



Co-funded by
the European Union

Miestų sambūvio projektavimas: laukinė gamta ir miesto erdvės



BIOS4YOU
AR 2.0

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

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

"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

Įvadas.....	6
1. Tyrinėjimas. Laukinės gamtos ir miesto erdvių pagrindai.....	6
1.1 Kas yra miesto ekosistema?	6
1.2 Kokios yra pagrindinės miesto ekologijos sąvokos?	6
2. Taikymas. Papildytosios realybės vaidmuo kuriant miestus sambūviui	7
2.1 Specifinės AR įrankių savybės ir tipai	7
2.2 Realios studijos ir praktiniai pratimai	8
3. Gilinimas. Papildytoji realybė gilesniam mokymuisi ir įsitraukimui	8
3.1 Naudingų AR programėlių ir įrankių pavyzdžiai	9
3.2 Praktiniai integravimo į mokymosi patirtį pasiūlymai	9
Išvados.....	10
Literatūra	11





Co-funded by
the European Union



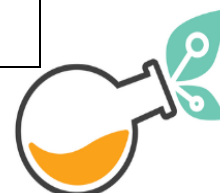
Project Number: 2023-I-DE03-KA220-SCH-000126516

"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."



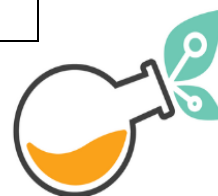
1 pav. Miestų sambūvio projektavimas: laukinė gamta ir miesto erdvės

Konkretus mokymosi vieneto pavadinimas	Miestų sambūvio projektavimas: laukinė gamta ir miesto erdvės
Bendra mokymosi kelio tema	Miesto ekosistemos integracija
Tikslinių vartotojų amžius	14–18 metų
Reikalavimai besimokančiajam	1. Pagrindinis aplinkos mokslo sąvokų supratimas (pvz., vandens perdirbimas). Pagrindiniai raštingumo ir skaičiavimo įgūdžiai. Pagrindiniai IKT įgūdžiai. 2. Prieiga prie kompiuterio ar planšetinio kompiuterio su interneto ryšiu. 3. Noras naudotis skaitmeniniais įrankiais (AR programėlėmis, „Delightx“). 4. Ankstesnė programavimo ar AR kūrimo patirtis nereikalinga
Mokymosi vieneto aprašymas	Šiame skyriuje nagrinėjamos miesto ekosistemos, biologinė įkvėpimas tvariam dizainui ir papildytosios realybės integravimas, siekiant vizualizuoti ir kurti miesto erdves, kurios palaiko tiek žmonių, tiek laukinės gamtos klestėjimą. Jis suskirstytas į tris dalis: „Tyrinėti“ pristato pagrindines klimato kaitos, ekosistemų ir atkūrimo sąvokas. „Vykdyti“ gilinasi į biologinę įkvėpimą, parodydamas, kaip natūralūs procesai įkvepia sprendimus ir kaip papildytoji





	realybė (AR) gali vizualizuoti šiuos procesus ir poveikį, paremtą realaus pasaulio pavyzdžiais ir praktine veikla. „Tobulinti“ pagrindžia pedagoginę AR naudą, pateikdamas naudingų AR taikymo pavyzdžių ir praktinių integravimo strategijų. Skyrius baigiasi praktine užduotimi, kurios metu studentai naudoja žaidimo pagrindu sukurtą AR patirtį „Delightex“ platformoje, kad sustiprintų savo supratimą ir įsitraukimą į temą.
Tema: Dalyvaujančios šalys	Aplinkos mokslas, biologija, geografija, miestų planavimas, projektavimo technologijos, menas.
Raktiniai žodžiai	Miesto ekologija, biologinė įvairovė, ekosistemų paslaugos, biomimetika, žalioji infrastruktūra, papildyta realybė (AR), tvarūs miestai, laukinė gamta, sambūvis, miestų planavimas.
Pagrindinės kvalifikacijos, įgūdžiai ir žinios, kurias galima įgyti	Kvalifikacija (mąstis / požiūris): ● Aplinkos sąmoningumas. ● Iniciatyvus ir novatoriškas mąstymas sprendžiant aplinkosaugos problemas. ● Pagarba gamtos vaidmeniui tvariuose sprendimuose. ● Motyvacija dalyvauti klimato kaitos veiksmuose. Įgūdžiai: ● Kritinis mąstymas: aplinkos problemų analizė ir sprendimų siūlymas. ● Problemų sprendimas: biologijos įkvėptų koncepcijų taikymas aplinkosaugos iššūkiams spręsti. ● Skaitmeninis raštingumas: papildytosios realybės (AR) programų naršymas ir naudojimas. ● Mokslinis tyrimas: duomenų interpretavimas ir natūralių procesų (virtualių ar realių) stebėjimas. ● Bendravimas: sudėtingų aplinkosaugos sąvokų aiškinimas ir atkūrimo idėjų pristatymas.





