



ACT.2: Edukacinių *botų* koncepcinė struktūra

THE
JACITORO

2334
HAFELEKAR



Co-funded by
the European Union

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

Turinys

1 Santrauka

1.1 Ataskaitos tikslas ir apimtis.....	2
1.2 Pagrindinės išvados apie Edukacinių <i>botų</i> koncepcinę sistemą.....	3
1.3 Sintezė ir perspektyvos.....	5
2 Įvadas.....	6
2.1 P2S metodas ir jo reikšmė profesiniam mokymui.....	6
2.2 Edukacinių <i>botų</i> vaidmuo skaitmeninių ir ekologiškų įgūdžių ugdyme.....	7
3 Metodika.....	9
3.1 Konsultacijos su ekspertais (švietimo specialistais, tvarumo profesionalais).....	9
3.2 Tyrimas apie P2S praktikas ir profesinio mokymo specifinius iššūkius.....	11
4 Konceptualusis pagrindas.....	13
4.1 Struktūra ir pagrindiniai komponentai.....	15
4.1.1 Edukacinis <i>botas</i> 1 – Pokyčių tyrėjas.....	17
4.1.2 Edukacinis <i>botas</i> 2 – Žiediško treneris.....	19
4.1.3 Edukacinis <i>botas</i> 3 – Idėjų kūrėjas.....	21
4.1.4 Edukacinis <i>botas</i> 4 – Vertės formuotojas.....	24
4.2 P2S principų integravimas į Edukacinių <i>botų</i> dizainą.....	27
4.3 Edukacinis ir techninis patikimumas.....	29
5 Funkcionalumas ir suderinamumas su profesinio mokymo poreikiais.....	32
5.1 Pagrindinės Edukacinių <i>botų</i> funkcijos (interaktyvus mokymasis, grįžtamasis ryšys, simuliacijos).....	32
5.2 Svarba mokiniams, pedagogams ir mokymo programoms.....	35
6 Tikėtinas poveikis ir tolesni veiksmai.....	38
6.1 Numatoma nauda mokiniams, pedagogams ir institucijoms.....	38
6.2 Perėjimas prie ACT.3: bandomasis testavimas ir tobulinimas.....	39
Nuorodos ir papildoma literatūra.....	42

1 Santrauka

1.1 Ataskaitos tikslas ir apimtis

Šioje ataskaitoje pateikiama **DI (dirbtiniu intelektu) pagrįsta edukacinių botų (EN. EduBot) koncepcinė struktūra**, sukurta pagal *Ecolnnovate AI+* projekto **2 veiksmą (ACT.2)**. ACT.2 tikslas buvo sukurti ir patvirtinti integruotą švietimo modelį, skirtą **DI palaikomoms mokymosi priemonėms**, kurios skatina tvarumą, skaitmeninį raštingumą ir verslumo kompetencijas **profesiniame švietime ir mokyme (VET)**.

Edukacinių botų struktūra apima du inovacijų aspektus:

- **„Nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S)** metodą, kuris remia perėjimą nuo produktais pagrįstų prie paslaugomis orientuotų ir tvarių verslo modelių; ir
- **DI pagrįstu dialogu mokymąsi**, teikiantį prisitaikančią, refleksyvią ir prieinamą skaitmeninę aplinką.

Edukaciniai botai arba *edubotai* yra sukurti kaip **interaktyvūs mokymosi pagalbininkai**, o ne kaip mokytojų pakeitėjai. Jie veda mokinius per trumpus, struktūrizuotus dialogus, kurie susieja tvarumo ir inovacijų koncepcijas su jų profesine sritimi. Šis dizainas padeda abstrakčius principus, pvz., žiedinės ekonomikos strategijas ir paslaugomis pagrįstą vertės kūrimą, paversti apčiuopiamais ir aktualiais kasdienėje profesinio mokymo praktikoje.

Koncepcinė struktūra buvo sukurta pasitelkiant:

- **Ekspertų konsultacijas** su profesinio mokymo pedagogais, tvarumo specialistais ir verslo atstovais Austrijoje ir Lietuvoje; ir
- **Tikslinius tyrimus** apie *P2S* modelius, regioninius tvarumo iššūkius ir kompetencijų poreikius profesinio mokymo sistemose.

Visi šie įnašai užtikrina, kad *edubotai* atitiktų faktinius švietimo reikalavimus ir būtų tiek **pedagogiškai pagrįsti**, tiek **techniškai įgyvendinami**.

Konceptualus pagrindas yra sudarytas iš trijų pagrindinių dimensijų:

1. **Švietimo pagrįstumas** – žaliųjų, skaitmeninių, verslumo ir sisteminių kompetencijų stiprinimas, suderintas su Europos profesinio mokymo ir tvarumo politikos tikslais.
2. **Techninis patikimumas** – saugių, prisitaikančių ir daugiakalbių DI dialogo sistemų, kurios remia nuoseklius, struktūrizuotus mokymosi rezultatus, užtikrinimas.
3. **Aktualumas profesinio mokymo ir pramonės poreikiams** – tvarumo ir inovacijų tikslų perkėlimas į praktines mokymosi patirtis, taikomas visose profesinio mokymo srityse.

Šios dimensijos sudaro **ACT.3 (bandomasis testavimas ir tobulinimas)** pagrindą, kur edukaciniai *botai* bus įgyvendinami ir vertinami realių užsiėmimų klasėse metu - Austrijoje ir Lietuvoje.

1.2 Pagrindinės išvados apie edukacinių *botų* koncepcinę struktūrą

1. Laipsniškas **P2S** principų integravimas

Keturi „ edukaciniai *botai* sudaro laipsnišką mokymosi kelią, kuris pristato, gilina, taiko ir perteikia „Nuo produkto-iki paslaugos“ inovacijų principus:

- *Pokyčių tyrėjas* – didina sąmoningumą apie tvarumą ir paslaugomis orientuotą mąstymą;
- *Žiediško treneris* – suteikia struktūrizuotą supratimą per 3P–10R sistemą;
- *Idėjų kūrėjas* – padeda mokiniams kurti ir struktūrizuoti P2S pagrįstus sprendimus;
- *Vertės formuotojas* – šias idėjas tobulina iki glaustų, lengvai perteikiamų vertės pasiūlymų.

Šis progresas užtikrina nuoseklių kompetencijų ugdymą, pereinant nuo refleksijos prie taikymo.

2. Pedagoginis veiksmingumas: aktyvus, refleksyvus ir orientuotas į rezultatus

Edukaciniai *botai* skatina **aktyvų dalyvavimą**, o ne pasyvų turinio vartojimą. Vedami dialogo, mokiniai analizuoja, priima sprendimus ir išreiškia su savo profesine praktika susijusius samprotavimus. Kiekvienoje sesijoje sukuriama **struktūrizuoti mokymosi** artefaktai, pavyzdžiui, refleksijų santraukos, žiedinių praktikų sąrašai, idėjų aprašymai ar vertės pasiūlymai, kurie suteikia skaidrių mokymosi įrodymų ir padeda formuoti vertinimą.

3. Techninis ir edukacinis patikimumas

Edukaciniai *botai* derina pedagoginę struktūrą su aiškiais techniniais parametrais: ribota sesijos trukmė (8–10 mokinio įvestys), vienas klausimas per pagrindinį ėjimą, daugiakalbė prieiga ir saugios DI veikimo taisyklės. Šie dizaino elementai užtikrina naudojimo patogumą, įtrauktį ir etinį patikimumą, tuo pačiu išvengiant kognityvinės perkrovos.

4. Aktualumas mokiniams, pedagogams ir institucijoms

Edukacinių *botų* struktūra tenkina profesinio mokymo poreikius keliais lygiais:

- **Mokiniai** įgyja praktinės patirties taikydami tvarumo ir inovacijų koncepcijas savo profesinėje srityje.
- **Mokytojai** gauna modulines, mažai pasiruošimo reikalaujančias priemones, kurios skatina refleksiją, diskusijas ir vertinimą.
- **Institucijos** gali lanksčiai integruoti edukacinius *botus* į esamas mokymo programas, kad sustiprintų žaliąsias ir skaitmenines kompetencijas be didelių pertvarkymų.

5. Atsižvelgimas į regioninius kontekstus

Edukaciniai *botai* buvo sukurti remiantis kontekstualiais tyrimais Austrijoje ir Lietuvoje:

- **Austrijoje** dėmesys skiriamas pažangiems įgūdžiams, pvz., gyvavimo ciklo projektavimui ir uždarų procesų valdymui.
- **Lietuvoje** akcentuojamos taikomosios ekologiškos kompetencijos ir verslumo gebėjimai MVĮ ir profesinio mokymo besimokantiejiems.

Edukaciniai *botai* tenkina abu poreikius per pritaikomas dialogo priemones, todėl juos galima adaptuoti ir išplėsti įvairiuose Europiniuose kontekstuose.

6. Sėkmingo įgyvendinimo sąlygos

Ekspertai nustatė tris svarbias edukacinių *botų* diegimo sąlygas:

1. Edukaciniai *botai* turi skatinti **kritinį ir sisteminį mąstymą**, o ne tik faktų pateikimą.
2. Jie turi būti **lengvai integruojami** į esamas pamokas su minimaliu pasiruošimu.
3. Jų turinys turi būti **praktiškai aktualus** ir tiesiogiai susijęs su darbo vietos ar projekto kontekstu.

7. Indėlis į dvejopą ekologišką ir skaitmeninę pertvarką (EN. *Twin Green and Digital Transitions*)

Edukaciniai *botai* įgyvendina **Europos žaliojo kurso, skaitmeninio švietimo veiksmų plano (2021–2027 m.)** ir **Tarybos rekomendacijos dėl profesinio mokymo (2020 m.)** tikslus. Derindami tvarumą ir DI palaikomą mokymąsi, jie padeda ugdyti pagrindines kompetencijas, reikalingas Europos ateities darbo jėgai – žaliąsias, skaitmenines ir verslumo įgūdžius – autentiškoje profesinio mokymo aplinkoje.

1.3 Sintezė ir perspektyvos

ACT.2 pagalba sukurta koncepcinė struktūra rodo, kad **DI pagrįstos mokymo priemonės** gali veiksmingai integruoti tvarumą ir skaitmeninius įgūdžius į profesinį mokymą, jei jos grindžiamos patikima pedagogika ir struktūruoto dialogo dizainu.

Edukacinių *botų* struktūra rodo, kad:

- „Nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S) mąstymas gali būti **diegiamas palaipsniui ir interaktyviai**;
- Mokiniai gali **aktyviai bendrai kurti žinias** ir jas taikyti savo profesinėje veikloje;
- Struktūrizuoti tekstiniai rezultatai padaro **mokymąsi matomą, išmatuojamą ir pritaikomą**;
- Techninis paprastumas ir daugiakalbė prieiga užtikrina **įtrauktį ir galimybę įrankiui plisti**.

Sujungdami DI, tvarumą ir profesinę pedagogiką, edukaciniai *botai* pateikia **pakartotinai pritaikomą modelį** skaitmeniniams mokymosi pagalbininkams, kurie padeda Europai įgyvendinti **dvejopą ekologinę ir skaitmeninę pertvarką**.

Kitas etapas, **ACT.3 (bandomasis testavimas)**, patvirtins ir patobulins šias koncepcijas praktikoje, užtikrindamas, kad edukaciniai *botai* būtų ne tik teoriškai tvirti, bet ir empiriškai įrodyti, patogūs naudoti ir pedagogiškai veiksmingi įvairiose profesinio mokymo aplinkose.

2 Įvadas

Šioje ataskaitoje edukacinių *botų* koncepcinės struktūros kūrimas įtraukiamas į platesnius *Ecolnnovate AI+* projekto tikslus, kuriais siekiama stiprinti profesinį švietimą ir mokymą (VET), integruojant tvarumo principus ir skaitmenines inovacijas. Šio projekto esmė – derinti „**nuo produkto-prie-paslaugos**“ (**P2S**) metodą, modelį, skatinantį tvarias ir į paslaugas orientuotas verslo praktikas, su **dirbtinio intelekto pagrįstomis mokymosi priemonėmis**, sukurtomis siekiant, kad šios koncepcijos būtų prieinamos ir įdomios. Tokiu būdu edukaciniai *botai* yra numatomi kaip praktiniai instrumentai, padedantys besimokantiejiems ir pedagogams įveikti žaliosios ir skaitmeninės transformacijos iššūkius. Šiame skyriuje pristatoma **P2S** svarba **VET** ir apibūdinamas edukacinių *botų* vaidmuo ugdamas kompetencijas, reikalingas ateities orientuotam švietimui.

2.1 P2S metodas ir jo svarba profesiniam mokymui

„**Nuo produkto-iki-paslaugos**“ (**P2S**) metodas atspindi reikšmingą pokytį verslo vertės kūrimo srityje, perėjimą nuo fizinių produktų pardavimo prie paslaugų teikimo, kurios prailgina produkto naudojimą, užtikrina nuolatinį klientų įsitraukimą ir sumažina išteklių švaistymą. Šis perėjimas yra glaudžiai susijęs su **žiedinės ekonomikos** principais, nes skatina įmones persvarstyti projektavimo, gamybos ir vartojimo modelius, teikiant pirmenybę tvarumui ir ilgalaikės vertės kūrimui. Jis taip pat tiesiogiai remia **Europos žaliojo kurso** tikslus, kuriais skatinamas klimato neutralumas ir išteklių naudojimo efektyvumas visose sektoriuose.

