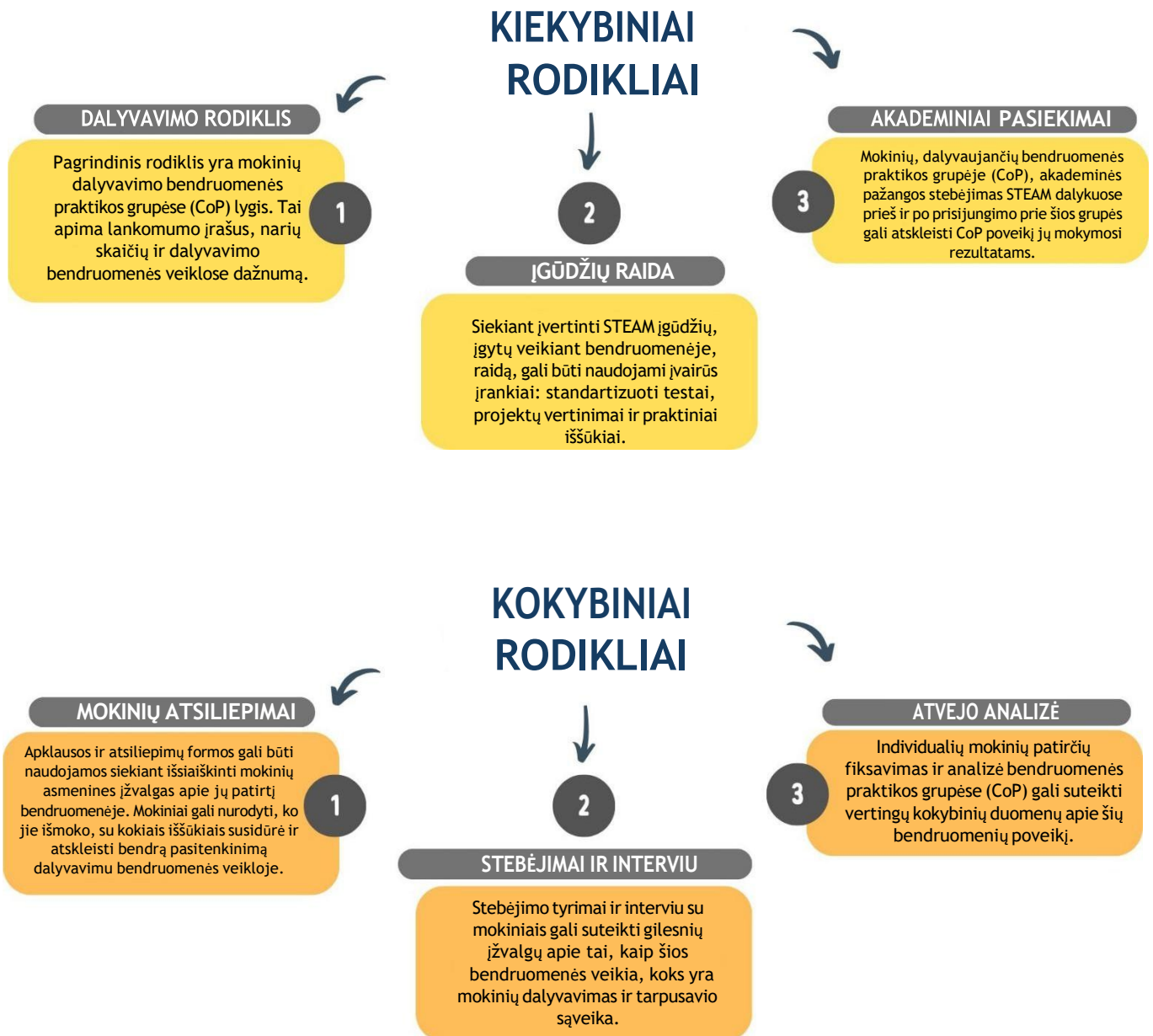
Mokinių dalyvavimo šiose bendruomenėse vertinimas yra labai svarbus, norint suprasti, kaip jos veikia mokinių mokymą, įsitraukimą ir tobulėjimą STEAM srityse.

STEAM bendradarbiavimo centrai – tai ne tik popamokiniai klubai ar klasės užsiėmimai, bet ir dinamiškos erdvės, kuriose mokiniai mokosi veikdami, dalindamiesi ir analizuodami. Šios bendruomenės įvairios – nuo robotikos klubų ir kodavimo dirbtuvių iki mokslo mugių ir meno parodų. Jas jungia bendri interesai (STEAM), bendruomenė (žmonės, kurie bendrauja ir mokosi kartu) ir praktika (bendri išteklių ir patirtis).

Mokinių dalyvavimas STEAM bendradarbiavimo projektuose yra labai svarbus. Dalyvaudami juose mokiniai mokosi ne tik tradicinėse pamokose, bet ir tyrinėja, eksperimentuoja, taiko STEAM žinias praktiškai, geriau suprasdami teorines sąvokas. Šios bendruomenės suteikia galimybę ugdyti svarbius įgūdžius, pavyzdžiui, mokėjimą dirbti komandoje, bendradarbiauti, spręsti problemas ir priimti

atsakomybę. Tokie įgūdžiai yra būtini siekiant sėkmės mokykloje ir vėliau gyvenime. Dalyvaudami bendruose projektuose besimokantieji susipažįsta su įvairiomis nuomonėmis ir idėjomis, plečia savo akiratį, ugdo kūrybiškumą. Aktyvus dalyvavimas šių bendruomenių veikloje taip pat gali padėti mokiniams pagerinti savo CV ir stojimo į universitetus prašymus, nes rodo jų atsidavimą ir praktinę patirtį juos dominančiose srityse.

Mokinių dalyvavimo vertinimo metodai



Vertinimo iššūkiai

Skirtingas įsitraukimas. Mokiniai dalyvauja skirtingai ir nevienodai įsitraukia, todėl sunku taikyti standartinį vertinimą.

Subjektyvus vertinimas. Kokybiniai vertinimai gali būti subjektyvūs, todėl siekiant tikslumo reikia atidžiai interpretuoti.

Ilgalaikis vertinimas. Sunku įvertinti ilgalaikį dalyvavimo STEAM bendradarbiavimo projektuose poveikį, todėl reikia ilgo stebėjimo ir analizės.

Geriausia efektyvaus vertinimo praktika

Įvairių metodų derinimas. Derinant kiekybinius ir kokybinius metodus galima geriau įvertinti mokinių dalyvavimą.

Vertinimas, pritaikytas mokiniams. Vertinant svarbu atsižvelgti į mokinių patirtį. Vertinimo metodai turėtų būti aktualūs ir prasmingi dalyviams.

Nuolatinis grįžtamasis ryšys. Reguliarus grįžtamasis ryšys iš mokinių leidžia nuolat tobulinti bendradarbiavimo patirtį.

Bendradarbiavimas su mokytojais. Bendradarbiavimas su mokytojais ir administracija padeda derinti projektus su platesniais ugdymo tikslais ir mokymo programomis.

Pramonės specialistų įtraukimas. Įtraukus pramonės specialistus į STEAM bendruomenes ir jų vertinimą, galima praturtinti patirtį praktinėmis įžvalgomis ir padidinti šių bendruomenių praktinę naują.

Mokinių dalyvavimo STEAM bendruomenėse vertinimas yra labai svarbus norint suprasti jų įtaką ir nuolat jas tobulinti. Šios bendruomenės suteikia mokiniams galimybių įsitraukti į STEAM dalykų mokymąsi, ugdytis svarbius įgūdžius ir pasirengti ateičiai. Išsamus ir visapusiškas vertinimas yra būtinas norint suprasti tikrąją šių bendruomenių reikšmę ir poveikį mokinių ūgčiai.

