



Co-funded by
the European Union

Gyvavimo ciklo vertinimas ir bioekonomika



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Turinys

1. Kas yra bioekonomika?.....	3
2. Bioekonomika Europos lygmeniu	3
3. Bioekonomika Italijos lygmeniu	5
4. Bioekonomika kasdieniame gyvenime.....	8
6. Kokie yra produkto gyvavimo ciklo etapai?.....	12
7. Kas yra ekologinis dizainas?.....	13
8. Papildytosios realybės (AR) integracija	13
10. Išvada: AR ateitis regėjimo moksle.....	14
9. Literatūra	15





Bendra mokymosi kelio tema	Dideli duomenys, daiktų internetas ir išmanieji miestai tvariam vystymuisi
Konkretus mokymosi vieneto pavadinimas	Išmanieji duomenys išmaniesiems miestams: skaitmeninės technologijos ir darnaus vystymosi tikslai
Tikslinių vartotojų amžius	14–18 metų
Reikalavimai besimokančiajam	Pagrindiniai skaitmeniniai įgūdžiai (debesų kompiuterijos naudojimas, duomenų tyrimai, pristatymo įrankiai). Bendros žinios apie aplinką, energetiką ir pasaulinę pilietybę. Gebėjimas dirbti komandoje ir efektyviai bendrauti. Smalsumas dėl technologinių inovacijų ir jų socialinio poveikio.
Mokymosi vieneto aprašymas	didžiųjų duomenų , daiktų interneto (IoT) ir išmaniųjų miestų pasaulį , glaudžiai susiejant jį su darnaus vystymosi tikslais (DVT) . Naudodami papildytosios realybės įrankius, modeliavimą ir bendradarbiavimo projektus, studentai analizuoja duomenis, kuria išmaniųjų miestų sprendimus ir vertina naujų technologijų poveikį miesto gyvenimo kokybei ir aplinkai. Kursas suskirstytas į tris etapus: tyrinėjimas – vykdymas – tobulinimas , integruojant įtraukias veiklas ir interaktyvius formuojamuosius vertinimus.
Tema: Dalyvaujančios šalys	Informatika, technologijos, pilietinis ugdymas, geografija, gamtos mokslai
Raktiniai žodžiai	Didieji duomenys, daiktų internetas, išmanieji miestai, debesija, skaitmeniniai įgūdžiai, darnaus vystymosi tikslai, miestų tvarumas, atviri duomenys, skaitmeninė pilietybė, papildyta realybė, duomenų raštingumas.
Pagrindinės kvalifikacijos, įgūdžiai ir žinios, kurias galima įgyti	• Duomenų gyvavimo ciklo supratimas: rinkimas, apdorojimas, vizualizavimas. • Gebėjimas analizuoti duomenų rinkinius ir daryti operatyvius išvadas.





	● Pagrindinės daiktų interneto ir miesto skaitmeninės infrastruktūros žinios. ● Bendradarbiavimas kuriant išmaniuosius sprendimus, pagrįstus realiais duomenimis. ● Technologijų vaidmens tvarumo procesuose suvokimas. ● Transversalinių įgūdžių ugdymas: problemų sprendimas, kritinis mąstymas, skaitmeninė komunikacija.
Naudoti ištekliai ir didaktinės priemonės	● AR platformos (pvz., „CoSpaces Edu“, „Merge EDU“, „Assemblr“, „ZapWorks“). ● Viešieji duomenų rinkiniai (pvz., Eurostatas, Pasaulio bankas, regioniniai atviri duomenys). ● Programėlės ir simulatoriai duomenų srautų, daiktų interneto tinklų, debesų infrastruktūrų vizualizavimui. ● Internetinio bendradarbiavimo įrankiai (pvz., „Google Workspace“, „Padlet“, „Canva“). ● Edukaciniai vaizdo įrašai, atvejų analizės ir informaciniai straipsniai.
Vertinimo kriterijai ir vertinimas	● Didelių duomenų, daiktų interneto, išmaniųjų miestų ir darnaus vystymosi tikslų supratimas. ● Efektyvus AR platformų, debesijos įrankių ir duomenų analizės naudojimas. ● Grupėje plėtojamo projekto kokybė, inovatyvumas ir nuoseklumas. ● Gebėjimas nustatyti tvarius tikslus ir siūlyti tikslinius technologinius veiksmus. ● Aiškus pateikimas, taisyklingas techninės kalbos ir multimedijos priemonių vartojimas. ● Viktorinos ir papildytosios realybės ataskaitų suvestinės, skirtos pažangai stebėti ir nuolatiniam mokytojų bei klasės draugų atsiliepimams gauti.





1. Kas yra bioekonomika?

Bioekonomika – tai socialinė ir ekonominė sistema, jungianti ir sujungianti ekonominę veiklą, kurioje atsižvelgiama į visus atsinaujinančius biologinius išteklius iš dirvožemio ir jūros, siekiant gaminti maistą, medžiagas ir energiją.