	Žinios: • Miesto ekologinių principų supratimas; Aplinkos problemų nustatymas miesto aplinkoje • Atpažįstant iš gamtos gautus biologijos įkvėptus sprendimus. • Papildytosios realybės potencialo ir pritaikymo aplinkosauginiame švietime supratimas.
Naudoti ištekliai ir didaktinės priemonės	Ištekliai: • Vadovėliai / Moksliniai straipsniai • Atvejų analizės • Interneto ištekliai • Nemokamos AR platformos („Delightex“) • Su AR suderinami įrenginiai (išmanieji telefonai / planšetiniai kompiuteriai)
Vertinimo kriterijai ir vertinimas	• Dalyvavimas: įsitraukimas į diskusijas ir veiklas visame skyriuje. • Veiklos užbaigimas: praktinio AR pratimo atlikimas • Koncepcinis žemėlapis / minčių žemėlapis: vizualinio vaizdavimo, jungiančio ekosistemas, miesto erdves, sambūvį ir biologijos įkvėptus sprendimus, sukūrimas.





Įvadas

Mūsų pasauliui vis labiau urbanizuojantis, erdvės, kuriose susikerta žmonės ir gamta, mažėja. Šis modulis suteiks jums galimybę suprasti miesto gyvenimo iššūkius ir galimybes laukinei gamtai bei ištirti novatoriškus sprendimus, įkvėptus pačios gamtos. Mes gilinsimės į tai, kaip galime projektuoti miestus, kurie būtų ne tik funkcionalūs žmonėms, bet ir klestinčios buveinės įvairioms rūšims, skatinančios darnų sambūvį.

1. Tyrinėjimas. Laukinės gamtos ir miesto erdvių pagrindai

Šiame skyriuje padėsime suprasti sudėtingą miesto aplinkos ir natūralių ekosistemų ryšį. Nors miestai dažnai suvokiami kaip atskirti nuo gamtos, iš tikrųjų jie yra sudėtingos ekosistemos, kuriose žmogaus veikla daro didelę įtaką vietos biologinei įvairovei.

1.1 Kas yra miesto ekosistema?

Miesto ekosistemos – tai teritorijos, kuriose sąveikauja žmonių gyvenvietės, infrastruktūra ir pakeista gamtinė aplinka, palaikydamos unikalią augalijos ir gyvūnijos įvairovę (Grimm ir kt., 2008). Miesto teritorijos, kurios anksčiau buvo laikomos be reikšmingos laukinės gamtos, vis labiau pripažįstamos kaip sudėtingos ekosistemos, kuriose žmogaus veikla daro didelę įtaką natūraliems procesams.

1.2 Kokios yra pagrindinės miesto ekologijos sąvokos?

Miesto ekologijos sritis tiria šias sąveikas, daugiausia dėmesio skirdama tam, kaip augalai, gyvūnai ir mikroorganizmai prisitaiko prie miestų, juose klesti arba yra jų išstumiami (Wu, 2014).