Profesinio mokymo ir lavinimo (VET) sektoriui **P2S** koncepcijų integravimas yra ypač svarbus, nes jis tiesiogiai atitinka kintančius darbo rinkos poreikius. Visoje Europoje darbdaviai vis dažniau ieško absolventų, kurie supranta ne tik techninius įgūdžius, bet ir **sisteminį mąstymą, tvarumo principus ir į paslaugas orientuotas inovacijas**. CEDEFOP (2023) duomenimis, daugiau nei du trečdaliai Europos **VET** įstaigų žaliąsias ir skaitmenines kompetencijas laiko svarbiausiomis plėtros sritimis. Supažindindamos **VET** besimokančiuosius su **P2S** modeliais, mokymo įstaigos gali geriau juos parengti reaguoti į šį augantį poreikį ir aktyviai prisidėti prie **dvejopos ekologinės ir skaitmeninės pertvarkos**.

P2S taip pat yra labai suderinamas su **verslumo ugdymu**, nes reikalauja, kad mokiniai vienu metu atsižvelgtų į klientų poreikius, paslaugų dizainą ir verslo inovacijas. Profesinio mokymo mokiniams tai reiškia gebėjimo derinti praktinius įgūdžius su strategine įžvalga ugdymą, leidžiantį jiems kurti sprendimus, kurie yra ekonomiškai perspektyvūs ir ekologiški. Šis požiūris atitinka **Europos įgūdžių darbotvarkę (2020 m.)** ir **Osnabrücko deklaraciją dėl profesinio mokymo (2020 m.)**, kuriose tvarumas, inovacijos ir verslumas pabrėžiami kaip esminiai ateities darbo jėgos įgūdžiai.

Instituciniu požiūriu, **P2S** integravimas į profesinio mokymo programas padeda **modernizuoti mokymo metodus**. Tai padeda pedagogams susieti tvarumo temas su realaus pasaulio taikymu ir suteikia struktūrizuotą būdą ugdyti **tarpdisciplinines kompetencijas** – nuo skaitmeninio raštingumo ir ekologiškų įgūdžių iki bendradarbiavimo ir prisitaikymo gebėjimų. Tokiu būdu **P2S** stiprina profesinio mokymo sistemų gebėjimus parengti mokinius ne tik tiesioginiam įdarbinimui, bet ir platesniems visuomenės tikslams, pvz., **klimato neutralumui, įtraukčiai ir atsakingoms inovacijoms**.

Ecolnnovate AI+ partnerystėje šis požiūris taip pat atspindi abiejų partnerių institucinius siekius. **UAB The Critical** plečia savo taikomąsias tvarumo ir paslaugų projektavimo metodikas Lietuvos profesinio mokymo sistemoje, o **Hafelekar Consulting** tobulina savo kompetenciją DI remiamų profesinio mokymo inovacijų srityje Austrijoje. Kartu šios viena kitą papildančios perspektyvos užtikrina, kad *P2S* principai būtų įgyvendinami atsižvelgiant į įvairius regioninius poreikius ir skatinant bendras Europos vertybes – **tvarumą, lygybę ir bendradarbiavimą**.

2.2 Edukacinių *botų* vaidmuo skaitmeninių ir ekologiškų įgūdžių ugdyme

Profesinio mokymo sistemoms prisitaikant prie **ekologiškos ir skaitmeninės transformacijos** poreikių, vis labiau didėja poreikis kurti novatoriškas mokymo ir mokymosi priemones. Tradiciniai klasės metodai dažnai nesugeba perteikti tvarumo iššūkių sudėtingumo ar suteikti mokiniams galimybių praktiškai eksperimentuoti. Šiame kontekste **DI pagrįsti edukaciniai botai** tampa laiku atsiradusiu ir praktišku sprendimu, siūlančiu interaktyvią, prisitaikančią ir prieinamą paramą tiek mokiniams, tiek mokytojams. Jie įgyvendina **Skaitmeninio švietimo veiksmų plano (2021–2027 m.)** ir **Europos žaliojo kurso** tikslus, susiedami technologijomis pagrįstą mokymąsi su tvaraus mąstymo principais kasdieniame mokymo kontekste.

Skaitmeninių įgūdžių rėmimas

Edukaciniai *botai* yra, visų pirma, **skaitmeniniai mokymosi kompanionai**, kurie padeda besimokantiejiems susipažinti su pažangiomis technologijomis kryptingai ir švietimo požiūriu prasmingu būdu. Dalyvaudami interaktyviuose dialoguose, besimokantieji praktikuojasi, kaip ieškoti, analizuoti ir taikyti informaciją skaitmeninėje aplinkoje. Tai stiprina **skaitmeninį raštingumą**, kritinį mąstymą ir pasitikėjimą naudojant DI pagrįstus įrankius – kompetencijas, kurios yra būtinos visose šiuolaikinės darbo rinkos srityse. Be to, edukaciniai *botai* supažindina besimokančiuosius su **duomenimis pagrįstu sprendimų priėmimu** ir **skaitmenine komunikacija**, parengdami juos darbo vietoms, kuriose technologijos yra giliai integruotos į kasdienes užduotis. Jie taip pat padeda besimokantiejiems suprasti **etišką DI naudojimą**, užtikrindami atsakingą skaitmeninį elgesį ir sąmoningumą privatumo, šališkumo ir skaidrumo automatizuotose sistemose klausimais.

Žaliųjų kompetencijų stiprinimas

Edukaciniai *botai* sukurti siekiant palengvinti **žaliųjų įgūdžių** ugdymą, įtraukiant tvarumo principus į interaktyvias mokymosi patirtis. Simuliuojant realaus pasaulio iššūkius, pvz., išteklių efektyvumą, žiedinį dizainą ar paslaugomis grindžiamas inovacijas, mokiniai gali išbandyti ir įvertinti sprendimus mažos rizikos aplinkoje. Kryptingai vedama refleksija padeda jiems ištirti įvairių verslo sprendimų pasekmes aplinkai, visuomenei ir ekonomikai. Šis požiūris gilina supratimą apie tvarumą ir skatina **sisteminį bei kritinį mąstymą**, reikalingą ekologinės atsakomybės ir ekonominio gyvybingumo pusiausvyrai pasiekti. Tokiu būdu edukaciniai *botai* padeda mokiniams taikyti žiedinės ekonomikos koncepcijas ir „nuo produkto-prie-paslaugos“ (*P2S*) mąstymą savo profesinėse srityse.

Prisitaikantis ir individualizuotas mokymasis

Pagrindinis edukacinių *botų* privalumas yra jų gebėjimas teikti **individualizuotas ir įtraukias mokymosi galimybes**. Skirtingai nuo statinių mokomųjų medžiagų, edukacinės pokalbių programos prisitaiko prie individualių mokinių poreikių – pritaiko paaiškinimus, pavyzdžius ir papildomus klausimus prie kiekvieno dalyvio tempo ir supratimo lygio. Profesinio mokymo mokiniams, kurie dažnai turi skirtingą išsilavinimą ir kalbinę patirtį, šis prisitaikymas užtikrina lygias galimybes mokytis ir remia įtrauktį, vieną iš **pagrindinių ES vertybių**. Mokytojams Edukaciniai *botai* sumažina diferencijavimo klasėje naštą, siūlydami tikslingas gaires ir automatizuotas formalias atsiliepiamas, kurie papildo tradicinį mokymą.

Teorijos ir praktikos sujungimas

Edukaciniai *botai* padeda paversti abstrakčias tvarumo ir inovacijų sąvokas apčiuopiamomis, susiedami **teoriją su taikomąja praktika**. Mokiniai gali dalyvauti scenarijais pagrįstuose pratimuose, vaidmenų žaidimuose ir interaktyviose simuliacijose, atspindinčiose darbo vietos situacijas, pavyzdžiui, paslaugų orientuotų verslo strategijų kūrimą ar veiklos sprendimų poveikio aplinkai vertinimą. Šis tiesioginis ryšys tarp mokymosi klasėje ir realaus pasaulio praktikos stiprina įsidarbinimo galimybes ir remia **Europos įgūdžių darbotvarkės** tikslą ugdyti su darbu susijusias kompetencijas tvariam ekonomikos vystymuisi.

Parama pedagogams ir institucijoms

Edukacinių *botų* nauda apima ne tik individualius mokinius. Švietėjams edukacinės pokalbių programos veikia kaip **mokymo asistentai**, padedantys klasėje vykstančiame dialoge, vertinime ir refleksijos veikloje. Jie teikia parengtas užduotis ir formavimo priemones, kurios padaro pamokas įdomesnes ir efektyvesnes. Institucijose edukaciniai *botai* prisideda prie **mokymo programų modernizavimo**, įtraukdami ekologiškas ir skaitmenines kompetencijas į esamas programas. Tai padeda suderinti su ES ir nacionalinėmis politikos sistemomis tvarumo, inovacijų ir skaitmeninimo srityse, tuo pačiu didinant institucijų matomumą ir patrauklumą studentams.

Indėlis į dvigubą perėjimą

Galiausiai, edukaciniai *botai* veikia kaip **dvejopos ekologinės ir skaitmeninės pertvarkos** profesiniame mokyme katalizatoriai. Sujungdami DI pagrįstą interaktyvumą su į tvarumą orientuotu mokymosi turiniu, jie padeda mokiniams ir pedagogams integruotu būdu tobulinti tiek **skaitmenines kompetencijas**, tiek **ekologiškus įgūdžius**. Šis dvejopas dėmesys tiesiogiai prisideda prie Europos ilgalaikės klimato neutralumo ir ateities poreikius atitinkančių švietimo sistemų vizijos. „**Ecolnnovate AI+**“ programoje edukaciniai *botai* įkūnija tai, kaip dirbtinis intelektas gali būti naudojamas ne tik procesams automatizuoti, bet ir žmogaus mokymuisi, kūrybiškumui ir atsakomybei tvaraus vystymosi kontekste stiprinti.

3 Metodika

Edukacinių *botų* koncepcinės struktūros kūrimo metodika apėmė **ekspertų konsultacijas** ir **tikslingus tyrimus** apie „Nuo produktų-iki-paslaugų“ (*P2S*) praktikas bei profesinio mokymo ir lavinimo specifinius iššūkius. Šis mišrus požiūris užtikrino, kad koncepcija būtų **pagrįsta pedagoginiu požiūriu** ir **aktuali pramonei**, atitiktų besimokančiųjų, pedagogų ir verslo suinteresuotųjų šalių poreikius. Konsultacijos suteikė **kokybinių įžvalgų** apie praktinius lūkesčius, kliūtis ir galimybes, o tyrimai padėjo sukurti edukacinių *botų* turinio pagrindą, grindžiamą **tvarumo** ir **paslaugų inovacijų principais**.

3.1 Ekspertų konsultacijos (švietėjai, tvarumo specialistai)

Siekiant patobulinti edukacinių *botų* koncepciją, **2025 m. kovo–gegužės mėn. Austrijoje ir Lietuvoje** buvo surengta **ekspertų konsultacijų** su profesinio mokymo pedagogais, verslo atstovais ir tvarumo specialistais serija. Šios diskusijos suteikė įvairių perspektyvų apie edukacinių *botų* **švietimo, techninius ir praktinius aspektus** ir padėjo vėlesniuose projektavimo ir turinio kūrimo etapuose.

Austrijos ekspertai

- **Žiedinės ekonomikos specialistai** pabrėžė, kaip svarbu edukacinius *botus* įtvirtinti sisteminiuose tvarumo rėmuose, ypač **10R hierarchijoje** (atsisakyti, permąstyti, sumažinti, pakartotinai naudoti ir pan.). Jie pabrėžė, kad edukaciniai *botai* turėtų ne tik perduoti informaciją, bet ir aktyviai **skatinti kritinį mąstymą**, pavyzdžiui, skatindami mokinius abejoti produkto būtinumu, tyrinėti pakartotinio naudojimo dizainą ir vertinti tvarumo kompromisus. Ekspertai taip pat pabrėžė **scenarijais pagrįsto mokymosi** potencialą, kai mokiniai priima dizaino sprendimus ir iš karto stebi jų pasekmes aplinkai ir ekonomikai.
- **Think-Tank („Idėjų kalvė“)** ir **NVO atstovai** pabrėžė platesnį edukacinių *botų* taikymą už formalaus profesinio mokymo aplinkos ribų. Jie nurodė galimus naudojimo atvejus **sąmoningumo didinimo kampanijose, profesinio tobulinimo kursuose ir politiniuose dialoguose**, teigdami, kad *edubotai* galėtų palaikyti mokymąsi visą gyvenimą tvarumo temomis. Jie rekomendavo integruoti **vizualizacijas, interaktyvias simuliacijas ir realaus pasaulio sėkmės istorijas**, kad žiedinės ekonomikos strategijos taptų apčiuopiamos ir įdomios.
- **Profesinio mokymo pedagogikos ekspertai** pabrėžė, kad mokytojams reikia **parengtų pamokų** paketų, įskaitant scenarijus, skaidres ir klasės veiklas, kad galėtų veiksmingai integruoti *edubotus*. Jie pasiūlė **modulinį dizainą**, leidžiantį edukacinius *botus* teikti iš anksto struktūrizuotais mokymo scenarijais, kuriuos mokytojai galėtų lengvai pritaikyti prie vietinių mokymo programų ir mokymosi konteksto. Tai užtikrintų **pedagoginį nuoseklumą** ir sumažintų mokytojų pasirengimo darbo krūvį.