Apskritai bioekonomika grindžiama 4 makrosektoriais:

- Žemės ūkio maisto produktai
- Miškininkystė
- Biopramonė
- Jūrų bioekonomika
-

Taigi bioekonomika apima pirminės gamybos ir pramonės sektorius. Šių dviejų sektorių sąjunga sukuria kelią, kuriuo bendruomenės migruoja link klestinčios ir aplinkai nekenksmingos ekonomikos, kurioje sumažėja priklausomybė nuo iškastinio kuro ir neatsinaujančių išteklių.

Šio proceso tikslas – pagerinti ir apriboti biologinės įvairovės nykimą bei podirvio transformaciją.



Be to, dėl pasaulinio gyventojų skaičiaus augimo, klimato kaitos ir ekosistemų atsparumo mažėjimo atsirado pokyčių poreikis, dėl kurio padidėja atsinaujančių biologinių išteklių naudojimas, sumažėja atliekų susidarymas ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimas, o tai savo ruožtu padidina naudą žmonių sveikatai ir aplinkai.

2. Bioekonomika Europos lygmeniu

Europoje bioekonomikos sektorius jau pasiekė labai didelę vertę ir kartu skatino daugybės darbo vietų kūrimą. Svarbiausia, kad Europos maisto





sektorius patyrė daugybę pokyčių ir vis dar klesti iki šiol.

Šiuo metu peržiūrima „Europos bioekonomikos strategija“ tvariai ir socialiai atsakingai atskleis turimų biologinių išteklių potencialą įvairiuose bioekonomikos sektoriuose.

Figure 3. Europe and Bioeconomy

Reglamentų ir direktyvų paketas pagrįstas plačia konkrečių veiksmų ir priemonių programa, kuri prisidės prie vadinamojo produktų gyvavimo ciklo, t. y. didesnio dėmesio produktų perdirbimui ir pakartotiniam naudojimui, o tai savo ruožtu prisidės prie naudos tiek aplinkai, tiek ekonomikai.

Ypatingas dėmesys skiriamas Viduržemio jūros regionui, kuriame visada jaučiamas didelis vandens trūkumas, būdingas klimato kaitai, darančiai didelį poveikį žemės ūkiui.



Figura 4. Il sistema bioeconomico

Šis reiškinyss taip pat sukelia socialinę ir ekonominę įtampą, kuri savo ruožtu didina geopolitinį nestabilumą ir migracijos reiškinius tiek šalies viduje, iš kaimo į miestus, tiek iš išorės, ypač Europos kryptimi.

Siekiant išspręsti šias problemas, Europos lygmeniu buvo sukurtos dvi svarbios iniciatyvos: PRIMA ir BLUEMED.

- PRIMA – Europos iniciatyva, kurioje pirmauja Italija. Šios iniciatyvos tikslas – padaryti vandens ir maisto tiekimo sistemas efektyvesnes, patogesnes ir tvaresnes.
- BLUEMED – tai iniciatyvų rinkinys, kuriam taip pat vadovauja Italija ir kuriuo siekiama sukurti naujų „mėlynųjų“ darbo vietų ir skatinti tvarų pramonės





augimą regiono jūrų sektoriuose. BLUEMED buvo aktyvuota Viduržemio jūros regiono ES šalyse.

Be to, neseniai kilusi COVID-19 pandemija dar labiau išryškino poreikį permąstyti ekonominio vystymosi modelį, labiau atsižvelgiant į tvarumą ir pagarbą aplinkai.

Atsižvelgiant į tai, bioekonomika, ypač žiedinė ekonomika, bus ir toliau bus svarbi Europos vystymosi modelio transformacijoje, siekiant sąžiningo ir įtraukaus ekonominio ir socialinio sandorio.

3. Bioekonomika Italijos lygmeniu



Italijoje visas bioekonomikos sektorius įgijo didelę reikšmę, gauna labai dideles pajamas ir įdarbina daug žmonių.

Tiksliau, analizuojant kiekvieną Italijos bioekonomikos sektorių, žemės ūkis yra labai svarbus sektorius. Jo indėlis į BVP siekia apie 31 mlrd. EUR (2,3 %). Be to, kaimo vietovių plėtra atlieka esminį vaidmenį, ypač periferinėse vietovėse, kurioms būdinga sudėtingesnė prieiga prie viešojo intereso paslaugų, palyginti su miestais ir mažesniais miesteliais.

Italijos kontekste kaimo vietovių įvairinimas yra labai svarbus, iš tikrųjų, dėka naujų įrankių, tiek skaitmeninių, tiek ekonominių, kaimo vietovės gali atgyti iš naujo, atsigaivinti. Be to, dėl teritorijų įvairovės ir turtingos, tūkstantmečius gyvuojančios kultūros Italija gali pasigirti neprilygstama maisto tradicijų įvairove ir turtingumu. Ši savybė atspindi Italijos žemės ūkio stiprybę, dėl kurios Italija yra konkurencinga žemės ūkio ir maisto rinkose.