– Pedagogų ir mokinių sąveikos bendruomenėje tyrimas

STEAM bendruomenėse pedagogų ir mokinių sąveika turi didelę reikšmę mokymosi rezultatams. Bendradarbiavimas, mentorystė, grįžtamasis ryšys ir motyvavimas gerina mokinių mokymąsi, stiprina pasitikėjimą savimi ir rengia juos ateities karjerai. Suprasdami ir tobulindami šią sąveiką, galime užtikrinti

veiksmingesnį ir patrauklesnį STEAM ugdymą, ugdydami kvalifikuotus, kūrybingus ir savimi pasitikinčius žmones, pasirengusius spręsti ateities iššūkius.

STEAM ugdymo aplinkoje mokytojų ir mokinių bendravimas nebėra vien tik tradicinis mokytojo mokymas. Šiam bendravimui būdinga:

Mokymasis bendradarbiaujant. Skirtingai nuo įprastų pamokų, STEAM ugdymas dažnai apima bendrą mokymąsi, kai mokytojai ir mokiniai kartu dirba prie projektų. Toks bendradarbiavimas padeda geriau suprasti ir pritaikyti STEAM idėjas praktiškai.

Mokytojo, kaip mentoriaus, vaidmuo. STEAM bendruomenėse mokytojai dažnai tampa mentoriais. Jie padeda mokiniams įgyvendinti sudėtingus projektus, dalindamiesi savo žiniomis ir patirtimi. Toks mentoriaus ir mokinio ryšys praturtina mokymosi procesą ir suteikia mokiniams vertingų profesinių patarimų.

Atviras bendravimas ir grįžtamasis ryšys. Nuolatinis ir konstruktyvus grįžtamasis ryšys yra labai svarbus mokytojo ir mokinio bendravime. Atviras bendravimas leidžia mokiniams drąsiai reikšti savo mintis ir gauti grįžtamąjį ryšį, kuris padeda jiems tobulėti ir ugdo pasitikėjimą savimi.

Modeliavimas ir praktinis demonstravimas. STEAM ugdyme mokytojai dažnai rodo, kaip pritaikyti žinias ir metodus praktiškai, pateikdami pavyzdžių, kuriais mokiniai gali sekti. Šis praktinis mokymas padeda geriau suprasti sudėtingas idėjas.

Tyrinėjimo ir kūrybiškumo skatinimas. STEAM aplinkoje mokytojai skatina mokinius klausti, kritiškai mąstyti ir ieškoti kūrybiškų sprendimų. Taip sukuriama aplinka, kurioje mokiniai drąsiai tyrinėja ir kuria.

Pedagogo ir mokinio sąveikos svarba

Geresnis mokymasis. Efektyvus bendravimas gali ženkliai pagerinti mokinių mokymąsi, nes sudėtingos idėjos tampa aiškesnės ir įdomesnės. Kai mokiniai jaučiasi palaikomi ir aktyviai dalyvauja pamokose, jie geriau supranta ir įsimena medžiagą.

Pasitikėjimo savimi ir kompetencijų ugdymas. Geras bendravimas su mokytojais stiprina mokinių pasitikėjimą savimi ir padeda ugdyti svarbias kompetencijas, tokias kaip problemų sprendimas, kritinis mąstymas ir komandinis darbas.

Palanki mokymosi aplinka. Bendradarbiavimas ir konstruktyvus bendravimas kuria teigiamą mokymosi aplinką, kurioje mokiniai jaučiasi vertinami, motyvuoti ir priimti. Tokia aplinka skatina mokytis ir augti.

Pasirengimas būsimai karjerai. Bendraudami su pedagogais mokiniai susipažįsta su profesine praktika ir standartais ir taip pasiruošia būsimai karjerai STEAM srityse.

Stebėjimas ir analizė. Atidžiai stebint pamokas, seminarus ir bendrus projektus, galima pastebėti, kaip mokytojai ir mokiniai bendrauja, ir kokį poveikį tai daro mokymuisi.

Apklauso ir atsiliepimai. Apklausiant mokytojus ir mokinius apie jų bendravimo patirtį, galima surinkti vertingų įžvalgų apie tai, kas veikia gerai, o ką reikėtų tobulinti.

Atvejų nagrinėjimas. Detaliai išanalizavus konkrečius mokytojo ir mokinio bendravimo pavyzdžius įvairiose situacijose, galima geriau suprasti, kaip skirtingi bendravimo būdai veikia mokymosi procesą.

Profesinio tobulėjimo programos. Pedagogų kvalifikacijos tobulinimo programų poveikio sąveikos įgūdžiams vertinimas gali būti naudingas. Šiose programose dažnai daugiausia dėmesio skiriama bendravimo, mentorystės ir bendradarbiavimo įgūdžiams tobulinti.

Iššūkiai ir svarstymai

Įvairūs mokymosi stiliai ir poreikiai. Pedagogai turi pritaikyti savo bendravimo stilių, atsižvelgdami į skirtingus mokinių mokymosi stilius ir poreikius. Tam reikia gerai išmanyti individualius mokinių pageidavimus ir iššūkius.

Profesinių ribų išlaikymas. Profesinių ribų išlaikymas yra labai svarbus siekiant užtikrinti pagarbą ir veiksmingą mokymosi aplinką.

Vadovavimo ir nepriklausomybės pusiausvyra. Pedagogai turi rasti pusiausvyrą tarp vadovavimo ir savarankiškumo, kad mokiniai galėtų savarankiškai tyrinėti ir mokytis. Per didelis įsitraukimas gali trukdyti mokinių kūrybiškumui ir problemų sprendimo įgūdžiams.

– STEAM bendruomenių tvarrumo vertinimas

Kita svarbi bendruomenės vertinimo priemonė – internetinės apklausos ir grįžtamojo ryšio formos. Šios priemonės leidžia lengvai surinkti bendruomenės narių atsiliepimus. Apklauso gali būti skirtos įvairiems bendruomenės aspektams įvertinti, pavyzdžiui, suvokiamai veiklos vertei, pasitenkinimui bendruomenės teikiama patirtimi ir pasiūlymams dėl tobulinimo. Dėl internetinių apklausų anonimiškumo ir paprastumo dažnai gaunami nuoširdesni ir išsamesni atsiliepimai. Pažangios apklausų priemonės taip pat siūlo sudėtingas duomenų analizės galimybes, leidžiančias pedagogams ir bendruomenės vadovams greitai nustatyti bendras temas ir sritis, kuriose respondentų nuomonės sutampa.

Socialinių tinklų analizė (SNA) yra dar viena technologija, vis dažniau naudojama bendruomenių vertinimui. SNA leidžia vizualiai ir kiekybiškai analizuoti socialinius ryšius ir sąveikas bendruomenėje. Apibūdindama šiuos ryšius, SNA gali padėti nustatyti pagrindinius bendruomenės veikėjus, suprasti informacijos srautų modelius ir įvertinti bendrą bendruomenės tinklo darną. Ši informacija ypač naudinga nustatant įtakingus asmenis ir suprantant, kaip informacija ir idėjos plinta grupėje.

Skaitmeniniai portfeliai ir projektų valdymo priemonės atlieka svarbų vaidmenį vertinant švietimo bendruomenių mokymosi ir tobulėjimo aspektus. Skaitmeniniai portfeliai leidžia mokiniams parodyti savo darbą ir pažangą laikui bėgant, pateikiant apčiuopiamus mokymosi proceso įrodymus. Panašiai projektų valdymo priemonės gali padėti sekti grupinių projektų eigą, suteikdamos įžvalgų apie bendruomenės bendradarbiavimo įgūdžius, projektų planavimo ir vykdymo gebėjimus.