- **Biologinė įvairovė** : reiškia augalų ir gyvūnų įvairovę pasaulyje arba konkrečioje buveinėje. Gyvybės įvairovė ekosistemoje neapsiriboja vien nepaliestomis gamtos teritorijomis; ji taip pat egzistuoja miestuose, parkuose, soduose, upių pakrantėse ir net ant pastatų.
- **Buveinių nykimas ir fragmentacija**: natūralių buveinių naikinimas ir skaidymas, dažnai dėl miestų plėtros. Sparčiai **urbanizacija** lemia didelį **buveinių nykimą ir fragmentaciją** , keliančią didelę grėsmę rūšių išlikimui (Marzluff, 2008).
- **Žmogaus ir laukinės gamtos konfliktas**: neigiama žmonių ir laukinės gamtos sąveika, dažnai kylanti dėl bendrų ar persidengiančių erdvių. Natūralių buveinių naikinimas ir dalijimasis, dažnai dėl miestų plėtros, gali sukelti **žmonių ir laukinės gamtos konfliktą** , kai žmonių ir miesto gyvūnų sąveika sukelia





neigiamų pasekmių vienai ar abiem šalims, pavyzdžiui, turtinę žalą ar sužalojimus (Frank ir kt., 2017).

- **Žalioji infrastruktūra:** žaliųjų erdvių ir natūralių elementų tinklas, skirtas teikti naudą aplinkai. Siekiant sušvelninti šiuos iššūkius, gyvybiškai svarbi **žaliosios infrastruktūros koncepcija**. Tai reiškia strategiškai suplanuotą natūralių ir pusiau natūralių teritorijų tinklą, skirtą teikti įvairias **ekosistemines paslaugas** – naudą, kurią žmonės gauna iš ekosistemų (pvz., švarų orą ir vandenį, apdulkinimą, klimato reguliavimą).
- **Ekosistemų paslaugos:** nauda, kurią žmonės gauna iš ekosistemų. Pavyzdžiui, žalieji stogai, pralaidūs dangos paviršiai, miesto miškai ir laukinės gamtos koridoriai (Tzoulas ir kt., 2007). Šie elementai yra ne tik estetiški; tai funkciniai komponentai, palaikantys miesto biologinę įvairovę ir gerinantys žmonių gyvenimo kokybę.

2. Taikymas. Papildytosios realybės vaidmuo kuriant miestus sambūviui

Papildytosios realybės (AR) taikymas gali reikšmingai paremti iniciatyvą „Miestų projektavimas sambūviui: laukinė gamta ir miesto erdvės“, nes sudėtingos ekologinės sąvokos tampa apčiuopiamos ir skatina mokinių empatiją bei atsakomybės jausmą. Perkeldama skaitmeninę informaciją į realų pasaulį, AR transformuoja pastatytą aplinką į interaktyvią klasę, panaikindama atotrūkį tarp abstrakčių biologinių principų ir jų praktinio taikymo miestų planavime (Wang ir Li, 2020).

2.1 Specifinės AR įrankių savybės ir tipai

Šiam tikslui skirta AR programa būtų daugiau nei vizualizacijos įrankis; tai būtų dinamiška platforma atradimams, projektavimui ir problemų sprendimui. Pagrindinės funkcijos ir įrankiai apimtų:

- **3D modelio vizualizacija:** projektuokite siūlomų miesto plėtros projektų 3D modelius realaus pasaulio žemėlapyje (pvz., mokyklos teritorijoje ar vietiniame parke) ir tada perkeltite modeliavimus, kaip šie plėtros projektai gali paveikti vietos laukinės gamtos buveines, vandens srautus ar šviesos taršą.
- **Duomenų vizualizacijos perdangos:** ant esamų konstrukcijų uždenkite virtualius biomimetinių architektūrinių elementų vaizdus (pvz., pastato fasadą, įkvėptą dykumos vabalo vandens rinkinio), leisdami studentams „pamatyti“, kaip šie projektai galėtų veikti realiuoju laiku.
- **Identifikavimas ir informacija:** naudokite papildytąją realybę (AR), kad „atrastumėte“ virtualias laukinės gamtos rūšis tam skirtose miesto teritorijose, sužinotumėte apie jų buveines, elgesį ir tai, kaip jas veikia miesto projektavimo sprendimai.