Italijos biotechnologijų ir žiedinėje ekonomikoje, kalbant apie efektyvų išteklių valdymą, biologinės įvairovės ir dirvožemio apsaugą, tvarų žemės valdymą, ekologinių ir socialinių paslaugų teikimą, atliekų ir liekanų vertės didinimą ir pakartotinį naudojimą, taip pat bioenergetikos ir ekologiškų produktų gamybą, diegiant tvarios gamybos modelius ir efektyviai naudojant atsinaujinančius išteklius, žemės ūkis ir miškininkystė atlieka pagrindinį vaidmenį.



Kita vertus, Italijos maisto pramonė yra antras pagal dydį gamybos sektorius Italijoje ir trečias pagal dydį Europoje po Vokietijos ir Prancūzijos. Šis sektorius, nors jame veikia ir mažos, šeimos valdomos įmonės, dėl savo teritorinės kompetencijos sugebėjo įsitvirtinti kaip konkurencingas pasauliniu mastu ir taip pat atsilaikė vidaus rinkos krizės metu.



Figure 6. The food sector in Italy

Apskritai maisto pramonė gali rasti milžiniškų galimybių inovacijų ir augimo srityje bioekonomikos sektoriuje. Šiuo atžvilgiu svarbu pabrėžti nacionalinio žemės ūkio maisto technologijų klasterio „CL.AN“, t. y. daugiašalio suinteresuotųjų šalių tinklo, kurį sudaro pagrindiniai nacionalinio lygmens žemės ūkio maisto sektoriaus dalyviai ir kurį sudaro pramonės grupės, tyrimų centrai ir institucijos, atliktą darbą. Šis klasteris svariai prisidėjo rengdamas bendrą technologijų plėtros veiksmų planą. Šios strategijos tikslai yra šie:

- naujų maisto ir (arba) gyvūnų pašarų, ingredientų ir (arba) bioaktyviųjų junginių, turinčių didelę maistinę vertę, gavimas iš šalutinių produktų, susidarančių pramoninio perdirbimo metu žemės ūkio ir maisto sektoriuje;
- diegti novatoriškus procesus, skirtus pramoninio transformavimo proceso atliekų šalutiniams produktams panaudoti siekiant juos parduoti rinkoje kaip naujus produktus maisto, pašarų ir žemės ūkio sektoriui;
- sumažinti šalinimo išlaidas, nustatant naujas pajamas iš žemės ūkio ir maisto





- šalutinių produktų;
- vertinant metodus, kaip atgauti pigius šalutinius produktus ir jų funkcinius komponentus, darant ribotą poveikį aplinkai.

Kalbant apie miškus, Italijos miškų plotas yra 11 milijonų hektarų, tai sudaro 37 % viso šalies žemės ploto. Šį plotą reikia nuolat gerinti. Taip pat verta paminėti, kad tvarkomų miškų anglies dioksido absorbcija sudaro 10 % nacionalinio Kioto protokolo tikslo sumažinti CO₂ išmetimą.

Svarbų vaidmenį miškininkystės sektoriuje atlieka medienos ir medienos perdirbimo pramonė, nors 80 % naudojamos medienos importuojama iš kitų šalių. Todėl vienas iš pagrindinių tikslų, kurį sektorius turi išsikelti sau, yra padidinti apsirūpinimo savimi laipsnį. Kita vertus, kietasis biomasės kuras yra pagrindinis atsinaujinančios energijos šaltinis nacionaliniu mastu, todėl bioenergija yra labai dinamiškas miškų / medienos sektoriaus segmentas.

Be medienos gaminių, reikia atkreipti dėmesį ir į nemedieninius miško produktus bei su miškais susijusias ekosistemų paslaugas. Pirmieji produktai, pavyzdžiui, grybai, trumai, žolelės, kamštiena ir kt., yra glaudžiai susiję su tradicinėmis žiniomis, vietos ekonomika ir miškų tvarkymo praktika. Iš tiesų, su šiuo sektoriumi susijusi ekonominė veikla auga, o laukinės gamtos produktų gamyba tapo labiau struktūrizuota ir svarbesnė nei medienos gamyba, kalbant apie tiesiogines ir netiesiogines pajamų galimybes, darbo vietų kūrimą, matomumą ir kaimo vietovių plėtros potencialą. Kalbant apie ekosistemų paslaugas, nors jos nėra įtrauktos arba įtraukiamos tik iš dalies į oficialias nacionalines apskaitos sistemas, jos vis labiau pripažįstamos svarbia miškų ekosistemų dalimi.

Biopramonė yra ta bioekonomikos dalis, kuri naudoja atsinaujinančius biologinius išteklius novatoriškuose pramoniniuose procesuose, kad iš biomasės gamintų prekes, produktus ir teiktų paslaugas. Ji veikia dviem frontais: vienas iš jų susijęs su pramonės sektoriais, kuriuose tradiciškai kaip pagrindinė medžiaga naudojami biologiniai ištekliai, o kiti – su sektoriais, kuriuose biomasė yra žaliavų portfelio dalis.