Tačiau nors technologijos suteikia daug privalumų vertinant bendruomenę, jos taip pat kelia tam tikrų iššūkių. Vienas iš pagrindinių – užtikrinti, kad surinkti duomenys būtų naudojami etiškai ir atsakingai. Be to, kyla duomenų perkrovos pavojus, kai surinktos informacijos kiekis gali būti per didelis ir sunkiai interpretuojamas. Norint išspręsti šiuos iššūkius, labai svarbu turėti aiškų vertinimo planą, kuriame būtų apibrėžti konkretūs tikslai ir rodikliai. Taip pat svarbu naudoti duomenų analizės priemones, kuriomis galima veiksmingai apdoroti ir suprantamai pateikti duomenis.

Nors technologijos gali suteikti vertingų kiekybinių duomenų, labai svarbu juos papildyti kokybinėmis įžvalgomis. Asmeniniai pokalbiai, tikslinės grupės ir stebėjimo tyrimai gali suteikti surinktiems duomenims konteksto ir išsamumo, taip sudarydami visapusiškesnį bendruomenės veikimo vaizdą.

Taigi, technologijos ir skaitmeninės priemonės yra svarbios priemonės STEAM sričių švietimo bendruomenėms vertinti. Šios priemonės gali suteikti išsamių įžvalgų apie bendruomenės iniciatyvų veiksmingumą – nuo įsitraukimo ir dalyvavimo stebėjimo iki mokymosi rezultatų ir bendruomenės dinamikos analizės. Tačiau labai svarbu šias priemones naudoti apgalvotai, užtikrinant, kad renkant ir analizuojant duomenis būtų vadovaujama aiškiais tikslais ir etiniais principais. Derindami technologines priemones su kokybiniais metodais, pedagogai ir bendruomenių lyderiai gali geriau suprasti savo bendruomenes ir taip kurti veiksmingesnę, patrauklesnę ir paveikesnę mokymosi aplinką.

17 skyrius. Svarbiausi praktiniai aspektai

- Siekiant STEAM bendruomenių augimo ir veiksmingumo, labai svarbu įvertinti tokius bendruomenės plėtros rodiklius kaip narių įsitraukimas, išteklių paskirstymas ir bendrų tikslų siekimas.
- Pedagogų bendruomenės gerina mokymo praktiką, skatina nuolatinį mokymąsi, sudaro bendradarbiavimo ir mentorystės galimybes.
- Mokinių įsitraukimo į STEAM bendruomenės vertinimas padeda suprasti jų įtaką mokymuisi, įgūdžių tobulinimui ir bendradarbiavimu grįstos bei inovatyvios aplinkos kūrimui.
- Pedagogų ir mokinių sąveikos kokybė bendruomenėse yra svarbus mokymosi patirties veiksnys, turintis įtakos akademinėi sėkmei, įgūdžių įgijimui ir bendrai bendruomenės dinamikai.
- STEAM bendruomenių tvarumui užtikrinti reikia atkreipti dėmesį į ilgalaikį gyvybingumą, gebėjimą prisitaikyti prie pokyčių, veiksmingą išteklių valdymą ir nuolatinį poveikio mokymosi rezultatams vertinimą.
- Technologijos ir bendruomenių vertinimo priemonės yra būtinos norint gauti tikslių, išsamių ir naudingų įžvalgų apie STEAM švietimo bendruomenių veikimą ir veiksmingumą.

18 skyrius. STEAM mokymo programos dizaino vertinimas profesiniam tobulėjimui

18.1

– Mokymo programos kūrimas siekiant ugdyti būsimus STEAM specialistus

Šiuolaikiniame ugdyme labai svarbu sukurti programą, kuri veiksmingai parengtų būsimus STEAM specialistus. Pasaulyje, kuriame ribos tarp disciplinų nyksta, o iššūkiai tampa vis sudėtingesni ir labiau tarpusavyje susiję, gerai parengta STEAM programa yra būtina, kad mokiniai ne tik įgytų žinių, bet ir išsiugdytų mąstyseną bei požiūrį, reikalingą XXI amžiaus inovacijoms kurti ir problemoms spręsti.

STEAM programos esmė – tarpdalykinis požiūris, jungiantis mokslo, technologijų, inžinerijos ir matematikos griežtumą su kūrybiškumu ir kritiniu mąstymu, kurį skatina menai. Šis derinys padeda ugdyti ne tik techniškai įgudusius, bet ir kūrybingus, bendradarbiaujančius mokinius, gebančius į problemas žvelgti plačiai. Kuriant tokią programą, svarbu suprasti STEAM ugdymo tikslus: ugdyti kritinį mąstymą ir problemų sprendimo įgūdžius, skatinti kūrybiškumą ir inovacijas, veiksmingą bendravimą ir bendradarbiavimą, rengti mokinius nuolat kintančiai darbo rinkai ir visuomenei. Programa turėtų ne tik suteikti žinių, bet ir ugdyti šiuos gebėjimus bei kompetencijas.

Veiksmingos STEAM programos pagrindas – projektinis mokymasis (PBL). Tai metodas, kai mokiniai dalyvauja praktiniuose projektuose, kuriuose taiko žinias ir įgūdžius spęsdami realias problemas. PBL skatina aktyvų mokymąsi, kai mokiniai ne pasyviai gauna informaciją, o yra aktyvūs dalyviai. Šis metodas didina mokinių motyvaciją ir įsitraukimą, gerina sudėtingų sąvokų supratimą ir ugdo įvairius įgūdžius, tokius kaip tyrinėjimas, komandinis darbas ir bendravimas.

Kitas svarbus aspektas – technologijų integravimas. Šiuolaikiniame skaitmeniniame pasaulyje technologinis raštingumas yra būtinas. Į STEAM programą reikėtų įtraukti dabartinių technologijų naudojimą ne tik kaip mokymosi įrankį kituose dalykuose, bet ir kaip atskirą mokomąjį dalyką. Svarbu ne tik išmokyti mokinius naudotis technologijomis, bet ir padėti suprasti jų svarbą, inovacijų potencialą bei poveikį visuomenei ir aplinkai.

Taip pat labai svarbu į STEAM įtraukti menus. Menai skatina kūrybiškumą – kompetenciją, kuri tampa vis svarbesnė įvairiose srityse. Mokydamiesi menų, mokiniai mokosi mąstyti nestandartiškai, kvestionuoti normas ir ieškoti naujų galimybių. Menai taip pat padeda išreikšti ir suprasti sudėtingas idėjas bei efektyviai bendrauti – šie įgūdžiai yra labai svarbūs bet kurioje profesijoje. Be to, STEAM mokymo programa turėtų būti parengta taip, kad būtų įtraukti ir prieinama visiems mokiniams. Tai reiškia atsižvelgti į skirtingus mokymosi stilius, poreikius ir pomėgius bei užtikrinti, kad visi mokiniai galėtų įsitraukti į STEAM ugdymą ir gauti iš jo naudos. Galima siūlyti įvairius kursus ir projektus, atitinkančius skirtingus

pomėgius ir gebėjimus, taip pat teikti paramą ir priemones, kad visi mokiniai galėtų visavertiškai dalyvauti.

Vertinimas pagal STEAM programą taip pat turi būti gerai apgalvotas. Įprasti testai gali neparodyti visų įgūdžių ir žinių, kuriuos ugdo STEAM. Alternatyvūs vertinimo būdai, pavyzdžiui, apšankai, pristatymai ir projektų vertinimas, gali tiksliau ir išsamiau parodyti mokinių mokymąsi ir pasiekimus.

