Co-funded by
the European Union

EuroCivic Lab

Europos tapatybės ir pilietiškumo stiprinimas taikant darnaus vystymosi tikslus, socialinį aktyvizmą ir gyvųjų laboratorijų metodiką mokykliniame ugdyme

WP2

Mokytojų mokymo rinkinys, skirtas Europos tapatybės stiprinimui taikant novatoriškus mokymo metodus.

Gyvųjų laboratorijų metodologija

„EuroCivic Lab “ projektas: Europos tapatybės ir pilietiškumo stiprinimas taikant darnaus vystymosi tikslus, socialinį aktyvizmą ir gyvųjų laboratorijų metodiką mokykliniame ugdyme

2024-1-HU01-KA220-SCH-000251467

Finansuojama Europos Sąjungos. Tačiau išreikštos nuomonės ir požiūriai yra tik autoriaus (-ių) ir nebūtinai atspindi Europos Sąjungos ar „Erasmus+“ nacionalinės agentūros (ŠMPF) nuomones . Nei Europos Sąjunga, nei administruojanti įstaiga negali būti už jas atsakingos.

„Creative Commons“ licencija

CC BY-NC 4.0

„Creative Commons Attribution- NonCommercial 4.0 International“ licencija

Ši licencija reikalauja, kad pakartotinai naudojantys medžiagą nurodytų kūrėją. Ji leidžia pakartotinai naudojantiems medžiagą platinti, remiksuoti, adaptuoti ir kurti remiantis medžiaga bet kokia laikmena ar formatu, tik nekomerciniais tikslais.

Turinys

1. Įvadas 4

1.1 Tikslas ir tikslinė auditorija 4

1.2 Aktualumas ES ir pasauliniam kontekstui 5

1.3 Vadovo struktūros apžvalga 6

2. Tikslai ir mokymosi rezultatai 8

2.1 Mokymosi tikslai 8

2.2 Pagrindinės kompetencijos 8

3. Gyvųjų laboratorijų metodologija 9

3.1 Gyvosios laboratorijos metodas 9

3.2 Įgyvendinimas sprendžiant realaus pasaulio problemas 11

3.3 Europinės tapatybės stiprinimas dalyvaujamojo ugdymo būdu 16

3.4 Bendradarbiavimo partnerystės kūrimas 17

4. Atvejų analizės ir geriausia praktika 20

4.1 Gyvųjų laboratorijų projektai Europos mokyklose 20

4.2 Iššūkiai ir sprendimai 23

5. Edukacinės ir metodinės rekomendacijos 27

5.1 Mokymo strategijos 27

5.2 Skaitmeniniai įrankiai ir ištekliai 29

5.3 Novatoriški mokymosi metodai 29

5.4 Vertinimo metodai 31

6. Santrauka ir svarbiausios išvados 33

6.1 Pagrindinių sąvokų santrauka 33

6.2 Apmąstymo klausimai 35

6.3 Praktinis pritaikymas 37

7. Savęs vertinimas ir testo klausimai 39

7.1 Savikontrolės klausimai 39

7.2 Žiniomis pagrįsti klausimai 41

7.3 Taikomieji pratimai 44

8. Priedai 46

8.1 Žodynėlis 46

8.2 Santrumpų sąrašas 48

8.3 Papildoma literatūra 49

8.4 Dažnai užduodami klausimai (DUK) 49

Teisingi atsakymai 52

Nuorodos 53

1. Įvadas

1.1 Tikslas ir tikslinė auditorija

Šis vadovas siekia padėti mokytojams pritaikyti „Living Labs“ metodiką kaip neatsiejamą savo mokymo ir mokymosi metodo dalį. Edukacinė vertė yra dvejopa. Pirma – jis paverčia pamokas tikrais tyrimais, kurių metu mokiniai praktikuojasi tyrinėdami, bendradarbiaudami, kurdami ir apmąstydami savo bendruomenę, o ne tik ją imituodami. Antra – jis suteikia mokytojams aiškią tarpdalykinio, įrodymais pagrįsto projektinio mokymosi struktūrą, kurią galima valdyti atsižvelgiant į mokyklos aplinkos apribojimus. Skaitytojai ras praktinių sprendimų, kasdienių klasės veiklų, partnerių patarimų ir vertinimo idėjų, kurios nuo pat pradžių skatina bendrąkūrą. Be to, „Living Labs“ suteikia mokytojams sistemą, leidžiančią planuoti prasmingus projektus, koordinuoti veiklą su kolegomis, įtraukti išorės partnerius ir rinkti patikimus mokymosi ir poveikio įrodymus. Jos remia diferencijuotą mokymą (pvz., rotacijos principu veikiančius vaidmenis, tokius kaip tyrimai, projektavimas ir informavimas), stiprina duomenų ir medijų raštingumą bei natūraliai dera su kompetencijomis pagrįstomis mokymo programomis. „Living Labs“ ugdo besimokančiųjų savarankiškumą, empatiją, komandinį darbą, kritinį mąstymą, problemų sprendimą ir bendravimą – visa tai yra įgūdžiai, ugdomi dirbant su konkrečiais jiems ir kitiems svarbiais iššūkiais.

Šis metodas gali būti naudojamas sprendžiant įvairias problemas, su kuriomis susiduria mokyklos, pavyzdžiui, mažinant maisto ir energijos švaistymą, pertvarkant įtraukias žaidimų ir mokymosi erdves, užtikrinant saugų atėjimą į mokyklą, didinant skaitmeninę gerovę, kovojant su dezinformacija ir gerinant prieigą prie mokyklos paslaugų. Projektai gali būti trumpalaikiai, pavyzdžiui, dviejų savaičių bandomasis projektas, skirtas išbandyti pietų pertraukos idėją, arba ilgalaikiai, pavyzdžiui, kiemo pertvarkymas, įtraukiant bendruomenę. Visuose projektuose daugiausia dėmesio skiriama naudotojų poreikiams, iteraciniam testavimui ir matomiems rezultatams.

Šio vadovo tikslinė auditorija – visų dalykų mokytojai, mokyklų vadovai, konsultantai, pagalbinis personalas, kuris padeda įgyvendinti mokinių projektus, ir išorės partneriai, pavyzdžiui, savivaldybių tarnybos, NVO, MVĮ, kultūros įstaigos ir mokslinių tyrimų įstaigos, norinčios bendradarbiauti su mokyklomis. Vadovas tai – praktinis vadovas pedagogams, pateikiantis glaustus paaiškinimus ir paruoštas naudoti veiklas, padedančias pedagogams kurti užduotis mokiniams, organizuojant ugdymo procesą taip, kad mokiniai mokytųsi iš savo patirties mokykloje ir skatintų jų bendradarbiavimą už mokyklos ribų.

1.2 Aktualumas ES ir pasauliniam kontekstui

,,Gyvosios laboratorijos“ glaudžiai susijusios su ES prioritetais, skirtais novatoriškam, įtraukiam ir bendruomenės skatinamam švietimui. Jose besimokantieji ir piliečiai yra realaus pasaulio tyrinėjimų, bendro kūrimo ir įrodymais pagrįsto problemų sprendimo centre. Tai tiesiogiai remia tvarumą, pilietinį įsitraukimą ir aktyvų mokymąsi. Politiniu aspektu jos įgyvendina iniciatyvą – kurti aktyvaus mokymosi aplinkas, kurios skatina sanglaudą ir įtrauktį, perkeldamos bendras vertybes į klasės ir bendruomenės praktiką.

Tuo pačiu metu „Living Labs“ metodologija yra sukurta siekiant spręsti sudėtingus šiandienos iššūkius, bendradarbiaujant su daugeliu suinteresuotųjų šalių, atliekant iteracinius testus ir eksperimentuojant realiame pasaulyje. Mokyklose tai vyksta su mokymo programa susietų mikroprojektų forma, kurie tenkina vietos poreikius ir yra susiję su platesniais Europos prioritetais. Pavyzdžiai: iniciatyvos, kurios stiprina mokyklos klimatą ir priklausomybės jausmą, sudaro ir didina universiteto biologinę įvairovę, atlieka skaitmeninės gerovės ir žiniasklaidos patikimumo auditą bei siūlo išbandyti bandomuosius bendruomenės maisto sistemos sprendimus, skirtus tvariam maisto tiekimui ir prieinamumui gerinti. Ši veikla yra įgyvendinama mokymo požiūriu, suteikia išmatuojamų mokymosi rezultatų tokiuose dalykuose kaip gamtos mokslai, pilietiškumas, IT, kalbos ir menai, kartu pateikiant apčiuopiamų įrodymų ir vietos modelių platesniems tarptautiniams mokymosi tinklams. Šis metodas taip pat skatina mokytojus pabrėžti kasdienių problemų tarpvalstybinius aspektus, pavyzdžiui, bendrus oro kokybės duomenų rinkinius, palyginamus biologinės įvairovės auditus

ar panašius įtraukių erdvių projektus, kad mokiniai galėtų matyti, kaip žinios ir sprendimai keliauja tarp regionų, ir ugdyti mokinių europietiško identiteto jausmą.

1.3 Vadovo struktūros apžvalga

Šis vadovas yra praktinis mokymo vadovas mokytojams ir pedagogams, norintiems pritaikyti „Living Labs“ metodiką savo mokymo praktikoje. Pradedant nuo tikslo, auditorijos ir ES / pasaulinės svarbos, jame paaiškinama, kodėl svarbus į vartotoją orientuotas, realaus pasaulio požiūris ir kaip jis gali sustiprinti tiek vietos mokymąsi, tiek Europos ryšius. 2 skyriuje apibrėžiami mokymosi tikslai ir pagrindinės kompetencijos, kad tiksliai žinotumėte, kokias žinias, įgūdžius ir gebėjimus dirbti klasėje lavinsite.

3 skyriuje nustatomi „Gyvųjų laboratorijų“ metodologijos pagrindai. Joje apibrėžiamos „Gyvosios laboratorijos“ mokyklos kontekste, išdėstomi penki pagrindiniai principai ir keturi suinteresuotųjų šalių vaidmenys, aprašoma, kaip per planuotą ir atsitiktinę patirtį vyksta mokymasis. 3 skyriuje toliau nagrinėjamas projekto įgyvendinimas, sprendžiant realias problemas, paaiškinama, kaip suformuluoti iššūkį, prototipą, bandomąjį projektą ir jį kartoti. Taip pat parodoma, kaip aktyvusis ugdymas gali sustiprinti europietišką tapatybę, ir baigiama diskusija apie partnerystės kūrimą, pateikiant praktinius žingsnius, kaip dirbti su savivaldybėmis, NVO, tyrimų centrais, įmonėmis ir tarpvalstybiniais mokyklų partneriais.

4 skyriuje pereinama nuo sistemos prie praktinių įrodymų. Jame pristatomi Europos mokyklų projektai, apimantys tokias temas kaip: energijos vartojimas, maisto sistemos, įtraukios erdvės ir skaitmeninė gerovė. Taip pat analizuojami tarpsritiniai rezultatai ir išmoktos pamokos, sprendžiant, kas nuosekliai veikia ir kodėl. Toliau analizuojami bendri iššūkiai ir siūlomi sprendimai, sprendžiant tokias problemas kaip išteklių ribotumas ir suinteresuotųjų šalių dvejonės, siekiant palengvinti planavimą atsižvelgiant į konkretų kontekstą.

5 skyriuje daugiausia dėmesio skiriama integracijai klasėje. Jame pateikiamos glaustos gairės, skirtos mokymo strategijų, skaitmeninių įrankių ir bendradarbiavimui skirtų išteklių pasirinkimui ir taikymui, duomenų naudojimui bei novatoriškiems mokymosi metodams, tokiems kaip dizaino mąstymas, praktinis darbas ir bendraamžių vadovaujamos iniciatyvos.

Taip pat aptariami vertinimo metodai, leidžiantys fiksuoti tiek procesą, tiek poveikį, pasitelkiant aplankus, vertinimo kriterijus ir suinteresuotųjų šalių atsiliepimus.

6 skyriuje pateikiamos mokytojams skirtos priemonės. Jos apima skyrių „Praktinis pritaikymas“, kuriame idėjos paverčiamos paruoštais vykdyti projektais, refleksijos užduotis, padedančias pritaikyti modelį prie jūsų tvarkaraščio ir besimokančiųjų poreikių, žiniomis pagrįstus klausimus greitam patikrinimui bei praktinius pratimus, tokius kaip chartijos, suinteresuotųjų šalių žemėlapiai, bandomieji planai ir duomenų suvestinės, skirtos įgyvendinimui paspartinti. Vadovas baigiasi žodynėliu, santrumpų sąrašu ir DUK skyriumi, padedančiais skaitytojui greitai perprasti vartojamus terminus.

2. Tikslai ir mokymosi rezultatai

2.1 Mokymosi tikslai

Perskaitę šį vadovą, mokytojai gebės:

- suprasti pagrindines mokykloje veikiančių „Gyvųjų laboratorijų“ sąvokas, įskaitant principus (atvirumas, tęstinumas, įgalinimas, realizmas, spontaniškumas) ir suinteresuotųjų šalių vaidmenis.
- suplanuoti ir vykdyti visą „Living Lab“ ciklą (apibrėžti analizuojamą atvejį, sukurti prototipą, išbandyti, surinkti atsiliepimus, kartoti).
- kurti į studentą orientuotus, tarpdalykinius projektus, kurie susieja vietos iššūkius su Europos prioritetais (pvz., Žaliasis kursas, Naujasis Europos Bauhaus).
- naudoti skaitmeninius įrankius bendradarbiavimui, duomenų rinkimui ir vizualizavimui, susitariant dėl paprastų rezultatų bendrinimo standartų.
- vertinti mokymąsi ir poveikį taikant mišrius metodus (portfolio, KPI , suinteresuotųjų šalių atsiliepimus) ir aiškiai informuoti apie pasiektus rezultatus.

2.2 Pagrindinės kompetencijos

Perskaitę šį vadovą, mokytojai gebės:

- palengvinti bendrakūrą su galutiniais vartotojais, užtikrindami, kad pagrindiniai sprendimai būtų priimami kartu su besimokančiaisiais ir partneriais.
- Pasirinkti ir stebėti reikšmingus rodiklius, naudojant pradinius → galutinius duomenis iteracijai vadovauti ir rezultatams įrodyti.
- planuoti mastelio keitimą ir tvarumą (plėtrą ar atkartojimą), išlaikant studentų ir mokinių savarankiškumą ir iteracinę praktiką.

3. Gyvųjų laboratorijų metodologija

3.1 Gyvosios laboratorijos metodas

Europos ,,Gyvųjų laboratorijų“ tinklas (ENoLL), skėtinė organizacija, atstovaujanti ,,Gyvosioms laboratorijoms“ visame pasaulyje, jas apibrėžia kaip „dinamiškas, atviras inovacijų ekosistemas, kuriose inovacijos vyksta realioje veiklos aplinkoje. Taikydamos sistemingą bendro kūrimo metodą, jos integruoja mokslinių tyrimų ir inovacijų veiklą įvairiose bendruomenėse, įtraukdamos piliečius ir galutinius vartotojus į inovacijų proceso centrą“. Taikant šį unikalų metodą, užtikrinama, kad ,,Gyvosios laboratorijos“ generuoja novatoriškas idėjas ir kuria sprendimus, kurie yra giliai įsišakniję realaus pasaulio poreikiuose. ,,Gyvosios laboratorijos“ ypač gerai tinka sprendžiant „sunkias problemas“, tokias kaip – sudėtingi, daugiamačiai iššūkiai, kuriuos sunku apibrėžti, kuriems nėra aiškaus sprendimo ir kurie apima daug suinteresuotųjų šalių, turinčių priešingų interesų. Tokių problemų pavyzdžiai: klimato kaita, urbanizacija ir socialinė nelygybė. Tokiems klausimams spręsti reikalingi bendradarbiavimu ir prisitaikymu grįsti metodai, todėl gyvųjų laboratorijų metodologija įgauna ypatingą reikšmę . „Living Labs“ taikydamas į vartotoją orientuotą dizainą ir daugiašalį suinteresuotųjų šalių požiūrį, sukuria struktūrizuotą aplinką, kurioje tokius iššūkius galima spręsti integruojant įvairius požiūrius ir prisitaikant prie kintančių suinteresuotųjų šalių poreikių (Europos „Living Labs“ tinklas, 2025 m.).