2.2 Realios studijos ir praktiniai pratimai

Prasminga AR integracija į praktinį mokymąsi jau vyksta visame pasaulyje, ypač tokiose srityse kaip aplinkosauga ir miesto ugdymas. Šie pavyzdžiai rodo, kaip AR gali padėti mokiniams ne tik pasyviai stebėti, bet ir aktyviai, kūrybiškai spręsti problemas, įkvėptas gamtos.

Osle (Norvegija) atliktame atvejo tyrime dalyvavo jaunimas, įgyvendinęs „Oslo medžių“ planą pasodinti 100 000 naujų medžių. Naudodami AR, mokiniai galėjo kurti savo planavimo pasiūlymus vietoje ir didesniu mastu. Ši praktinė, AR paremta veikla ne tik pagerino jų supratimą apie miestų planavimą ir projektavimą, bet ir suteikė jiems kontrolės bei pasitikėjimo savimi pristatant savo idėjas jausmą. Šis modelis tiesiogiai taikomas sambūvio projektavimui, kai mokiniai gali siūlyti ir vizualizuoti laukinei gamtai palankią infrastruktūrą (Reaver, 2023).

Integruodama šias funkcijas ir veiklas, AR programa tampa galingu edukaciniu varikliu, leidžiančiu mokiniams „matyti“ nematomus ryšius savo miesto aplinkoje, praktikuoti projektuojant kartu su gamta ir tapti aktyviais dalyviais kuriant darnesnius miestus visoms rūšims.

3. Gilinimas. Papildytoji realybė gilesniam mokymuisi ir įsitraukimui

Papildytosios realybės (AR) įrankiai ir programos yra galinga priemonė aplinkosaugos ir miesto švietimui, nes jos abstrakčias sąvokas paverčia apčiuopiama, interaktyvia ir įsimintina patirtimi. Tokioje sudėtingoje temoje kaip „Miestų sambūvio projektavimas“, kurios tikslas – integruoti gamtines sistemas į sukurtą aplinką, AR suteikia unikalią galimybę panaikinti atotrūkį tarp teorijos ir praktikos. Tai pasiekama:

- **Gilesnis sudėtingų sąvokų supratimas:**
 - **Nematomo vizualizavimas:** papildytoji realybė leidžia studentams realiuoju laiku, savo fizinėje aplinkoje, vizualizuoti abstrakčius ekologinius procesus (pvz., vandens įsiskverbimą ar augalų atliekamą oro valymą). Matant virtualų vandenį sugeriančių ar filtruojamų teršalų šaknų sluoksnį, koncepcija tampa daug konkretesnė ir suprantamesnė nei vadovėlio diagrama.
- **Sudėtingų sąvokų prieinamumo užtikrinimas:**
 - **Tilto teorija ir realybė:** tokios sąvokos kaip „buveinių fragmentacija“ arba „ekologiniai koridoriai“ gali būti abstrakčios. AR gali projektuoti virtualius šių sąvokų atvaizdus realiame kraštovaizdyje, leisdama studentams virtualiai „vaikščioti“ po fragmentuotą buveinę arba „pamatyti“, kaip žalias tiltas jungia dvi anksčiau izoliuotas teritorijas.





- **Didesnis įsitraukimas ir motyvacija:**

- **Įsitraukimas:** įtraukiantis ir interaktyvus AR pobūdis patraukia mokinių dėmesį, todėl mokymasis tampa įdomesnis ir įsimintinesnis. Mokantis jautiesi tarsi „žaistum“.
- **Žaidifikacija:** žaidimo elementų (iššūkių, taškų, pažangos stebėjimo) integravimas į papildytosios realybės (AR) patirtis skatina motyvaciją ir atkaklumą.