Dėl daugybės šios srities mokslinių tyrimų projektų, žaliųjų katalizatorių ir mikrobus naudojimo Italija dabar gali didžiuotis pagrindiniu vaidmeniu biopramonėje. Šiame sektoriuje pastebima puiki biomasės, biokuro, bioplastiko, organinių farmacijos ir kosmetikos produktų, biologinių medžiagų gyvenamųjų namų statybai, anaerobinio skaidymo procesų, nepakeičiamųjų aminorūgščių gyvūnų pašarams gamybos ir daug daugiau sričių plėtra.





Biologiniais ištekliais pagrįsta chemija yra vienas iš nedaugelio sektorių, kuriame mūsų šalis pirmauja itin technologiniame kontekste ir kuriame buvo investuotos didelės privačios lėšos, įgyvendinti reikšmingi projektai, skirti krizės paveiktų pramonės objektų pertvarkymui į bioperdirbimo gamyklas, skirtas biologinių produktų, ypač biocheminių medžiagų, gamybai iš atsinaujinančių išteklių. Šiam sektoriui taip pat būdingas didelių, vidutinių ir mažų įmonių tinklas.

Beveik kiekvienam Italijos regionui būdinga pakrantė. Tiksliau sakant, Italija turi daugiau nei 8000 km pakrantės, kurioje gausu jūros išteklių.

Šiandien yra daug su jūra susijusios veiklos, susijusios su bioekonomika. Tai, pavyzdžiui, žvejyba ir akvakultūra, jūros dumblių, mikrobu, fermentų, šalutinių produktų ir organinių atliekų, susidarančių žvejyboje ir akvakultūros produktų perdirbime, naudojimas, nuosėdinių jūros vandens sistemų biologinis monitoringas ir biologinis valymas. Be to, dirbančių žmonių skaičius nuolat auga, todėl Italija užima antrąją vietą Europoje žuvininkystės sektoriuje.

4. Bioekonomika kasdieniame gyvenime

Net ir kasdieniame gyvenime yra daug veiksmų, kurių galime imtis, kad inicijuotume ir paskatintume bioekonomikos plėtrą.

Keletas pavyzdžių pateikti žemiau:

- **Maišeliai ir pirštinės vaisiams ir daržovėms** . Perėjimas nuo tradicinių plastikinių gaminių prie biologiškai skaidžių ir kompostuojamų padeda sumažinti atliekų, kurių negalima lengvai perdirbti, gamybą ir padidinti organinių atliekų surinkimą.
- **Nauji šalto spaudimo aliejai** – tai augalinis aliejus, pagamintas iš alyvuogių ir pomidorų, išgaunamas tik mechaniniu būdu.
- **pirkinių maišeliai, atliekų maišeliai** , dėl savo dvejojo panaudojimo palengvina atskirą organinių atliekų surinkimą, sumažindami jų pasklidimo į aplinką riziką. Dėl savo biologinio skaidumo, kompostuojamumo, skaidrumo ir atsparumo drėgmei bei patogenams jie pasirodė esą pagrindinė priemonė, palengvinanti atskirą organinių atliekų surinkimą ir aukštos kokybės komposto gamybą.





- **Maitinimo reikmenys** – biologiškai skaidūs ir kompostuojami maitinimo reikmenys supaprastina atliekų šalinimą po vartojimo. Tokius daiktus iš tikrųjų galima išmesti kartu su organinėmis atliekomis kompostavimo įrenginiuose.
 - **Pakuotės medžiagos** – jas galima išmesti kartu su organinėmis atliekomis. Kai kurios iš jų:
 - Kompostuojamas popierius ir maisto padėklai
 - Presuoti ir austi tinklai
 - Ne maisto pakuotės, tokios kaip: tualetinis popierius, virtuvinis popierius, servetėlės, žurnalų plėvelės ir kt.
 - Kompostuojamos etiketės: vaisių etiketės yra vienas pagrindinių komposto teršalų.
 - **Kompostuojamos kapsulės** – jas galima surinkti kartu su organinėmis atliekomis ir siųsti pramoniniam kompostavimui.
- Mulčiavimo plėvelė** – ši organinė, biologiškai skaidoma mulčiavimo plėvelė yra agronomiškai ir aplinkai efektyvi alternatyva tradicinei mulčiavimo plėvelei. Ji suyra dirvožemyje taip, kad jos nereikia šalinti vegetacijos pabaigoje, ir leidžia efektyviai kontroliuoti piktžolės bei gauti tokį patį agronominį derlių tiek kiekybės, tiek kokybės atžvilgiu.
- **Biodujos** – tai organinės dujos, gaunamos anaerobiniu būdu skaidant biomasę, kurios gali būti naudojamos kaip kuras elektros ir šilumos gamybai arba kaip kuras po biometano perdirbimo proceso.
 - **Suskaidytos granulės** – tai organinės trąšos, kuriose gausu maistinių medžiagų, tokių elementų kaip azotas, fosforas ir kalis, gaunamos anaerobiniu būdu skaidant žemės ūkio biomasę.
 - **Tepalai** – idealus sprendimas aktyviems mechanizmams, tokiems kaip žemės ūkio, miškų ūkio, jūrų ar miesto technika. Jie suteikia pranašumų tiek našumo, tiek poveikio aplinkai ir saugos požiūriu.
 - **Bioetanolis** – tai biocheminės medžiagos ir atsinaujinantys energijos šaltiniai, gaunami fermentuojant cukraus komponentus, daugiausia cukranendrių augalų krakmolo šalutinius produktus. Naujos kartos biokuras iš lignino ar kitos biomasės, pavyzdžiui, dumblių.
 - **Bioinovacijos receptuose** – natūralių produktų naudojimas siekiant pakeisti cheminės sintezės procesų metu gautus produktus, siekiant įvairinti produktus ir mitybą.