Lietuvos ekspertai

- **Profesinio ugdymo mokytojai** išreiškė įvairias nuomones apie tvarumą ir DI. Kai kurie išliko **skeptiški**, laikydami šias temas tendencijomis, turinčiomis ribotą reikšmę tradiciniams amatams, pvz., suvirinimui. Kiti, ypač **statybos ir technikos sričių**, pripažino aiškų potencialą ir jau taiko žiedines praktikas, pvz., medžiagų pakartotinį naudojimą mokymuose. Jie laikė edukacinius *botus* vertingomis **pagalbinėmis priemonėmis pamokoms**, su sąlyga, kad moduliai išlieka **trumpi, orientuoti į praktiką** ir lengvai integruojami į kasdienį mokymą.
- **Floristikos mokytojai** parodė ribotą susidomėjimą sisteminiu tvarumu, bet pripažino edukacinių *botų* potencialą padaryti pamokas labiau **interaktyvias, žaismingas ir refleksyvias**, ypač kai turinys skatina **kritinį ir kūrybinį mąstymą**.
- **Verslo atstovai**, ypač iš tokių sektorių kaip **kraštovaizdžio tvarkymas ir aplinkosaugos paslaugos**, tvirtai parėmė edukacinių *botų* koncepciją. Jie laikė šias priemones veiksmingomis **jungiant fragmentiškas žinias**, skatinant **holistinį ir verslų mąstymą** bei rengiant besimokančiuosius perduoti klientams tvarumo principus. Jie pabrėžė, kad edukaciniai *botai* galėtų **užpildyti spragą tarp teorijos, mokomos klasėje, ir praktikos realiame gyvenime**, ypač profesijose, kuriose ekologinės inovacijos tampa konkurenciniu pranašumu.

Sintezė

Konsultacijos atskleidė **tris bendrus** edukacinių *botų* kūrimo ir įgyvendinimo **prioritetus**:

1. **Kritinis mąstymas ir sisteminga refleksija** – edukaciniai *botai* turi peržengti faktinio mokymosi ribas ir skatinti mokinius klausti, analizuoti ir taikyti tvarumo koncepcijas savo profesinėje veikloje.
2. **Pedagoginė integracija ir naudojimo paprastumas** – edukaciniai *botai* turėtų apimti struktūrizuotas pamokų medžiagas, pritaikomas turinio dalis ir gaires mokytojams, kad būtų užtikrinta **lengva integracija** į esamas mokymo programas.
3. **Praktinis aktualumas ir pritaikomumas** – edukaciniai *botai* turi susieti mokymąsi klasėje su realaus verslo praktika ir būti pritaikomas įvairiems **profesinio mokymo sektoriams, įgūdžių lygiams ir nacionaliniams kontekstams**.

Šios įžvalgos buvo tiesiogiai integruotos į **edukacinių *botų* koncepcinį pagrindą**, užtikrinant, kad įrankiai atitiktų realius švietimo poreikius, atitiktų **pramonės lūkesčius** ir išliktų pakankamai lankstūs, kad galėtų remti **įvairius mokinius ir pedagogus** skirtingose Europos profesinio mokymo sistemose. Dalyvaujantis požiūris taip pat sustiprina **ES įtraukties, bendradarbiavimo ir inovacijų principus**, kurie yra pagrindiniai **Ecolnnovate AI+ projekto metodikos** elementai.

3.2 Tyrimas apie P2S praktikas ir profesinio mokymo specifinius iššūkius

Tyrimų etapas papildė ekspertų konsultacijas, nagrinėjant **regioninius tvarumo iššūkius** ir jų poveikį **profesiniam mokymui ir lavinimui (VET) Austrijoje ir Lietuvoje**. Tikslas buvo suprasti, kaip „**Nuo produkto-iki-paslaugos**“ (**P2S**) **metodas** gali padėti spręsti aktualias aplinkos ir ekonomines problemas, tuo pačiu nustatant konkrečius **įgūdžių trūkumus**, kuriuos turėtų užpildyti edukacinės dirbtinio intelekto pokalbių programos. Šis analitinis aspektas užtikrina, kad edukaciniai *botai* būtų ne tik pedagogiškai pagrįsti, bet ir **kontekstualūs**, tiesiogiai reaguojantys į regionines realijas ir abiejų partnerių šalių darbo rinkos poreikius.

Austrija

Austrija demonstruoja palyginti didelę pažangą įgyvendindama **žiedinės ekonomikos politiką**, o **žiedinio medžiagų naudojimo rodiklis (CMUR)** yra **11,5 %**, artimas ES vidurkiui. Tačiau **vidaus medžiagų suvartojimas (DMC)** išlieka didelis – apie **17 tonų vienam asmeniui per metus**, o tai rodo nuolatinę priklausomybę nuo medžiagų intensyvios gamybos. Tyrimai atskleidė **nuolatinius skirtumus tarp miestų ir kaimo vietovių**: didieji miestai pirmauja atsinaujinančiosios energijos diegimo, tvaraus transporto ir atliekų tvarkymo inovacijų srityse, o kaimo regionai atsilieka infrastruktūros ir institucinių gebėjimų srityse.

Profesinio mokymo sektoriui šis disbalansas rodo, kad reikia rengti mokinius ne tik **pažangiems miestų tvarumo projektams**, bet ir prisitaikymui prie **ribotų išteklių kaimo vietovėse**. Įgūdžių trūkumas buvo ypač akivaizdus šiose srityse:

- **atvirkštinės logistikos,**
- **produkto gyvavimo ciklo projektavimas ir**
- **aplinkos procesų valdymas.**

Šiose srityse reikalingos praktinės, scenarijais pagrįstos mokymo priemonės – būtent čia **edukaciniai botai** gali suteikti prieinamas mokymosi patirtis. Įtraukdami **P2S principus** į interaktyvias simuliacijas, edukaciniai *botai* gali padėti Austrijos profesinio mokymo studentams įgyti **specialių kompetencijų**, reikalingų tvarių gamybos ciklą valdymui ir cirkuliacinių sprendimų įgyvendinimui įvairiose pramonės srityse.

Lietuva

Lietuva susiduria su dar didesniais iššūkiais. Su **20 tonų DMC vienam gyventojui per metus** ir **tik 4,1 % CMUR**, ji yra viena iš mažiausiai cirkuliuojančių šalių ES. Nepaisant nacionalinių strategijų, kuriomis siekiama **pereiti prie žiedinės ekonomikos iki 2035 m.**, ekonomika tebėra labai priklausoma nuo **linijinių „paimti–pagaminti–išmesti“ modelių**. Išreikštos regioninės nelygybės dar labiau apsunkina pažangą – kai kurios savivaldybės demonstruoja inovacinius gebėjimus, o kitoms trūksta infrastruktūros ir žmogiškųjų išteklių.

Tyrimas parodė, kad **mažosioms ir vidutinėms įmonėms (MVĮ) labai trūksta tvarumo kompetencijų**, o tai riboja jų gebėjimus diegti apykaitą ir paslaugomis orientuotas verslo praktikas. Profesinio mokymo ir lavinimo srityje tai sukuria skubų poreikį integruoti **P2S ir žiedinės ekonomikos kompetencijas** į mokymo programas, suteikiant mokiniams praktinių įgūdžių šiose srityse:

- **išteklų naudojimo efektyvumo,**
- **atliekų mažinimo ir**
- **paslaugų inovacijų.**

Edukaciniai *botai* gali padėti šiam perėjimui, padarydami tvarumo koncepcijas labiau **apčiuopiamas**, siūlydami interaktyvias gaires ir lengvai prieinamą mokymąsi skaitmeninėje aplinkoje – tai ypač aktualu mažesnėms profesinio mokymo įstaigoms, turinčioms ribotas galimybes organizuoti inovacijų mokymus asmeniškai.

Lyginamosios įžvalgos

Lyginamoji analizė rodo, kad, nors Austrija yra **pažengusi politikos srityje**, abiem šalims pagrindinė pažangos kliūtis yra **įgūdžių trūkumas**. Skirtumai yra susiję pirmiausia su **reikalingų kompetencijų gilumu ir tipu**:

- **Austrija** reikalauja specializuotų techninių kompetencijų, pvz., gyvavimo ciklo projektavimo ir atvirkštinės logistikos, pritaikytų pažangios gamybos ir paslaugų inovacijų kontekstui.
- **Lietuva**, priešingai, reikalauja plačių sisteminių žinių, taikomųjų ekologiškų įgūdžių ir verslumo gebėjimų, kurie leistų besimokantiejiems ir MVĮ pradėti žiedinę transformaciją pagrindiniu lygmeniu.

Šie kontrastingi poreikiai sustiprina **edukacinių botų** kaip **lanksčių, pritaikomų ir prieinamų mokymosi priemonių**, kurios mažina švietimo ir ekonomikos skirtumus, **svarbą**:

- Supažindina besimokančiuosius su **P2S principais** per įdomius, kontekstą atspindinčius dialogus.
- Teikia **pritaikomas** paslaugų orientuotų verslo modelių **simuliacijas**, taikomas įvairiose profesinėse srityse.
- Remia **skaitmeninių kompetencijų ugdymą** ir tvarumo sąmoningumą tiek profesinio mokymo mokiniams, tiek MVĮ darbuotojams.

Tyrimas patvirtina, kad edukaciniai *botai* yra **pedagoginis atsakas** į regioninius tvarumo iššūkius, paverčiantis **politikos** tikslus, įskaitant **Europos žaliojo kurso, Žiedinės ekonomikos veiksmų plano (2020 m.) ir Europos įgūdžių darbotvarkės (2020 m.)** tikslus, **praktiniais įgūdžių ugdymo** tikslais. Suderindama P2S praktikas su konkrečiu Austrijos ir Lietuvos socialiniu ir ekonominiu kontekstu, edukacinių *botų* struktūra užtikrina **vietos aktualumą, mastelio keitimą** ir matomą **poveikį Europos lygiu**, skatinant dvejopą ekologinę ir skaitmeninę pertvarką.

4 Konceptualus pagrindas

Pagal **ACT.2** sukurtas **konceptinis pagrindas** yra edukacinių *botų* pagrindas, kuris apibrėžia, kaip jie veiks kaip veiksmingos, įtraukiančios ir tvarios mokymosi priemonės **profesinio mokymo ir lavinimo (VET)** kontekste. Jis apima **ekspertų konsultacijų, regioninių tvarumo tyrimų ir pedagoginių projektavimo principų** įžvalgas, sudarant modelį, kuris yra **techniškai įgyvendinamas, tvirtas švietimo požiūriu ir suderintas su realaus pasaulio poreikiais**.

Šis pagrindas užtikrina, kad edukaciniai *botai* taptų daugiau nei tik skaitmeniniu ištekliu. Jie veikia kaip interaktyvūs mokymosi partneriai, skatinantys refleksiją, problemų sprendimą ir taikomą supratimą **ekologiško ir skaitmeninio perėjimo** kontekste. Šis požiūris atspindi platesnius „Ecolnnovate AI+“ projekto tikslus ir atitinka **Europos žaliojo kurso, skaitmeninio švietimo veiksmų plano (2021–2027 m.)** ir **Osnabrūcko deklaracijos dėl profesinio mokymo (2020 m.)** principus, kuriuose pabrėžiama būtinybė kurti novatoriškas, įtraukias ir kompetencijomis grindžiamas švietimo sistemas.

Pagrindiniai struktūros aspektai

Sistema pagrįsta trimis tarpusavyje susijusiais aspektais:

1. **Struktūra ir pagrindiniai komponentai** – apibrėžia, kaip organizuojami edukaciniai *botai*, kokius elementus jie apima (žinių bazę, dialogo dizainą, sąveikos srautus) ir kaip šie komponentai veikia kartu, kad užtikrintų nuoseklų, pažangią ir įtraukią mokymosi patirtį.
2. **P2S principų integravimas** – į edukacinių *botų* dialogo logiką įtraukiami ištirti **žiedinės ekonomikos ir paslaugomis grindžiamų inovacijų** modeliai, užtikrinant, kad mokiniai susidurtų ne tik su teorinėmis idėjomis, bet ir su **praktiniais, scenarijais grindžiamais iššūkiais**, susijusiais su jų profesiniu kontekstu. Tai leidžia mokymosi procesui atspindėti autentiškas problemų sprendimo ir sprendimų priėmimo situacijas.
3. **Edukacinis ir techninis patikimumas** – užtikrinama, kad edukaciniai *botai* būtų ne tik **techniškai patikimi**, bet ir **pedagogiškai veiksmingi**. Jie suteikia pedagogams **parengtą, modulinį pamokų turinį** ir leidžia mokiniams ugdyti **ekologiškas, skaitmenines ir verslumo kompetencijas**. Šis dvigubas dėmesys naudingumui ir mokymosi rezultatams padeda užtikrinti tvarų integravimą į kasdienę profesinio mokymo praktiką.

Interaktyvus ir į mokinį orientuotas dizainas

Skirtingai nuo tradicinių e. mokymosi priemonių, edukaciniai *botai* yra sukurti veikti kaip **interaktyvūs bendramoksliai**. Jie veda vartotojus per problemų sprendimo užduotis, kelia refleksinius klausimus ir teikia **prisitaikantį grįžtamąjį ryšį**, pritaikytą prie mokinio įvesties. Šis dialoginis dizainas atspindi realaus gyvenimo mokymo procesus, skatina aktyvų įsitraukimą ir **savarankišką, tyrimais pagrįstą mokymąsi**. Tokios savybės daro edukacines dirbtinio intelekto programas arba *botus* ypač tinkamas profesiniam mokymui,

kur **praktinis ir patirtinis mokymasis** yra pagrindinis kompetencijų ugdymo ir įsidarbinimo veiksnys.