Penki „Living Labs“ principai yra šie (Bergvall-Kåreborn ir kt., 2009; Ståhlbröst , 2012):

- **Atvirumas**: daugelio suinteresuotų šalių iš skirtingų sektorių, turinčių skirtingas žinias ir įgūdžius, subūrimas.
- **Tęstinumas**: ilgalaikių, pasitikėjimu grįstų santykių, tarp suinteresuotų šalių kūrimas.
- **Įgalinimas**: vartotojų skatinimas aktyviai dalyvauti inovacijų procese.
- **Realizmas**: realių vartotojų įtraukimas į realias sąlygas kuriant inovacijas.
- **Spontaniškumas**: kylančių suinteresuotųjų šalių poreikių ir idėjų nustatymas ir analizė.

Be to, „Gyvųjų laboratorijų“ koncepcija apima įvairius kontekstus, įskaitant vietos inovacijų iniciatyvas, kurioms vadovauja piliečiai, siekdami pagerinti savo kasdienį gyvenimą, taip pat piliečių, įmonių, ne pelno siekiančių organizacijų ir kitų visuomenės suinteresuotųjų šalių vykdomą plėtros veiklą (Nyström ir kt., 2014). Be to, šių veikėjų, tokių kaip vartotojai, paslaugų teikėjai, tarpininkai ir naudotojai vaidmuo gali skirtis, o tai gali turėti įtakos bendradarbiavimo pastangų tikslui ir trukmei (Leminen ir Westerlund, 2012).

Akivaizdu, kad jos suteikia specialią aplinką, palankią testavimo, patvirtinimo, kūrimo ir bendrakūros procesams visuose projektavimo ir įgyvendinimo proceso etapuose (Buhl ir kt., 2017). Šiuo požiūriu ,,Gyvosios laboratorijos“ suteikia platformą kolektyvinėms inovacijoms ir plėtrai, informacijos šaltinį ir novatoriškų produktų, paslaugų, sistemų ir sprendimų bandymų poligoną (Leminen ir kt., 2015).

Mokymas pagal „Gyvųjų laboratorijų“ metodologiją rodo, kad mokiniai, skirtingai nei mokantis tradicinėje klasės aplinkoje, yra labiau įsitraukę, smalsūs ir gebantys priimti klaidas, kaip mokymosi galimybę (Rogers ir kt., 2023). Abegglen ir kt. (2019) į mokymo programą įveda „trečiosios erdvės“ sąvoką, kurioje mokiniai pradeda suprasti dalykus ir susieti savo žinias su jau turimais įgūdžiais. Tuo tarpu „Gyvosiose laboratorijose“ dalyvaujantys mokiniai patiria įgalinančią, spontanišką ir autentišką veiklą.

Todėl „Living Labs“ metodologija apima į vartotoją orientuotus, bendradarbiavimu grįstus ir autentiškus elementus, turinčius daug panašumų su aktyvaus mokymosi pedagogikos koncepcijomis (Freeman ir kt., 2014), taip pat su autentiško vertinimo koncepcijomis (Gulikers ir kt., 2004). Besimokantieji, kurie atlieka autentiškus vertinimus ir nagrinėja realaus pasaulio pavyzdžius bei duomenis, patiria didesnį įsitraukimą ir turi didesnių įsidarbinimo galimybių (Bosco ir Ferns, 2014; Senior, Reddy ir Senior, 2014).

,,Gyvųjų laboratorijų“ kontekste, ugdymas neatitinka tradicinio mokytojo ir mokinio modelio. Čia dalyviai aktyviai dalijasi savo žiniomis, patirtimi ir prisiminimais, keičiasi idėjomis ir kolektyviai prisideda prie mokymosi patirties. Šis požiūris perkelia dėmesį nuo pedagogikos, kai mokytojai kontroliuoja, kas ir kaip vyksta mokymosi procese, prie andragogikos, kuri

pabrėžia savarankišką, interaktyvų dalyvių mokymąsi. Arba yra e. mokymasis, kuriam būdingas savarankiškas, proaktyvus ir technologijomis paremtas mokymasis (Glassner ir Back, 2020; Holmes ir Preston, 2020). Iš tiesų, ,,Gyvosioms laboratorijoms“ būdingas daugialypis pobūdis. ,,Gyvosios laboratorijos“ klesti būtent todėl, kad nėra vienos mokymosi sistemos, tinkančios kiekvienai mokyklai, problemai ar amžiaus grupei; čia mokytojai derina metodus, kad jie atitiktų jų tikslus ir kontekstą. Pavyzdžiui, „Gyvoji laboratorija“ gali derinti patirtinį mokymąsi (praktinį lauko darbą) su dizaino mąstymu (prototipų kūrimą ir testavimą) bei projektiniu mokymusi (viešais, ilgalaikiais projektais) arba susieti dalyvaujamuosius veiksmų tyrimus su vietos tyrimais, siekiant sukurti bendruomenės valdomus sprendimus. Trumpesnėse veiklose galima naudoti kooperacinį mokymąsi, žaidimų principus arba modeliavimą (pvz., „Model EU“), o ilgesnės, į poveikį orientuotos iniciatyvos tinka mokymuisi, orientuotam į problemų sprendimus arba naudojant kūrėjo / STEAM metodus; mišrūs / apversti formatai ir kritinė pedagogika gali būti derinami, siekiant pagilinti refleksiją ir lygybę. Taigi, galite pasirinkti ir derinti sistemas pagal savo mokymosi tikslus, mokinių amžių, turimus išteklius ir norimą bendruomenės partnerystės lygį, o tada jas kartoti, reflektuoti ir pritaikyti.

Taigi, kadangi „Living Labs“ taikymas yra įvairus ir daugiaplanis, suinteresuotųjų šalių vaidmenų lankstumas yra būtinas. Šie vaidmenys gali būti laikini ir keistis, tinklui prisitaikant ir atsirandant naujoms idėjoms (Nyström ir kt., 2014). Reikia priimti tam tikrą mokymosi procesų ir jų rezultatų nenuspėjamumo laipsnį, nes tai būdinga eksperimentavimui ir kūrybiškam dizainui, todėl suinteresuotųjų šalių vaidmenų lankstumas yra būtinas (van Geenhuizen , 2018).

3.2 Įgyvendinimas sprendžiant realaus pasaulio problemas

„Mokymosi procesas“ – tai supratimas, „kaip vyksta mokymasis“ bendro kūrybiškumo aplinkoje. Nors žinių generavimas gali būti „Gyvosios laboratorijos“ rezultatas, jis pats savaime yra procedūra, o ne pavienis įvykis. „Gyvosios laboratorijos“ kviečia mokytojus derinti praktines sistemas, kad veiklos išliktų lanksčios, paremtos kontekstu ir orientuotos į veiksmus. Čia laikomasi pragmatiškos pozicijos, mokymosi procesus laikant arba tyčiniais (t. y.

formalizuotais), arba atsitiktiniais (t. y. ad hoc) (Kørnøv ir kt., 2022; Light, 2006). Mokyklos „Gyvojoje laboratorijoje“ labai svarbu atpažinti ir sąmoningai taikyti abu procesus, siekiant išspręsti autentiškas bendruomenės problemas.

Sąmoningo mokymosi procesą galima apibrėžti kaip sąmoningas ir tikslingas pastangas, kurias palengvina strateginis įvairių priemonių, metodikų ir požiūrių įgyvendinimas, siekiant norimų rezultatų. ,,Gyvųjų laboratorijų“ metodologijos tyrimai pabrėžia suplanuotų ir apgalvotų veiksmų svarbą (Barraclough ir kt., 2023; du Preez ir kt., 2022). Be to, ,,Gyvosiose laboratorijose“ naudojami įvairūs metodai, atsižvelgiant į situaciją, sąlygas, turimus išteklius ir tai, ko tikimasi (Bhatta ir kt., 2023). Huang ir Thomas (2021) kai kuriuos iš šių metodų įvardija kaip bendro kūrimo seminarus, vartotojų komitetų posėdžius, dizaino mąstymą, virtualių bendruomenių įtraukimą ir „World Café“ metodą. Kitos ,,Gyvosiose laboratorijose“ naudojamos priemonės ir metodai, skirti numatytiems mokymosi rezultatams pasiekti, yra minčių lietaus įrankiai, idėjų generavimo stovyklos, rimti žaidimai ir veiksmo tyrimai. Be to, atsitiktinis mokymasis vaidina pagrindinį vaidmenį mokymesi, vykstančiame ,,Gyvosiose laboratorijose“ (Marsick ir Watkins, 2001). Šis procesas apima spontanišką arba neplanuotą mokymąsi, kuris vyksta dėl suplanuotos veiklos ar patirties (Marsick ir Watkins, 2001). Kadangi tai yra eksperimentinis ir iteracinis procesas, didelė dalis žinių įgijimo „Gyvosiose laboratorijose“ yra netikėta arba atsitiktinė (Lehmann ir kt., 2015). Tai, kiek tai vyksta, priklauso nuo veikėjų kognityvinių gebėjimų ir to, kaip jie netyčia priima informaciją iš savo aplinkos. Užuot buvęs sąmoningo mokymo ar suplanuotų metodų rezultatas, atsitiktinis mokymasis gali vykti įvairiose aplinkose ir situacijose, įskaitant formalią ar neformalią socialinę sąveiką ir realaus gyvenimo patirtį. ,,Gyvosios laboratorijos“ skatina tarpdisciplininę ir daugiadisciplininę veiklą, supažindindamos dalyvius su skirtingomis perspektyvomis, stebėjimais ir apmąstymais, bei sudarydamos galimybes atsitiktiniam mokymuisi. Todėl ,,Gyvosios laboratorijos“ yra pripažintos kaip skatinančios „atsitiktinumą“ (Jaśkiewicz ir Smit, 2024; Sauer ir Copeland, 2021).

Kita vertus, „Living Labs“ metodologija yra į vartotoją orientuota, atvirų inovacijų ekosistema, kuri sprendžia iššūkius kurdama, plėtodama ir išbandydama galimus sprendimus, pagrįstus skirtingais ateities scenarijais (Bouwma ir kt., 2022; Hossain ir kt., 2019). Trys pagrindinės „Living Labs“ metodologijos charakteristikos yra šios: vartotojų dalyvavimas bendrakūroje, platus įvairių veikėjų įsitraukimas ir daugiašalis požiūris, leidžiantis bendrai kurti naujas technologijas, produktus ar paslaugas atviroje ir realioje aplinkoje (Hossain ir kt., 2019). „Living Labs“ metodologija gali būti suderinta su atviromis inovacijomis arba vartotojų inovacijomis. Atviros inovacijos apima idėjų tyrinėjimą, panaudojimą ir palaikymą siekiant sukurti novatoriškus sprendimus (Schuurman ir kt., 2015). Panašiai vartotojų inovacijos apima vartotojų dalyvavimą bendrakūroje, kuriant technologijas, produktus ir paslaugas (Schuurman ir kt., 2015). „Living Labs“ naudojamos versle. Nors įmonės naudoja „Living Labs“ komerciniams moksliniams tyrimams ir technologinei plėtrai, mokyklos pritaiko modelį socialiniams ir aplinkosaugos iššūkiams spręsti, pagal 17 darnaus vystymosi tikslų (DVT).

Kategorijos: katalizatoriai, teikėjai, vartotojai ir naudotojai (Hossain ir kt., 2019).

- Katalizatoriai, tokie kaip mokyklos direktorius, inovacijų koordinatorius arba mokinių vadovų komanda, suburia visus kitus suinteresuotuosius subjektus, užtikrina tinkamas erdves (pvz., klases, laboratorijas ir kūrybines erdves – praktinius seminarus, orientuotus į įrankius „pasidaryk pats“ sprendimų prototipams kurti), sukuria palaikančią mokymosi aplinką ir vadovauja bendro kūrimo procesui.
- Paslaugų teikėjai, pavyzdžiui, dalykų mokytojai, kviestiniai universiteto darbuotojai, absolventai ir kiti ekspertai, teikia specializuotas žinias, dalijasi novatoriška praktika ir konsultuoja dalyvius viso projekto gyvavimo ciklo metu.
- Vartotojai, pirmiausia studentai ir mokiniai (o kartais ir mokytojai, išbandantys naujus įrankius), skatina bendrą projektavimą ir iteracinį kūrimą. Išorės technologijų mentoriai iš pramonės taip pat gali veikti, kaip vartotojai, nes jie testuoja prototipus ir galiausiai gauna naudos iš sukurtų sprendimų.

- Tokie naudotojai, kaip tėvų asociacija, vietos įmonės ar savivaldybių tarnybos, pritaiko ir plečia rezultatus, paversdami klasėje atliktus eksperimentus konkrečia pridėtine verte platesnei bendruomenei.

Įmonės gali veikti tiek kaip vartotojai, tiek kaip naudotojai. Jos gali perimti mokinių sukurtus prototipus kaip vartotojai, o vėliau juos toliau plėtoti arba komercializuoti. Aktyvus naudotojų dalyvavimas kiekviename bendrakūros etape, palaikomas daugiašalės suinteresuotųjų šalių aplinkos, išlieka „Living Labs“ metodologijos kertiniu akmeniu (Bouwma ir kt., 2022). Sukūrus šį pagrindą, kitas žingsnis – idėjų taikymas praktikoje per struktūrizuotus, tačiau lanksčius bandomuosius ciklus. Konkrečiai:

1. Pirma, kartu su vietos partneriais apibrėžkite realaus naudojimo atvejį (pvz., valgyklos maisto švaistymo mažinimas).
2. Per vieną savaitę sukurkite minimalų perspektyvų prototipą (MVP), kuris dažnai yra nesudėtingos technologijos eskizas, kartoninis modelis arba paprasta skaičiuoklė.
3. Atlikite nedidelės apimties bandymus (pvz., vienos pamokos ar vienos pietų pertraukos metu) ir rinkite duomenis stebėjimų, trumpų apklausų ir suinteresuotųjų šalių pokalbių būdu.
4. Per 48 valandas surenkite atsiliepimų aptarimą (refleksiją), kuriame mokiniai galėtų naujai interpretuoti vartotojų komentarus ir atitinkamai juos pritaikyti.
5. Kartokite procesą, kol pagrindiniai veiklos rodikliai (PVR) stabilizuosis. PVR suderinami bendradarbiaujant projekto planavimo etape (nustatant pradinį lygį) ir reguliariai peržiūrimi, siekiant juos koreguoti. PVR nustato mokiniai, kartu su mokytojais ir bendruomenės partneriais.