Galiausiai, STEAM programos kūrimas yra nuolatinis procesas. Programą reikia reguliariai peržiūrėti ir atnaujinti, kad ji atitiktų technologijų, visuomenės ir mokinių bei darbdavių poreikių pokyčius. Tam reikia nuolatinio pedagogų, specialistų ir kitų suinteresuotų asmenų bendradarbiavimo, kad programa išliktų aktuali ir veiksminga.

Mokymo programos, skirtos būsimiems STEAM specialistams ugdyti, parengimas – ištis sudėtinga, bet labai svarbi užduotis. Ji apima tarpdalykinės, projektais grįstos ir į technologijas orientuotos programos, kuri ne tik moko konkrečių įgūdžių, bet ir ugdo kritinį mąstymą, kūrybiškumą bei problemų sprendimo gebėjimus, kūrimą. Svarbu atsižvelgti į įtrauktį, alternatyvius vertinimo metodus ir nuolat atnaujinti programą, kad ji išliktų aktuali. Įgyvendindami šiuos uždavinius, pedagogai gali parengti mokinius ne tik šiandienos darbui, bet ir ateities iššūkiams bei galimybėms.

18.2

– „Minkštųjų“ įgūdžių įtraukimo į STEAM mokymo programą vertinimas

„Minkštųjų“ įgūdžių įtraukimo į STEAM ugdymo programą vertinimas yra svarbi užduotis pedagogams, siekiantiems parengti mokinius realaus pasaulio iššūkiams. Sparčiai kintančiame pasaulyje, kuriame techninės žinios persipina su bendravimo ir mąstymo gebėjimais, „minkštųjų“ įgūdžių vertė yra neįkainojama. Todėl STEAM programa, kurioje efektyviai integruojami „minkštieji“ įgūdžiai, yra būtina ugdant visapusiškus, prisitaikyti gebančius ir kvalifikuotus specialistus.

„Minkštieji“ įgūdžiai, apimantys tokius gebėjimus kaip bendravimas, komandinis darbas, kritinis mąstymas, problemų sprendimas ir kūrybiškumas, yra labai svarbūs siekiant sėkmės šiuolaikinėje darbo aplinkoje. Šie įgūdžiai leidžia mokiniams pritaikyti technines žinias įvairiose situacijose, bendradarbiauti ir prisitaikyti prie naujų iššūkių. Todėl STEAM programa, kurioje ugdomi „minkštieji“ įgūdžiai, ne tik pagerina mokinių techninius gebėjimus, bet ir suteikia jiems įrankių sėkmingai gyventi ir dirbti.

„Minkštieji“ įgūdžiai į STEAM ugdymą įtraukiami įvairiais būdais. Pavyzdžiui, projektinis mokymasis, būdingas STEAM ugdymui, ugdo įvairius „minkštuosius“ įgūdžius. Dalyvaujant projektuose, mokiniai ne tik taiko technines žinias, bet ir mokosi dirbti komandoje, perteikti idėjas ir spręsti problemas. Pavyzdys – robotikos projektas, kuriame mokiniai bendradarbiauja kurdami, konstruodami ir programuodami robotą. Ši užduotis reikalauja ne tik inžinerijos ir programavimo įgūdžių, bet ir komandinio darbo, bendravimo bei problemų sprendimo, nes mokiniai dirba kartu, dalijasi užduotimis ir įveikia kliūtis.

Panašiai „minkštieji“ įgūdžiai lavinami į STEAM įtraukiant menus. Meninis ugdymas skatina kūrybiškumą, emocinį intelektą, kritinį ir inovatyvų mąstymą. Kurdami projektą, kuriame derinamos technologijos ir menas, pavyzdžiui, skaitmeninę animaciją, mokiniai ne tik įgyja techninių įgūdžių, bet ir lavina kūrybiškumą, meninį pojūtį bei pasakojimo gebėjimus.

Dar vienas svarbus „minkštųjų“ įgūdžių aspektas STEAM programoje – dėmesys reflektyviam ir kritiniam mąstymui. STEAM ugdymas skatina mokinius abejoti prielaidomis, kritiškai vertinti problemas ir apmąstyti savo darbo pasekmes. Diskusijos apie etinius technologijų aspektus ar inžinerinių projektų poveikį aplinkai ugdo kritinį mąstymą, gebėjimą argumentuoti ir suprasti pasaulines problemas.

Bendravimo įgūdžiai taip pat yra neatsiejama STEAM programos dalis. Veiksmingas bendravimas – tai ne tik informacijos perteikimas, bet ir gebėjimas klausytis, suprasti skirtingus požiūrius, aiškiai ir įtikinamai reikšti mintis. STEAM ugdymas lavina šiuos įgūdžius per grupines diskusijas, pristatymus ir rašymo užduotis. Pavyzdžiui, mokiniai gali pristatyti savo mokslinius atradimus ar inžinerinius sprendimus auditorijai, taip ugdydami gebėjimą aiškiai perteikti sudėtingas idėjas. Vertinant „minkštųjų“ įgūdžių įtraukimą į STEAM programą, svarbu išnagrinėti, kaip šie elementai integruojami ir kaip efektyviai jų mokoma bei išmokstama. Vertinimui galima naudoti įvairius metodus: mokinių apklausas, klasės veiklos stebėjimą, projektų vertinimą ir grįžtamąjį ryšį iš mokytojų bei mokinių. Taip pat svarbu išlaikyti pusiausvyrą tarp techninių ir „minkštųjų“ įgūdžių, užtikrinant, kad nė vienas aspektas nebūtų pamirštas.

Vis dėlto integruojant ir vertinant „minkštuosius“ įgūdžius į STEAM programą kyla sunkumų. Vienas iš iššūkių – subjektyvus šių įgūdžių pobūdis, dėl kurio juos sunkiau išmatuoti ir įvertinti, lyginant su techniniais įgūdžiais. Be to, ne visi pedagogai gali būti tinkamai parengti ar turėti išteklių, kad galėtų veiksmingai mokyti ir vertinti „minkštuosius“ įgūdžius, todėl labai svarbus pedagogų profesinis tobulėjimas šioje srityje. Mokyklos ir institucijos taip pat gali taikyti vertinimo metodus, kurie atspindėtų „minkštųjų“ įgūdžių ugdymą, pavyzdžiui, vertinimą aplanko vertinimą.

18.3

– Mokinių pasirengimo STEAM karjerai vertinimas

Šiais laikais, kai darbo rinka nuolat kinta ir tarpdisciplininiai įgūdžiai tampa vis svarbesni, pedagogams, politikos formuotojams ir patiems mokiniams labai svarbu įvertinti, kaip gerai mokiniai yra pasirengę karjerai STEAM srityse.

Pasirengimas STEAM karjerai – tai ne tik techninės žinios ir įgūdžiai. Nors svarbu turėti tvirtą pagrindą gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos srityse, tikrasis pasirengimas apima ir „minkštuosius“ įgūdžius, gebėjimą prisitaikyti bei nuolat mokytis. Vertinant mokinių pasirengimą, reikia taikyti visapusišką metodą, kuris apimtų ir techninius, ir „minkštuosius“ įgūdžius, taip pat gebėjimą juos taikyti praktiškai.