Suinteresuotųjų šalių aktualumas ir nauda

Ši struktūra taip pat atsižvelgia į **įvairius suinteresuotųjų šalių poreikius** profesinio mokymo ekosistemoje:

- **Mokiniams** edukaciniai *botai* siūlo **įdomų ir palaikantį įvadą** į sudėtingas temas, tokias kaip tvarumas, žiedinė ekonomika ir „Nuo produkto-iki-paslaugos“ (*P2S*) inovacijos. Jų pritaikomas dizainas užtikrina prieinamumą mokiniams, turintiems skirtingus įgūdžių lygius ir mokymosi preferencijas.
- **Mokytojams** edukaciniai *botai* tarnauja kaip **skaitmeniniai mokymo asistentai**, teikiantys modulinės mokymosi sekos, interaktyvius nurodymus ir automatinius atsiliepimus. Tai sumažina pasiruošimo laiką ir leidžia mokytojams sutelkti dėmesį į palengvinimą, mentorystę ir vertinimą.
- **Institucijoms ir įmonėms** edukaciniai *botai* sukuria praktinius **būdus, kaip integruoti žiedinę ekonomiką ir paslaugų inovacijas** į profesinio mokymo programas ir darbo jėgos ugdymo programas. Jie remia mokymo programų modernizavimą ir stiprina institucijų gebėjimus reaguoti į naujus tvarumo ir skaitmeninimo prioritetus.

Galimybė plisti ir ateities vystymas

Konceptualusis pagrindas sudaro **pagrindą sąlygas įrankiui plisti ir būti nuolat tobulinamam**. Jo modulinė struktūra leidžia edukacinius *botus* išplėsti į naujas profesines sritis ir nacionalinius kontekstus. Būsimose **Ecolnnovate AI+ projekto (ACT.3)** fazėse šie komponentai bus išbandyti ir patikrinti profesinio mokymo įstaigose, užtikrinant, kad įrankiai būtų **įtraukūs, perkeliameji** ir suderinti su **vietos realijomis** bei **Europos lygio tikslais**.

Toliau pateiktose dalyse pateikiama išsami informacija apie tris pagrindinius sistemos aspektus:

- **4.1 skyrius:** Struktūra ir pagrindiniai komponentai
- **4.2 skirsnis:** *P2S* principų integravimas
- **4.3 skirsnis:** Švietimo ir techninis patikimumas

Kartu šie elementai sudaro **išsamų ir pritaikomą modelį**, kuris sujungia skaitmenines inovacijas su tvarumu orientuotu mokymusi ir suteikia profesinio mokymo sistemoms priemones, reikalingas Europos **žaliajai ir skaitmeninei pertvarkai**.

4.1 Struktūra ir pagrindiniai komponentai

Edukacinių *botų* koncepcinė architektūra sukurta kaip **progresyvi mokymosi sistema**, kurioje kiekvienas *botas* atlieka atskirą pedagoginį vaidmenį, tačiau kartu jie sudaro **nuoseklią** profesinio mokymo mokinių mokymosi **trajektoriją**. Ši struktūra leidžia mokiniams žingsnis po žingsnio pereiti nuo **sąmoningumo prie taikymo** – pirmiausia tyrinėti pokyčius, tada įtvirtinti žinias, plėtoti idėjas ir galiausiai perkelti mokymąsi į profesinį ar verslumo kontekstą.

Šis progresas atspindi kompetencijomis grindžiamus mokymosi principus, atitinkančius **Osnabrūcko deklaraciją dėl profesinio mokymo (2020 m.)** ir **Europos įgūdžių darbotvarkę (2020 m.)**, kuriose abiejose pabrėžiamas patirtinis ir skaitmeniniu būdu remiamas mokymasis, siekiant dvigubo perėjimo prie ekologiškumo ir skaitmeninių technologijų.

Keturių edukacinių *botų* modelių kūrimas grindžiamas keliais pagrindiniais principais:

- **Laipsniškas pagrindų klojimas** – kiekvienas *botas* remiasi ankstesnio etapo įžvalgomis, užtikrinant tęstinumą ir laipsnišką supratimo gilinimą.
- **Dialoginė sąveika** – edukaciniai *botai* naudoja pokalbio, po vieną klausimą struktūrą, siekdami skatinti įsitraukimą ir refleksiją, remdami aktyvų, o ne pasyvų mokymąsi.
- **Kontekstinis pritaikymas** – mokiniai raginami tiesiogiai susieti tvarumo ir inovacijų temas su savo profesine ar profesinio mokymo sritimi, didinant praktinį aktualumą ir autentiškumą.
- **Struktūruoti, bet lankstūs rezultatai** – kiekviena edukacinių *botų* sąveika duoda **atsekamus mokymosi rezultatus**, pavyzdžiui, užrašus, pagrindines refleksijas ar preliminaras idėjas, kurios gali padėti tolesniam mokymuisi ar diskusijoms klasėje. Tiksliai šių rezultatų forma bus patobulinta bandomųjų bandymų metu, siekiant užtikrinti, kad jie atitiktų naudotojų poreikius ir technines galimybes.
- **Įtrauktis ir prieinamumas** – daugiakalbė funkcionalumas (anglų, vokiečių, lietuvių kalbos) ir pritaikomi pavyzdžiai leidžia veiksmingai dalyvauti besimokantiejiems iš įvairių aplinkų ir turintiems skirtingą įgūdžių lygį. Dizainas atitinka visuotinio prieinamumo ir mažų skaitmeninių įėjimo reikalavimų principus.

Kartu keturi edukaciniai *botai* („Edubotai“) sukuria **nuoseklų ir pažangų mokymosi kelią**, atspindintį inovacijų procesą nuo supratimo iki taikymo ir apmąstymų. Kiekvienas edukacinis *botas* turi konkrečią mokymosi funkciją, tačiau lieka susijęs su bendru švietimo modeliu.

1. **Edukacinis *botas* 1 – Pokyčių tyrėjas** pristato tvarumą ir „Nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S) mąstymą įvairiuose profesinio mokymo sektoriuose, skatindamas smalsumą ir savirefleksiją apie tai, kaip profesinė praktika gali evoliucionuoti link žiedinių ir paslaugomis orientuotų modelių.

2. **Edukacinis *botas* 2 – Žiediško treneris** gilina supratimą per struktūrizuotą tvarumo principų, pvz., 3P–10R sistemos, tyrinėjimą. Jis padeda besimokantiejiems analizuoti žiediško strategijas savo profesinėje srityje ir atpažinti aplinkos, socialinių ir ekonominių aspektų tarpusavio ryšius.
3. **Edukacinis *botas* 3 – Idėjų kūrėjas** skatina mokinius kūrybiškai taikyti savo supratimą. Jis padeda generuoti ir pradžia struktūrizuoti idėjas, kurios susieja tvarumo mąstymą su praktiniais profesiniais iššūkiais. Dėmesys skiriamas inovacijų, bendradarbiavimo ir tiriamojo mąstymo skatinimui, o ne galutinių verslo ar paslaugų koncepcijų kūrimui.
4. **Edukacinis *botas* 4 – Vertės formuotojas** padeda mokiniams patobulinti ir išreikšti savo idėjas aiškiomis, lengvai perteikiamomis tezėmis, kurios išreiškia tvaraus ir į paslaugas orientuoto požiūrio pridėtinę vertę jų profesijoje ar mokymo srityje.

Kiekvienas edukacinis *botas* yra sukurtas taip, kad būtų **savarankiškas** – naudojamas kaip atskiras mokymosi įrenginys – ir **tarpusavyje susietas**, prisidedantis prie laipsniško mokymosi gilinimo ir pritaikymo. Ši dvejopa struktūra leidžia pedagogams lanksčiai integruoti edukacinius *botus* į įvairias mokymo aplinkas, nuo individualaus mokymosi iki grupinio mokymosi.

Eilinis progresas nuo apmąstymų iki idėjų plėtojimo ir artikuliacijos remia **kompetencijomis orientuotą mokymosi kelionę**, pritaikytą įvairiems profesiniams sektoriams ir mokinių profiliams. Kiekvieno *eduboto* detalus dizainas ir sąveikos logika bus tobulinami ir patvirtinti **bandymų etapu (ACT.3)**, siekiant užtikrinti **pedagoginį veiksmingumą** ir **techninį įgyvendinamumą**.

Toliau pateiktuose poskyriuose (**4.1.1–4.1.4**) kiekvienas edukacinis *botas* aprašomas išsamiau, nurodant jo pedagoginį vaidmenį, sąveikos dizainą ir numatomą indėlį į bendrą Edukacinių *botų* mokymosi kelią.

4.1.1 Edukacinis *botas* 1 – Pokyčių tyrėjas

Vaidmuo ir tikslas

„Pokyčių tyrėjas“ yra **edukacinių botų mokymosi kelionės pradžia**. Jo pagrindinis vaidmuo – **sužadinti** profesinio mokymo ir lavinimo besimokančiųjų **smalsumą** ir **skatinti** juos **mąstyti**, susiedamas tvarumo klausimus su jų profesine sritimi. Vietoj to, kad vartotojus apsunkintų sudėtingomis teorijomis, jis suteikia **prieinamą įvadą**, parodydamas, kaip tvarumo iššūkiai yra tiesiogiai susiję su profesiniu mokymu ir būsimomis darbo vietomis. Iki sesijos pabaigos mokiniai įgyja **pagrindinį supratimą apie „Nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S) koncepciją** ir identifikuoja pirmas idėjas dėl galimų veiksmų savo profesijos kontekste.

Šis edukacinis *botas* atitinka platesnius **Europos žaliojo kurso** ir **Osnabrūcko deklaracijos dėl profesinio mokymo (2020 m.)** tikslus, skatindamas ankstyvojo sąmoningumo ugdymą ir motyvaciją įgyti žaliąsias ir skaitmenines kompetencijas per interaktyvų mokymąsi.

Pedagoginis dizainas

Pokyčių tyrėjas sukurtas kaip **dialoginis refleksijos įrankis**, kuris mokinius žingsnis po žingsnio veda per trumpus interaktyvius užduočių langus. Kiekvienas keitimasis informacija skatina aktyvų dalyvavimą, susiejant abstrakčias idėjas su pažįstamomis, kasdienėmis profesinėmis aplinkybėmis. Interakcija vyksta pagal struktūrizuotą, bet lanksčią seką:

1. Mokinio **profesijos ar mokymo srities** įvardijimas.
2. Matomų **tvarumo iššūkių** atspindėjimas (pvz., atliekos, energijos naudojimas, vienkartinės medžiagos).
3. **P2S modelio** pristatymas paprasta, profesijai aktuali kalba.
4. **Konkrečių P2S praktikos pavyzdžių** mokinio srityje tyrinėjimas.
5. Apsvarstymas, kaip tokie metodai galėtų būti **taikomi vietos** mokymo ar darbo aplinkoje.
6. Baigti trumpu **asmeniniu pokalbio apibendrinimu**, kurį vėliau galima perskaityti dar kartą.

Ši struktūra atitinka „**pastolių**“ principą: pradedama nuo to, ką mokiniai jau žino, palaipsniui pristatomi nauji konceptai ir skatinama siekti tvarumo idėjas susieti su savo profesine tapatybe ir praktika.

Sąveikos struktūra

- **Daugiakalbė prieiga:** prieinama anglų, vokiečių ir lietuvių kalbomis „EcoInnovate AI+“ platformoje, užtikrinant įtraukią dalyvavimą visose partnerių regionuose.
- **Trumpi ir koncentruoti užsiėmimai:** apriboti iki 6–8 žingsnių su vienu klausimu per užsiėmimą, išlaikant dėmesį ir kognityvinį įsitraukimą be nuovargio.
- **Refleksyvus, o ne vertinamasis:** užduotys skatina kritinį mąstymą ir asmeninius ryšius, o ne faktinių žinių tikrinimą.
- **Trumpas pokalbio rezultatas:** kiekviena sesija baigiama **mokinio refleksijų santrauka**, įskaitant jo profesiją, pastebėtus iššūkius, pagrindinį *P2S* supratimą ir vieną nedidelę idėją veiksams. Formatas išlieka pritaikomas ir toliau tobulinamas bandomojo testavimo metu.

Pridėtinė vertė mokiniams ir pedagogams

Mokiniam „Pokyčių tyrėjas“ siūlo **lengvą, motyvuojančią ir mažai streso keliančią galimybę** susipažinti su tvarumu ir paslaugų mąstymu. Tai padeda jiems suprasti, kad tvarumas nėra abstrakti sąvoka, bet yra tiesiogiai susijęs su jų kasdieniu darbu ir karjeros perspektyvomis. Mokytojams apibendrinimai tarnauja kaip **mokymosi medžiaga**, kurią galima rinkti, dalytis ar aptarti klasėje, skatinant bendrą apmąstymą be papildomo darbo krūvio ar vertinimo spaudimo.

Vieta edukacinių *botų* sekoje

Kaip **pirmasis edubotas**, „Pokyčių tyrėjas“ kloja pagrindą visam mokymosi keliui. Jis užtikrina, kad visi mokiniai, nepriklausomai nuo ankstesnių žinių, pradėtų procesą su **individualizuotu supratimu apie tvarumo iššūkius** ir pirmuoju susidūrimu su ***P2S* logika**.

Čia įgytos žinios yra **edukacinio boto 2 („Žiediškumo trenerio“)** pradinis taškas, kur mokiniai gilina savo žinias naudodami struktūrizuotą **3P–10R sistemą** ir susieja individualias refleksijas su sisteminėmis tvarumo strategijomis.

4.1.2 Edukacinis botas 2 – „Žiediškumo treneris“

Vaidmuo ir tikslas

„Žiediškumo treneris“ yra **žinių kaupimo modulis** „Ecolnnovate AI+“ edukacinių *botų* sekcijoje. Mokiniam išnagrinėjus tvarumo iššūkius su „**Pokyčių tyrėju**“, šis *botas* pristato **pagrindinę žiedinės ekonomikos logiką** per **3P–10R sistemą** (Atsisakyti → Atkurti). Jo tikslas – padėti mokiniams suprasti, kaip žiedinis mąstymas taikomas jų profesijoje ar mokymo srityje, pateikiant konkrečius, aiškiai struktūrizuotus pavyzdžius.