Be to, į kiekvieną žingsnį įtraukus trumpą klausimą „Kaip galėtume patobulinti...?“, užtikrinama nuolatinė, trumpa refleksija. Toks ciklinis požiūris skatina iteracijos ir prisitaikymo kultūrą, kurios abi yra būtinos sprendžiant realaus pasaulio problemas. Taigi, yra du, vienas kitą papildantys augimo keliai:

- Plėtra: esamos „Gyvosios laboratorijos“ gilinimas, pridedant naujų klasių, dalykų ar bendruomenės partnerių. Šis metodas naudoja modulinį įrankių rinkinį, kurį sudaro pamokų planai, vertinimo kriterijai ir sutikimo šablonai, sukomplektuoti taip, kad būtų lengva juos pakartotinai naudoti.
- Reflektavimas padeda panašias „Gyvąsias laboratorijas“ perkelti ir į kaimynines mokyklas. Naudojant „mokytojų mokymo“ modelį, kai patyrę mokiniai konsultuoja savo bendraamžius iš kitos mokyklos, taip spartėja sklaidos procesas ir kartu stiprėja lyderystės įgūdžiai. Atvirojo kodo „instrukcijų knygos“ talpinimas mokyklos svetainėje dar labiau padidintų galimybę taikyti šias praktikas kitose mokyklose.

Pagrindinis mastelio keitimo principas – išlaikyti pagrindinius mokinių savarankiškumo, iteracinio testavimo ir suinteresuotųjų šalių įvairovės elementus, kartu suteikiant galimybę kiekvienai mokyklai įrankius pritaikyti pagal savo kontekstą, pavyzdžiui – koridoriuje pamato savo prototipą – veikiantį, jutikliu aktyvuojamą perdirbimo konteinerį, tai jiems daro realų įspūdį, nes:

- Abstrakti klasės teorija paverčiama apčiuopiamomis išraiškomis, kurios materializuoja tapatybę mokykloje ir bendruomenės gyvenime.
- Motyvacija kyla, nes auditorija yra ne tik mokytojas, bet ir bendruomenė.
- Refleksija gilėja, kai besimokantieji vertina tiek techninį atlikimą, tiek savo darbo socialinį pripažinimą („Ar valytojui patinka nauja šiukšliadėžė?“).

Ši žinių, veiksmų ir refleksijos sankirta mokymąsi įtvirtina daug efektyviau nei tradicinis mokymas klasėje. Galiausiai, „Gyvųjų laboratorijų“ metodologijos taikymas mokyklos aplinkoje įgalina mokinius atlikti pagrindinį vaidmenį bendro kūrimo procese, todėl mokytojo vaidmuo turi pasikeisti į moderatoriaus vaidmenį. Galima mobilizuoti ir įtraukti daugiau dalyvių, tokių, kaip mentoriai, padedantys mokiniams bendrame kūrimo procese [25]. Galiausiai, „Gyvosios laboratorijos“ skatina tvirtus ryšius tarp mokyklų ir jų bendruomenių, sudarydamos sąlygas spręsti realaus pasaulio problemas ir praturtindamos edukacinę patirtį. „Gyvųjų laboratorijų“ metodologijos integravimas į mokyklos edukacinę aplinką linkęs

transformuoti mokymosi požiūrį, paversdamas jį atviresniu ugdymui ir bendradarbiavimui su vietos bendruomene ir visuomene [22].

3.3 Europinės tapatybės stiprinimas dalyvaujamuoju ugdymu

Europos Komisija (2017 m.) švietimą ir kultūrą laiko „atsparios“ Europos pagrindiniu elementu. Ji apibūdina juos kaip pagrindines priemones, skatinančias didesnę kultūrinę integraciją tarp europiečių ir puoselėjančias bendras Europos Sąjungos vertybes, tokias kaip žmogaus orumas, laisvė, lygybė ir solidarumas. Tačiau ji taip pat įspėja, kad populizmas, ksenofobija ir dezinformacija internete ardo pasitikėjimą demokratinėmis institucijomis ir trukdo bendruomeniškumo jausmui. Šiame kontekste aktyvusis ugdymas yra strateginis atsakas į europinės tapatybės stiprinimą nuo klasės į viršų, o ne vien pedagoginis prioritetas.

Susiejus kasdienius iššūkius, tokius kaip atliekų tvarkymas mokyklose ar viešųjų žaidimų aikštelių pertvarkymas, su ES lygmens prioritetais (pvz., Žaliuoju kursu ir Naujuoju Europos Bauhausu), besimokantieji mato, kad vietos inovacijos tiesiogiai prisideda prie bendrų žemyno ambicijų. Mokyklos kontekste ,,Gyvosios laboratorijos“ gali tai palengvinti, suteikdamos mokiniams įvairių galimybių, puoselėti europines vertybes ir tapatybę. Be to, Europos Komisija (2017 m.) aiškiai pritaria aktyvaus mokymosi aplinkos įgyvendinimui visais švietimo lygmenimis, pabrėždama, kad bendros Europos vertybės turėtų skatinti sanglaudą ir įtrauktį. Mokyklose veikiančios „Gyvosios laboratorijos“ įgyvendina šią politiką praktiškai, įtraukdamos mokinius į autentiškus problemų sprendimo ciklus, skatindamos dialogą tarp įvairių suinteresuotųjų šalių ir susiedamos vietos iniciatyvas su ES masto prioritetais, tokiais kaip tvarumas ir skaitmeninis pilietiškumas. Taigi, aktyvusis ugdymas stiprina europietišką tapatybę, abstrakčias vertybes paversdamas gyvenimiška patirtimi. Kai mokiniai supranta, kad mokyklos atliekų perdirbimo sistemos pertvarkymas padeda siekti ES tvarumo tikslų ir kad jų turimi duomenys, sukurti produktai gali padėti kitoms mokykloms partnerėms Europoje, jie pradeda save laikyti visos Europos bendruomenės nariais, o ne izoliuotais besimokančiaisiais. Mokiniai gali įgyvendinti tą pilietiškumą, kurį ES siekia skatinti kartu kuriant ir priimant bendrus sprendimus su savo klasės draugais, tėvais, vietos valdžios institucijomis ir Europos

partneriais. Taigi „Gyvosios laboratorijos“ suteikia metodologinį tiltą tarp aukšto lygio politikos siekių ir kasdienės mokyklos realybės, paversdamos Europą iš abstrakčios sąvokos bendru, besivystančiu projektu.

3.4 Bendradarbiavimo partnerysčių kūrimas

Kad ,,Gyvoji laboratorija“ būtų sėkminga mokyklinio ugdymo kontekste, ji turi būti kuriama su aljansais, kurie sujungia patirtį, išteklius ir nuolatinį bendradarbiavimą. Pirmas žingsnis – nustatyti ir suplanuoti potencialius aljanso partnerius, tokius kaip: vietos įmonės, mokslinių tyrimų institutai, NVO, savivaldybių agentūros ir tėvų asociacijos, kartu tikrinant, ar kiekvienos suinteresuotosios šalies misija atitinka ,,Gyvosios laboratorijos“ mokymosi ir poveikio tikslus. Sudarius mokinių ir mokytojų bendrų prioritetų sąrašą, suinteresuotųjų šalių informavimas turėtų prasidėti asmeninės patirties pasidalijimu, kuriame paaiškinami ,,gyvosios laboratorijos“ tikslai. „Greitos pergalės“ su nedideliu įsipareigojimu, pavyzdžiui, svečių paskaitos, dalijimasis duomenimis ar apsilankymai vietos bendruomenėse, yra atspirties taškas kuriant pasitikėjimu grįstą bendradarbiavimą. Vėliau, glaustas susitarimo memorandumas, gali būti naudojamas siekiant įforminti vaidmenis, indėlį, apsaugos priemones ir vertinimo kriterijus, skirtus sėkmingam suinteresuotųjų šalių įtraukimui. Tačiau veiksmingai partnerystei reikalingas aiškus valdymas ir darbo eiga. Nedidelis valdymo komitetas, kurį sudaro mokytojai, mokinių atstovai ir pagrindinės suinteresuotosios šalys, reguliariai (pvz., kiekvieną mėnesį) susitinka, kad peržiūrėtų pažangą, greitai spręstų problemas ir palaikytų reikiamą darbų atlikino tempą. Siekiant užtikrinti sklandų visos veiklos vykdymą, reikia sutelkti išteklius ir iš anksto susitarti. Pavyzdžiui, jei galimi apsilankymai tokiose vietose, kaip rotušės ar įmonės ir jose organizuoti seminarus, patartina dėl to susitarti nuo pat partnerystės pradžios, kad mokytojai galėtų atitinkamai planuoti veiklų įgyvendinimo programą. Be to, tarpvalstybinis bendradarbiavimas dar labiau sustiprina mokymosi ,,Gyvojoje laboratorijoje“ poveikį, perteikdamas mokinių idėjas ir inovacijas Europos kontekstu. Čia svarbų vaidmenį atlieka ES platformos ir priemonės: „eTwinning“ – remia virtualias klases ir lygiagrečius eksperimentus; „Erasmus+“ – finansuoja mokytojų ir mokinių mobilumą tose

vietose, kur galima įgyvendinti ,,Gyvosios laboratorijos“ veiklą; o „European Schoolnet“ siūlo masinius atvirus internetinius kursus (MOOC) ir profesinius tinklus, kurie moko mokytojus mąstymo dizaino ir duomenų rinkimo raštingumo.

Tačiau ilgalaikiam tvarumui reikalinga nuolatinė informacija ir apmąstymai. Kiekvienoje „Gyvojoje laboratorijoje“ galėtų būti lentelės, kuriose būtų išdėstyti pagrindiniai veiklos rodikliai, pavyzdžiui, mokinių įgyti įgūdžiai, atliekų mažinimo ir CO_2 išmetimo mažinimo galimybės. Šios lentelės galėtų būti gerai matomoje vietoje, kad jas matytų visa mokyklos bendruomenė, o rezultatai galėtų būti skelbiami mokyklos tinklapyje arba skelbiami mokyklos renginiuose. Tai padėtų palaikyti aukštą mokinių ir mokytojų motyvacijos lygį.

Be to, šios plačios partnerystės praturtina mokyklos pedagoginę ir logistinę infrastruktūrą. Kai klasė sukuria jutikliais pagrįstos atliekų rūšiavimo sistemos prototipą ir dalijasi savo duomenimis su klasės draugais kitoje ES šalyje, mokiniai mato, kaip vietos veiksmai prisideda prie ES masto tikslų pagal Žaliąjį kursą. Lyginant rodiklius skirtingose šalyse, ugdomas bendros atsakomybės ir priklausymo jausmas, abstrakčią politiką paverčiant konkrečia, kolektyvine pažanga. Mokytojai gali tai sustiprinti integruodami Europos istoriją, kultūrą ir pilietinį ugdymą su „gyvosios laboratorijos“ veikla, nubrėždami ribą nuo praeities integracijos etapų iki šiandienos problemų sprendimo.

Norėdami greitai ir patikimai pradėti bendradarbiavimą „Living Lab“ laboratorijoje, vadovaukitės šiuo trumpu, nuosekliu veiksmų planu:

- Nustatykite iki penkių potencialių partnerių ir kiekvienam iš jų parašykite trumpą vertingą pasiūlymą (maždaug viena savaitė).
- Per keturias savaites surenkite atrankos susitikimus su tais partneriais.
- Susitarkite dėl šešių savaičių trukmės mikroprojekto, skirto bendradarbiavimui išbandyti.
- Pasirinkite ES platformą (pvz., „eTwinning“ arba „Erasmus+“) tarptautiškumo tikslais ir sukurkite bendrą skaitmeninę darbo erdvę (1-asis sprintas).
- Iki 2-ojo etapo pabaigos parenkite ir pasirašykite paprastą partnerystės sutartį.

- Vykdykite mikroprojektą, atlikdami projekto įgyvendinimo laikotarpio eigoje tarpinę peržiūrą (3 savaitę), kad galėtumėte laiku pastebėti ir atlikti visus reikalingus pakeitimus.
- Surinkite KPI ir atsiliepimus, atlikite aptarimą ir nuspręskite, ar plėsti, kartoti ar integruoti veiklą į didesnę „Living Lab“.

4. Atvejų analizės ir geriausia praktika

4.1 Gyvųjų laboratorijų projektai Europos mokyklose

,,Gyvosios laboratorijos“ švietimo sektoriuje vis labiau populiarėja, o projektinės veiklos jau keičia įprastas klasių veiklas visoje Europoje ir sprendžia įvairius klausimus, tokius kaip: energijos taupymas, įtraukios lauko erdvės ir skaitmeninė gerovė. Šie atvejų tyrimai demonstruoja ,,Gyvųjų laboratorijų“ metodologijos potencialą mokyklos kontekstu, pademonstruodami sėkmingus įgyvendinimo pavyzdžius ir pagrindinius pasidalintus metodus. Daugelis mokyklų, po Naujojo Europos Bauhauso (NEB) vėliava, planuotas renovacijas pavertė nulinės energijos demonstracijomis. Interaktyviuose prietaisų skydeliuose dabar realiuoju laiku rodoma stogo fotovoltinių plokščių energija, todėl pats pastatas tampa mokymo objektu ir skatina mokinius taupyti vis daugiau energijos. Mažesnio masto iniciatyvos, tokios kaip komposterio projektas Ellinogermaniki mokykloje (Graikijos Agogi mokykla) įtraukia 12 ir 13 metų mokinius į **mokyklos sodo trąšų gamybos procesą, kurio metu valgyklos atliekas paverčiama trąšomis**. Šį žiedinės ekonomikos ciklą perėmė visos mokyklos klasės. Mokyklos suinteresuotosios šalys turi valgyklos viziją, kuri apima jos transformaciją į erdvę, kurioje mokiniai galėtų susipažinti su maisto sistemomis ir išbandyti sprendimus, kaip sumažinti energijos ir vandens suvartojimą. Užtikrindama, kad šios pastangos būtų aiškiai matomos, mokykla gali įkvėpti didesnį judėjimą, kuris žymiai paspartintų tvaraus gyvenimo būdo diegimą ne tik energijos , bet ir kitose svarbiose srityse, tokiose kaip tvarios maisto sistemos, išteklių naudojimas, gamtos sprendimai, medžiagų mokslas ir mūsų santykis su gamta. Abu projektai parodė reikšmingą išteklių naudojimo sumažėjimą ir pastebimą mokinių aplinkosauginio raštingumo padidėjimą (Katikas ir Sotiriou, 2023).

Nors nedaug mokyklų įrengė visiškai „įtraukias“ žaidimų aikšteles, daugelis jų pertvarkė lauko erdves į dirbtuves daugeliui suinteresuotųjų šalių. Paryžiaus priemiesčiuose Hénaff profesinės ir vidurinės mokyklos „**Sodo klubas**“ betoninį kiemą pavertė lauko klase su pakeltomis lysvėmis ir sėklų banku, kuris atviras kaimynams ir kitoms mokykloms. Projektas

laimėjo regioninį „Žaliojo hakatono“ apdovanojimą ir aprūpina valgyklą šviežiomis žolelėmis. Projektas žengė dar toliau – kartu su tėvais ir priežiūros personalu buvo kuriamos augalų sodinimo dėžės, o vėliau su tuo susietos ir integruotos: matematikos, geografijos ir dailės pamokos, organizuojamos lauke. Taip derinamas prieinamumas, mokymo programa ir ugdomas bendruomenės lankstumas, veiklas organizuojant lauko erdvėse. Šie pavyzdžiai rodo, kad mokyklų erdvės turi būti tvarios, estetiškai patrauklios ir įtraukios (SALL, 2022).