Vienas iš pagrindinių pasirengimo STEAM karjerai rodiklių – gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos dalykų žinios. Jas galima vertinti standartizuotais testais, kontroliniais darbais ir projektais. Pavyzdžiui, mokinio gebėjimas spręsti sudėtingus matematikos uždavinius, atlikti mokslinius eksperimentus ar kurti programas rodo jo techninius įgūdžius. Tačiau vertinimai turėtų tikrinti ne tik įsiminimą, bet ir gebėjimą pritaikyti žinias naujose situacijose, kas geriau parodo pasirengimą realiam pasauliui.

Ne tik techniniai, bet ir „minkštieji“ įgūdžiai yra labai svarbūs sėkmingai karjerai STEAM srityje. Problemų sprendimas, kritinis mąstymas, kūrybiškumas, bendradarbiavimas ir bendravimas yra būtini beveik kiekvienoje šiuolaikinėje darbo vietoje. Šiuos įgūdžius įvertinti gali būti sudėtingiau, nes jie dažnai yra subjektyvesni nei techniniai įgūdžiai. Tačiau tokie metodai kaip tarpusavio vertinimas, grupiniai projektai, pristatymai ir aplankai gali suteikti vertingos informacijos apie mokinio „minkštuosius“ įgūdžius. Pavyzdžiui, mokinio darbas komandiniame inžinerijos projekte gali atskleisti ne tik jo inžinerinius įgūdžius, bet ir gebėjimą bendradarbiauti, perteikti idėjas ir prisitaikyti prie iššūkių.

Kitas svarbus pasirengimo aspektas – praktinė patirtis. Praktikos, stažuotės ir projektai suteikia mokiniams praktinės patirties dominančioje srityje. Ši patirtis yra neįkainojama rengiantis STEAM karjerai, nes leidžia susipažinti su darbo aplinka. Vertinant šią patirtį pagal darbdavių atsiliepimus, refleksiją ar projektų ataskaitas, galima nustatyti, kaip mokiniai geba pritaikyti savo įgūdžius profesinėje aplinkoje.

Prisitaikymas ir nuolatinis mokymasis yra labai svarbūs rengiantis STEAM karjerai. Sparčiai tobulėjant technologijoms ir nuolat kintant šioms sritims, reikalingi specialistai, kurie geba greitai prisitaikyti ir nuolat mokytis. Vertinant šį pasirengimo aspektą, pravartu stebėti mokinių gebėjimą mokytis naujų technologijų, prisitaikyti prie naujų idėjų ir domėtis savo srities naujovėmis. Tai galima įvertinti naudojant tokius metodus kaip įsivertinimo anketos, mokymosi dienoraščiai ar refleksijos mokiniams išbandant naujas technologijas.

Tiksliai įvertinti mokinių pasirengimą STEAM karjerai nėra lengva. Svarbu užtikrinti, kad vertinimas būtų visapusiškas ir apimtų visus pasirengimo aspektus. Taip pat reikia vengti per didelio dėmesio techniniams įgūdžiams „minkštųjų“ įgūdžių sąskaita ar atvirkščiai. Be to, vertinimai turi atitikti dabartinius STEAM sričių poreikius ir tendencijas.

Siekdamos veikti šiuos iššūkius, švietimo įstaigos gali taikyti įvairiapusį vertinimo metodą, derindamos tradicinius egzaminus su projektų vertinimu, „minkštųjų“ įgūdžių vertinimu ir praktine patirtimi. Bendradarbiavimas su specialistais padeda užtikrinti, kad programa ir vertinimas atitiktų darbo rinkos poreikius.

Apibendrinant galima teigti, kad mokinių pasirengimo STEAM karjerai vertinimas yra sudėtingas, bet svarbus procesas. Jis apima techninių ir „minkštųjų“ įgūdžių, praktinės patirties, gebėjimo prisitaikyti ir nuolatinio mokymosi vertinimą. Taikydami visapusišką vertinimo metodą, pedagogai padeda mokiniams suprasti savo pasirengimą STEAM karjerai ir nustatyti sritis, kuriose reikia tobulėti. Toks požiūris ne tik naudingas mokiniams, bet ir užtikrina, kad būsiami specialistai būtų pasiruošę STEAM sričių iššūkiams ir galimybėms.

18.4

– Pedagoginių metodų, skirtų būsimiems STEAM specialistams, vertinimas

Pedagoginių metodų, skirtų būsimiems STEAM specialistams ugdyti, vertinimas yra labai svarbus šiuolaikiniame ugdyme. Pasaulyje, kuriame vis labiau vertinamas tarpdisciplininis mokymasis ir įvairių įgūdžių integravimas, STEAM dalykų mokymo metodai turi didelę reikšmę mokinių pasirengimui karjerai šiose srityse. Aptarsime įvairius STEAM ugdymui skirtus metodus ir įvertinsime jų veiksmingumą rengiant mokinius darbui šiuose dinamiškuose ir nuolat besikeičiančiuose sektoriuose.

Efektyvus STEAM ugdymas remiasi gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos integravimu į vientisą mokymosi patirtį. Tokia integracija skatina geriau suprasti kiekvieną dalyką ir pamatyti jų tarpusavio ryšius realiame pasaulyje. Todėl STEAM ugdymo metodai turi ugdyti ne tik konkrečių dalykų įgūdžius, bet ir kritinį mąstymą, kūrybiškumą, problemų sprendimo gebėjimus bei bendradarbiavimą.

Vienas iš pagrindinių STEAM ugdymo metodų yra projektinis mokymasis (PBL). PBL įtraukia mokinius į realaus pasaulio problemų sprendimą, skatina juos taikyti STEAM žinias ir kurti praktinius sprendimus. Pavyzdžiui, PBL veikla gali būti ekologiško namo projektavimas, kuriam reikia matematikos, fizikos, tvaraus projektavimo principų ir meninio projektavimo žinių. Šis metodas skatina aktyvų mokymąsi, kai mokiniai ne tik gauna informaciją, bet ir aktyviai dalyvauja mokymosi procese. PBL gerina problemų sprendimo įgūdžius, didina įsitraukimą ir padeda geriau įsiminti informaciją.

Kitas efektyvus metodas – tyrinėjimu grįstas mokymasis (IBL). IBL žadina smalsumą ir skatina mokinius klausti, tyrinėti bei analizuoti. STEAM ugdyme tai gali būti mokslinio klausimo iškėlimas ir eksperimentų atlikimas ieškant atsakymų. Šis metodas ugdo kritinį mąstymą ir padeda geriau suprasti mokslinius metodus. Jis skatina mokinius ne tik mokytis STEAM dalykų, bet ir mąstyti taip, kaip mąsto mokslininkai, technologai, inžinieriai, menininkai ir matematikai.

Bendradarbiavimu grįstas mokymasis taip pat yra svarbus STEAM ugdymui. Būsimoji STEAM specialistai dirbs įvairių sričių komandose. Mokymasis bendradarbiaujant, kai mokiniai grupėse sprendžia problemas ar įgyvendina projektus, parengia juos šiai realybei. Šis metodas lavina bendravimo įgūdžius, moko dirbti komandoje ir atsižvelgti į skirtingus požiūrius.

Technologijų integravimas į STEAM ugdymą yra dar vienas svarbus metodas. Šiais laikais, kai technologijos yra neatsiejama gyvenimo ir darbo dalis, mokiniams svarbu mokėti naudotis

skaitmeninėmis priemonėmis ir platformomis. Tokių technologijų naudojimas pamokose kaip pavyzdžiui, programavimo pratimai, skaitmeninio dizaino projektai ar virtualus modeliavimas, parengia mokinius dirbti su šiuolaikinių STEAM sričių technologijoms. Taip pat technologijos gali pagerinti kitus metodus, tokius kaip PBL ir IBL, padarydamos juos įdomesnius ir efektyvesnius.

