



Co-funded by
the European Union

Nuo betono iki gamtos: skirtumų tarp įprastų ir gamtos įkvėptų pastatų tyrinėjimas



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."





Co-funded by
the European Union

TURINYS

- Bendra informacija
- Pedagoginė specifikacija
- Techninė specifikacija



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."

Įvadas

Šiuolaikinė architektūra dažnai orientuojasi į funkciją, efektyvumą ir estetiką, tačiau gamta tobulina dizainą jau milijonus metų. Tyrinėdami natūralias formas, medžiagas ir procesus, architektai ir inžinieriai gali kurti novatoriškus, energiją taupančius ir pritaikomus pastatų projektus, kurie pranoksta tradicinius statybos metodus. Ši koncepcija, žinoma kaip biomimetika, leidžia mums mokytis iš gamtos strategijų, kaip spręsti žmogaus sukeltus projektavimo iššūkius, tokius kaip temperatūros reguliavimas, vandens valdymas ir apšvietimo optimizavimas.

Šioje užduotyje mokiniai, naudodamiesi papildyta realybe (AR) „Delightex“ platformoje, palygins įprastą pastatą su gamtos įkvėptu pastatu. Interaktyvios vizualizacijos pagalba jie nagrinės, kaip gamtos principai, tokie kaip savaiminis šėšėliavimas, natūrali ventiliacija ir konstrukcijų efektyvumas, gali sukurti tvarius ir estetiškai harmoningus pastatus.

Studentai tyrinės, kuo šie pastatai skiriasi forma, medžiagų naudojimu, poveikiu aplinkai ir energetiniu naudingumu. Įtraukianti papildytosios realybės (AR) patirtis skatins smalsumą ir kritinį mąstymą, mokiniams atskleidžiant, kaip biologinės sistemos įkvėpia architektūrines inovacijas ir kaip natūralių mechanizmų mėgdžiojimas leidžia sukurti ne tik efektyvius, bet ir regeneracinius projektus.

Ši tarpdisciplininė veikla jungia architektūrą, biologiją ir aplinkos mokslą, padėdama studentams atpažinti biologijos įkvėpto dizaino potencialą kaip kelią į tvaresnę ir atsparesnę pastatytą aplinką.

Šį dokumentą sudaro šie punktai:

- Informacija apie AR technologiją
- Kaip apibrėžti AR pratimą naudojant šabloną:
 - Bendra informacija
 - Pedagoginės specifikacijos
 - Techninės specifikacijos





Bendra informacija

Pratimo
pavadinimas:

Nuo betono iki gamtos: tradicinių ir gamtos įkvėptų pastatų palyginimas

Šis papildytos realybės (AR) pagrindu atliktas pratimas padeda mokiniams palyginti du pastatų tipus greta:

1. *Tradicinis modernus pastatas, kuriame daugiausia dėmesio skiriama konstrukcijai ir medžiagų efektyvumui.*
2. *Gamtos įkvėptas pastatas, sukurtas pagal biologines sistemas ir gamtos principus*

Pratimų aprašymas :

Naudodamiesi „Delightex AR“ platforma, studentai interaktyviai tyrinėja abu 3D modelius. Jie gali juos pasukti, priartinti ir tyrinėti, kuo skiriasi dizaino elementai, tokie kaip fasado geometrija, paviršiaus tekstūra, vėdinimas ir apšvietimo strategijos. Animuoti perdengimai iliustruoja, kaip gamtos įkvėpti sprendimai imituoja tokius procesus kaip fotosintezė, termoreguliacija ar savaiminis valymas.

Pratimo tikslas – sužadinti vizualinį smalsumą ir analitinį mąstymą, skatinant mokinius atpažinti biomimetinės architektūros privalumus, tokius kaip pagerintas energijos vartojimo efektyvumas, komfortas ir aplinkos harmonija.

Dalyviai:

Veikla gali būti atliekama individualiai arba mažose grupėse (3–4 mokiniai).

Rekomenduojamas bendradarbiavimas grupėse, siekiant paskatinti diskusijas, dalijimąsi pastebėjimais ir idėjų generavimą .



Dalyvių amžiaus
grupė:

Minimalus amžius 14–18 metų

Ankstesnis pagrindinių biologijos ir architektūros koncepcijų išmanymas yra naudingas, bet nebūtinas.