„Žiediškumo treneris“ orientuotas į **praktinį supratimą ir terminologiją**, o ne į idėjų generavimą. Jis veikia kaip **konceptualus tiltas**: paverčia mokinio pirmines mintis iš edukacinio *boto* 1 struktūrizuotomis, profesijai būdingomis žiniomis, kurios vėliau padeda kūrybiškiau tyrinėti „**Idėjų kūrėją**“.

Pedagoginis dizainas

Botas naudoja **žingsnį po žingsnio interaktyvų modelį**, kuris apima trumpus paaiškinimus, profesijai būdingas iliustracijas ir supratimo patikrinimus. Mokiniai yra vedami per tris pagrindinius žiediškumo principus:

1. **Pažangi gamyba ir naudojimas** – atsisakyti, permąstyti, sumažinti.
2. **Produkto gyvavimo ciklo prailginimas** – pakartotinai naudoti, remontuoti, atnaujinti, perdirbti, pritaikyti kitam tikslui.
3. **Perdirbimas ir atgavimas** – perdirbti, atgauti.

Kiekvienas principas paaiškinamas paprasta kalba (CEFR B1 lygis), po to pateikiami trumpi pavyzdžiai iš atitinkamų profesinių sričių. Po kiekvieno principo edukacinis *botas* patikrina supratimą ir prašo mokinio patvirtinti, kad nori tęsti, įvedant „1“. Šis kontroliuojamas tempas užtikrina, kad pokalbis vyktų linijiniu būdu, o vartotojai aktyviai dalyvautų kiekviename etape, prieš pereidami toliau.

Pedagoginis požiūris atspindi „**pastolių**“ ir „**mikro-mokymosi**“ principus: mokiniai gauna lengvai įsisavinamas turinio dalis, kurios kiekviena yra tiesiogiai susieta su aiškiu pavyzdžiu ir refleksijos užduotimi.

Interakcijos struktūra

- **Daugiakalbė prieiga:** anglų, vokiečių ir lietuvių versijos yra prieinamos Ecolnnovate AI+ svetainėje.
- **Griežta seka:** Edukaciniai *botai* laikosi visos 3P–10R tvarkos, nepraleisdamas ir peržiūrėdamas anksčiau vėlesnio turinio.
- **Žingsnių numeravimas ir stotelės:** mokiniai pažengia tolyn, atsakydami „1“ nustatytuose taškuose. Tai padeda išvengti kognityvinės perkrovos ir išlaikyti dėmesį.
- **Sesijos trukmė:** paprastai 8 vartotojo įvestys (iki 10, jei prašoma paaiškinimo).
- **Galutinė refleksija:** Baigę visas dešimt R strategijų, mokiniai peržiūri trumpą santrauką ir nurodo **tris** pavyzdžius, kurie jiems pasirodė labiausiai aktualūs ar įdomūs. Kiekvienas pasirinktas pavyzdys išplėtojamas trumpu paaiškinimu apie jo **poveikį aplinkai, visuomenei ir ekonomikai**, kaip nurodyta sistemos projekte.

Nėra pateikiama jokių papildomų rekomendacijų ar užduočių sąrašų; sąveika baigiasi neutraliu užbaigimo pranešimu, patvirtinančiu modulio užbaigimą.

Pagrindiniai sesijos rezultatų komponentai

„Žiediško treneris“ parengia trumpą **apibendrinimą**, kuris ekrane pateikiamas dialogo pabaigoje. Šis apibendrinimas apima:

- Trijų principų ir atitinkamų R strategijų apžvalgą.
- Pokalbio metu pateiktų pavyzdžių sąrašą, sugrupuotą pagal principus.
- Mokinio pasirinktus **3 geriausius** pavyzdžius, prie kiekvieno iš jų pridėjus trumpą aprašymą apie jų galimus **aplinkosaugos, socialinius ir ekonominius aspektus**.

Ši santrauka lieka pokalbio srauto dalimi; ji nėra saugoma išorėje ar eksportuojama.

Pridėtinė vertė mokiniams ir pedagogams

Mokiniams „Žiediško treneris“ paaiškina, **kaip žiedinės praktikos atspindi kasdieniame profesiniame darbe**. Jis parodo, kaip atliekų mažinimas, produktų tarnavimo laiko pratęsimas ir atliekų perdirbimo procesų organizavimas susiję su konkrečiomis profesinėmis užduotimis.

Mokytojams jis tarnauja kaip **konceptualus ir iliustratyvus šaltinis**, kuris padeda vesti diskusijas klasėje ar rengti mokymąsi be papildomų medžiagų. Jis gali būti naudojamas kaip atskira skaitmeninė mokymosi veikla arba integruotas į platesnius tvarumo mokymo modulius.

Vieta edukacinių *botų* sekoje

„Žiediškumo treneris“ seka po „Pokyčių tyrėjo“, perkeldamas dėmesį nuo asmeninės refleksijos prie **struktūruoto supratimo**. Jis suteikia mokiniams **bendrą žodyną ir konceptualų** pagrindą – 3P–10R modelį – kuris yra pagrindas tolesniam „Idėjų kūrėjo“ etapui. Tai užtikrina tęstinumą visoje edukacinių *botų* programoje, išlaikant pedagoginį realizmą ir techninį įgyvendinamumą dabartiniame vystymosi etape.

4.1.3 Edukacinis *botas* 3 – „Idėjų kūrėjas“

Vaidmuo ir tikslas

„Idėjų kūrėjas“ yra **verslumo dizaino edukacinis botas** „Ecolnnovate AI+“ sekoje. Jo vaidmuo yra padėti mokiniams paversti pradinę tvarumo idėją **struktūrizuota „Nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S) koncepcija**, naudojant trumpą, kryptingai vedamą pokalbį. Ankstesni *edubotai* – „Pokyčių tyrėjas“ ir „Žiediškumo treneris“ – sutelkia dėmesį į sąmoningumą ir struktūrizuotas žinias, o „Idėjų kūrėjas“ įveda **kūrybinį ir problemų sprendimo aspektą**, skatindamas mokinius pritaikyti tai, ko išmoko, realiose profesinėse situacijose.

Edukacinis *botas* padeda mokiniams apibrėžti konkrečią problemą, pasirinkti tinkamą *P2S* kelią ir suformuluoti pagrindinius paslaugų orientuotos idėjos komponentus. Jis nevertina aplinkos ar socialinio poveikio, bet visą dėmesį skiria **pačios idėjos logikai ir įgyvendinamumui**.

Pedagoginis dizainas

„Idėjų kūrėjas“ sukurta kaip **žingsnis po žingsnio bendro kūrimo įrankis**, kuris mokinius veda per apmąstymus ir paaiškinimus, o ne instrukcijas. Ji seka šešių žingsnių pokalbio struktūrą, kurioje kiekvienas žingsnis skatina mokinį pateikti informaciją, kuri tampa galutinės idėjos santraukos dalimi.

Mokymosi eiga:

1. **Orientavimas ir lygio nustatymas** – mokiniai nurodo savo profesiją ir susipažinimą su *P2S* (pradedantysis, vidutinis arba pažengęs). *Edubotai* atitinkamai pritaiko dialogo gilumą.
2. **Problemos apibrėžimas** – Mokiniai apibūdina konkrečią problemą, susijusią su produkto naudojimu, atliekomis ar neefektyvumu jų profesinėje srityje.
3. ***P2S* kampo pasirinkimas** – edukacinis *botas* pateikia trumpą galimų paslaugų modelių meniu, pvz., „*Prieiga kaip paslauga*“, „*Veikimo laikas kaip paslauga*“, „*Naudojimu pagrįsta*“, „*Atnaujinimas/keitimas*“ arba „*Duomenimis pagrįstos paslaugos*“.

4. **Paslaugos pagrindai** – Pokalbis sutelkiamas į numatytų naudotojų identifikavimą, pagrindinį pasiūlymą ir paprastas veiklos detales, pvz., prieigos dažnumą, techninę priežiūrą, gedimų šalinimą ar atnaujinimus.
5. **Inventorius ir išteklių trūkumas** – Mokiniai išvardija, ką jie jau turi (medžiagas, įgūdžius, partnerius) ir ko dar reikėtų, kad galėtų išbandyti savo idėją.
6. **Rizika ir pirmieji žingsniai** – Mokiniai apibūdina pagrindinę riziką ir vieną jos mažinimo priemonę, po to – pirmuosius mažus žingsnius, kuriais išbandys savo idėją.

Ši aiški ir pakartojama struktūra skatina **verslumo mąstymą**, **augina žodyną** ir **struktūrišką mąstymą** mažai streso keliančioje aplinkoje. Sesija paprastai susideda iš šešių–aštuonių trumpų vartotojų pasisakymų, kurių kiekvienas apsiriboja vienu atviru klausimu.

Sąveikos struktūra

- **Kalbos:** anglų, vokiečių ir lietuvių versijos yra prieinamos per „Ecolnnovate AI+“ platformą.
- **Prisitaikymas:** edukacinis *botas* automatiškai prisitaiko prie mokinio lygio (pradedantysis, vidutinis, pažengęs) ir pateikia supaprastintas arba išplėstas užduotis, priklausomai nuo situacijos.
- **Vienas klausimas per žingsnį:** mokiniai atsako į trumpus, motyvuojančius klausimus be daugiafunkciškumo ar ilgų skaitymo užduočių.
- **Žingsnių numeravimas:** ilgesnių turinio dalių atveju *Edubotas* naudoja „Atsakykite „1“, kad tęstumėte“, išlaikydamas dėmesį ir užtikrindamas supratimą.
- **Santraukos formatas:** dialogo pabaigoje edukacinis *botas* automatiškai sukuria **kopijuoti parengtą santraukos bloką**, kuriame surenkamas tik tas turinys, kurį mokinys pateikė pats. *Edubotas neprideda, nepadaro išvadų ir neišgalvoja* papildomų punktų.

Sesija baigiasi, kai sukuriamas santrauka. Šiame modulyje nevyksta jokių tolesnių diskusijų ar poveikio analizės.

Pagrindiniai sesijos rezultatų komponentai

„Idėjų kūrėjo“ **santrauka** yra standartizuotas teksto blokas, kurį mokinys gali nukopijuoti ir vėliau naudoti **edukaciniame bote 4 – „Vertės formuotojas“**. Jame yra esminiai idėjos aprašomieji elementai, suskirstyti pagal mokinio įvestis.

Santrauka apima:

1. **Problema sektoriuje** – trumpas nustatytos problemos ir jos paveiktų asmenų apibūdinimas.
2. **Pasirinktas P2S kampas** – pasirinktas (-i) paslaugų modelis (-iai), susijęs (-ę) su mokinio profesine sritimi.
3. **Paslaugos pagrindai** – paslaugos pasiūlymo, prieigos ir problemų, pvz., gedimų ar atnaujinimų, sprendimo aprašymas.
4. **Turimi ištekliai** – medžiagos, įrankiai, žinios ir žmonės, kuriais mokinys jau disponuoja.
5. **Reikalingi ištekliai** – trūkumai, pvz., partneriai, leidimai ar finansavimas.
6. **Rizika ir jos mažinimas** – viena pagrindinė rizika ir praktinė priešpriešinė priemonė.
7. **Pirmieji penki žingsniai** – trumpas veiksmų, kuriuos mokinys turėtų atlikti, kad išbandytų idėją nedideliu mastu, sąrašas.
8. **(Neprivaloma)** Diferenciacija arba prielaidos – tik jei tai buvo aiškiai aptarta dialogo metu.

Formatas yra **savarankiškas** ir **pagrįstas įrodymais**, atspindintis tik vartotojo pateiktą informaciją. Mokinys turi jį išsaugoti rankiniu būdu, kad galėtų jį pakartotinai naudoti kitoje *edubotų* sesijoje.

Pridėtinė vertė besimokantiejiems ir pedagogams

Mokiniais „Idėjų kūrėjas“ suteikia **gaires kūrybiniam mąstymui**. Tai padeda jiems aiškiai išreikšti tvarumo orientuotą paslaugų idėją, naudojant aiškią logiką ir minimalų žargoną, skatinant pasitikėjimą diskutuojant apie inovacijų koncepcijas.

Mokytojams šis *edubotas* gali būti integruotas į **projektinius arba verslumui orientuotus profesinio mokymo modulius**. Sukurtas santrauka suteikia skaidrų vaizdą apie mokinio mąstymą ir pažangą be sudėtingų vertinimo priemonių. Šis formatas taip pat gali būti naudingas tarpusavio vertinimui arba mažų grupių palyginimo veiklai.

Vieta edukacinių *botų* sekoje

„Idėjų kūrėjas“ remiasi „Pokyčių tyrėjo“ (sąmoningumas) ir „Žiediško trenerio“ (struktūrizuotas supratimas) pagrindais. Jis žymi perėjimą nuo žinių įgijimo prie **taikomųjų koncepcijų kūrimo**, nukreipdamas mokinius link praktiškai įgyvendinamų *P2S* idėjų apibrėžimo jų profesinėje srityje.

Jo apibendrinimas yra **galimi įvesties duomenys edukaciniam botui 4** – „Vertės formuotojas“, kur idėja yra tobulinama iki nuoseklios ir komunikuojamos vertės pasiūlymo. Šis žingsnis užtikrina tęstinumą ir kaupiamąjį mokymąsi visoje *edubotų* sekoje.

4.1.4 Edukacinis *botas* 4 – Vertės kūrėjas

Vaidmuo ir tikslas

Vertės kūrėjas yra **paskutinis** edukacinis *botas* iš Ecolnnovate AI+ serijos ir veikia kaip **tobulinimo ir komunikacijos įrankis**. Jo pagrindinis tikslas – padėti mokiniams sujungti savo „Nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S) idėjas į **aiškia, glaustą ir įtikinamą vertės pasiūlymą**. Jis leidžia mokiniams aiškiai išreikšti, *kam* skirta jų paslauga, *kokias* problemas ji sprendžia, *kokią* naudą teikia ir *kodėl* ji yra vertinga tiek ekonominiu, tiek tvarumo požiūriu.