,,Gyvojoje laboratorijoje“ „**Patikrinkite savo dėmesį**“ Prancūzijos žemesniųjų klasių mokiniai iš Collège Saint Joseph tyrė laiką, reikalingą susikaupimui. Padedami neurologo, mokiniai parengė apklausas, analizavo duomenis ir kūrė pratimų prototipus, skirtus susikaupimui gerinti. Mokytojai ir išorės ekspertai pastebėjo didesnį įsitraukimą nei tradiciniuose mokymosi įgūdžių kursuose. Kitos mokyklos naudojo panašius metodus kurdamos ekologinio sąmoningumo programėles ar sveiko meniu duomenų bazes susiedami su QR kodu, derindamos programavimą su pilietiškumu (SALL, 2022).

Serbijoje projektas „ **Pepper Smart Garden** “ subūrė vidurinės mokyklos mokslo klubą (Zaječaro gimnaziją), vietos žemės ūkio įmonę ir regioninį Čili klubą, kad suprojektuotų „Arduino“ valdomą mini šiltnamį aitriosioms paprikoms auginti. Mokiniai sukūrė nebrangius dirvožemio drėgmės jutiklius, tėvai augino augalus namuose, o netoliese esantys restoranai sutiko išbandyti derlių. Rezultatai: veikianti išmanioji drėkinimo sistema, padidėjęs mokinių skaičius naujoje pasirenkamojoje STEM programoje ir produkto pristatymas bendruomenei apie vietos maisto suverenitetą. Pagrindiniai sėkmės veiksniai buvo mokykloje jau esanti gamybos erdvės infrastruktūra ir stipri vietos augintojų teikiama mentorystė (SALL, 2022).

„**Išmanioji kompostavimo sistema**“ (Trikala 1-asis profesinis licėjus) pasiekė žiedinės ekonomikos tikslus, gamindama 3D kompostavimo dėžę su jutikliais. Bendradarbiavimas su savivaldybės „išmaniojo miesto“ padaliniu suteikė mokiniams prieigą prie daiktų interneto (IoT) žinių ir viešos platformos nacionaliniame mokinių skaitmeninio kūrybiškumo festivalyje. Bandomasis projektas padėjo sėkmingai panaudoti valgyklos atliekas ir pagaminti maistinėmis medžiagomis turtingą kompostą savivaldybių gėlynams. Projektas laimėjo regioninį inovacijų

apdovanojimą. Tai rodo, kad kai vietos valdžios institucijos veikia kaip bendro kūrimo partnerės, mokyklos gali rodyti pavyzdį tvarumo projektuose (SALL, 2022).

Makrigialos pradinėje mokykloje, kaimiškoje Graikijos vietovėje, projektas „Midijų tyrinėtojai“ sėkmingai sujungė jūrų ekologiją su ekonominiu atsparumu. Mokiniai atliko pakrančių biologinės įvairovės tyrimą, apklausė midijų augintojų kooperatyvą ir, kad pristatytų savo išvadas ir koordinuotų paplūdimio valymą, surengė viešą „Midijų dieną“. Okeanografijos doktoranto parama užtikrino mokslinį projekto atitikmenį, o augintojų atvirumas pavertė klasę lauko laboratorija. Iniciatyva sustiprino bendruomenės ir mokyklos ryšius ir pabrėžė, kaip vietos gyventojų pragyvenimo šaltiniai priklauso nuo sveikų ekosistemų (SALL, 2022).

Kipre vidurinių mokyklų mokiniai pradėjo projektą „Įvertinkite maisto pakuotes“, kuriuo siekiama sukurti ženklinimo sistemą, padėsiančią vartotojams atpažinti aplinkai nekenksmingas pakuotes. Bendradarbiaudami su nacionaline pakuočių atliekų tvarkymo tarnyba, mokiniai susipažino su vietos gamintojais, vykdė informavimo kampanijas ir kūrė originalias etiketes. Be žiniasklaidos paviešintų veiklų žinomumo ir pagerintų dizaino žinių, projekto metu buvo sukurta sertifikavimo sistema, kurią gamintojai gali įgyvendinti. Tai primena, kad net ir kuklios „informuotumo didinimo“ iniciatyvos gali tapti apčiuopiamomis politikos priemonėmis, kai jos grindžiamos tikrais suinteresuotųjų šalių reikalavimais (SALL, 2022). Portugalijoje (EB 2, 3 Pedro Jacques de Magalhães, Alverka) studentai pirmiausia išmatavo valgyklos atliekas, o tada įtraukė vietos valdžios instituciją ir parapijos tarybą į bendrą sprendimų (vaisių dėžių, perdirbimo konteinerių, maisto perskirstymo, mokymų) kūrimą, buvo išbandyti keli prototipai ir įgyvendintos veiksmingiausios priemonės. Visuose aukščiau pateiktuose „Gyvųjų laboratorijų“ pavyzdžiuose, skirtuose skirtingų šalių mokykloms, išryškėja aiškus modelis. Projektai, kurie bendradarbiauja su vietos bendruomene, bendradarbiaudami su mažomis įmonėmis, universitetais, NVO ar savivaldybių tarnybomis, įgyja prieigą prie ekspertinių žinių ir išteklių, kartu didindami mokinių motyvaciją. Mokyklos administracijos palaikymas yra ne mažiau svarbus, nes mokyklų direktoriai, pertvarkydami pamokų/veiklų tvarkaraščius, demonstruoja, kad eksperimentavimas yra reglamentuotas ir

vertingas. Galiausiai, komandos, kurios sukuria pradinius duomenis ir stebi pažangą viso ciklo metu, gali faktais pagrįsti konkretų poveikį. Šie duomenys pritraukia tolesnį finansavimą ir atveria duris sukurto produkto atkartojimui kitose mokyklose toje pačioje šalyje ar užsienyje. Tokios sėkmės perkėlimas į naują aplinką grindžiamas keturiais pagrindiniais praktikos principais:

Pirma, pradėkite nuo kuklaus, nebrangaus prototipo, pavyzdžiui, vieno komposto konteinerio, kartono modelio ar trumpos internetinės apklausos, ir tobulinkite jį naudodami greitus grįžtamojo ryšio ciklus. Greitos pergalės suteikia pagreitį ir sumažina riziką.

Antra, naudodami paprastą vertybių derinimo pratimą, anksti nustatykite ir įtraukite suinteresuotąsias šalis, kad susietumėte kiekvieno partnerio misiją su ugdymo programos tikslais.

Trečia, įtraukite metriką, kuri atspindėtų tai, ko siekiate nuo pat pradžių: pasirinkite kelis, vietos lygmeniu aktualius rodiklius, pvz., energijos suvartojimą vienam mokiniui, prieigą prie įtraukių žaidimų aikštelių ir skaitmeninės gerovės balus, ir rodykite pažangą bendroje prietaisų skydelyje, gerai matomoje mokyklos vietoje. Duomenimis pagrįstas pasakojimas motyvuoja tiek mokinius, tiek išorinius rėmėjus. Galiausiai, naudokitės visos Europos tinklais, tokiais kaip „eTwinning“ virtualios klasės ir „Erasmus+“ mainai, kad palygintumėte duomenų rinkinius, bendrai kurtumėte sprendimus ir skatintumėte bendros atsakomybės jausmą už ES kylančius iššūkius.

4.2 Iššūkiai ir sprendimai

Net ir pati įkvepianti „Gyvosios laboratorijos“ kūrimo ir įgyvendinimo vizija gali sustoti, kai iškyla kasdienių apribojimų, ypač kai kalbama apie ribotus išteklius mokyklinio ugdymo įstaigų kontekste. Europos mokyklos, kurios išplėtė arba pakartojo projektus, naudodamos „Gyvųjų laboratorijų“ metodiką, susidūrė su trimis pasikartojančiais iššūkių rinkiniais – ištekliais, suinteresuotųjų šalių įtraukimu ir ilgalaikiu tvarumu. Žemiau pateikiamos aiškios taktikos, kaip kiekvieną kliūtį paversti projektavimo ir pritaikymo parametru.

Išteklių apribojimai: Mokyklose paprastai trūksta finansavimo, laiko ir medžiagų. Toliau pateikiami keli galimi sprendimai:

- Pasinaudokite partnerystėmis, kad gautumėte nepiniginę paramą. Pavyzdžiui, susitarimo memorandumas gali atlaisvinti laboratorijos patalpas vietos universitete, perteklinius jutiklius iš technologijų įmonės arba agronomijos ekspertizę iš regioninio tyrimų centro, taip sumažinant išteklių poreikį ir kartu pagerinant projekto kokybę.
- Etapinio projekto plano taikymas. Patartina „Living Lab“ ciklą suskaidyti į mikroprogramas (pvz., „atradimas“, „prototipas“, „bandomasis projektas“, „vertinimas“), kurios atitiktų esamus terminus. Kiekvienas etapas baigiasi apčiuopiamu objektu arba duomenų rinkiniu, išlaikant aukštą pagreitį.
- Kelių finansavimo šaltinių derinimas. Mokyklos, kurios derina „Erasmus+“ mikro dotacijas, savivaldybių mini biudžetus ir mažų įmonių rėmimą, vengia priklausomybės nuo vieno fondo. Paskelbkite paprastą sąnaudų ir naudos lentelę, kurioje finansuotojams parodytumėte, kaip 1 euras virsta išmatuojamu energijos taupymu, atliekų mažinimu ar mokymosi nauda.
- Pasitelkite mokinių kūrybiškumą kurdami prototipus mažomis sąnaudomis. Kartoniniai modeliai, atvirojo kodo programinė įranga ir perdirbtos medžiagos atitinka daugumą ankstyvojo etapo testavimo poreikių, o aukštos kokybės komponentus galima pridėti tik tada, kai pademonstruojamas tikrasis koncepcijos potencialas.

Teisinės ir reguliavimo kliūtys: nacionalinės ir vietos taisyklės (pvz., duomenų apsauga, mokyklos atsakomybė ir leidimai) gali užkirsti kelią veiklai, o tai yra dažna problema kai kuriose šalyse (pvz., Vengrijoje). Rekomenduojama taktika apima ankstyvą konsultaciją su mokyklos teisininku arba savivaldybe, mažos rizikos bandomųjų projektų (pvz., neinvazinių stebėjimų ir anoniminių duomenų rinkimo) parengimą, reikiamų leidimų viešajai veiklai gavimą, įskaitant BDAR reikalavimus atitinkančias sutikimo procedūras, ir partnerių organizacijų (pvz., NVO ir universitetų) pasitelkimą didesnės rizikos elementams priimti, kol mokykla įgyja patirties.

Suinteresuotųjų šalių dvejonės: Tėvai, kiti mokytojai ar vietos administratoriai gali būti atsargūs dėl naujų įsipareigojimų arba bijoti misijų plitimo. Toliau pateikiami keli galimi sprendimai:

- Pradėkite nuo skaidraus bendravimo. Pasidalykite vieno puslapio projekto chartija, kurioje būtų išdėstyti tikslai, vaidmenys, terminai ir numatoma nauda. Kritišku įgyvendinimo momentu surengkite „Living Lab“ susitikimą, kuriame suinteresuotosios šalys galėtų išbandyti pirmuosius prototipus ir užduoti sąžiningus klausimus.
- Suderinimas su esamais prioritetais. Susiekite projektą su suinteresuotųjų šalių paskelbtomis darbotvarkėmis, pavyzdžiui, miesto atliekų mažinimo tikslais, mokytojo, tėvų ir mokytojų asociacijos STEM tikslais arba įmonės ĮSA (įmonių socialinės atsakomybės) planu arba ESG (aplinkosaugos, socialinės atsakomybės, valdymo) planu, kad dalyvavimas būtų sinergija, o ne apimties išplėtimas.
- Rodykite greitas pergales ir gautus duomenis. Ankstyvieji rodikliai (kompostu paverstų maisto kilogramų skaičius, mokinių dėmesio balai, sutaupytos kilovatvalandės) abstraktų pradinį tikslą paverčia įrodymais pagrįstu pasitikėjimu. Todėl reguliarios pažangos diagramos padeda kontroliuoti skepticizmą.
- Skatinkite suinteresuotųjų šalių dalyvavimą bendro kūrimo procesuose. Pakvieskite tėvus padėti nustatyti „Living Lab“ tikslus, skirkite savivaldybės darbuotojams vietą organizaciniame komitete ir leiskite vietos įmonėms vadovauti mokinių pogrupiams.

Pagreičio palaikymas ir atsparumo ugdymas: Pradinis jaudulys gali išblėsti po pirmosios parodomosios dalies ar varžybų. Toliau pateikiami keli galimi sprendimai:

- Sistemos sukūrimas. Integruokite „Living Labs“ į metines mokymo programas arba pasirenkamuosius modulius, kad kiekviena nauja grupė paveldėtų brandų projektą, o ne pradėtų nuo nulio.
- Vadovaujančių vaidmenų rotacija. Siekiant išvengti perdegimo ir žinių išsklaidymo, ribotos trukmės ciklais paskirkite mokinių „inovacijų lyderius“, mokytojų koordinatorius ir partnerių ryšių palaikymo pareigūnus.

- Dokumentacija ir sklaida. Saugokite visus šablonus ir sugeneruotus failus, pvz., atvirojo kodo vadovą su prototipais, pamokų planus, duomenų šablonus ir problemų žurnalus. Keičiantis darbuotojams, patirtis išlieka.
- Planuokite valdymą po bandomojo etapo. Iš anksto susitarkite, kas prižiūrės sodą, prietaisų skydelį ar jutiklių masyvą pasibaigus bandomajam etapui.
- Švęskite svarbius įvykius viešai. Metiniai pristatymai, vietos spaudos pranešimai arba ES jaunimo savaitės pristatymai padeda išlaikyti matomumą, pritraukia naujų suinteresuotųjų šalių ir primena dalyviams, kad jų darbas atliepia ne tik klasėje.

Numatydamos apribojimus ir įtraukdamos praktines apsaugos priemones, mokyklos, galimas kliūtis gali paversti išradingumo katalizatoriais. ,,Gyvoji laboratorija“, kuri prasideda nuo kartoninių prototipų, pelno pasitikėjimą per skaidrius duomenis ir vystosi per laipsniškus ciklus, įtraukiant suinteresuotąsias šalis, turi didesnę tikimybę išlikti laikui bėgant, galiausiai sukurdama atsparią aplinką nuolatinėms inovacijoms ir gilesniam Europos pilietiniam įsitraukimui.

5. Edukacinės ir metodinės rekomendacijos

5.1 Mokymo strategijos

,,Gyvosios laboratorijos“ išsiskiria tuo, kad mažina atotrūkį tarp klasės ir bendruomenės. Pavyzdžiui, chemijos pamoka apie fermentaciją tampa iš karto suprantama, kai mokiniai mokyklos kieme panaudoja valgyklos maisto likučius biodujų prototipui sukurti, susiedami mokymo programos turinį su ES žiedinės ekonomikos veiksmų planu. Pakviesti ekspertai, pavyzdžiui, saulės energijos inžinieriai, naudotojų patirties dizaineriai, socialiniai verslininkai, vadovauja projektams, kurie vadovėlių idėjas paverčia profesine praktika ir kartu plečia mokinių profesinį akiratį. Mokytojai sąmoningai peržiūri teoriją po kiekvieno etapo šioje srityje. Kai įtraukios žaidimų aikštelės prototipas išbandomas, mokiniai analizuoja, kaip universalaus dizaino principai paveikė medžiagų pasirinkimą ir naudotojų srautus. Taip padaugėja tarpdisciplininių ryšių, nes matematikos pamokos apie statistiką tiesiogiai remiasi projekto tyrimų duomenimis, kalbų meno pamokos tobulina įtikinamąjį suinteresuotųjų šalių pasiūlymų rašymą, o pilietiškumo pamokos susieja vietos iniciatyvas su Europos žaliojo kurso tikslais. Šis teorijos ir taikymo derinys sustiprina išsamų mokinių konceptualų supratimą ir parodo, kad akademinės žinios yra pilietinių pokyčių svertas, o ne savitikslis tikslas .