Menų integravimas į STEAM ugdymą yra išties svarbus ir vertas atskiro paminėjimo. Menai, kurie dažnai lieka nuošalyje tradiciniuose STEM metoduose, atlieka svarbų vaidmenį skatinant kūrybiškumą ir inovacijas – savybes, kurios tampa vis svarbesnės STEAM profesijose. Menai skatina mokinius mąstyti kūrybiškai, į problemas pažvelgti kitaip ir įvertinti estetinius bei humanistinius STEAM sričių aspektus.

Vertinant šiuos pedagoginius metodus, reikia atsižvelgti į kelis veiksnius. Kiekvieno metodo efektyvumą galima vertinti pagal mokinių įsitraukimą, žinių įsiminimą, įgūdžių ugdymą ir pasirengimą tolesniam mokymuisi bei profesinei veiklai. Mokinių ir pedagogų atsiliepimai, taip pat mokymosi rezultatai padeda įvertinti kiekvieno metodo stipriąsias ir tobulintinas puses.

Pedagoginių metodų vertinimas STEAM ugdyme yra sudėtingas, bet svarbus procesas. Efektyvus STEAM ugdymas turėtų apimti projektinį, tyrimais ir bendradarbiavimu grįstą mokymąsi, taip pat technologijų ir menų integravimą. Šie metodai padeda mokiniams įgyti ne tik akademinį žinių, bet ir kritinio mąstymo, kūrybiškumo bei bendradarbiavimo įgūdžių, reikalingų būsimiems STEAM specialistams. Augant kvalifikuotų specialistų poreikiui, tampa vis svarbiau taikyti šiuolaikiškus ir į ateities iššūkius orientuotus ugdymo metodus.

18.5

– Mentorstės vaidmens STEAM švietime vertinimas

Mentorstė STEAM ugdyme yra daugiau nei įprastas mokytojo ir mokinio bendravimas. Ji apima įvairias situacijas, kai patyrę specialistai ar pedagogai pataria, dalijasi žiniomis ir padeda besimokantiems. Šis bendravimas gali turėti didelės įtakos mokinių mokymuisi ir karjeros pasirinkimui, suteikdamas jiems vertingų žinių apie studijų pritaikymą praktikoje.

Vienas iš pagrindinių mentorstės privalumų STEAM ugdyme – sektinų pavyzdžių pateikimas. Mokiniais svarbu turėti mentorių, ypač tose srityse, kuriose jie nesijaučia užtikrintai. Pavyzdžiui, inžinerijos besimokančios merginos ar technologijų srityse besimokantys mažumų atstovai gali pasisemti įkvėpimo ir pasitikėjimo savimi, kai juos globoja specialistai, kurie įveikė panašius sunkumus. Tokie mentoriai ne tik moko techninių įgūdžių, bet ir pataria, kaip įveikti iššūkius, būdingus jų srityje.

Mentorstė taip pat padeda studentams užmegzti ryšius, kurie yra labai svarbūs profesinėje veikloje. Mentoriams padedant besimokantieji gali patekti į profesinius tinklus, kurie kitu atveju būtų nepasiekiami. Šie ryšiai gali padėti gauti praktikos vietą, įsidarbinti ir dalyvauti bendruose projektuose, taip suteikdami studentams galimybę pradėti karjerą.

Be to, mentorystė STEAM ugdyme dažnai pagerina mokymosi patirtį. Mentorai gali pasidalinti praktinėmis žiniomis, kurios priartina teoriją prie praktinio pritaikymo. Pavyzdžiui, robotikos srityse mentorius gali supažindinti su naujomis technologijomis ir dabartine pramonės praktika, taip praturtindamas mokinio žinias ir įgūdžius.

Taip pat svarbu asmeninė ir emocinė parama. Mokyti STEAM dalykų gali būti sunku, todėl mentorai gali padėti mokiniams susidoroti su akademinio spaudimu, ugdyti atsparumą ir formuoti pozityvų požiūrį į mokymąsi, kuris yra labai svarbus siekiant sėkmės šiose sudėtingose srityse.

Vertinant mentorystės efektyvumą STEAM ugdyme, reikia atsižvelgti į įvairius rezultatus. Mokinių pažanga yra vienas iš išmatuojamų rodiklių, tačiau svarbūs ir kiti veiksniai, pavyzdžiui, mokinių įsitraukimas, jų išlaikymas STEAM srityse ir perėjimas į aukštąsias mokyklas ar įsidarbinimas STEAM sektoriuose. Mokinių atsiliepimai apie mentorystės patirtį gali suteikti vertingos informacijos apie tai, kaip mentorystė veikia jų mokymąsi ir tobulėjimą.

Sėkmingai mentorystei STEAM srityje reikia tam tikrų sąlygų. Pirma, labai svarbu, kad mentorius ir mokinys tiktų vienas kitam. Sėkmingi santykiai dažnai grindžiami bendrais pomėgiais, karjeros tikslais ir panašia patirtimi. Antra, labai svarbus yra mentoriaus įsitraukimas – gebėjimas patarti, suteikti priemonių ir paramą. Institucinė pagalba, pavyzdžiui, mokymai mentoriams ir priemonės, skirtos palengvinti mentorystės veiklą, taip pat gali pagerinti mentorystės patirtį.

Įgyvendinant mentorystės programas STEAM ugdyme taip pat kyla iššūkių. Sunku užtikrinti mentorių prieinamumą, ypač tose srityse, kur specialistų trūksta. Kita problema – mentorystės kokybė – ne visi specialistai yra geri mentorai, todėl svarbu juos apmokyti ir teikti jiems paramą. Be to, sunku užtikrinti mentorystės programų prieinamumą ir tęstinumą, ypač dideliuose švietimo centruose arba regionuose, kuriems trūksta išteklių.

Mentorystė yra nepaprastai svarbi STEAM ugdyme. Ji suteikia mokiniams sektinų pavyzdžių, praktinės patirties, padeda užmegzti ryšius ir gauti emocinę paramą. Mentorystė sujungia teorinį mokymąsi su praktiniu pritaikymu, praturtina mokinių mokymosi kelią ir paruošia juos ateities karjerai STEAM srityse. Nors įgyvendinant mentorystės programas susiduriama su sunkumais, potenciali nauda yra verta investicijų. Gera mentorystė gali įkvėpti, motyvuoti ir nukreipti mokinius tinkama linkme, suteikti jiems įrankių ir pasitikėjimo savimi, reikalingo sėkmei mokykloje ir karjeroje.

18.6

– Strategijų, skirtų būsimų STEAM specialistų ugdymo iššūkiams įveikti, veiksmingumo vertinimas

Strategijų, skirtų būsimų STEAM specialistų ugdymo iššūkiams įveikti, vertinimas yra labai svarbus šių sričių pažangai ir sėkmei. Augant kvalifikuotų specialistų paklausai, pedagogai ir politikos formuotojai susiduria su įvairiais iššūkiais, pavyzdžiui, neatsilikti nuo sparčiai tobulėjančių technologijų, mažinti

įgūdžių trūkumą, užtikrinti įvairovę ir įtrauktį bei skatinti tarpdisciplininį požiūrį. Norint parengti visapusiškus, kvalifikuotus ir inovatyvius STEAM specialistus, svarbu suprasti ir spręsti šiuos iššūkius pasitelkiant efektyvias strategijas.