STEM dalykas ir
konkreči tema:

STEM dalykas: Architektūra, Biologija, Aplinkos mokslas

Konkreči tema : Biomimetiniai ir biologiškai įkvėpti projektavimo principai architektūroje, lyginant natūralius ir įprastus energijos vartojimo efektyvumo, struktūros ir tvarumo metodus.

Pagrindinis temos iššūkis (stresinis aspektas):

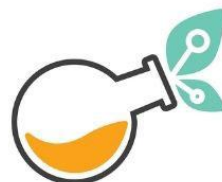
Studentams dažnai atrodo abstraktu suprasti, kaip gamtos principus galima pritaikyti architektūriniuose sprendimuose. Gali būti sunku įsivaizduoti, kaip organinės formos, natūralūs procesai ar biologinės medžiagos veikia realaus pasaulio pastatų eksploatacines savybes. Kitas iššūkis – susieti mikroskopinius biologinius reiškinius (pvz., lapų savaiminio apsivalymo savybes, termitų įkvėptas vėdinimo sistemas) su makroskopiniais pastatų projektais ir statybinėmis medžiagomis.

Kaip AR padeda supaprastinti koncepciją:

1. **3D vizualizacija** leidžia studentams palyginti pastatus realiuoju laiku, greta.
2. **Animuoti perdengimai** iliustruoja oro srautą, dienos šviesos prasiskverbimą ir šilumos mainus, kad aplinkosaugos koncepcijos būtų matomos.
3. **Sluoksnių perjungikliai** leidžia vartotojams tyrinėti paslėptas sistemas, tokias kaip konstrukcijų šerdys, fasadai ar vėdinimo kanalai, ir parodyti, kaip kiekvienas dizainas reaguoja į išorines sąlygas.
4. **Iššokantys paaiškinimai** susieja architektūrinius ypatumus su biologinėmis analogijomis (pvz., „Šis fasadas imituoja pušies kankorėžio gebėjimą atsidaryti ir užsidaryti priklausomai nuo drėgmės.“).
5. **Interaktyvūs eksperimentai** leidžia studentams reguliuoti tokius kintamuosius kaip saulės šviesa ar vėjo kryptis ir stebėti pastato adaptacinę reakciją.

Pedagoginis tikslas (mokymosi rezultatai):

6. Baigę šį pratimą, studentai gebės:
7. Nustatykite pagrindinius skirtumus tarp tradicinių ir gamtos įkvėptų pastatų projektų.





Žaidifikavimo
procesas:

Rašytinis arba
grafinis papildytos
informacijos
aprašymas:

Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

8. Paaiškinkite, kaip **biologines strategijas** galima pritaikyti **architektūrinėse inovacijose**.
9. Supraskite, kaip biomimetika pagerina **energijos vartojimo efektyvumą, komfortą ir tvarumą**.
10. Ugdykite **stebėjimo ir samprotavimo įgūdžius** analizuodami matomas ir nematomas sistemas pastatuose.
11. Apmąstykite, kaip **gamta gali būti mentore** sprendžiant šiuolaikinius architektūros ir aplinkosaugos iššūkius.

- **Tyrinėjimo etapas:** mokiniai atrakina informacinius taškus apžiūrėdami abu pastatų modelius.
- **Palyginimo režimas:** interaktyvi viktorina arba iššūkis prašo mokinių nustatyti, kuris pastatas tam tikromis sąlygomis veikia geriau (pvz., šiluminis komfortas, dienos šviesos naudojimas).
- **Taškų sistema:** Taškai skiriami už teisingą gamtos įkvėptų elementų nustatymą ir jų naudos paaiškinimą.
- **Refleksijos etapas:** mokiniai apibendrina, kas daro gamtos įkvėptą dizainą unikaliu, ir siūlo savo gamtos įkvėptą įprasto modelio patobulinimą.