Todėl tampa akivaizdu, kad „Gyvosios laboratorijos“ įgyvendinimo procesas retai prasideda nuo tylios mokinių eilės ir skaidrių serijos. Vietoj to, glaustas mokytojo indėlis derinamas su tyrimo ciklais, kuriuose mokiniai atsiduria veiksmo centre. Taigi, galite pradėti nuo tikslinės mikro paskaitos arba vedamos diskusijos, kad nustatytumėte konceptualųjį pagrindą, pavyzdžiui, energijos perdavimo fiziką ar viešosios erdvės socialinę istoriją. Greitai pereikite prie projektais pagrįstų mokymosi epizodų, kuriuose mokiniai nustato apčiuopiamą iššūkį savo mokykloje ar vietos bendruomenėje, renka realius duomenis ir kuria originalius problemos sprendimus. Tačiau kadangi vietinės problemos retai telpa į vieną dalyko sritį, sąmoningai susiekite pamokas. Modulis apie maisto švaistymą gali remtis mokslo (mikrobiologijos), socialinių mokslų (vartotojų modelių) ir meno (elgesio pokyčių plakatų)

elementais, parodydamas, kaip sudėtingoms problemoms spręsti reikia tarpdisciplininio mąstymo .

Tuo pačiu metu, siekiant išnaudoti įvairius talentus, suskirstykite klasę į temines grupes. Taigi, tyrėjai renka ir analizuoja duomenis, dizaineriai kuria fizinius arba skaitmeninius prototipus, informacijos pareigūnai bendrauja su tėvais, tarybomis ir įmonėmis. Nors patartina vaidmenis keistis „Living Lab“ įgyvendinimo metu, kad kiekvienas mokinys įgytų platų įgūdžių spektrą.

Todėl Kolbo patirtinio mokymosi ciklas yra ypač naudinga ir perspektyvi „Living Labs“ metodologijos taikymo praktika. Šis ciklas apima konkrečios patirties, refleksyvaus stebėjimo, abstraktaus konceptualizavimo ir aktyvaus eksperimentavimo etapus, suteikiant kurti kartojamą planą pamokoms ir projektams. Mokytojas galėtų pradėti ciklą nustatydamas praktinį iššūkį, pavyzdžiui, stebėti mokyklos savaitinį energijos suvartojimą. Tada mokiniai įrengia prijungtus išmaniuosius skaitiklius ir veda „energijos dienoraščius“, kuriuose įrašomi elgesio modeliai (konkreti patirtis). Grįžę į klasę, jie dalijasi savo stebėjimais, lygina šuolius ir aptaria galimas priežastis (reflektyvus stebėjimas). Naudodami fizikos dėsnius, jie modeliuoja, kaip izoliacija, prietaisų amžius ar naudotojų įpročiai veikia vartojimą (abstraktus konceptualizavimas). Galiausiai jie išbando intervenciją, pavyzdžiui, programuoja šildymo laikmačius arba klijuoja langų sandarinimo juostą, ir kiekybiškai įvertina skirtumą (aktyvus eksperimentavimas). Tada jie yra pasirengę pakartoti ciklą. Visos „Gyvosios laboratorijos“ metu ant sienos palaikykite matomą Kolbo patirtinį ratą, kad studentai ir kolegos galėtų sekti, kuriame „patirties-apmąstymo-suvokimo-patirties“ ciklo etape jie yra (Konstantinidis, Petsani ir Bamidis , 2021).

Kita svarbi praktika – lankytis ir tikrinti skirtingu metu, pavyzdžiui, ryte ir po pietų, žiemą ir pavasarį. Toks laiko skirtumas leidžia mokiniams pamatyti, kaip sistemos elgiasi skirtingomis sąlygomis, gilinant tiek mokslinį supratimą, tiek empatiją skirtingiems vartotojų poreikiams. Be to, duomenų manipuliavimas tampa konkretus, o ne abstraktus, t. y. mokiniai išmoksta kurti CSV failus, susieti rezultatus su skaičiuoklėmis ir vizualizuoti tendencijas

naudodami atvirojo kodo įrankius, tokius kaip „LibreOffice Calc“ arba „Google Charts“ API. Daugiau praktinės informacijos ir instrukcijų galima rasti modulyje „Europos tapatybė ir gyvųjų laboratorijų metodologija“, esančiame „ EuroCivic Lab“ projekto mokinių įrankių rinkinyje (WP3). Bus daug praktinių pratimų ir veiklų, susijusių su ,,Gyvųjų laboratorijų“ metodologijos taikymu realiame gyvenime mokykliniame ugdyme.

5.2 Skaitmeniniai įrankiai ir ištekliai

Skaitmeninės platformos gali paversti vietos „Living Labs“ Europos bendradarbiavimo centrais. ES finansuojami portalai, tokie kaip „EU Learn“ ir ES jaunimo portalas, siūlo paruoštus modulius apie tvarumą, pilietiškumą ir verslumą, kuriuos galima sklandžiai integruoti į klasės projektus. Mokyklos ataskaitų suvestinės „eTwinning“ ar „TwinSpace“ platformose leidžia realiuoju laiku bendradarbiauti su mokyklomis kitose ES šalyse. Mokiniai gali jas naudoti jutiklių duomenims įkelti, projektavimo planams palyginti ir bendrai kurti tyrimų įrankius.

Duomenims rinkti galima naudoti lengvai naudojamas priemones, tokias kaip „Google Forms“, „KoboToolbox“ ar „Padlet“, o rezultatams vizualizuoti – žemėlapių kūrimo programas, tokias kaip „OpenStreetMap“, „ArcGIS Online“ arba „QGIS“. Skatinkite mokinius eksperimentuoti su atvirojo kodo prototipų kūrimo aplinkomis, tokiomis kaip „Arduino“ integruota kūrimo aplinka (IDE), „Tinkercad“ ir „Scratch“, taip pat su klasių saugyklomis „GitHub“, kad platesnė bendruomenė galėtų dalytis, kurti ir tobulinti aparatinę įrangą bei kodą. Mokytojai, kurie nėra susipažinę su šiomis platformomis, gali prisijungti prie atvirojo kodo mokytojų forumų arba ES programavimo savaitės MOOC, kad įgytų pasitikėjimo savimi prieš vesdami seminarą .

5.3 Novatoriški mokymosi metodai

Kadangi inovacijos retai vyksta tiesine eiga, „Living Labs“ metodologija remiasi moduliškumu ir lankstumu. Mokytojai parengia „Mokymosi meniu“, kuris gali apimti dviejų valandų idėjų stovyklą, savaitinius techninius meistriškumo kursus, suinteresuotųjų šalių erdvių aptarimą ir savarankišką internetinį seminarą. Studentai trumpos tikslų nustatymo

sesijos metu individualiai vadovaujasi šiuo meniu, užtikrindami asmeninį aktualumą ir išlaikydami bendrus tikslus.

Tvarkaraščiai pritaikomi prie egzaminų savaičių, ekskursijų ar dėl įvairių priežasčių atsirandančių netikėtų vėlavimų, suteikdami besimokantiems realias galimybes lanksčiai valdyti projektus. Mokytojai taip pat taiko mikro kvalifikacijas arba ženklelius, skirtus komandiniam darbui, duomenų raštingumui ar tvarumo įgūdžiams, kad mokiniai galėtų stebėti ir švęsti laipsnišką savo žinių ir gebėjimų tobulėjimą. Todėl „Living Labs“ metodologija kuriama taikant mokymosi patirtis, kurios labiau primena misijas nei užduotis. Žaidimo elementai, tokie kaip atliekų nukreipimo pažangos juostos, už sutaupytus kilovatus uždirbamos „energijos monetos“, gali skatinti sveiką konkurenciją ir ilgalaikį įsitraukimą. Patirtinis lauko darbas sukuria konkretų kontekstą kiekvienam įgyvendinimo etapui. Pavyzdžiui, vieną savaitę mokiniai gali matuoti žaidimų aikštelės šešėlį liuksmetrais, o kitą savaitę jie gali apklausti tėvus apie prieinamumą.

Skatinkite minčių lietaus sesijas mišriuose mokytojų ir mokinių ratuose, kad iškeltumėte neįprastas idėjas. Kai mokiniai mato suaugusiuosius, kurie kuria prototipus, klasė tampa „saugia“ aplinka. Naratyvinės struktūros padeda neapdorotus duomenis paversti pasakojimais, kuriuos suinteresuotosios šalys gali suprasti, nes vizualiniai kelionės žemėlapiai ir personos, atspindinčios skirtingus vartotojų poreikius, stiprina įtikinamąjį bendravimą. Dizaininio mąstymo rutinos – suprasti, apibrėžti, sugalvoti, prototipuoti, išbandyti – suteikia struktūrą, kartu palikdamos daug erdvės kūrybiniams nukrypimams. Daugiau informacijos mokytojai galės rasti modulyje „Europos tapatybė ir gyvųjų laboratorijų metodologija“, esančiame Studentų įrankių rinkinyje (WP3).

Labai svarbus „Living Labs“ metodologijos elementas yra tai, kad kiekvienas svarbus sprendimas priimamas kartu su galutiniais vartotojais, o ne už juos. Pavyzdžiui, prieš projektuojant naują žaidimų aikštelės išdėstymą, devintokai apklausia neįgaliųjų vežimėlių naudotojus ir vietos sporto klubų trenerius, kad išsiaiškintų tikruosius poreikius.

Pagrindinis „Living Labs“ principas yra bendras projektavimas: sprendimai priimami kartu su galutiniais vartotojais, o ne už juos. Pavyzdžiui, pertvarkant žaidimų aikštelę, 10 klasės mokiniai gali apklausti neįgaliųjų vežimėlių naudotojus ir vietos trenerius, kad nustatytų tikruosius poreikius. Panašiai SULCO projektas („Salesianos do Porto“) bendradarbiavo su dienos centrų ir slaugos namų gyventojais, kad sukurtų kaimynystės atminties spektaklį, kuriame gyventojai atlieka ir atlikėjų, ir darbo sergėtojų vaidmenį.

Mišrios komandos, kuriose dalyvauja studentai, turintys dizaino ir meno įgūdžių, su informatikos studentais, turinčiais programavimo žinių, atspindi realaus pasaulio inovacijas ir padeda visiems panaudoti savo stipriąsias puses. Mokytojai palaiko reikiamą tempą taikydami struktūrizuotas bendro kūrimo formas. Galiausiai, pasirašydami paprastą projekto chartiją, pavyzdžiui, vieno puslapio sutartį, kurioje išvardijamas projekto tikslas, pagrindiniai vaidmenys, terminai / etapai, KPI , pagrindinės duomenų / privatumo taisyklės ir trumpa ginčų sprendimo sąlyga, visi dalyviai – mokytojai, mokiniai, tėvai, globėjai, vietos tarybos nariai – įsipareigoja siekti bendrų tikslų, aiškiai nurodydami atskaitomybę ir sumažindami misijos nukrypimo riziką.

5.4 Vertinimo metodai

Gilus mokymasis vyksta tada, kai mokiniai svarsto, kaip ir kodėl jų darbas vystosi. Mokytojai tai skatina teikdami savaitines refleksijos užduotis ir užduodami tikslinius klausimus, tokius kaip „Kas jus nustebino šiandienos apsilankymo metu?“ ir „Kokių suinteresuotųjų šalių požiūrių mes nepastebėjome?“. Vaizdo dienoraščiai („Flip“) arba piešiniai suteikia ramią erdvę tylesniems mokiniams išsakyti savo idėjas, o kolegų vertinimo sesijų metu mokiniai mokomi teikti ir priimti konstruktyvią kritiką, naudojant vertinimo kriterijus, kuriuos jie kartu kuria projekto pradžioje. Vertinimas yra ir formuojamasis, ir apibendrinamasis: tarpiniai „prototipų pristatymai“ gauna atsiliepimus apie tobulinimą, o ciklo pabaigoje pateikti rezultatai, tokie kaip TED pranešimai, plakatai ar techniniai portfolio, vertinami pagal kriterijus, apimančius turinio žinias, dizaino mąstymą ir poveikį bendruomenei.

Taigi, akivaizdu, kad vertinimas „Living Lab“ sistemoje apima daugiau nei baigiamuosius egzaminus, siekiant nustatyti, kaip gerai studentai valdo sudėtingumą. Projekto pradžioje kartu sukurkite kompetencijų vertinimo kriterijus, kuriuose bendradarbiavimas, kūrybiškumas, moralinis samprotavimas ir poveikis bendruomenei būtų lygiaverčiai dalyko žinioms. Mokymosi procese dažnai naudokite formuojamuosius patikrinimus, tokius kaip išėjimo bilietai, mini pristatymai ar mentorių atsiliepimai.

Apibendrinant, surinkite portfolio, kuriame gali būti duomenų lentelės, refleksijos žurnalai, projektavimo specifikacijos ir suinteresuotųjų šalių atsiliepimai. Be to, skaitmeniniai dienoraščiai (vaizdo įrašų vartymas, garso dienoraščiai, piešiniai, tinklaraščio įrašai) skatina veiklų sklaidą, o grupių ataskaitos po kiekvienos iteracijos renka pamokas kitam veiklų ciklui. Kita idėja – įtraukti bendraamžių ir bendruomenės vertinimą, kviečiant klasės draugus, tėvus ar vietos bendruomenės narius įvertinti prototipus pagal sutartus kriterijus. Galiausiai, užbaikite ciklą lyginamuoju momentiniu vaizdu: palyginkite pradinius rodiklius, tokius kaip energijos matavimai, biologinės įvairovės skaičiavimai, apklausų rezultatai, su galutiniais rezultatais, kad mokymosi nauda ir realus poveikis būtų iš karto matomi mokiniams, kitiems mokytojams ir suinteresuotosioms šalims.

6. Santrauka ir svarbiausios išvados

6.1 Pagrindinių sąvokų santrauka

Kas yra „Living Labs“ ir kodėl jos svarbios?

Šiame vadove „Living Labs“ pristatomos kaip į vartotoją orientuotos, atviros inovacijų ekosistemos, kurios mokymą ir mokymąsi perkelia į realaus gyvenimo kontekstą, o besimokančiuosius ir bendruomenes iškelia į bendro kūrimo centrą. Švietimo srityje tai reiškia, kad studentai sprendžia realius vietos iššūkius, kartu siekdami platesnių Europos tikslų, stiprindami tiek įsitraukimą, tiek pilietinį veiksnumą.

Pagrindiniai principai ir vaidmenys:

Penki pagrindiniai principai, apibūdinantys „Gyvųjų laboratorijų“ metodologijos įgyvendinimą mokyklose, yra šie: atvirumas (įtraukiant daug suinteresuotųjų šalių), tęstinumas (pasitikėjimo kūrimas laikui bėgant), įgalinimas (aktyvaus naudotojų dalyvavimo sudarymas), realizmas (naudojant realius naudotojus ir aplinką) ir spontaniškumas (reagavimas į kylančius poreikius ir idėjas). Keturios vaidmenų grupės – katalizatoriai, teikėjai, vartotojai ir naudotojai – bendradarbiauja operatyviai, kad idėjos būtų sugalvotos, išbandomos ir įgyvendintos kartu prisiimant atsakomybę.