Šiame etape dėmesys perkeliamas nuo koncepcijos kūrimo prie **vertės komunikacijos ir pozicionavimo**. Mokiniai yra skatinami išreikšti savo P2S idėją iš realių vartotojų ir potencialių rėmėjų perspektyvos. Šis žingsnis užtikrina, kad jų mokymosi kelionė baigsis **struktūruotu, komunikabiliu rezultatu**, aktualiu tiek švietimo, tiek profesiniame kontekste.

Pedagoginis dizainas

„Vertės formuotojas“ vadovaujasi kryptingai vedamu **mokymo modeliu**, pagrįstu **vertės pasiūlymo kūrimo** logika. Pokalbis yra glaustas, naudojamos trumpos mini formos ir tikslinės refleksijos užduotys, kurios veda mokinį per nuoseklius mąstymo etapus.

Pedagoginis procesas yra griežtai suderintas su sistemos užduotimis ir apima:

1. **Idėjos priėmimas** – mokiniai įklijuoja „*Idėjų kūrėjo*“ *santrauką* arba pateikia trumpą 3 eilučių savo P2S koncepcijos aprašymą.
2. **Persona apibrėžimas** – jie nustato, *kam* skirta paslauga, įskaitant naudojimo kontekstą ir priėmimo motyvus.
3. **Sunkumų identifikavimas** – mokiniai išvardija pagrindinius sunkumus ar iššūkius, su kuriais jų persona susiduria naudojant dabartinius sprendimus.
4. **Vertės išaiškinimas** – jie nurodo numatomas paslaugos teikiamas naudas ir privalumus, pvz., patogumą, patikimumą, sąnaudų taupymą ar tvarumą.
5. **Idėjos pritaikymas persona** – P2S modelis pritaikomas pasirinktam vartotojo profiliui, sukuriant vartotojo poreikiais grindžiamą koncepcijos versiją.
6. **Poveikio žemėlapis** – mokiniai trumpai apibūdina *socialines, aplinkosaugos ir ekonomines* pasekmes tiek kūrėjui, tiek klientui.
7. **Pristatymo kūrimas** – sukuriama du trumpi pristatymai:
 - **klientui skirta versija**, kurioje pabrėžiami praktiniai privalumai ir naudingumas, ir
 - **investuotojams skirta versija**, kurioje akcentuojama rinkos logika, kūrėjo vertė ir tvarumo potencialas.

Šis dizainas skatina **kritinį mąstymą, sintezę ir taikomųjų komunikacijos įgūdžių ugdymą**. Edukacinio *bot*o srautas užtikrina, kad mokiniai galėtų atlikti užduotį per **tris–penkis trumpus įvesties veiksmus**, išvengdami perkrovos, bet vis tiek apimdami kiekvieną vertės dimensiją.

Interakcijos struktūra

- **Daugiakalbis pristatymas:** prieinama anglų, vokiečių ir lietuvių kalbomis per „Ecolnnovate AI+“ platformą.
- **Trumpas tempas:** paprastai keturi pokalbio etapai (iki penkių, jei reikia paaiškinimų).
- **Mini formos įvestis:** mokiniai užpildo trumpus laukelius kiekviename žingsnyje (pvz., persona, sunkumai, nauda), o ne ilgus tekstinius įrašus.
- **Kontrastiniai pavyzdžiai:** struktūrai pademonstruoti ir imitacijai išvengti naudojami pavyzdžiai iš nesusijusių sričių.
- **Eilės tvarka:** edukacinis *bot*as naudoja „Atsakykite „1“, kad tęstumėte“, kai skyriai yra ilgi, išlaikydamas sąveiką linijinę ir valdomą.
- **Nėra kartojimų:** kai informacija pateikiama, edukaciniai *botai* ją pakartoja, nekeldamas klausimų iš naujo.
- **Santraukos generavimas:** kai mokinys patvirtina užbaigimą („baigta“, „padaryta“ arba „santrauka“), edukacinis *bot*as surenka visus įrašus į „**Vertės formuotojo**“ **santrauką**, tada uždaro sesiją be papildomų klausimų.

Pagrindiniai sesijos rezultatų komponentai

Galutinė „**Vertės formuotojo**“ **santrauka** yra struktūrizuota, tekstinė sintezė, sukurta visiškai iš mokinio įvestų duomenų. Ji veikia kaip **parengtas artefaktas**, skirtas pristatymui klasėje arba tolesniam projektiniam darbui.

Santrauka apima:

- **Kam (persona):** tikslinio vartotojo ar kliento aprašymas, jų kontekstas ir ankstyvųjų naudotojų motyvai.
- **Problemos:** dvi ar trys pagrindinės problemos ar neefektyvumai, su kuriais susiduria vartotojas šiuo metu.
- **Pritaikyta idėja:** trumpa, patobulinta P2S koncepcijos versija, pritaikyta personai.
- **Vertė/nauda:** pagrindiniai privalumai ar nauda vartotojui (pvz., patikimumas, nuspėjamumas, išteklių efektyvumas).

- **Vienos eilutės vertės pasiūlymas:** trumpas teiginys pagal šį modelį:
„[Persona], kuri [skausmas], mūsų [P2S paslauga] suteikia [nauda] [kaip tai veikia]“.
- **Poveikio žemėlapis:**
 - *Socialinis poveikis* (trumpas aprašymas).
 - *Poveikis aplinkai* (trumpas aprašymas).
 - *Ekonominis poveikis — kūrėjui:* trumpas teiginys arba rodiklis apie pajamų nuspėjamumą arba turto naudojimą.
 - *Ekonominis poveikis – klientui:* trumpas pareiškimas apie sumažintas išlaidas, prastovas ar atliekas.
- **Dvi pristatymo kalbos:**
 - *Pristatymas klientui* – 2–3 sakiniai, pabrėžiantys praktinę vertę ir naudingumą.
 - *Pristatymas investuotojui* – 2–3 sakiniai, apibendrinantys rinkos poreikius, tvarumo aktualumą ir verslo logiką.

Ši santrauka rodomas tik ekrane ir mokinys turi ją išsaugoti rankiniu būdu, kad galėtų naudoti vėliau arba pristatyti klasėje.

Pridėtinė vertė mokiniams ir mokytojams

Mokiniams „Vertės formuotojas“ paverčia ankstesnius tyrimus **profesionaliai struktūruotu vertės pasiūlymu**. Tai padeda jiems praktikuoti sudėtingų idėjų perteikimą paprasta, auditorijai pritaikyta kalba – tai yra būtina kompetencija verslumo mokymuisi ir profesinio mokymo įsidarbinamumui.

Mokytojams jis suteikia **aiškų ir nuoseklių rezultatų formatą**, kuris parodo mokinių pažangą nuo apmąstymų (Edubotas 1) per žinias (Edubotas 2) iki idėjų plėtojimo (Edubotas 3) ir galiausiai iki komunikacijos (Edubotas 4). Sukurtos santraukos gali būti naudingos tarpusavio vertinimui, pristatymams klasėje ar formaliajam vertinimui inovacijų kursuose.

Vieta edukacinių *botų* sekos eigoje

„Vertės formuotojas“ veikia kaip **keturių etapų edukacinių *botų* kelio kulminacija**:

- Iš „**Pokyčių tyrėjo**“ mokiniai įgyja supratimą apie tvarumo klausimus savo profesijoje.
- Iš „**Žiediškumo trenerio**“ jie įgyja struktūrizuotas žinias apie žiediškumo praktikas.
- Iš „**Idėjų kūrėjo**“ jie prisideda prie *P2S* koncepcijos projekto kūrimo ir ankstyvo įgyvendinamumo argumentavimo.
- Naudodami „**Vertės kūrėją**“, jie šį pagrindą paverčia **įtikinamu, auditorijai pritaikytu vertės pasiūlymu**, integruojančiu vartotojų įžvalgas ir daugialypį poveikį.

Pabrėždamas aiškumą, aktualumą vartotojams ir įrodymais pagrįstą išraišką, „Vertės formuotojas“ užbaigia „Ecolnnovate AI+“ sistemos **kompetencijų ciklą**, susiedamas tvarumo mąstymą su komunikacija, verslumu ir praktiniu pritaikymu profesinėje aplinkoje.

4.2 *P2S* principų integravimas į *edubotų* dizainą

„**Nuo produkto-iki-paslaugos**“ (***P2S***) koncepcija yra pagrindinis edukacinių *botų* sistemos organizavimo principas. Kiekvienas *edubotas* pristato ir taiko *P2S* mąstymą skirtingu lygiu, kad mokiniai palaipsniui pereitų nuo pagrindinių idėjų supratimo prie savo paslaugomis pagrįstų sprendimų formulavimo ir komunikavimo. Šis požiūris užtikrina, kad koncepcija nebūtų pateikiama tik kaip teorija, bet būtų taikoma ir apmąstoma visą mokymosi procesą.

Progresyvi *P2S* integracija visoje edukacinių *botų* sistemoje

1. „**Pokyčių tyrėjas**“ – įvadas ir apmąstymai

Pristato pagrindinę idėją pakeisti nuosavybę paslaugomis pagrįstu prieinamumu. Mokiniai susieja šį pokytį su savo profesine sritimi ir parengia trumpą pasiūlymą, kuriame apibūdina, ką *P2S* galėtų reikšti jų kontekste.

2. „**Žiediškumo treneris**“ – kontekstualizavimas žiedinėje ekonomikoje

Susieja *P2S* mąstymą su žiedine ekonomika, parodydamas, kaip paslaugomis grindžiamieji modeliai remia tokias strategijas kaip pakartotinis naudojimas, remontas ir perdirbimas. Mokiniai susieja idėją „naudotis paslauga, o ne turėti produktą“ su išteklių efektyvumu ir produkto ilgaamžiškumu.

3. „**Idėjų kūrėjas**“ – taikymas per paslaugų kelius

Pateikia įvairių paslaugų modelių pavyzdžių (pvz., „prieiga kaip paslauga“, „veikimo laikas kaip paslauga“, „naudojimu pagrįsti modeliai“). Mokiniai pasirenka ir pritaiko vieną ar kelis iš šių būdų, kad apibūdintų paprastą *P2S* idėją, susijusią su jų profesine aplinka.

4. „Vertės kūrėjas“ – sintezė ir komunikacija

Padedą mokiniams paversti savo idėjos eskizą į glaustą vertės pasiūlymą. Tai padeda jiems apibūdinti, kam skirta paslauga, kokią problemą ji sprendžia ir kokią vertę sukuria vartotojams. Pratimas baigiamas trumpu, struktūrizuotu teiginiu, kuris atspindi paslaugos idėjos esmę.

Vertės pasiūlymas kaip integruojantis pagrindas

Vertės pasiūlymas yra ta vieta, kur susilieja *P2S* principai. Trumpas šablonas – „[Vartotojui], kuris [patiria sunkumų], mūsų [P2S paslauga] suteikia [naudos] [kaip tai veikia]“ – apibendrina paslaugomis grindžiamos inovacijos logiką:

- **Paslaugos logika:** dėmesys skiriamas prieigai ir našumui, o ne nuosavybei.
- **Tvarumo aspektas:** medžiagų naudojimo mažinimas ir produkto gyvavimo ciklo pratęsimas.
- **Naudotojo aktualumas:** tiesioginis orientavimasis į numatytų naudotojų poreikius ir lūkesčius.
- **Ekonominis aspektas:** pripažinimas, kad paslaugų sprendimai turi išlikti įgyvendinami esamomis sąlygomis.

Ši struktūra leidžia mokiniams aiškiai apibūdinti savo idėjas ir parodyti, kaip *P2S* principai yra įtraukti į jų projektą.

Edubotų bendros P2S temos

- **Prieiga vietoj nuosavybės:** pagrindinė koncepcija, kartojama visuose edukaciniuose botuose.
- **Gyvenimo ciklo mąstymas:** aptariama „Žiediškumo treneryje“ ir taikoma vėlesniuose etapuose.
- **Sisteminė perspektyva:** *P2S* pateikiama kaip dalis platesnio perėjimo prie žiediškumo ir išteklių efektyvumo praktikos.
- **Verslumas:** mokiniai svarsto ryšį tarp vartotojų poreikių, vertės kūrimo ir įgyvendinimo sąlygų.

P2S integracijos pridėtinė vertė

P2S integravimas į visą edukacinių *botų* seką užtikrina, kad mokiniai įgytų praktinį ir nuoseklų supratimą apie paslaugomis orientuotas inovacijas. Proceso pabaigoje jie gali:

- paaiškinti pagrindinius P2S principus,
- taikyti šiuos principus savo profesinėje srityje,
- aiškiu ir glaustu būdu pateikti paslaugos idėją, apibrėžiant vartotojo ir vertės perspektyvą.

Per šį procesą mokiniai įgyja įgūdžių, susijusių tiek su **tvariomis praktikomis**, tiek su **inovacijomis profesinio mokymo kontekste**, prisidedami prie profesinio mokymo ekologiškos ir skaitmeninės transformacijos tikslų.

4.3 Švietimo ir techninis patikimumas

Edubotai buvo sukurti, derinant dėmesį **pedagoginiam pagrįstumui** ir **techniniam patikimumui**, užtikrinant veiksmingą veikimą įvairiose profesinio mokymo ir lavinimo (VET) aplinkose. Jų patikimumas yra pasiektas derinant tvirtą švietimo dizainą, DI pagrįstą prisitaikomumą ir struktūrizuotas naudojimo funkcijas, kurios užtikrina nuoseklius mokymosi rezultatus.