Vienas iš svarbiausių STEAM ugdymo iššūkių – neatsilikti nuo technologinės pažangos. Sparčiai tobulėjant technologijoms, tai, ko mokiniai mokosi šiandien, po kelerių metų gali būti neberekalinga. Todėl švietimo įstaigos turi kurti lanksčias programas, kurios būtų nuolat atnaujinamos. Įtraukiant į programą naujas technologijas, tokias kaip dirbtinis intelektas, mašininis mokymasis ir duomenų mokslas, užtikrinama, kad mokiniai mokytųsi aktualios ir reikalingos informacijos. Be to, svarbu skatinti nuolatinio mokymosi ir prisitaikymo kultūrą. Mokiniai, kurie geba nuolat mokytis ir prisitaikyti, yra geriau pasiruošę nuolat besikeičiančioms STEAM sritims.

Kitas iššūkis – įgūdžių trūkumo mažinimas, ypač kritinio mąstymo, problemų sprendimo ir tarpdisciplininio mąstymo srityse. Efektyvi strategija – projektinio mokymosi (PBL) ir tyrimais grįsto mokymosi (IBL) taikymas. Šie metodai skatina mokinius spręsti realias problemas, taikant įvairių sričių žinias, kritiškai mąstant ir ieškant naujų sprendimų. Pavyzdžiui, projektas, kuriame reikia sukurti tvarios energijos sprendimą, sujungtų gamtos mokslų, matematikos, inžinerijos ir net menų žinias, kad būtų sukurtas veiksmingas ir praktiškas dizainas. Šis metodas ugdo ne tik techninius, bet ir „minkštuosius“ įgūdžius, tokius kaip komandinis darbas, bendravimas ir kūrybiškumas.

Dar vienas iššūkis – įvairovės ir įtraukties skatinimas STEAM srityse. Istorškai šiose srityse trūko tam tikrų grupių, įskaitant moteris ir mažumas, atstovų. Norint tai pakeisti, reikia specialių programų ir iniciatyvų, skatinančių šių grupių dalyvavimą. Tai apima stipendijas, mentorystės programas ir šviečiamąsias iniciatyvas, skirtas mažiau atstovaujamos grupėms. Be to, svarbu sukurti įtraukią mokymosi aplinką, kurioje būtų gerbiama ir vertinama įvairovė. Tai galima pasiekti į mokymo programą įtraukiant įvairius požiūrius ir pavyzdžius bei užtikrinant, kad mokymo medžiaga ir priemonės atspindėtų įvairias kultūras ir patirtį.

Taip, labai svarbu skatinti tarpdisciplininį požiūrį į STEAM ugdymą. Menų integravimas į STEM, siekiant sukurti STEAM, atspindi vis aiškesnį suvokimą, kad kūrybiškumas ir inovacijos yra tokios pat svarbios kaip ir techniniai įgūdžiai. Skatinant mokinius dalyvauti tarpdisciplininuose projektuose ir veiklose, jie geriau supranta ryšius tarp skirtingų sričių ir kaip jos papildo viena kitą. Pavyzdžiui, dizaino mąstymo ir meno elementų įtraukimas į inžinerinius projektus gali padėti rasti kūrybiškesnių ir patogesnių sprendimų.

Vertinant šių strategijų efektyvumą, reikia atsižvelgti į įvairius rodiklius. Mokinių susidomėjimą STEAM dalykais galima vertinti pagal dalyvavimą STEAM programose ir kursuose. Svarbūs ir akademiniai pasiekimai bei techninių ir „minkštųjų“ įgūdžių ugdymas. STEAM programose dalyvaujančių

ir jas baigiančių mokinių įvairovė parodo, ar įtraukties iniciatyvos yra sėkmingos. Ilgalaikiai rezultatai, pavyzdžiui, karjeros pasirinkimas ir indėlis į pasirinktą sritį, taip pat yra svarbūs sėkmės rodikliai.

Įgyvendinant šias strategijas, kyla iššūkių, tokių kaip išteklių trūkumas, švietimo įstaigų nenoras keistis ir nuolatinio pedagogų tobulėjimo poreikis. Norint įveikti šiuos iššūkius, reikia pedagogų, politikos formuotojų, verslo partnerių ir bendruomenės įsitraukimo bei bendradarbiavimo.

Norint sėkmingai ugdyti būsimus STEAM specialistus, svarbu taikyti visapusišką požiūrį, kuris apima programų atnaujinimą, užtikrinant, kad jos neatsiliktų nuo technologijų, interaktyvių ir tarpdisciplininių mokymosi metodų taikymą, įvairovės ir įtraukties skatinimą bei „minkštųjų“ ir techninių įgūdžių ugdymą. Šių priemonių efektyvumą galima įvertinti pagal įvairius rodiklius, įskaitant mokinių įsitraukimą, mokymosi rezultatus, įvairovę STEAM srityse ir ilgalaikę profesinę sėkmę. Sėkmingai įgyvendindami šiuos uždavinius, pedagogai ir politikos formuotojai gali užtikrinti, kad mokiniai būtų pasiruošę sėkmingai karjerai STEAM srityse ir reikšmingai prisidėtų prie visuomenės gerovės.

18 skyrius - Svarbiausi praktiniai aspektai

- Kuriant efektyvią STEAM ugdymo programą, siekiant ugdyti visapusiškus specialistus, svarbu suderinti tarpdalykinį mokymąsi, praktinį pritaikymą ir gebėjimą prisitaikyti.
- Į STEAM programą būtina įtraukti „minkštuosius“ įgūdžius, tokius kaip kūrybiškumas, bendravimas ir komandinis darbas, kad mokiniai būtų pasirengę šiuolaikinei darbo rinkai.
- Mokinių pasirengimą STEAM karjerai geriausiai atspindi jų techninės žinios, „minkštieji“ įgūdžiai, praktinė patirtis ir gebėjimas prisitaikyti prie naujų iššūkių bei technologijų.
- Vertinant pedagoginius metodus STEAM ugdyme, svarbu atkreipti dėmesį į aktyvų, tyrimais grįstą ir bendradarbiavimu paremtą mokymąsi, kuris ugdo kritinį mąstymą, kūrybiškumą ir norą nuolat mokytis.
- Mentorstė STEAM ugdyme suteikia mokiniams praktinių žinių, profesinių patarimų ir palaikymą, reikalingą sėkmei pasirinktoje srityje.
- Norint sėkmingai ugdyti būsimus STEAM specialistus, reikia nuolat tobulinti ugdymo strategijas, skatinti įtrauktį, tarpdisciplininį mokymąsi ir atsižvelgti į besikeičiančius darbo rinkos poreikius.