Kaip vyksta mokymasis:

,,Gyvosiose laboratorijose“ derinamas sąmoningas (planuotas) ir atsitiktinis (atsitiktinis) mokymasis. Remdamiesi patirtinėmis, socialinėmis ir transformacinėmis tradicijomis, besimokantieji veikia, reflektuoja, teoriškai kuria ir kartoja savo darbą, o neplanuoti atradimai kyla iš tarpdisciplininių susitikimų ir autentiško darbo lauke. Rezultatas – mokymosi aplinka, kurioje klaidos tampa duomenimis, o refleksija skatina tobulėjimą.

Nuo idėjos iki poveikio:

Įgyvendinimas vyksta pagal struktūrizuotą, bet lankstų procesą: pirmiausia su partneriais apibrėžiamas vietinis naudojimo atvejis, tada sukuriamas minimalus perspektyvus prototipas, išbandomas nedideliu mastu, per 2 dienas surenkami atsiliepimai ir kartojama, kol rodikliai stabilizuojasi. Toliau augimas vyksta per plėtrą (gilesnis įsitraukimas į mokyklą) arba pakartojimą (pritaikymas prie kaimyninių mokyklų), visada išsaugant mokinių savarankiškumą, iteracinį testavimą ir suinteresuotųjų šalių įvairovę.

Europos sujungtumas per dizainą:

Dalyvaujamasis ugdymas gali sustiprinti europietišką tapatybę, kai vietos projektai (pvz., energijos taupymas, įtraukių erdvių kūrimas ir skaitmeninės gerovės skatinimas) yra aiškiai susieti su ES lygmens prioritetais, tokiais kaip Žaliasis kursas arba Naujojo Europos Bauhauso iniciatyva. ,,Gyvosios laboratorijos“ jungia aukšto lygio politiką ir kasdienį mokyklos gyvenimą, praktiškai įgyvendinant tokias vertybes kaip įtrauktis, tvarumas ir skaitmeninis pilietiškumas.

Partnerystės įtvirtina mokymąsi:

Aljansai su miestų tarybomis, NVO, tyrimų centrais ir įmonėmis suteikia ekspertinių žinių, teisėtumo ir išteklių. Aiškios valdymo struktūros (pvz., valdymo grupės ir susitarimo memorandumai), ES platformos (pvz., „eTwinning“, „Erasmus+“ ir „European Schoolnet “) ir matomo poveikio suvestinės padeda išlaikyti pagreitį ir rezultatus padaryti suprantamus visai mokyklos bendruomenei.

Praktinė pedagogika, skaitmeniniai įrankiai ir vertinimas:

Klasėje mokytojai derina glaustą informaciją su projektais pagrįstu tyrimu, tarpdalykiniais ryšiais ir besikeičiančiomis mokinių komandomis (tyrimai, dizainas ir informavimas). Skaitmeninės priemonės padeda bendradarbiauti ir rinkti duomenis, o novatoriški metodai, tokie kaip dizaino mąstymas, lauko darbai ir žaidimų kūrimas, išlaiko

problemų sprendimo autentiškumą. Vertinime derinami formuojamieji ir apibendrinamieji įrodymai (procesų portfolio, suinteresuotųjų šalių atsiliepimai ir pradiniai bei galutiniai rodikliai), siekiant pripažinti žinias, kūrybiškumą, bendradarbiavimą ir realų poveikį pasauliui.

Svarbiausia mokytojams:

,,Gyvosios laboratorijos“ – tai praktinė vietos įgalinimo metodika, suteikianti mokiniams galimybę tobulinti savo mokyklą ir kaimynystę, taip pat palengvinanti tarptautinį bendradarbiavimą. Klasės dalijasi duomenimis, lygina metodus ir kartu kuria su bendraamžiais iš kitų ES šalių. Laikydamiesi šių principų ir žingsnių, mokytojai gali veikti kaip bendradarbiaujančių inovacijų ir Europos ryšių tarpininkai, užtikrindami, kad mokymasis išliktų griežtas, aktualus ir orientuotas į išorę .

6.2 Refleksijos klausimai

Išnagrinėję pagrindinius „Living Labs“ principus, įrankius ir metodologiją, dabar galite apsvarstyti šiuos klausimus, planuodami, kaip pritaikyti šiuos elementus savo klasėse ir mokyklos bendruomenėje.

Tikslai ir suderinamumas: kokia reali problema jūsų mokykloje ar kaimynystėje galėtų būti prasmingas atspirties taškas? Kaip ši problema susijusi su ES lygmens prioritetais, tokiais kaip Žaliasis kursas ar Naujasis Europos Bauhausas, kad vietos darbas prisidėtų prie bendros Europos darbotvarkės?

Suinteresuotosios šalys ir vaidmenys: Kas jūsų kontekste veiks kaip katalizatoriai, teikėjai, vartotojai ir naudotojai, ir kokius įsipareigojimus kiekvienas iš jų prisiims laiko, patirties ir erdvės bendram kūrimui ir vėlesniam pritaikymui atžvilgiu? Kur, vystantis projektui, gali prireikti vaidmenų lankstumo?

Mokymosi dizainas: kaip struktūrizuosite mokymąsi taip, kad mokiniai galėtų pereiti Kolbo ciklą (patirtis, refleksija, konceptualizavimas ir eksperimentavimas), kartu atsižvelgdami į atsitiktinį ir iš anksto apgalvotą mokymąsi, kurį dažnai sukuria „Living Labs“? Ką mokiniai

stebės per daugiaetapius apsilankymus vietoje (pvz., ryte ir popietę), kad nustatytų skirtingus vartotojų poreikius.

Bandomasis ir iteracinis testas: kaip atrodytų minimalus perspektyvus prototipas (MVP) jūsų projektui per vieną savaitę ir kokį „atsiliepimų aptarimą“ surengsite per 2 dienas po kiekvieno bandomojo testo, kad nuspręstumėte, ar kartoti, ar keisti? Kurie trys pagrindiniai veiklos rodikliai (KPI) parodys, kad tobulėjate?

Tarpdalykiniai ryšiai: kaip tokius dalykus kaip gamtos mokslai (matavimui), socialiniai mokslai (vartotojo kontekstui) ir menai (komunikacijai) galima sąmoningai derinti, kad mokiniai patirtų iš esmės tarpdisciplininį vietos iššūkių pobūdį? Kokios trumpos mikropaskaitos ar mini seminarai padės nustatyti konceptualų pagrindą prieš pradedant išorės darbus?

Skaitmeniniai įrankiai ir duomenų tvarkymo praktika: kokias platformas naudosite bendradarbiavimui ir rezultatų palyginimui su partnerių klasėmis (pvz., „eTwinning“ / „ TwinSpace “) ir kokias paprastas priemones (pvz., „Forms“, „KoboToolbox“ , „Padlet“ ir „OpenStreetMap“ / „ArcGIS“) naudosite duomenų rinkimui ir vizualizavimui realiuoju laiku bendro kūrimo metu?

Partnerystė ir valdymas: kurie vietos suinteresuotieji subjektai, pavyzdžiui, savivaldybių tarnybos, NVO, tyrimų centrai ir įmonės, galėtų paremti jūsų projektą? Koks valdymas, pavyzdžiui, valdymo grupė ar susitarimo memorandumas, užtikrintų, kad bendradarbiavimas išliktų tikslingas ir atskaitingas?

Poveikio vertinimas ir įrodymai: kaip derinsite formuojamuosius ir apibendrinamuosius įrodymus, tokius kaip refleksijos žurnalai, prototipų apžvalgos, bendruomenės atsiliepimai ir pradiniai bei galutiniai rodikliai, siekdami įvertinti žinias, bendradarbiavimą, kūrybiškumą ir realų poveikį? Kaip užtikrinsite pažangos matomumą (pvz., ataskaitų suvestinės ir demonstracinės versijos), kad palaikytumėte motyvaciją?

Lygybė, įtrauktis ir europinė tapatybė: Kaip užtikrinsite platų dalyvavimą, aiškiai susiedami darbą klasėje su europinėmis vertybėmis, kad mokiniai jaustų save kaip platesnės demokratinės bendruomenės narius?

Tvarumas ir plėtra: kokius aspektus, pavyzdžiui, vaidmenų rotaciją, bendrą vadovą ar metines demonstracijas, institucionalizuosite, kad užtikrintumėte darbo tęstinumą? Kuris kelias tinka jūsų kontekstui kitais metais: esamos laboratorijos gilinimas (plėtra) ar modelio pritaikymas kaimyninėje mokykloje (kopijavimas)?

6.3 Praktinis pritaikymas

Elkitės su savo mokykla taip, kaip su ,,Gyvąja laboratorija, įtraukdami autentišką problemų sprendimą į kasdienes pamokas. Pavyzdžiui, galite paprašyti gamtos mokslų klasių atlikti savaitės trukmės „energijos ir oro“ auditą, naudojant įkraunamus skaitiklius ir „pasidaryk pats“ tipo kietųjų dalelių jutiklius. Taip pat galite siųsti geografijos klases į daugiapakopius pasivaikščiojimus po mokyklą, kad naudojant „OpenStreetMap“ sudarytų karščio salų ar saugių maršrutų į mokyklą žemėlapius. Matematikos klasės galėtų išvalyti ir vizualizuoti gautus duomenų rinkinius bei modeliuoti scenarijus (pvz., laiko pokyčių įtaką kWh vienam mokiniui) ir apskaičiuoti intervencijų kainą.

Pakvieskite dizaino ir technologijų grupes kurti mažos raiškos sprendimų prototipus – nuo kartoninių kelio žymeklių iki „Arduino“ pagrindu sukurtų komposto monitorių, o meno ir žiniasklaidos studentai kurs įtraukius ženklus ir mikro kampanijas, skirtas intervencijoms įvaizdinti. Kalbos menuose užsakykite straipsnius, naudotojų vadovus ir suinteresuotųjų šalių el. laiškus, kad techniniai atradimai būtų paversti įtikinamais pasakojimais. Socialinių mokslų ir pilietiškumo pamokose atlikite mini simuliaciją, kurios metu mokiniai pristatys įvairius variantus „miesto tarybos“ komisijai, kurią sudaro bendraamžiai, tėvai ir vietos pareigūnai.
IKT srityje sukurti paprastas ataskaitų suvestines, skirtas stebėti tokius KPI kaip atliekų nukreipimas, oro kokybė ir žaidimų aikštelių naudojimas, arba konkrečioms klasėms skirtus bandomuosius projektus, pvz., „Miego ir susikaupimo laboratorija“, kurioje registruojami miego žurnalai ir dėmesio matavimai. Publikuoti kodą ir vadovus bendroje saugykloje ir

naudoti pagrindinę versijų kontrolę, kad būtų galima stebėti pakeitimus ir atkurti ankstesnius pakeitimus, taip koordinuojant komandinį darbą. Matematikos srityje vykdyti procesų pertvarkymo projektus, pvz., „Eilės ir srautai“, siekiant išmatuoti vidutinį laukimo laiką valgykloje ir sumažinti klaidų skaičių. Užsienio kalbų pamokas suporuoti su „eTwinning“ partneriu, kad kartu kurtų lygiagrečius eksperimentus ir bendrai rengtų dvikalbes ataskaitas. Tuo tarpu muzikos ir dramos mokiniai galėtų parengti trumpus kūrinius, kuriuose būtų perteikiamos vartotojų perspektyvos ir prieinamumo poreikiai. Pakviesti MVĮ, universitetus ar NVO rengti trumpus mikro klinikinius užsiėmimus, kurie į klasę perkeltų srities patirtį ir realaus pasaulio apribojimus. Keisti komandas atliekant tyrimus, projektavimą ir informavimą. Vykdyti greitus dviejų dienų projektavimo sprintus su grįžtamuoju ryšiu viduryje ir užbaigti kiekvieną ciklą viešu pristatymu, kuriame mokiniai pateikia poveikio įrodymus ir perduoda techninės priežiūros planus mokyklos ar savivaldybės partneriams.

7. Savęs vertinimo ir testo klausimai

7.1 Savikontrolės klausimai

Išnagrinėję **„Gyvosios laboratorijos“ pagrindus** – jos principus, vaidmenis ir mokymosi procesus (3 skyrius) – galite apsvarstyti šiuos klausimus:

1. Kuris „Living Lab“ principas (atvirumas, tęstinumas, įgalinimas, realizmas ar spontaniškumas) geriausiai atspindi jūsų mokymo filosofiją ir kaip tai demonstruosite savo kasdienėje praktikoje (pvz., per viešus informacinius skydelius arba studentų pasirinkimą)?
2. Jūsų kontekste, kas veiks kaip katalizatoriai, teikėjai ir naudotojai bendro kūrimo ir diegimo metu, ir kokius konkrečius įsipareigojimus kiekvienas iš jų prisiims laiko, patirties ir prieigos prie erdvių ar duomenų atžvilgiu?
3. Kaip palengvinsite tiek sąmoningą (planuotos priemonės ir seminarai), tiek atsitiktinį (atsitiktiniai atradimai lauko darbų metu) mokymąsi ir kaip studentai dokumentuos šiuos procesus (pvz., dienoraščiai, trumpi aptarimai ir nuotraukų užrašai)?
4. Kada mokslo metais suplanuosite trumpus „Gyvosios laboratorijos“ proceso mikrociklus, kad mokiniai galėtų patirti kelis „patirties-apmąstymo-konceptualizacijos-eksperimento“ ciklus, neperžengdami vertinimo laikotarpių ribų?

Peržiūrėję **įgyvendinimo gaires ir atvejų analizę** (3.2 ir 4.1 skyriai), galite apsvarstyti šiuos dalykus:

1. Kokį vienos savaitės MVP (minimalų gyvybingą prototipą) galėtumėte sukurti pirmiausia ir kuriuos 2–3 KPI (pagrindinius veiklos rodiklius) stebėsite nuo pradinio iki galutinio lygio (pvz., kWh vienam mokiniui, nukreiptų atliekų kilogramai, naudotojų pasitenkinimas)?

2. Kokia bus jūsų dviejų dienų atsiliepimų sesijos dalis (dalyvių, klausimų ir sprendimo kriterijų prasme) po kiekvieno bandymo ir kaip nuspręsite, ar pakeisti temą, ar tęsti bandymą?
3. Kuris augimo kelias tinka jūsų kontekstui kitą semestrą: plėtra mokyklos viduje ar atkartojimas su partnerine mokykla? Kas turi likti nepakitę (pvz., mokinių savarankiškumas, iteracija, daugiašalis suinteresuotųjų šalių derinys), kad būtų užtikrinta kokybė?
4. Kurie vietos partneriai (savivaldybių tarnybos, NVO, MVĮ ar tyrimų centrai) galėtų padėti įkurti bandymų vietas arba suteikti prieigą prie duomenų, ir kokias paprastas valdymo priemones (pvz., valdymo grupę ar susitarimo memorandumą) priimsite?

Apmąstę **Europos tapatybę ir partnerystes** (3.3 ir 3.4 skyriai), atsižvelkite į šiuos klausimus:

1. Kaip parodysite savo projekto ir ES lygmens prioritetų (pvz., Žaliojo kurso arba Naujojo Europos Bauhauso) ryšį, kad parodytumėte mokiniams, jog jų vietos pastangos yra platesnės Europos iniciatyvos dalis?
3. Kaip „Living Labs“ gali skatinti empatiją ir solidarumą tarp kultūrų ir kaip skatinsite įtrauktį, kad būtų užtikrintas prasmingas visų studentų dalyvavimas?
4. Kokius viešus renginius (pvz., Europos dieną, Jaunimo savaitę, vietos renginius) naudosite poveikio įrodymams pateikti ir priklausymo demokratinei, teisingai Europai jausmui sustiprinti?