Tačiau norint pereiti prie žiedinės bioekonomikos, reikia ne tik naudoti sprendimus ir





mechanizmus, kurie palengvintų šį procesą, bet ir informuoti bei šviesti visuomenę apie šį pokytį.

Siekiant skatinti sąmoningesnį elgesį, reikia skatinti sąmoningumą ir dialogą, taip pat remti socialinių struktūrų inovacijas.

Daugiau žinių apie tai, ką žmonės vartoja, pagerintų žmonių sveikatą ir gyvenimo būdą, skatindamos paklausą, kuri skatintų tvarias inovacijas įmonėse.

Norint įgyvendinti šį procesą, būtina, kad piliečiai taptų bioekonomikos dalyviais.

Turime pakeisti rinkos reikalaujamų produktų koncepciją ir paklausą, skatindami piliečius pakartotinai naudoti, pakartotinai naudoti ir perdirbti produktus.

Bioekonomika taip pat kelia iššūkį atkurti aplinkos, ekonomikos ir visuomenės ryšį, kuriant ekonominę vertę kartu su naujomis vertybėmis ir nauju kultūriniu požiūriu.

5. Kas yra gyvavimo ciklo analizė (LCA)?

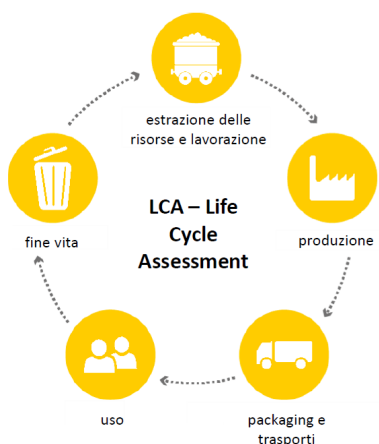


Figura 7. LCA

LCA, gyvavimo ciklo vertinimas, yra įrankis, kuris analizuoja produkto ar paslaugos gyvavimo ciklą ir tuo pačiu jo poveikį aplinkai visais jo etapais. Iš tikrųjų sakoma, kad produktas analizuojamas nuo lopšio iki kapo, t. y. nuo žaliavų gavybos ir perdirbimo, gamybos, transportavimo, naudojimo etapo ir gyvavimo ciklo pabaigos.

Gyvavimo ciklas yra analizės procesas, apibūdinamas visų produkto sukūrimo, naudojimo ir šalinimo etapų seka. Jam būdingas atliekų nebuvimas.

Tiksliau sakant, produkto poveikis aplinkai nustatomas pagal kiekvieno viso gyvavimo ciklo etapo įvesties ir išvesties srautus. Įvesties srautais vadiname naudojamus išteklius, tokius kaip energija, vanduo ir kt., o išvesties srautais – išmetamus teršalus į orą, vandenį ir dirvožemį. LCA įrankis siekia kiekybiškai įvertinti šiuose etapuose atsirandantį poveikį aplinkai. Tikslas – pagerinti tiek produkto, tiek jo gyvavimo ciklo etapų aplinkosauginį veiksmingumą.

Paprastai produktus sudaro nesuskaičiuojama daugybė dalių, ir kiekviena dalis savo



uožtu turi savo gyvavimo ciklą. LCA tikslas – susumuoti visų dalių gyvavimo ciklo analizes ir nustatyti galutinį viso produkto gyvavimo ciklą.



Figure 8. Renewable resources

Norint atlikti gyvavimo ciklo analizę (LCA), reikia laikytis konkrečių standartų. Kalbame apie ISO 14040–14044. Šiame standartų rinkinyje aprašoma tyrimo atlikimo procedūra, kurią sudaro 4 skirtingi etapai:

- tikslas ir apimtis, kuriame sukuriamas išsamus procesų medis, apimantis visas sąnaudas (išteklių sąnaudas) ir išgaunamas medžiagas (išmetamus teršalus);
- atsargų analizė, apimanti visų su atskirais procesais susijusių duomenų rinkimą;
- poveikio vertinimas, kuriame nagrinėjamas aplinkos poveikis sveikatai, ištekliais ir ekosistemų kokybei;
- interpretacija, t. y. rezultatai, palyginti su iš anksto nustatytais tikslais.