Švietimo patikimumas

1. Suderinamumas su profesinio mokymo kompetencijomis

Edubotai yra aiškiai struktūrizuoti taip, kad stiprintų kompetencijas, kurios yra svarbiausios šiuolaikiniame profesiniame mokyme ir ES įgūdžių sistemose:

- **Ekologinės kompetencijos:** supratimas apie tvarumo iššūkius, žiedinės ir tausojančios išteklius naudojimo praktikos taikymas ir aplinkai nekenksmingų sprendimų kūrimas.
- **Skaitmeninės kompetencijos:** dalyvavimas dirbtinio intelekto palaikomose mokymosi aplinkose, skaitmeninio raštingumo stiprinimas ir veiksmingas bendravimas virtualių dialogo sistemų pagalba.
- **Verslumo kompetencijos:** vartotojams skirtų idėjų kūrimas, įgyvendinamumo ir paslaugų projektavimo tyrimas bei aiškių vertės pasiūlymų formulavimas.
- **Sisteminis mąstymas:** aplinkosauginių, socialinių ir ekonominių veiksmų tarpusavio ryšių pripažinimas tvarumu orientuotame sprendimų priėmime.

2. Pakopinis mokymosi kelias

Kiekvienas *edubotas* yra integruotas į **keturių etapų mokymosi seką**, kurioje žinios ir taikymas kaupiasi:

- „*Pokyčių tyrėjas*“ supažindina su tvarumo aspektais ir *P2S* sąmoningumu.
- „*Žiediškumo treneris*“ suteikia struktūrizuotą supratimą apie žiediškumo principus.
- „*Idėjų kūrėjas*“ paverčia apmąstymus ir žinias į taikomas paslaugų koncepcijas.
- „*Vertės formuotojas*“ sujungia mokymąsi į nuoseklią ir perduodamą vertės pasiūlymą.

Šis struktūrizuotas dizainas palaiko tęstinumą ir laipsnišką kompetencijos augimą, tuo pačiu kiekviename etape sukuriant tarpinius mokymosi rezultatus.

3. Aktyvi ir refleksyvi pedagogika

Edubotai naudoja **interaktyvų dialogą**, o ne pasyvų turinio pateikimą. Kiekviena sąveika reikalauja, kad mokiniai apmąstytų, darytų pasirinkimus ir susietų naujas įžvalgas su savo profesine patirtimi. Šis dalyvaujamojo pobūdžio požiūris skatina gilesnį supratimą, žinių perkėlimą į praktiką ir didesnę įsitraukimą, palyginti su tradiciniais mokymo formatais.

4. Struktūrizuoti rezultatai kaip mokymosi artefaktai

Kiekvienas *edubotas* sukuria **struktūrizuotą tekstinį** rezultatą, pvz., pokalbio santrauką, žiedinių praktikų sąrašą, *P2S* koncepcijos projektą ar galutinį vertės pasiūlymą. Šie rezultatai tarnauja kaip **mokymosi artefaktai**, kuriuos galima pakartotinai naudoti vėlesniuose etapuose, integruoti į klasės veiklą arba rinkti kaip mokymosi pažangos įrodymus.

Techninis patikimumas

1. DI pagrįstas dialogas su apibrėžtais parametrais

Edukaciniai *botai* naudoja **GPT pagrįstą pokalbių DI**, kad palaikytų prisitaikančius, natūralios kalbos sąveikavimus. Kiekvienas *botas* veikia pagal aiškias iš anksto nustatytas taisykles:

- vienas klausimas vienam atsakymui, kad būtų užtikrintas dėmesio sutelkimas,
- nesaugių ar neetiškų prašymų atmetimas,
- nuosekli, amžiui tinkama ir be žargono kalba.

Šios ribos užtikrina **nuspėjamą, saugų ir pedagogiškai tinkamą** veikimą švietimo aplinkoje.

2. Daugiakalbė prieiga

Visi *edubotai* yra prieinami **trimis kalbomis** (anglų, vokiečių, lietuvių). Tai užtikrina prieinamumą ir įtrauktį įvairiose profesinio mokymo aplinkose, leidžiant mokiniams naudotis tiesiogiai, be vertimo ar pritaikymo.

3. Sesijos dizainas, pritaikytas naudoti

Edubotų sesijos yra **kompaktiškos ir lengvai valdomos**, paprastai apimančios 8–10 vartotojo įvestis. Ilgos ar sudėtingos dalys yra suskirstytos į mažesnes dalis su trumpais tęsinio raginimais (pvz., „Atsakykite „1“, kad tęstumėte“), kurie padeda išlaikyti dėmesį ir išvengti kognityvinės perkrovos.

4. Realaus pasaulio pavyzdžių integravimas

Kiekvienas *edubotas* apima **profesijai būdingus pavyzdžius**, kurie iliustruoja, kaip tvarumo ir *P2S* principai taikomi įvairiuose sektoriuose. Šis kontekstualizavimas padidina aktualumą ir padeda mokiniams perkelti abstrakčias idėjas į savo profesinę praktiką.

5. Struktūrizuotas rezultatų generavimas

Kiekvienos edukacinių *botų* sesijos pabaigoje generuojami **standartizuoti teksto rezultatai** (pvz., „Modulio rezultatas“, „3 svarbiausi apmąstymai“, „Idėjų santrauka“, „Vertės pasiūlymo pristatymas“). Šie rezultatai yra suformatuoti taip, kad juos būtų lengva išsaugoti ir pakartotinai naudoti tolesniuose mokymosi moduluose, užtikrinant tęstinumą ir atsekamumą visoje mokinio mokymosi kelionėje.

5 Funkcijos ir suderinamumas su profesinio mokymo poreikiais

Edubotai buvo sukurti siekiant remti **profesinį mokymą ir lavinimą (VET)** sprendžiant dabartinius iššūkius, susijusius su **tvarumu, skaitmeninimu ir verslumo kompetencijų ugdymu**. Jų dizainas derina pedagoginę teoriją su praktiniu pritaikymu, siūlant DI palaikomas mokymosi aplinkas, kurios papildo esamą mokymą, o ne pakeičia jį.

Edubotai veikia kaip **struktūrizuoti mokymosi kompanionai**: jie veda mokinius žingsnis po žingsnio, skatina refleksiją ir generuoja naudingus mokymosi rezultatus, kuriuos mokytojai gali integruoti į klasės praktiką. Jų vertė yra ne tiek technologinė naujovė, kiek jų **edukacinis funkcionalumas ir suderinamumas su profesinio mokymo procesais**.

5.1 Pagrindinės edukacinių *botų* funkcijos (*interaktyvus mokymasis, grįžtamas ryšys, simuliacijos*)

Edubotai turi keletą **švietimo požiūriu svarbių savybių**, dėl kurių jie tinka profesinio mokymo mokiniams įvairių dalykų ir profesijų srityse.

Prisitaikanti dialogo struktūra

Edukaciniai *botai* veikia pirmiausia pagal kryptingai vedamo **dialogo formatą**, kur mokiniai žengia žingsnis po žingsnio per klausimų ir apmąstymų seką.

Nors pagrindinis dizaino principas yra *vienas pagrindinis klausimas per vieną ėjimą*, Edukaciniai dirbtinio intelekto pokalbių *botai* gali **kartais** įtraukti **trumpus papildomus klausimus ar paaiškinimus**, kai tai būtina, siekiant išlaikyti nuoseklumą ar patikrinti supratimą.

Tai užtikrina lankstumą, neprarandant struktūruoto tempo, kuris padeda suprasti ir reflektuoti.

Prisitaikantis klausimų stilius leidžia mokiniams užmegzti natūralų pokalbį, tuo pačiu laikantis aiškos pedagoginės krypties.

Progresyvi seka

Edubotai laikosi **pakopinės mokymosi sekos**, atspindinčios progresyvų kompetencijų ugdymą profesiniame mokyme:

- **Pokyčių tyrėjas** – per refleksiją supažindina su tvarumu ir *P2S* sąmoningumu.
- **Žiediško treneris** – teikia struktūrizuotas žinias per 3P–10R sistemą.
- **Idėjų kūrėjas** – leidžia kūrybiškai taikyti žinias ir kurti paprastus paslaugų projektus.
- **Vertės formuotojas** – padeda patobulinti idėjas į glaustas, lengvai perteikiamas vertės pasiūlymus.

Kiekvienas žingsnis tiesiogiai remiasi ankstesniojo rezultatais, užtikrinant pedagoginį tęstinumą ir laipsnišką kompetencijų augimą.

Struktūrizuoti mokymosi rezultatai

Kiekviena *eduboto* sesija baigiasi **struktūrizuotu tekstiniu rezultatu**, pvz., pokalbio santrauka, žiedinių praktikų sąrašu, paslaugos idėjos projektu ar galutiniu vertės pareiškimu.

Šie rezultatai:

- atspindi tai, ką mokinys sukūrė bendraudamas,
- tarnauja kaip artefaktai diskusijoms ar tolesniam tobulinimui vėlesniuose *edubotų* sesijose,
- teikia skaidrius įrodymus apie individualią pažangą ir mokymosi rezultatus.

Tai atitinka **kompetencijomis grindžiamo mokymosi** principus, pagal kuriuos matomi rezultatai naudojami formuojamajam grįžtamajam ryšiui ir vertinimui.

Kontekstualizavimas profesijoms

Edukaciniai *botai* nuolat skatina mokinius **taikyti tvarumo ir „Nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S)** koncepcijas savo konkrečioje profesinėje srityje.

Tai užtikrina aktualumą įvairiose mokymo srityse, pvz., statyboje, automobilių pramonėje, viešbučių versle ar sveikatos priežiūroje, ir padeda **perkelti žinias** iš abstrakčių principų į konkrečią praktiką.

Kritinis mąstymas

Dialogo raginimai skatina mokinius **analizuoti privalumus ir kliūtis**, nustatyti galimus rizikos veiksnius ir įvertinti kompromisus.

Dalyvaudami kryptingai vedamoje refleksijoje, mokiniai praktikuoja **kritinį ir sisteminį mąstymą**, kurie yra būtini įgūdžiai, norint pritaikyti tvarumo koncepcijas realiose profesinėse aplinkybėse.

Daugiakalbė prieiga

Visi edukaciniai DI *botai* yra įgyvendinti **anglų, vokiečių ir lietuvių** kalbomis.

Šis daugiakalbis požiūris užtikrina prieinamumą visoms partnerių šalims ir įtraukia mokinius, turinčius skirtingą kalbinį pagrindą, nesinaudojant išorinėmis vertimo priemonėmis.

Valdoma sesijos trukmė

Edubotų sesijos yra sukurtos taip, kad **vidutiniškai** truktų **nuo 8 iki 10 vartotojo sąveikų**, priklausomai nuo vartotojo įvesties ir pasirinktos sudėtingumo pakopos (pradedantiesiems, vidutinio lygio, pažengusiems).

Dėl lanksčios trukmės sesijos suderinamos su tipiškomis profesinio mokymo pamokų trukmėmis ir **lengvai integruojamos** į klasės ar mišriojo mokymosi aplinką.

Etinės apsaugos priemonės

Edubotai yra programuoti laikantis **griežtų saugos ir etikos gairių**.

Jie vengia nesaugių ar netinkamų temų, išlaiko pagarbų toną ir skatina atsakingą požiūrį į mokymąsi.

Tai užtikrina saugų naudojimą švietimo aplinkoje ir atitinka **ES etiško DI ir vertybėmis grindžiamo švietimo** principus.

5.2 Aktualumas mokiniams, pedagogams ir mokymo programoms

Edubotų aktualumas švietimui kyla iš jų **suderinamumo su besimokančiųjų kompetencijų poreikiais, pedagogų pedagoginiais reikalavimais ir profesinio mokymo programų struktūriniais tikslais.**

Kiekviena grupė gauna skirtingą, bet vienas kitą papildančią naudą, užtikrinančią individualaus mokymosi, mokymo praktikos ir institucinių tikslų suderinamumą.

Svarba besimokantiesiems

Profesinio mokymo besimokantiesiems edukaciniai *botai* suteikia **struktūrizuotą, bet lanksčią mokymosi aplinką**, kurioje galima tyrinėti tvarumo ir „nuo produkto-iki-paslaugos“ (P2S) principus. Jų indėlį galima apibendrinti keturiais pagrindiniais aspektais:

- **Individualizuotas mokymasis:**

Edubotai skatina besimokančiuosius tiesiogiai susieti tvarumo ir paslaugų inovacijų koncepcijas su savo profesine sritimi. Šis individualizavimas stiprina įsitraukimą ir padeda perkelti žinias iš abstrakčių principų į realias profesines aplinkybes.

- **Kompetencijų ugdymas:**

Laipsniškas sekimas skatina tiek konkrečios srities, tiek tarpdisciplinines kompetencijas, įskaitant **tvarumo supratimą, skaitmeninį raštingumą, problemų sprendimą, kritinį mąstymą ir bendravimo įgūdžius.**

- **Refleksyvus mokymasis:**

Dialoginė sąveika skatina mokinius aiškiai išreikšti savo mąstymą, apsvarstyti alternatyvas ir pagrįsti sprendimus. Šis refleksyvus procesas gilina supratimą ir skatina savarankiško mokymosi įpročius.

- **Mokymosi artefaktų kūrimas:**

Kiekvienas edukacinis *botas* sukuria struktūrizuotus tekstinius rezultatus, pvz., refleksijas, praktinių užduočių sąrašus ar paslaugų idėjas, kurie tarnauja kaip **mokymosi pažangos įrodymas**. Juos galima pakartotinai naudoti projektiniam darbui, vertinimams ar portfolio kūrimui.