Perskaitę **edukacines ir metodines rekomendacijas** (5 skyrius), galite apsvarstyti šiuos dalykus:

1. Kaip derinsite trumpas paskaitas, diskusijas ir projektais pagrįstą mokymąsi, kad teorija nuosekliai papildytų praktines užduotis?
2. Kokios tarpdalykinės sąsajos yra natūraliausios jūsų temai?
3. Koks vertinimų derinys parodys ir mokymąsi, ir poveikį, pavyzdžiui, formuojamieji patikrinimai, bendradarbiavimo ir kūrybiškumo kompetencijų vertinimo kriterijai ir

portfolio su suinteresuotųjų šalių atsiliepimais? Kaip vizualizuosite pažangą, kad išlaikytumėte motyvaciją?

4. Kaip užtikrinsite tvarumą pasitelkdami vaidmenų rotaciją, bendrą vadovą, priežiūros planus ir metinius vertinimus, kad ,,Gyvoji laboratorija“ išliktų ilgiau nei vienerius mokslo metus ir taptų mokyklos kultūros dalimi?

7.2 Žiniomis pagrįsti klausimai

Norėdami patikrinti savo žinias ir supratimą apie pagrindines šiame vadove pateiktas idėjas, atsakykite į šiuos klausimus.

1. Kuris teiginys geriausiai atspindi vadovo „Gyvosios laboratorijos švietime“ apibrėžimą?
    a) Mokyklos kūrybinė erdvė, naudojama tik popamokiniams klubams.
    b) Į vartotoją orientuota, atvira inovacijoms ekosistema, kurioje besimokantieji kartu su daugeliu suinteresuotųjų šalių kuria ir testuoja sprendimus realiose situacijose.
    c) Vienkartinis klasės projektas, naudojant skaitmeninius įrankius.
    d) Tyrimų laboratorija, kurioje dirba tik išorės ekspertai.

2. Kuris iš šių teiginių nėra vienas iš penkių pagrindinių „Living Lab“ principų, nurodytų vadove?
    a) Efektyvumas
    b) Tęstinumas
    c) Įgalinimas
    d) Realizmas

3. Mokyklos pagrindu veikiančiame suinteresuotųjų šalių modelyje, kuri grupė pirmiausia pritaiko rezultatus už klasės ribų (pvz., savivaldybė, tėvų asociacija, vietos įmonės)?
    a) Katalizatoriai
    b) Paslaugų teikėjai
    c) Vartotojai
    d) Naudotojai

4. Remiantis įgyvendinimo ciklu, koks yra pirmas žingsnis pradedant bandomąjį projektą?
    a) Prieš planuodami įsigykite aukščiausios klasės jutiklius.
    b) Apibrėžkite realaus naudojimo atvejį su vietos partneriais.
    c) Parašykite išsamią dotacijos paraišką.
    d) Paskelbkite galutinę ataskaitą suinteresuotosioms šalims.

5. Kuris poravimas teisingai atitinka du „Living Labs“ aprašytus mastelio keitimo kelius?
    a) Plėtra = atkartojimas kitoje mokykloje; Replikacija = naujų klasių pridėjimas viduje.
    b) Plėtra = pirkti daugiau įrangos; Replikacija = mentorių samdymas programai įgyvendinti kitose mokyklose.
    c) Plėtra = veiklų gilinimas toje pačioje mokykloje; Replikacija = panašios „Gyvosios laboratorijos“ paleidimas partnerinėje mokykloje.
    d) Plėtra = terminų sutrumpinimas; Replikacija = partnerių tinklo plėtra ir naujų partnerių įtraukimas.

6. Kuris vertinimo metodas geriausiai atspindi ir procesą, ir produktą gyvojoje laboratorijoje?
    a) Portfolio, įskaitant duomenų lenteles, refleksijos žurnalus, projektavimo specifikacijas ir suinteresuotųjų šalių atsiliepimus.
    b) Nestruktūruota klasės diskusija.
    c) Anoniminiai internetiniai įvertinimai, kuriuos atlieka tik studentai.
    d) Vienas semestro pabaigos testas.

7. Kaip vadovas susieja „Living Labs“ su europinės tapatybės stiprinimu?
    a) Atgrasant tarpvalstybinį bendradarbiavimą, siekiant sutelkti dėmesį į vietos problemas.
    b) Aiškiai susiejant vietos projektus (pvz., atliekų, viešųjų erdvių) su ES prioritetais, tokiais kaip Žaliasis kursas ar Naujasis Europos Bauhausas, ir skatinant priklausymo jausmą.
    c) Reikalaujant, kad visuose projektuose būtų naudojama ta pati ES patvirtinta mokymo programa.
    d) Apribojant suinteresuotųjų šalių dalyvavimą iki mokyklos darbuotojų.

8. Kuris teiginys atspindi pagrindinę sprendimų priėmimo normą „Living Labs“ metodologijoje?
    a) Mokytojai priima galutinius sprendimus be vartotojo įsikišimo, kad sutaupytų laiko.
    b) Kiekvienas svarbus sprendimas priimamas kartu su galutiniais vartotojais, o ne už juos.
    c) Dėl prototipų sprendžia tik išorės ekspertai.
    d) Studentai balsuoja anonimiškai, nepasitarę su suinteresuotomis šalimis.

9. Kuris teiginys apie mokymosi režimus „Living Labs“ yra tiksliausias?
    a) Vertinamas tik suplanuotas (tikslinis) mokymasis.

b) Siekiant išlaikyti kontrolę, vengiama atsitiktinio mokymosi.

c) Pripažįstamas ir kuriamas tiek sąmoningas (planuotas), tiek atsitiktinis (nesąmoningas) mokymasis.

d) Mokymasis vertinamas tik standartizuotais testais.

7.3 Taikomieji pratimai

Bendro kūrimo instrukcija ir projekto žemėlapis: mažose komandose parenkite vieno puslapio instrukciją, kurioje būtų nurodyta vietos problema (pvz., maisto švaistymas ar įtraukių lauko erdvių trūkumas), nurodyti numatyti vartotojai ir aiškiai susietas projektas su vienu ar dviem atitinkamais ES prioritetais (pvz., Žaliuoju kursu, skaitmenine transformacija, socialine Europa, naujuoju Europos Bauhausu), taip pat siūlomomis ES priemonėmis ar finansavimo srautais („Erasmus+“, „Interreg“, „Horizontas“, Sanglaudos fondais) ir išmatuojamais KPI. Užbaikite paprasta projekto chartija, kurią pasirašo visi dalyviai (mokytojai, mokiniai, tėvai ir savivaldybės darbuotojai), patvirtindami savo vaidmenis ir bendrus tikslus. Pateikiamas PDF formato instrukcija ir pasirašyta chartija, kuri bus rodoma klasėje.

Suinteresuotųjų šalių žemėlapis pagal „Living Lab“ vaidmenis: sukurkite vaizdinį žemėlapį, kuriame realūs žmonės ir organizacijos būtų priskirtos keturioms vaidmenų grupėms (katalizatoriai, tiekėjai, vartotojai ir naudotojai) ir būtų pažymėta, ką kiekvienas iš jų prisidės (pvz., laikas, erdvė, duomenys ir patirtis) ir ką gaus (pvz., mokymasis, teisėtumas ir pritaikymas). Įtraukite kontaktinius duomenis ir pageidaujamą bendravimo dažnumą. Pateikiamas rezultatas bus A3 formato suinteresuotųjų šalių žemėlapis arba skaitmeninė drobė.

Sukurkite KPI suvestinę: pasirinkite 2–3 rodiklius (pvz., kWh vienam mokiniui, nukreiptų atliekų kilogramais arba naudotojų pasitenkinimas) ir sukurkite lengvą suvestinę. Duomenims rinkti naudokite „Google Forms“ arba „KoboToolbox“ , o vietovėms vizualizuoti – „OpenStreetMap“ arba „ArcGIS Online“, jei reikia. Atnaujinkite suvestinę kas savaitę. Pateikiamas rezultatas bus tiesioginė suvestinės nuoroda arba atspausdinta momentinė nuotrauka.

Valdymas puslapyje: sukurkite valdymo grupę, kurią sudarytų mokytojas, mokinių atstovas, partneris ir vietos valdžios atstovas. Apibrėžkite keturių savaičių posėdžių grafiką, sprendimų priėmimo teises ir tai, kaip bus sutelkti nepiniginiai ištekliai, pavyzdžiui, laboratorijų patalpos ir ekspertų valandos. Rezultatas bus vieno puslapio susitarimo memorandumas ir semestro posėdžių kalendorius.

Vertinimo portfolio rinkinys: sukurkite portfolio šabloną, kuriame būtų parodytas procesas ir rezultatas, įskaitant duomenų lenteles, refleksijos žurnalus (arba vaizdo įrašų dienoraščius), projektavimo specifikacijas ir suinteresuotųjų šalių atsiliepimus. Pridėkite kompetencijų vertinimo kriterijų, kuriame būtų įvertintas bendradarbiavimas, kūrybiškumas, etinis mąstymas ir poveikis bendruomenei kartu su dalyko žiniomis. Pateikiamas rezultatas bus redaguojamas portfolio ir vertinimo kriterijai, paruošti pakartotiniam naudojimui.

Įtraukties ir etikos greitasis planas: parenkite kontrolinį sąrašą, apimantį sutikimą, prieinamumą ir duomenų privatumą savo bandomajam projektui (pvz., leidimai fotografuoti, anoniminės apklausos ir įtrauki kalba). Įtraukite, kaip suteiksite balsą tiems, kurie yra santūresni (pvz., balso įrašų pateikimas, prieinami seminarai). Pristatant produktą bus pasirašytas kontrolinis sąrašas, pridėtas prie projekto chartijos.

Europinės tapatybės akimirka: suplanuokite trumpą viešą pristatymą, susijusį su Europos diena arba ES jaunimo savaite, kuriame mokiniai pateiktų savo projekto poveikio įrodymus ir paaiškintų, kaip jis atitinka ES prioritetus. Pakvieskite internetu kitos mokyklos klasę palyginti rezultatus. Pristatomas rezultatas bus 5 minučių trukmės pristatymas ir pranešimas spaudai mokyklos svetainei.

8. Priedai

8.1 Žodynėlis

Veiksmo tyrimas: ciklinis, praktiko vadovaujamas tyrimo procesas (planavimas – veikimas – stebėjimas – apmąstymas), naudojamas praktikai tobulinti, kartu renkant įrodymus sprendimams priimti realiose situacijose, dažnai integruojamas į „Gyvąsias laboratorijas“.

Autentiškas vertinimas: studentų mokymosi vertinimas atliekant realias užduotis, naudojant realius duomenis ir suinteresuotųjų šalių atsiliepimus, fiksuojant tiek procesą, tiek produktą (pvz., portfolio, prototipų apžvalgos, bendruomenės atsiliepimai).

Pradinis / galutinis rezultatas: matavimai prieš ir po (pvz., kWh vienam mokiniui, nukreiptų atliekų kg, vartotojų pasitenkinimas), kurie rodo pažangą ir leidžia ją perduoti partneriams ir finansuotojams.

Bendras kūrimas: studentų, mokytojų, naudotojų ir išorinių partnerių bendras idėjų ir sprendimų kūrimas per visą ciklą (problemos apibrėžimas → prototipų kūrimas → testavimas → pritaikymas).

Dizaino mąstymas: struktūrizuotas, į žmogų orientuotas požiūris (empatija – apibrėžimas – idėja – prototipas – testavimas), naudojamas bendrai kuriant sprendimus, atitinkančius realius vartotojų poreikius.

ENoLL: Europos gyvųjų laboratorijų tinklas; skėtinė organizacija, apibrėžianti gyvąsias laboratorijas kaip atvirų inovacijų ekosistemas, veikiančias realiame gyvenime.

Patirtinis mokymasis (Kolb): pasikartojantis ciklas: konkreti patirtis → refleksyvus stebėjimas → abstraktus konceptualizavimas → aktyvus eksperimentavimas; plačiai naudojamas pamokoms ir bandomiesiems projektams struktūrizuoti.

Naudotojai (suinteresuotųjų šalių vaidmuo): bendruomenės veikėjai (pvz., savivaldybė, tėvų asociacija, vietos įmonės), kurie priima, įgyvendina ir taiko sprendimus už klasės ribų.

Atsiliepimų teikimo posėdis (2 dienos): trumpas, struktūrizuotas susitikimas po kiekvieno lauko bandymo, kurio metu nusprendžiama, ar tęsti, ar keisti procesą, o pakeitimai fiksuojami vieno puslapio sprendimų žurnale.

Žaliasis kursas: politikos sistema, kuria vadovaujamasi siekiant tvarumo; bendras mokyklų projektų, skirtų energijai, atliekoms ir viešųjų erdvių pertvarkymui, ramstis.

Atsitiktinis mokymasis: neplanuotas, atsitiktinis mokymasis, atsirandantis atliekant praktinius darbus, socialinėje sąveikoje ar bendradarbiaujant tarpdisciplininiu būdu; atpažįstamas ir fiksuojamas „Living Labs“ programose.

KPI (pagrindinis veiklos rodiklis): nedidelis reikšmingų rodiklių rinkinys (pvz., energijos kiekis vienam mokiniui, nukreiptos atliekos), stebimas nuo pradinio iki galutinio lygio, siekiant įrodyti poveikį.

„Gyvoji laboratorija“ – į vartotoją orientuota, atvira inovacijoms skirta ekosistema, veikianti realiomis sąlygomis, kurioje daugybė suinteresuotųjų šalių kartu kuria, prototipuoja, testuoja ir taiko sprendimus sudėtingiems iššūkiams.

„Gyvosios laboratorijos principai“ – atvirumas, tęstinumas, įgalinimas, realizmas, spontaniškumas; kartu jie apibūdina, kaip bendruomenės bendradarbiauja ir mokosi autentiškuose kontekstuose.

„Makerspace“: lanksti mokymosi aplinka su įrankiais ir medžiagomis greitam prototipų kūrimui (nuo kartoninių maketų iki paprastos elektronikos); naudinga nebrangiems MVP.

Minimalus perspektyvus prototipas (MPP): Paprasčiausia sprendimo versija (dažnai eskizas, kartoninis modelis arba paprasta skaičiuoklė), sukurta maždaug per savaitę, siekiant patikrinti pagrindines prielaidas.

Susitarimo memorandumas (SMM): Glaustas susitarimas, kuriame apibrėžiami mokyklos gyvosios laboratorijos partnerių vaidmenys, indėlis, apsaugos ir vertinimo kriterijai.

Daugiašalis/daugiašalis suinteresuotųjų šalių požiūris: įvairių veikėjų (studentų, mokytojų, savivaldybių, NVO, įmonių, tyrėjų) įtraukimas į visą inovacijų procesą.

Atvira inovacija/vartotojų inovacija: metodai, kai idėjos teka per organizacijos ribas ir kai vartotojai aktyviai formuoja bei kartu kuria produktus, paslaugas ir procesus.

Replikavimas/Plėtra (masto keitimo keliai): Replikavimas: modelio pritaikymas kitoje mokykloje; Plėtra: gilinimas toje pačioje mokykloje (daugiau klasių, dalykų, partnerių).

Valdymo grupė: nedidelė valdymo institucija (mokytojas, mokinių atstovas, partneris, vietos valdžios institucija), kuri nustato dažnumą, stebi pažangą ir sprendžia rizikas.