6. Kokie yra produkto gyvavimo ciklo etapai?

Produkto gyvavimo ciklo analizėje yra 7 etapai: projektavimas, žaliavos, medžiagų apdorojimas ir gamyba, pakavimas, transportavimas, naudojimo etapas ir gyvavimo ciklo pabaiga.

- Pirmasis etapas yra projektavimo etapas. Šiame etape apibrėžiamos produkto savybės ir atitinkamai viso gyvavimo ciklo poveikis aplinkai. Svarbu prisiminti, kad būtent produkto projektavimo metu galima apriboti atliekas, pavyzdžiui, optimizuojant išteklių naudojimą, mažinant pakuotes arba išardant produktą. Kokybiškas produktas neabejotinai turės mažesnį poveikį aplinkai, nes jį galima lengvai suremontuoti arba pakartotinai panaudoti kitame kontekste. Be to, produktas, kurį galima lengvai išardyti, palengvina skirtingų dalių pakartotinį naudojimą ir perdirbimą.
- Antrasis etapas susijęs su žaliavomis. Visi objektai gaminami iš gamtoje esančių medžiagų. Gamtoje reikia patikslinti, kad yra atsinaujinančių ir neatsinaujinančių išteklių. Šių žaliavų gavyba ar derliaus nuėmimas daro didelį poveikį aplinkai dėl naudojamų energijos išteklių, taip pat dėl jų nuolatinio išsekimo. Produktų ir medžiagų pakartotinis naudojimas juos perdirbant yra vienas iš būdų spręsti žaliavų trūkumo problemą, tačiau dar svarbiau yra jų naudojimo mažinimas.
- Trečiasis etapas susideda iš medžiagų apdorojimo ir gamybos. Tiksliau sakant, tai yra du glaudžiai susiję etapai. Apskritai, priklausomai nuo produktų, jie nagrinėjami atskirai arba kaip vienas gyvavimo ciklo etapas. Medžiagų apdorojimo procesas yra žaliavų pavertimas pusgaminiiais, siekiant sukurti galutinius produktus. Kita vertus, gamybos etape analizuojamas produkto realizavimo ir inžinerijos etapo poveikis aplinkai.
- Ketvirtasis etapas apima produkto pakavimą. Apskritai pakuotė yra ta pakuotės dalis, kuri apsaugo ir išsaugo produktą. Pakuotės ir įvyniojimo funkcija taip pat yra daug konkretesnė, nes ji pateikia daugybę specifikacijų apie savybes ir funkciją. Be to, pakuotė dabar tapo puikia rinkodaros priemone ir labai dažnai yra per daug naudojama iki tokio lygio, kad tampa nereikalinga.
- Penktasis etapas yra transportas. Gyvavimo ciklo analizėje transportas turi būti vertinamas iš dviejų skirtingų perspektyvų. Iš tiesų, reikia atsižvelgti ne tik į gatavo produkto transportavimą iš sandėlių į parduotuves, bet ir į žaliavų, kurios buvo reikalingos pačiam produktui pagaminti, transportavimą. Transportas apskaičiuojamas pagal naudojamą transporto priemonę ir jos degalų sąnaudas.
- Šeštasis etapas yra naudojimas; jis skiriasi priklausomai nuo produkto tipo. Produkto poveikis atsiranda dėl jo naudojimo, eksploatavimo, valymo ir priežiūros.
- Septintasis ir paskutinis etapas yra produkto gyvavimo ciklo pabaiga. Šis etapas yra susijęs su pirmuoju – projektavimo – etapu, nes būtent pirmajame etape nustatoma, ar





produktą galima išardyti, perdirbti ir pan. Jei taip, jį galima pakartotinai naudoti kelis kartus, netgi skirtinguose drabužiuose ir su skirtingomis funkcijomis, arba jį galima perdirbti, taip taupant žaliavas. Tačiau blogiausiu atveju produktas patenka į sąvartynus arba yra sudeginamas.

7. Kas yra ekologinis dizainas?



Figura 9. Ecolabel

Iki šiol gaminių dizaino srityje atlikta daug patobulinimų, atsižvelgiant į jų poveikį planetai.

Pavyzdžiui, ekologiniai ženklai arba ekologiniai ženklai pateikia informaciją apie produkto aplinkosauginį veiksmingumą bendrai arba konkrečiu aspektu. Keletas ekologinių ženklų naudoja gyvavimo ciklo analizę (LCA) kaip produkto vertinimo priemonę.