Literatūros sąrašas

- Alghamdi, A. A. (2022). Exploring early childhood teachers' beliefs about steam education in Saudi Arabia. *Early Childhood Education Journal*, 51(2), 247-256.
<https://doi.org/10.1007/s10643-021-01303-0>
- Almalki, A. and Faqih, Y. A. A. (2021). The applicability of (steam) in pre-university education from the perspective of science and mathematics teachers at Najran. *Universal Journal of Educational Research*, 9(2), 362-372.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2021.090212>
- Boone, J. (1998). The interplay of scientific and technological literacy. *Journal of Science Education and Technology*, 7(1), 59-68.
- Brundtland Commission. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- Capra, F. (2005). Speaking nature's language: Principles for sustainability. In M. Stone & Z. Barlow (Eds.), *Ecological literacy: Educating our children for a sustainable world* (pp. 18-29). Sierra Club Books.
- Chung, C., Lin, C., & Lou, S. (2018). Analysis of the learning effectiveness of the steam-6e special course—a case study about the creative design of IoT assistant devices for the elderly. *Sustainability*, 10(9), 3040. <https://doi.org/10.3390/su10093040>
- Connell, G. L., Donovan, D. A., & Chambers, T. G. (2016). Increasing the use of student-centered pedagogies from moderate to high improves student learning and attitudes about biology. *CBE—Life Sciences Education*, 15(1), ar3.
<https://doi.org/10.1187/cbe.15-03-0062>
- Dahal, N. (2022). Transformative steam education as a praxis-driven orientation. *Journal of Steam Education*, 5(2), 167-180. <https://doi.org/10.55290/steam.1098153>
- Degeng, I. N. S. (2021). The effect of PBL-based steam approach on the cognitive and affective learning outcomes of primary school. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(6), 2390-2399.
<https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i6.5521>
- Fadhilah, K., Roshayanti, F., & Purnamasari, V. (2021). Profile of thematic learning viewed from steam in the 2013 curriculum for grade IV elementary school. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(2), 334.
<https://doi.org/10.23887/jisd.v5i2.26830>
- Forman, R. T. (2014). *Urban ecology: science of cities*. Cambridge University Press.
- Gaffney, T. (2022). Examining the impact of a student-centered learning and assessment strategy on engagement among nursing students. *Journal of Quality in Health Care & Economics*, 5(4), 1-4.
<https://doi.org/10.23880/jqhe-16000293>
- Gleick, P. H. (2000). The changing water paradigm: A look at twenty-first century water resources development. *Water International*, 25(1), 127-138.

- Hawari, A. and Noor, A. (2020). Project based learning pedagogical design in steam art education. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 102.
<https://doi.org/10.24191/ajue.v16i3.11072>
- Henita, N., Erita, Y., Nadia, N. D. O., & Rahmi, Y. (2023). The effect of the steam approach on student social science learning outcomes in elementary school. *Journal of Digital Learning and Distance Education*, 1(9), 362-368.
This project has received funding from the European Union's Erasmus + EU Programme for Education, Training, Youth and Sport under Grant Agreement No: 2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621 150
<https://doi.org/10.56778/jdlde.v1i9.52>
- Hsiao, P. and Su, C. (2021). A study on the impact of steam education for sustainable development courses and its effects on student motivation and learning. *Sustainability*, 13(7), 3772.
<https://doi.org/10.3390/su13073772>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.
- Jacobson, M. Z., & Delucchi, M. A. (2011). Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. *Energy Policy*, 39(3), 1154-1169.
- Jicardo, J. and Rochmiyati, R. (2021). Steam's approach to primary school thematic learning. *Jurnal Ilmiah Teunuleh*, 2(2), 383-392.
<https://doi.org/10.51612/teunuleh.v2i2.57>
- Jordan, R., Singer, F., Vaughan, J., & Berkowitz, A. (2008). What should every citizen know about ecology? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9), 495-500.
- Kim, B. h. (2016). Development and validation of evaluation indicators for teaching competency in steam education in korea. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7).
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1537a>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Kusmiarti, R., Sapri, J., Ariesta, R., & Wardana, D. E. C. (2022). Eligibility test for science, technology, engineering, arts, mathematics (steam) based syntax modules. *Proceedings of the 3rd International Conference on Educational Science and Teacher Profession (ICETeP 2021)*, 221-229.
https://doi.org/10.2991/978-2-494069-19-0_23
- Lamichhane, B. R. (2018). Assessment practices in mathematics: local to global contexts. *Saptagandaki Journal*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.3126/sj.v9i0.20876>
- Leavy, A., Dick, L. K., Meletiou-Mavrotheris, M., Papparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in steam education: a systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(4), 1061-1082. <https://doi.org/10.1111/jcal.12806>
- Lee, Y. (2021). Examining the impact of steam education reform on teachers' perceptions about steam in uzbekistan. *Asia-Pacific Science Education*, 1-30.

<https://doi.org/10.1163/23641177-bja10025>

Leopold, A. (1949). *A Sand County Almanac, and Sketches Here and There*. Oxford University Press.

Li, J., Luo, H., Zhao, L., Zhu, M., Ma, L., & Liao, X. (2022). Promoting steam education in primary school through cooperative teaching: a design-based research study. *Sustainability*, 14(16), 10333.

<https://doi.org/10.3390/su141610333>

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Science and Systems*. John Wiley & Sons.

This project has received funding from the European Union's Erasmus +

EU Programme for Education, Training, Youth and Sport under Grant Agreement No: 2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621 151

Lugthart, S. and Dartel, M. v. (2021). Simulating professional practice in steam education: a case study. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 17.

<https://doi.org/10.20897/ejsteme/11393>

Lu, S., Lo, C., & Syu, J. (2021). Project-based learning oriented steam: the case of micro-bit paper-cutting lamp. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(5), 2553-2575.

<https://doi.org/10.1007/s10798-021-09714-1>

Moss, D. M., Osborn, T. A., & Kaufman, D. (2010). Interdisciplinary education in the age of assessment. <https://doi.org/10.4324/9780203929445>

Ng, A., Kewalramani, S., & Kidman, G. (2022). Integrating and navigating steam (instead) in early childhood education: an integrative review and insteam conceptual framework. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 18(7), em2133.

<https://doi.org/10.29333/ejmste/12174>

Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. SUNY Press.

Park, H. J., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of steam education in south korea. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7).

<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1531a>

Park, W. and Cho, H. (2022). The interaction of history and stem learning goals in teacher-developed curriculum materials: opportunities and challenges for steam education. *Asia Pacific Education Review*, 23(3), 457-474.

<https://doi.org/10.1007/s12564-022-09741-0>

Rodier, C., Galaleldin, M., Boudreau, J., Anis, H., & Peyton, L. (2021). Steam – arts integration frameworks for transdisciplinarity. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (Ceea)*.

<https://doi.org/10.24908/pceea.vi0.14918>

Roshayanti, F., Purnamasari, V., & Wijayanti, A. (2022). Teacher's perspective on steam life skills-based learning as a means of strengthening pancasila student profiles. *KnE Social Sciences*.

<https://doi.org/10.18502/kss.v7i19.12468>

Sanders, M. E. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

- Shi, Y. and Rao, L. (2022). Construction of steam graded teaching system using backpropagation neural network model under ability orientation. *Scientific Programming*, 2022, 1-9.
<https://doi.org/10.1155/2022/7792943>
- Sobel, D. (2004). *Place-based education: Connecting classrooms and communities*. The Orion Society.
- Sterling, S. (2001). *Sustainable education: Re-visioning learning and change*. Green Books.
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.
- Twiningsih, A. and Elisanti, E. (2021). Development of steam media to improve critical thinking skills and science literacy. *International Journal of Emerging Issues in Early Childhood Education*, 3(1), 25-34. <https://doi.org/10.31098/ijeiece.v3i1.520>
- United Nations Environment Programme. (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. Cambridge University Press.
- Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R., & Syamsuddin, M. M. (2020). Steam learning in early childhood education: a literature review. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 4(1), 33.
<https://doi.org/10.20961/ijpte.v4i1.39855>
- Webber, K. L. (2011). The use of learner-centered assessment in us colleges and universities. *Research in Higher Education*, 53(2), 201-228.
<https://doi.org/10.1007/s11162-011-9245-0>
- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. National Academies Press.
- Zhang, X., Zhang, B., & Zhang, F. (2023). Student-centered case-based teaching and online–offline case discussion in postgraduate courses of computer science. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1).
<https://doi.org/10.1186/s41239-022-00374-2>
- Zb, A., Novalian, D. D., Ananda, R., & Sulman, F. (2021). Distance learning with steam approaches: is effect on the cognitive domain?. *Jurnal Educative: Journal of Educational Studies*, 6(2), 129. <https://doi.org/10.30983/educative.v6i2.4977>