8.2 Santrumpų sąrašas

ArcGIS – geografinės informacijos sistemos platforma kartografavimui / vizualizavimui, naudojama bandomuosiuose projektuose.

KSA – įmonių socialinė atsakomybė.

CSV – kableliais atskirtos vertės; paprastas, sąveikus duomenų formatas mainams.

ENoLL – Europos gyvųjų laboratorijų tinklas.

ESG – aplinkosauga, socialiniai aspektai, valdymas.

ES – Europos Sąjunga.

GIS – geografinės informacinės sistemos (pvz., ArcGIS, OSM).

Daiktų internetas (IoT); tinkliniai jutikliai, naudojami mokyklų bandomuosiuose projektuose (energijos, oro kokybės, komposto).

KPI – pagrindinis veiklos rodiklis.

Susitarimo memorandumas – Susitarimo memorandumas

MOOC – masiniai atviri internetiniai kursai (pvz., „European Schoolnet“ , ES programavimo savaitė).

MVP – Minimalus gyvybingas prototipas.

NEB – Naujasis Europos Bauhausas.

NVO – nevyriausybinė organizacija.

OSM – „OpenStreetMap“ (atvira žemėlapių platforma).

Tėvų ir mokytojų asociacija (PTA) – Tėvų ir mokytojų asociacija (arba lygiavertė tėvų asociacija).

DVT – Jungtinių Tautų darnaus vystymosi tikslai, dažnai minimi ES projektuose.

MVĮ – mažos ir vidutinės įmonės, dažni vietos partneriai.

8.3 Papildoma literatūra

Rekomenduojami šaltiniai, oficialūs dokumentai arba akademiniai tyrimai apie naudotojui orientuotą dizainą, inovacijas švietimo srityje ir Europos lygmens „Living Lab“ programas.

8.4 Dažnai užduodami klausimai (DUK)

Koks yra paprasčiausias būdas įkurti „Gyvąją laboratoriją“ savo mokykloje?

Pradėkite nuo aiškiai apibrėžto vietinio naudojimo atvejo (pvz., valgyklos maisto švaistymas), bendrai nustatykite naudotojus ir partnerius ir sukurkite vienos savaitės MVP (eskizas / kartonas / skaičiuoklė). Išbandykite nedideliu mastu, tada surengkite dviejų dienų atsiliepimų susitikimą, kad nuspręstumėte, kaip tęsti.

Kaip paaiškinti suinteresuotųjų šalių vaidmenis kolegoms ir tėvams?

Naudokite keturių vaidmenų modelį: katalizatoriai susirenka ir koordinuoja; paslaugų teikėjai konsultuoja ir teikia patirtį; vartotojai (daugiausia studentai) kartu kuria ir testuoja; naudotojai (savivaldybė / tėvai / įmonės) pritaiko ir pritaiko rezultatu

Turime ribotas lėšas ir laiką. Ar „Gyvoji laboratorija“ vis dar gali veikti?

Taip! Taikykite etapinius mikrosprintus, pasinaudokite nepiniginiu įnašu (erdvė, jutikliai, ekspertų valandos) per paprastus susitarimo memorandumus ir teikite pirmenybę pigiems prototipams, kol bus akivaizdus poveikis.

Kaip išlaikyti pagreitį po pirmojo pasirodymo?

Įtraukti ciklą į mokymo programą, keisti mokinių ir mokytojų vaidmenis, kad būtų išvengta perdegimo sindromo, dokumentuoti bendrą vadovą ir suplanuoti viešus svarbius įvykius (pvz., Europos diena, ES jaunimo savaitė).

Kaip „gyvosios laboratorijos“ stiprina europietišką tapatybę?

Nustatykite aiškias sąsajas tarp vietos projektų ir ES prioritetų (Žaliasis kursas, NEB), bendradarbiaukite su mokykla partnere ir palyginkite bendrus rodiklius, kad sukurtumėte bendros pažangos jausmą.

Ką turėtume išmatuoti, kad įrodytume poveikį?

Pasirinkite 2–3 su jūsų tikslu susijusius KPI (pvz., kWh vienam mokiniui, nukreiptų atliekų kilogramais, vartotojų pasitenkinimas). Sekite pradinius rodiklius → galutinius rodiklius, vizualizuokite naudodami paprastą ataskaitų suvestinę ir įtraukite suinteresuotųjų šalių citatas į portfolio.

Kaip galime plėstis, kai bandomasis projektas pavyksta?

Pasirinkite Plėtrą (gilinimas savo mokykloje → daugiau klasių / dalykų / partnerių) arba Replikaciją (remkite kaimyninę mokyklą). Išlaikykite pagrindinius elementus nepakitusius: mokinių savarankiškumą, iteraciją ir įvairų suinteresuotųjų šalių derinį.

O kas, jei suinteresuotosios šalys dvejoja arba yra skeptiškos?

Pasidalykite vieno puslapio chartija su tikslais, vaidmenimis ir terminais; derinkite projektą su jų prioritetais (pvz., komunalinių atliekų tvarkymo tikslai, KSA); ir pademonstruokite greitus, duomenimis pagrįstus laimėjimus, kad sustiprintumėte pasitikėjimą.

Kaip integruojame „Living Labs“ tarp skirtingų dalykų?

Naudokite tarpdalykinius ryšius (gamtos mokslai matavimui, socialiniai mokslai kontekstui, menai bendravimui). Mokiniai turėtų būti rotuojami tarp tyrimų, projektavimo ir informavimo vaidmenų, kad būtų ugdomos įvairios kompetencijos.

Kokį mokymąsi vertina „Living Lab“?

Tiek sąmoningas (planuotas), tiek atsitiktinis (nesąmoningas) mokymasis. Įtraukite dienoraščius, nuotraukų užrašus ar trumpus aptarimus, kad netikėtos įžvalgos taptų bendromis žiniomis.

Teisingi atsakymai

1 → b) Į vartotoją orientuota, atvira inovacijoms ekosistema, kurioje besimokantieji kartu su daugeliu suinteresuotųjų šalių kuria ir testuoja sprendimus realiose situacijose.

2 → a) Efektyvumas.

3 → d) Išnaudotojai.

4 → b) Kartu su vietos partneriais apibrėžkite realaus pasaulio naudojimo atvejį.

5 → c) Plėtra = gilinimas toje pačioje mokykloje; Replikacija = panašios laboratorijos paleidimas partnerinėje mokykloje.

6 → a) Portfolio, įskaitant duomenų lenteles, refleksijų žurnalus, projektavimo specifikacijas ir suinteresuotųjų šalių atsiliepimus.

7 → b) Aiškiai susiejant vietos projektus su ES prioritetais (pvz., Žaliasis kursas, Naujasis Europos Bauhausas) ir skatinant priklausymo jausmą.

8 → b) Kiekvienas svarbus sprendimas priimamas kartu su galutiniais vartotojais, o ne už juos.

9 → c) Pripažįstamas ir kuriamas tiek sąmoningas (planuotas), tiek atsitiktinis (sąmoningas) mokymasis.

Nuorodos

Abegglen, S., Burns, T. ir Sinfield, S. (2019). „Tai mokymosi raida, Džimai, bet ne tokia, kokią mes ją žinome: akademiniai raštingumo įgūdžiai trečiojoje erdvėje“. *Žurnalas „Mokymosi raida aukštajame moksle“* .

Barraclough, AD, Reed, MG, Coetzer, K., Price, MF, Schultz, L., Moreira-Muñoz, A. ir Måren, I. (2023). Pasauliniai žinių ir veiksmų tinklai tvarumo priešakinėse linijose: penkių dešimtmečių mokslo įžvalgos veiksmams UNESCO pasauliniame biosferos rezervatų tinkle. *Žmonės ir gamta*, 1430–1444.

Bergvall-Kåreborn, B., Eriksson, CI, Ståhlbröst , A., & Lund, J. (2009). Inovacijas apibrėžiančių gyvenimo laboratorijų aplinka.

Bhatta, A., Vreugdenhil, H. ir Slinger, J. (2024). Gamtos pagrindu sukurtų gyvųjų laboratorijų apibūdinimas remiantis jų sėklomis praeityje. *Aplinkos plėtra* 100959.

Bosco, AM ir Ferns, S. (2014). Autentiško vertinimo integravimas į darbo aplinkoje integruoto mokymosi programą. *Azijos ir Ramiojo vandenyno regiono kooperatinio švietimo žurnalas*, 281–290.

Bouwma, I., Wigboldus, S., Potters, J., Selnes, T., van Rooij, S. ir Westerink, J. (2022). Tvarumo perėjimai ir gyvųjų laboratorijų indėlis: kolektyvinių gebėjimų ir kontekstinio našumo vertinimo sistema. *Tvarumas*, 15628.

Buhl, J., von Geiber, J., Echternacht, L. ir Linder, M. (2017). Atsigavimo efektai gyvosiose laboratorijose: galimybės stebėti ir mažinti pakartotinio išlaidų ir laiko panaudojimo efektus naudotojų integruotame inovacijų projekte. *Žurnalas „Švaresnė gamyba“* , 592–602.

du Preez, M., Arkesteijn, MH, den Heijer, AC ir Rymarzak, M. (2022). Universitetų miestelių vadovų vaidmuo diegiant inovacijas tvarumo labui Nyderlandų universitetų miesteliuose. *Tvarumas*, 16251.

Europos Komisija. (2017). *Europinės tapatybės stiprinimas per švietimą ir kultūrą. Europos Komisijos indėlis į vadovų susitikimą Geteborge.* Strasbūras: KOMISIJOS

KOMUNIKATAS EUROPOS PARLAMENTUI, TARYBAI, EUROPOS EKONOMIKOS IR SOCIALINIŲ REIKALŲ KOMITETUI IR REGIONŲ KOMITETUI.

Europos gyvųjų laboratorijų tinklas, Schuurman, D., DeLosRíos -White, MI ir Desole , M. (2025). *Gyvųjų laboratorijų ištakos, plėtra ir ateities perspektyvos.* Zenodo. doi: https ://doi.org/10.5281/zenodo.14764597

Freeman, S., Eddy, SL, McDonough, M., Smith, MK, Okoroafor, N., Jordt, H. ir Wenderoth, MP (2014). Aktyvus mokymasis gerina mokinių pasiekimus gamtos mokslų, inžinerijos ir matematikos srityse. *Nacionalinės mokslų akademijos darbai*, 8410–8415.

Glassner, A. ir Back, S. (2020). Trys „ gogikai “: pedagogika, andragogika, heutagogika. Knygoje *„Heutagogijos tyrinėjimas aukštajame moksle“.* Singapūras: Springer.

Gulikers, JT, Bastiaens, TJ ir Kirschner, PA (2004). Penkių dimensijų autentiško vertinimo sistema. *Švietimo technologijų tyrimai ir plėtra*, 67.

Holmes, K., ir Preston, G. (2020). Pedagogikos ir andragogikos ugdymo samprata. *Bendruomenės medicinos ir sveikatos ugdymo žurnalas*, 12–18.

Hossain, M., Leminen, S. ir Westerlund, M. (2019). Sisteminė gyvųjų laboratorijų literatūros apžvalga. *Švaresnės gamybos žurnalas*, 976–988.

Huang, JH ir Thomas, E. (2021). Gyvųjų laboratorijų tyrimų ir vartotojų įtraukimo metodų apžvalga. *„Technology Innovation Management Review“*, 88–107.

Jaškiewicz, T., ir Smit, I. (2024). Tarp eksperimentų: prototipų panaudojimas neformalioms žinioms suaktyvinti, išreikšti ir dalytis. Leidinyje *„Taikomojo dizaino tyrimai gyvosiose laboratorijose ir kitose eksperimentinio mokymosi ir inovacijų aplinkose“* (p. 210–233). CRC Press.

Katikas, L. ir Sotiriou, S. (2023). Mokyklos kaip gyvosios laboratorijos naujajam Europos bauhaus stiliui. *Visuotinė prieiga informacinėje visuomenėje*.

Konstantinidis, EI, Petsani, D. ir Bamidis, PD (2021). Universiteto studentų mokymas bendro kūrimo ir gyvosios laboratorijos metodikų taikant patirtinio mokymosi veiklas ir jų rengimas atsakingos investicijos (RRI) procesui. *Sveikatos informatikos žurnalas*, 1–12.

Kørnøv, L., Larsen, SV, Lyhne, I., Puibaraud , IE, Hansen, AM, Aaen, AB ir Nielsen, HN (2022). Bendradarbiavimas per aplinkos vertinimo tinklus: bendras erdvės kūrimas ir bendro mokymosi mąstysenos ugdymas. *Poveikio aplinkai vertinimo apžvalga*, 106898.

Lehmann, V., Frangioni, M. ir Dubé, P. (2015). Gyvoji laboratorija kaip žinių sistema: realus požiūris į miesto paslaugų projektų valdymą ? *Žinių valdymo žurnalas*, 1087–1107.

Leminen, S., ir Westerlund, M. (2012). Inovacijų link gyvųjų laboratorijų tinkluose. *Tarptautinis produktų kūrimo žurnalas, 17* (1-2), 43-59.

Leminen, S., Nyström, A.-G. ir Westerlund, M. (2015). Kūrybingų vartotojų tipologija gyvosiose laboratorijose. *Inžinerijos ir technologijų valdymo žurnalas*, 6–20.

Light, R. (2006). Mokymasis Australijos banglenčių klube. *Sportas, švietimas ir visuomenė*, 155–172.

Marsick, VJ ir Watkins, KE (2001). Technologijų inovacijų valdymo apžvalga. *Naujos suaugusiųjų ir tęstinio švietimo kryptys*, 25–34.

Nyström, A.-G., Leminen, S., Westerlund, M., & Kortelainen, M. (2014). Aktorių vaidmenys ir vaidmenų modeliai, darantys įtaką naujovėms gyvosiose laboratorijose. *Pramonės rinkodaros vadyba, 43* (3), 483-495.

Rogers, SL, Jeffery, AJ, Pringle, JK, Law, AC, Nobajas, A., Szkornik, K., ... Hobson, L. (2023). Patirtinis ir autentiškas mokymasis gyvojoje laboratorijoje: universiteto miestelyje įkurtos gyvosios laboratorijos, kaip mokymo ir mokymosi aplinkos, vaidmuo. *Žurnalas „Mokymosi plėtra aukštajame moksle“, 28 psl* .

SALL. (2022). *Mokyklų kaip gyvųjų laboratorijų projektų portfelis.* SALL.

Sauer, S., ir Copeland, S. (2021). Mąstymas apie duomenis arba atsakingas socialinių ir techninių atsitiktinumų matavimas miesto aplinkoje. *2021 m. IEEE tarptautinė išmaniųjų miestų konferencija (ISC2)* .

Schuurman, D., De Marez, D. ir Ballon, P. (2015). Gyvosios laboratorijos: sisteminė literatūros apžvalga. *Atvirų gyvųjų laboratorijų dienos*, 2015.

Senior, C., Reddy, P. ir Senior, R. (2014). Studentų įsidarbinamumo ir studentų įsitraukimo ryšys: siekiant labiau vieningos teorijos. *„ Frontiers in psychology“* , 238.

Ståhlbröst, A. (2012). Pagrindinių gyvųjų laboratorijų poveikio vertinimo principų rinkinys. *Tarptautinis produktų kūrimo žurnalas* , 60–75.

van Geenhuizen, M. (2018). Gyvųjų laboratorijų, kaip inovacijų ribų peržengimo veiksnių, vertinimo sistema. *Politika ir erdvė*, 1280–1298.