Yra trijų tipų ekologiniai ženklai:

Pirmasis tipas yra ekologiniai ženklai. Nepriklausomos įstaigos sertifikuotas produktas ar paslauga atitinka nustatytus aplinkosauginio veiksmingumo lygius. Geriausiai žinomas 1 tipo ekologinis ženklas yra Europos ekologinis ženklas, kurio logotipą sudaro ramunė. Taip pat yra nacionalinių ekologinių ženklų.

Antrasis tipas yra savarankiškai deklaruojama etiketė. Šio tipo etiketei trečiosios šalies sertifikavimo nėra, tačiau naudotojas vis tiek privalo laikytis tarptautinio standarto ISO 14021.

Trečiasis tipas yra Aplinkosauginio produkto deklaracija (EPD). Tai dokumentas, kuriuo įmonė nusprendžia informuoti klientus, tiekėjus ir visas suinteresuotas šalis apie savo gaminių aplinkosauginį veiksmingumą. Norėdama gauti šį ženklą, pareiškėja įmonė turi atlikti gyvavimo ciklo analizės (LCA) tyrimą pagal iš anksto nustatytus reikalavimus. Šį tyrimą vėliau patikrina išorės įstaiga.

8. Papildytosios realybės (AR) integracija

Tai išplėstinės kelionės į gyvavimo ciklo vertinimo (LCA) ir bioekonomikos pasaulį pradžia – tai edukacinis kelias, kuriame, pasitelkiant papildytosios realybės (AR) galią, derinamas mokslas, technologijos ir tvarumas.





Pradiniame etape „Explore“ (liet. tyrinėjimas) mokiniai tyrinėja įprastų produktų gyvavimo ciklą papildytoje realybėje (AR): nuo žaliavų surinkimo iki gamybos, nuo kasdienio naudojimo iki utilizavimo. Pasitelkus 3D animacijas, informatyvias etiketes ir dinامينius duomenis, realus objektas paverčiamas interaktyviu pasakojimu. Rodomi tokie svarbūs elementai kaip CO₂ išmetimas, vandens suvartojimas ir kiekviename proceso etape sunaudojama energija. Toks požiūris ne tik patraukia dėmesį, bet ir skatina kritinį mąstymą bei aplinkosauginį sąmoningumą.

Vykdomo etape kelionė perauga į dizaino projektą. Susiskirstę į grupes, mokiniai kviečiami įsivaizduoti ir sukurti alternatyvų biologinės kilmės produktą, pasirinkdami natūralias medžiagas, atsinaujinančius šaltinius ir mažo poveikio procesus, visa tai interaktyvioje papildytosios realybės (AR) platformoje. Pavyzdžiui, jie kuria kompostuojamą pakuotę, įkvėptą vaisių žievelių, arba techninį audinį, pagamintą iš daržovių atliekų. Kiekvienas dizaino pasirinkimas sukuria realaus laiko simuliacijas, kuriose rodomas lyginamasis iškastinio kuro produkto ir naujo bioekonominio sprendimo poveikis aplinkai. Mokytojai ir klasės draugai gali teikti tiesioginį grįžtamąjį ryšį naudodamiesi vaizdinėmis ataskaitų suvestinėmis, integruotomis į AR aplinką.

Tobulinimo etapas dar labiau išplečia edukacines galimybes, paversdamas mokymąsi daugiasensorine ir žaidimo patirtimi. Mokiniai pasineria į imituojamas papildytosios realybės (AR) aplinkas, tokias kaip bioperdirbimo gamyklos, tvarūs miškai ar žiediniai miestai, kur gali eksperimentuoti su medžiagų ir energijos srautais, keisdami parametrus, imituodami scenarijus ir stebėdami pokyčius. Patirtį praturtina interaktyvūs galvosūkių, papildomos viktorinos, tvarumo ženkleliai ir grupiniai iššūkiai, kuriuose efektyviausią ciklą sukūrusi komanda gauna aukščiausią balą. Vertinimai nebėra statiški, o integruoti į patirtį: kiekvienas sprendimas ir kiekvienas AR projektas generuoja atsekamus duomenis, kurie padeda mokytojams stebėti mokymąsi, dalyvavimą ir įgūdžių ugdymą.

Kurso pabaigoje studentai ne tik supras gyvavimo ciklo analizės (LCA) ir bioekonomikos pagrindus, bet ir įgis pažangių skaitmeninių įgūdžių, sisteminio mąstymo, projektavimo įgūdžių ir aiškią viziją apie technologijų – ir jų kūrybiškumo – vaidmenį kuriant tvaresnę ateitį. Su papildyta realybe gyvavimo ciklas nebėra abstrakti sąvoka, o kelionė, kurią galima patirti pačiam. O kiekvienas dizaino pasirinkimas tampa konkrečiu žingsniu sąmoningesnio, žiedinio ir teisingesnio pasaulio link.

10. Išvada: AR ateitis regėjimo moksle

Papildytosios realybės (AR) integravimas į biologijos įkvėptus regos tyrimus keičia tai, kaip studentai mokosi, eksperimentuoja ir kuria naujoves. Naudodama įtraukiančias 3D simuliacijas, interaktyvų vaizdinį žemėlapių sudarymą ir dirbtinio intelekto valdomą analizę, AR panaikina atotrūkį tarp biologinio regėjimo mokslo ir inžinerinių optinių sistemų.