3.1 Naudingų AR programėlių ir įrankių pavyzdžiai

Įvairūs papildytosios realybės įrankiai gali gerokai pagerinti mokymosi patirtį ekosistemų atkūrimo srityje, suteikdami įtraukiančius ir interaktyvius būdus tyrinėti sudėtingas aplinkos sąvokas. Štai pavyzdys:

„Delightex“ („CoSpaces Edu“):

[Delightex](#) leidžia vartotojams kurti interaktyvius 3D virtualius pasaulius ir vėliau juos patirti papildytoje arba virtualioje realybėje. Jame yra vilkimo ir numetimo sąsaja bei vizualiai blokais pagrįsta kodavimo kalba („CoBlocks“), todėl jis yra labai prieinamas mokiniams ir mokytojams, neturintiems ankstesnės programavimo patirties. Jis siūlo nemokamą versiją su pagrindinėmis funkcijomis. Mokiniai gali kurti ir kurti savo virtualias ekosistemas, imituoti aplinkos pokyčius ir vizualizuoti atkūrimo pastangas. Kūrybinė laisvė suteikia mokiniams galimybę tapti turinio kūrėjais, o ne tik vartotojais.

3.2 Praktiniai integravimo į mokymosi patirtį pasiūlymai

Žaidimų pagrindu sukurtos mokymosi aplinkos arba interaktyvūs 3D virtualūs pasauliai gali paskatinti mokinius tyrinėti žaliąją infrastruktūrą, pavyzdžiui, medžius ir žaliuosius stogus mieste, siekiant sušvelninti klimato kaitos poveikį, pavyzdžiui, potvynius ir karščio bangas. Tai daro mokymąsi apie miestų projektavimą ir smagų, ir informatyvų.

Pratimas: „Ekologinės vizijos“ AR programėlė

„Eco-Visionary“ papildytosios realybės programėlė leidžia mokiniams tyrinėti realią vietą, pvz., miesto parką, ir tada sąveikauti su virtualiais 3D modeliais, tokiais kaip žalioji infrastruktūra, laukinės gamtos buveinės ir informaciniai skydai, tiesiai toje erdvėje. Kiekvienas virtualus objektas turi informacinį skydelį, kuriame paaiškinama jo ekologinė paskirtis ir kaip jis prisideda prie didesnės biologinės įvairovės mieste. Fiziškai vaikščiodami po papildytą projektą, mokiniai įgyja gilesnį ir intuityvesnį supratimą apie tai, kaip atskiri ekologiniai elementai gali jungtis ir sukurti darnią ir gyvybingą miesto ekosistemą.





2 pav. „Ekologinės vizijos“ papildytosios realybės programėlė

Padarydamos mokymąsi labiau įtraukiantį, interaktyvų ir tiesiogiai susijusį su mokinių artimiausia aplinka, papildytosios realybės (AR) technologijos žymiai sustiprina jų ryšį su miesto ekosistemomis ir skatina efektyvesnį žinių kaupimą būsimai tvariai miestų plėtrai.

Išvados

Šis mokymosi modulis suteikia holistinį pagrindą, padedantį suprasti ir aktyviai dalyvauti miestų sambūvio projektavime. Nagrinėdami pagrindinius ekologinius principus, taikydami praktinius biologijos įkvėptus sprendimus ir pasinaudodami papildytosios realybės įtraukiančiomis galimybėmis, besimokantieji įgyja galių tapti aktyviais pokyčių veiksniais. Modulyje pabrėžiama, kad miestai yra ne tik žmonių buveinės, bet ir gyvybiškai svarbūs didesnių ekosistemų komponentai, kur apgalvotas dizainas gali lemti abipusę žmonių ir laukinės gamtos gerovę. Kritinio mąstymo, kūrybiško problemų sprendimo ir gilesnio ryšio su savo aplinka dėka studentai bus pasirengę prisidėti prie žalesnių, atsparesnių ir išties sambūvio miesto erdvių kūrimo ateities kartoms.