Svarba pedagogams

Švietėjams, mokytojams ir moderatoriams edukaciniai *botai* veikia kaip **praktiškas įrankis, padedantis įtraukti tvarumą ir inovacijas** į mokymo praktiką. Jų vertė yra lengva integracija ir parama įrodymais pagrįstam pedagoginiam metodui:

- **Pedagoginis suderinamumas:**

Kiekvieno edukacinio *bot*o modulinė ir pakopinė struktūra atspindi veiksmingą pamokų planavimą ir gali būti įgyvendinta kaip trumpas savarankiškas užsiėmimas arba platesnėje projektais pagrįsto mokymosi aplinkoje.

- **Sumažintas pasirengimo krūvis:**

Edukaciniai *botai* apima iš anksto parengtas užduotis, pavyzdžius ir refleksijos užduotis, kurias galima naudoti tiesiogiai, todėl pedagogai gali sutelkti dėmesį į moderavimą ir grįžtamąjį ryšį, o ne į išsamų turinio rengimą.

- **Formuojamojo vertinimo palaikymas:**

Mokytojai gali peržiūrėti mokinių sukurtus rezultatus (pvz., santraukas, sąrašus ar vertės pasiūlymus), kad stebėtų pažangą, vestų diskusijas ir teiktų tikslingą grįžtamąjį ryšį.

- **Diferenciacija ir įtrauktis:**

Prisitaikantis sąveikos stilius leidžia mokiniams, turintiems skirtingas žinias ir kalbos įgūdžius, prasmingai dalyvauti savo tempu, taip remiant įtraukius ir diferencijuotus mokymo metodus.

Aktualumas mokymo programoms

Sisteminio lygio edukaciniai *botai* atitinka **Europos profesinio mokymo politikos prioritetus** ir gali būti integruoti į įvairias profesinio mokymo programas be didelių mokymo programos pakeitimų. Jų indėlis apima:

- **Atitiktis ES prioritetams:**

Edubotai atitinka strateginius tikslus, susijusius su **ekologine ir skaitmenine transformacijomis** ir **verslumo ugdymu**, kaip nurodyta Europos įgūdžių darbotvarkėje ir Tarybos rekomendacijoje dėl profesinio mokymo (2020 m.).

- **Transversalių kompetencijų integravimas:**

Edubotai ugdo įvairiose profesijose pritaikomas įgūdžius, įskaitant **skaitmeninius įgūdžius, iniciatyvumą ir inovacijas** bei **sisteminį tvarumo supratimą**, remdami mokymosi visą gyvenimą tikslus.

- **Tarpsektorinis pritaikomumas:**

Kadangi kiekvienas *edubotas* pritaiko užduotis prie konkrečių profesinių sričių (pvz., statybos, viešbučių ir restoranų verslo, sveikatos priežiūros ar dizaino), juos galima lanksčiai taikyti įvairiuose sektoriuose, nekeičiant pagrindinio turinio.

- **Kompetencijomis grindžiamos pedagogikos palaikymas:**

Jų struktūra atspindi dabartinius pokyčius link **mokinio poreikiais grindžiamo, kompetencijomis orientuoto ir rezultatais pagrįsto švietimo**, stiprinant šiuolaikinius pedagoginius standartus, skatinamus visose ES profesinio mokymo sistemose.

6 Tikėtinas poveikis ir tolesni veiksmai

Edukaciniai *botai* sukurti siekiant užtikrinti matomą naudą trijuose pagrindiniuose profesinio mokymo ir lavinimo (VET) sistemos lygmenyse: **mokiniams, pedagogams ir institucijoms**.

Jų numatomas poveikis apima ne tik individualių kompetencijų ugdymą, bet ir platesnius profesinio mokymo modernizavimo tikslus, prisidedant prie **ekologinio ir skaitmeninio perėjimo** bei verslumo ir sisteminių kompetencijų stiprinimo profesinio mokymo aplinkoje.

6.1 Numatoma nauda besimokantiejiems, pedagogams ir institucijoms

Mokiniams

Profesinio mokymo besimokantiejiems edukaciniai *botai* veikia kaip kryptingai vedantys skaitmeniniai mokymosi kompanionai, kurie skatina aktyvų dalyvavimą, refleksiją ir įgūdžių ugdymą. Laukiama nauda apima:

- **Geresnis tvarumo ir P2S principų supratimas**, pritaikytas profesinei praktikai, o ne pateikiamas kaip abstrakti teorija.
- **Transversalių kompetencijų įgijimas**, įskaitant skaitmeninį raštingumą, sisteminių ir kritinį mąstymą, verslumo iniciatyvą ir bendravimo įgūdžius.
- **Aktyvios mokymosi patirtys**, nes interaktyvus dialogo formatas reikalauja, kad mokiniai priimtų sprendimus, pagrįstų savo pasirinkimus ir susietų idėjas su savo profesine sritimi.
- **Konkrečių mokymosi artefaktų kūrimas** – refleksijos, žiedinių praktikų sąrašai, P2S idėjų projektai ar glausti vertės pasiūlymai – kurie gali būti naudojami kaip projekto medžiaga ar kompetencijos įrodymas.
- **Didesnis pasitikėjimas taikant tvarumo principus**, išreiškiant novatoriškas idėjas ir suprantant su jų profesija susijusių paslaugų orientuotą verslo modelių logiką.

Mokytojams

Mokytojams ir mokytojams edukaciniai *botai* teikia praktines pedagogines pagalbos priemones, kurios palengvina tvarumo ir inovacijų integravimą į profesinio mokymo programas. Pagrindiniai privalumai yra šie

- **Struktūrizuoti mokymo ištekliai**, įskaitant patarimus, pavyzdžius ir kryptingai vedamas užduotis, suderintas su tvarumo, žiediško ir inovacijų tikslais.
- **Lankstus integravimas į įvairius mokymo formatus**, nuo trumpų klasės pratimų iki mišrių arba projektais pagrįstų mokymosi modulių.

- **Parama diferenciacijai**, leidžianti skirtingo žinių lygio ar skaitmeninio pasirengimo mokiniams pažangą daryti savo tempu.
- **Formuojamojo vertinimo palengvinimas**, nes mokinių sukurti rezultatai suteikia aiškų įžvalgą į supratimą, mąstymą ir įgūdžių ugdymą, kuriuos galima peržiūrėti ir aptarti klasėje.
- **Parengimo darbo krūvio sumažinimas**, nes edukaciniai *botai* teikia iš anksto struktūrizuotas dialogo sekas ir turinį, suderintą su mokymo programos tikslais.

Institucijoms

Profesinio mokymo įstaigoms edukaciniai *botai* prisideda prie mokymo ir mokymosi modernizavimo, įtraukdami tvarumo ir skaitmeninio principus į esamas mokymo programas. Privalumai institucijų lygmeniu:

- **Parama mokymo programų naujovėms**, leidžianti integruoti žaliasias ir skaitmenines kompetencijas be didelių mokymo programų pertvarkymų.
- **Suderinamumas su Europos politikos sistemomis**, ypač su *Europos žaliuoju kursu, skaitmeninio švietimo veiksmų planu (2021–2027 m.)* ir *Tarybos rekomendacija dėl profesinio mokymo, skirta tvariai konkurencingumui ir įtraukčiai*.
- **Įrankio pritaikomumas ir prieinamumas**, nes edukacinius *botus* galima įgyvendinti įvairiose profesijose, sektoriuose ir kalbomis, jie tinka tiek individualiam, tiek grupinam mokymuisi.
- **Didesnis institucijų matomumas ir inovacijų profilis**, parodantis įsipareigojimą kompetencijomis grindžiamai, į besimokantįjį orientuotai ir technologijomis paremtai pedagogikai.
- **Ilgalaikio tvarumo potencialas**, nes edukacinių DI *botų* dizainas palaiko replikaciją, adaptaciją ir tolesnę plėtrą įvairiose švietimo ar mokymo aplinkose.

6.2 Perėjimas prie ACT.3: bandomasis testavimas ir tobulinimas

ACT.2 etape sukurta koncepcinė struktūra sudaro pagrindą kitam etapui, **ACT.3 (bandomieji bandymai ir tobulinimas)**. Šis etapas yra kritinis perėjimas nuo dizaino prie patvirtintos švietimo praktikos, užtikrinantis, kad *edubotai* būtų ne tik teoriškai pagrįsti, bet ir veiksmingi, naudingi ir pedagogiškai aktualūs realioje profesinio mokymo aplinkoje.

ACT.3 tikslai

Bandomojo etapo tikslas – sistemingai išbandyti ir tobulinti edukaciniai *botai*, remiantis empiriniais duomenimis, gautais naudojant juos klasėse ir mokymuose. Pagrindiniai tikslai yra šie:

- **Funkcionalumo patvirtinimas:**

Patvirtinti, kad Edukaciniai *botai* veikia patikimai įvairiose aplinkose, kalbomis ir profesinio mokymo sektoriuose, užtikrinant stabilų veikimą ir prieinamumą.

- **Švietimo poveikio vertinimas:**

Įvertinti, koku mastu edukaciniai *botai* skatina kompetencijų ugdymą tokiose svarbiose srityse kaip tvarumo sąmoningumas, skaitmeninis raštingumas, verslumas ir sisteminis mąstymas.

- **Vartotojų atsiliepimų rinkimas:**

Surinkti kokybinius mokinių ir pedagogų atsiliepimus apie naudojimo patogumą, instrukcijų aiškumą ir suvokiamą mokymosi aktualumą.

- **Turinio ir sąveikos tobulinimas:**

Pritaikyti patarimus, pavyzdžius ir sąveikos struktūras atsižvelgiant į atsiliepimus ir pastebėtus mokinių poreikius, užtikrinant nuolatinį tobulėjimą.

Bandomoji aplinka

Bandomasis testavimas bus atliekamas su **profesinio mokymo mokiniais ir mokytojais partnerių institucijose Austrijoje ir Lietuvoje**. Edukaciniai *botai* bus integruoti į esamus mokymo modulius ir pamokų planus, užtikrinant, kad testavimas vyktų realiomis mokymo ir mokymosi sąlygomis.

Anglų, vokiečių ir lietuvių kalbų **versijų** prieinamumas leidžia palyginti kalbos specifines mokinių patirtis ir švietimo rezultatų nuoseklumą.

Duomenų rinkimas ir vertinimas

Vertinimas bus atliekamas **taikant mišrius metodus**, derinant kokybinius ir kiekybinius duomenis, siekiant užfiksuoti tiek veiklos rodiklius, tiek naudotojų patirtį:

- **Mokinių apklausos ir fokus grupės:** siekiant įvertinti įsitraukimą, aiškumą, suvokiamą naudą ir motyvaciją.
- **Pedagogų atsiliepimai:** siekiant įvertinti pedagoginę integraciją, pamokų suderinamumą ir darbo krūvio pasekmes.
- **Mokymosi artefaktų analizė:** mokinių rezultatų (pokalbių apibendrinimo, žiediško praktikos, idėjų projektų, vertės pasiūlymų) peržiūra kaip kompetencijos įgijimo ir pažangos rodikliai.
- **Naudojimo duomenų analizė:** anonimizuotų sesijų duomenų (sąveikų skaičius, trukmė, dažni sustojimo taškai) tyrimas, siekiant nustatyti mokymosi modelius, naudojimo problemas ir optimizavimo sritis.

Numatomi patobulinimai

Iš bandomosios fazės gautos įžvalgos bus panaudotos pakartotiniams švietimo ir techninio dizaino patobulinimams. Numatomi patobulinimai apima:

- **Turinio koregavimą:** pavyzdžių supaprastinimas arba išplėtimas, kad jie geriau atitiktų įvairias profesines sritis ir mokinių profilius.
- **Sąveikos srautus:** sesijos trukmės ir kognityvinės apkrovos pusiausvyros suderinimas, kad atitiktų tipišką pamokos trukmę ir mokinių dėmesio trukmę.
- **Pagalbinę medžiagą:** glaustų **mokytojų gairių ir įgyvendinimo pastabų** parengimas, siekiant palengvinti pamokų planavimą ir integravimą į mokymo programas.
- **Techninius patobulinimus:** stabilumo, prieinamumo ir suderinamumo tarp įrenginių ir vartotojo sąsajų gerinimas, siekiant užtikrinti patikimą veikimą įvairiose švietimo aplinkose.

Ryšys su platesniais projekto tikslais

Bandomoji testavimo fazė turi du tikslus:

1. Edukacinių botų **patvirtinimas ir tobulinimas** kaip funkcionalių, pedagogiškai pagrįstų priemonių; ir
2. **Pasirengimas plėtrai ir integravimui** profesinio mokymo sistemose.

ACT.3 rezultatai prisidės prie projekto sklaidos ir panaudojimo veiklos, pateikiant **veiksmingumo įrodymus, integracijos rekomendacijas ir gaires dėl ateities įdiegimo** profesinio mokymo įstaigose.

Nuorodos ir papildoma literatūra

Aeddula, O.K., Melen, C.T., Scurati, G.W., Larsson, T., West, S., Wall, J. (2025). *AI-Powered Value Co-Creation: A Case Study Approach to Smart PSS Development*. West, S., Meierhofer, J., Buecheler, T., Wally Scurati, G. (red.) *Pažangių paslaugų viršūnių susitikimas. SMSESU 2024. Pažanga informacinių sistemų srityje*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-86958-7_5

Kohtamäki, M., Brekke, T., Naeem, R., Sjödin, D., Parida, V. (2025). *Vadybinės praktikos, formuojančios perėjimą prie DI pagrįstų produktų ir paslaugų sistemų*. *International Journal of Production Economics*, 286, 109658. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109658>

Naeem, R., Kohtamäki, M., & Parida, V. (2024). *Dirbtinio intelekto pagrįstos produktų ir paslaugų inovacijos: praeities pasiekimai ir ateities kryptys*. *Vadybos mokslo apžvalga*. <https://doi.org/10.1007/s11846-024-00757-x>