Praktiškai mokydami papildytosios realybės (AR) pagalba, kita mokslininkų ir inžinierių karta bus geriau pasirengusi kurti pažangias bioninės regos technologijas, dirbtinio intelekto valdomus robotinius jutiklius ir papildytas optines sąsajas, formuodami biologijos įkvėptų inovacijų ateitį.



Fazė	Aprašymas
Nar šyti	Įvadas į didžiųjų duomenų sąvoką: apimtis, įvairovė, greitis. Pasitelkdami papildytąją realybę (AR), mokiniai vizualizuoja, kaip dideli duomenų srautai yra renkami, analizuojami ir naudojami realiame pasaulyje. Pasitelkdami įtraukiančius pavyzdžius, jie nagrinėja skirtumus tarp struktūrizuotų, pusiau struktūrizuotų ir nestruktūrizuotų duomenų papildytoje realybėje (AR), imituodami neapdorotų duomenų transformavimą į naudingą informaciją. Jie naudoja 3D modelius ir papildinius sąvokų žemėlapius, kad atsektų pagrindinius duomenų šaltinius (skaitmeninius įrenginius, socialinę žiniasklaidą, jutiklius, internetines operacijas). Pradinių skaitmeninių įgūdžių vertinimas atliekant papildytosios realybės (AR) viktorinas ir interaktyvius seminarus, siekiant pritaikyti mokymo metodą prie ankstesnių mokinių žinių.
Vyk dyti	Kurkite išmaniąsias aplinkas papildytoje realybėje (pvz., išmanūs namai, skaitmeninė mokykla), imituodami duomenų srautus iš jutiklių, pavarų ir mobiliųjų įrenginių. Kiekviena grupė gali keisti parametrus ir matuoti poveikį realiuoju laiku. AR aplinkoje imituokite, kaip duomenys perduodami, saugomi ir apdorojami debesyje. Jie vaizduoja supaprastintas debesijos architektūras 3D formatu, kad suprastų SaaS, PaaS ir IaaS sąvokas. Analizuoti realius arba imituotus duomenų rinkinius, susijusius su darnaus vystymosi tikslais (pvz., 3-iasis DVT – Sveikata, 11-asis DVT – Darnūs miestai), ir vizualizuoti juos naudojant papildytosios realybės grafikus ir ataskaitų suvestines. Kiekviena komanda siūlo darnius veiksmus, pagrįstus duomenų analize.
Pat obu linti	Interaktyvios virtualios aplinkos (pvz., miškai, pakrančių miestai, elektrinės), skirtos suprasti sudėtingas klimato ir energetikos sistemas. Modifikuoti energijos parametrus savo papildytosios realybės (AR) modeliuose (pvz., keisti energijos šaltinius ar statybines medžiagas) ir realiuoju laiku vizualizuoti poveikį išmetamųjų teršalų kiekiui ar šiluminiui komfortui. Jie renka taškus sprenddami interaktyvias viktorinas apie klimato kaitos priežastis, pasekmes ir sprendimus bei atlikdami grupinius projektavimo iššūkius, taip pakildami į aukštesnius tvarios energijos sistemų projektavimo lygius. 3D modeliai su patobulinta papildyta realybe, atsakinėkite į dinaminčius testus ir apmąstykite būsimą papildytos realybės vaidmenį mokslo, aplinkosaugos ir inžinerijos supratime.

9. Literatūra

Davis L. (2016). *Visuotinis oro kondicionavimo poveikis: didelis ir vis didėjantis*, Kalifornijos universitetas.

EUROSTAT (2020 m.), *Energijos suvartojimas 2018 m. Pirminės ir galutinės energijos suvartojimas vis dar skiria atitinkamai 5 % ir 3 % nuo 2020 m. tikslų.*

TEA (2021 m.), 2021 m. pasaulinė energetikos apžvalga, TEA, Paryžius

ISPRA (2019 m.), *Nacionalinės energetinės sistemos ir elektros sistemos efektyvumo ir dekarbonizavimo rodikliai*

Mukendi HK, Adonis M. (2018). *Išmanieji namai ir tvarūs miestai: nebrangaus visapusiškos namų automatizacijos sprendimo projektavimas.*

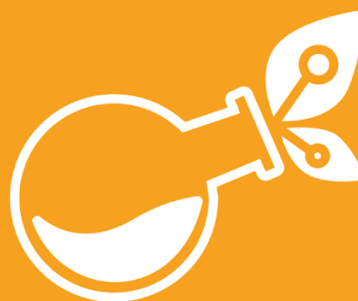
Jungtinės Tautos (2016 m.), *JT Buveinių programa ir Naujoji miestų darbotvarkė*

Jungtinės Tautos (2018), *Pasaulio miestai 2018 m.*





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.