Fazė	Aprašymas
Tyrinėjimas	- Tyrimai ir atradimai: tyrinėkite, kaip miestai veikia laukinę gamtą ir kaip palaikyti sambūvį per žaliąsias erdves ir koridorius.
	- Turinio kūrimas: Pateikite pagrindines idėjas (biologinė įvairovė, žalioji infrastruktūra, ekosistemų paslaugos) naudodami paprastas vaizdines medžiagas ir pavyzdžius.
	- Poreikių analizė: nustatyti besimokančiųjų ankstesnes žinias ir klaidingas nuomones apie miesto ekologiją.
Taikymas	- Mokymo programos įgyvendinimas: Taikyti gamtos įkvėptus sprendimus miestų projektavime, naudojant papildytosios realybės funkcijas, pvz., virtualias reprezentacijas.
	- Interaktyvūs pratimai: analizuokite realius atvejus. Vaikščiokite po erdves su papildytosios realybės perdengimais (pvz., žali stogai, laukinės gamtos takai).
	- Atsiliepimų rinkimas: dalinkitės papildytosios realybės (AR) dizainais, apmąstykite rezultatus ir gaukite atsiliepimų iš bendraamžių / mokytojų.
Gilinimas	- AR integracija: naudokite AR programėlę „Eco-Visionary“, kad vizualizuotumėte buveines ir dizainus.
	- Interaktyvus mokymasis: tyrinėkite parkus ar gatves papildytosios realybės (AR) pagalba, paversdami ekologines sąvokas apčiuopiamomis.
	Žaidimo turinys: - Atlygiai už tyrinėjimą : mokiniams tyrinėjant skirtingas vietas arba sėkmingai įveikiant iššūkius, atrakinami nauji papildytosios realybės modeliai ir projektavimo įrankiai, skatinantys juos pritaikyti savo žinias įvairiose aplinkose.
	AR pagrindu atliekami vertinimai: tradicinius testus pakeiskite AR pagrindu atliekamais vertinimais, pavyzdžiui, mokiniai gali tyrinėti savo AR miesto ekosistemų modelius arba atlikti biologinės įvairybės „užduotis“ realioje aplinkoje.

Literatūra

Mercier, J., Leon Perez, L., Audrin, C., Bocher, E., Ertz, O. ir Sander, E.
Papildytosios realybės poveikis biologinės įvairybės mokymuisi pedagoginiame scenarijuje, pagrįstame analoginiu samprotavimu: eksperimentinis tyrimas.
Prieinama SSRN 4922054.

Reaver, K. (2023). Papildytoji realybė kaip jaunimo dalyvavimo įrankis miestų planavimo procesuose: atvejo analizė Osle, Norvegijoje. „Frontiers in Virtual Reality“, 4, 1055930.





Wang, Y. ir Li, G. (2020). Papildytosios realybės taikymas gamtos mokslų ugdyme: sisteminė apžvalga. „Journal of Educational Technology & Society“, 23(3), 108–122.

Azuma, RT, Baillet, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ir MacIntyre, B. (2001). Naujausi papildytosios realybės pasiekimai. IEEE kompiuterinė grafika ir taikymai, 21(6), 34–47.

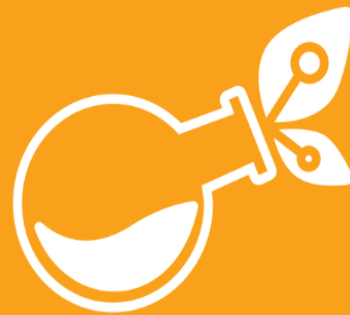
Wu, HK, Lee, SWY, Chang, HY ir Liang, JC (2013). Dabartinė papildytosios realybės švietime padėtis, galimybės ir iššūkiai. Kompiuteriai ir švietimas, 62, 41–49.

<https://www.delightex.com/>





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: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

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.