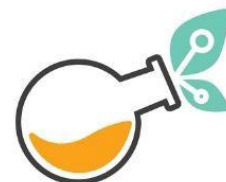
AR sąsaja bendroje skaitmeninėje scenoje rodo du pastatus greta:

- Kairysis **modelis** vaizduoja įprastą aukštybinį pastatą su tipiniais stikliniais fasadais ir mechanine ventiliacija.
- Tinkamas **modelis** demonstruoja **gamtos įkvėptą struktūrą** – pavyzdžiui, įkvėptą **medžių lapų pavėsiui**, **termitų piliakalnių ventiliacijai** arba **kriauklelių tvirtumui**.
- Studentai gali sukurti ir tyrinėti abu modelius vienu metu, atskleidžiami struktūros, formos ir aplinkosauginio veiksmingumo skirtumus. Animuoti vaizdiniai sluoksniai pabrėžia energijos srautą, vėdinimo takai ir dienos šviesos paskirstymas. Iššokantys informaciniai skydai pateikti glaustus paaiškinimus, susiejančius architektūrinius sprendimus su biologinėmis analogijomis

AR suderinamas planšetinis kompiuteris arba išmanusis telefonas su interneto ryšiu

„Delightex AR“ platforma (naršyklės arba programėlės versija)

Pasirinktina:





Nuorodos (vaizdo
įrašai, tekstai
internete ir pan.).

- Lyginamasis darbalapis kiekvieno pastato tipo pranašumams nustatyti
- Vaizdo įrašas: „ Biomimetikos stebuklai“

Vaizdo įrašas: Biomimikrijos stebuklai

Nuoroda:

<https://youtube.com/shorts/zttap6V7cIA?si=0KKuSyZZxAC6g29c>



Pedagoginės specifikacijos

Čia surinksime informaciją apie tai, kaip naudoti pratimą mokymosi sesijoje, ir apie jo naudojimo rezultatus bei naudą pedagoginiu požiūriu.

Kaip ši papildyta informacija gali būti panaudota sprendžiant STEAM problemą? temą mokiniams įdomesniu būdu?

Interaktyvūs 3D modeliai

Tikslas:

Padėti mokiniams vizualizuoti ir suprasti pagrindinius skirtumus tarp įprasto ir gamtos įkvėpto pastato, pasitelkiant įtraukiančius, greta esančius AR modelius, kurie atskleidžia, kaip gamtos strategijos gali išspręsti architektūrinius iššūkius.

Naudojimas:

Mokiniai gali pasukti, priartinti ir tyrinėti du kontrastingus 3D pastato modelius: įprastą pastatą, kuriame demonstruojamos standartinės medžiagos, standi geometrija ir mechaninės sistemos; gamtos įkvėptą pastatą, modeliuotą pagal natūralias formas, tokias kaip medžių lajos, koriai ar termitų piliakalniai. Paliesdami konkrečias sritis (pvz., fasadą, stogą ar vėdinimo sistemą), mokiniai aktyvuoja animuotus perdengimus, rodančius, kaip kiekvienas dizainas reaguoja į šviesą, temperatūrą ir oro srautą.

Interaktyvūs iššokantys langai paaiškina biologines analogijas, pavyzdžiui, kaip termitų piliakalnio pasyvus vėsinimas įkvėpė natūralias vėdinimo sistemas arba kaip lapų gyslų raštai formuoja energiją taupančias fasadų konstrukcijas. Šis vizualinis ir interaktyvus palyginimas padeda mokiniams apčiuopiamai ir patraukliai susieti biologiją, inžineriją ir architektūrą.

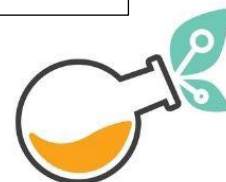
Interaktyvūs mygtukai

Tikslas:

Suteikti mokiniams galimybę eksperimentuoti su dizaino pasirinkimais ir atrasti, kaip biomimetiniai principai pagerina našumą, palyginti su įprastais sprendimais.

Naudojimas:

Mokiniai naudoja interaktyvius mygtukus, kad: perjungtų „Įprastą“ ir „Gamtos įkvėptą“ režimus, įjungtų aplinkos modeliavimą, pvz., saulės šviesos poveikį, temperatūros pokyčius ir vėjo srautą, peržiūrėtų realaus laiko našumo rodiklius (pvz., vidaus temperatūrą, apšvietimo lygį, energijos poreikį). Jiems sąveikaujant, vizualiniai indikatoriai (pvz., oro srauto rodyklės, šilumos žemėlapiai) atnaujinami, kad būtų parodyti aplinkosaugos patobulinimai. Mokiniai gali perjungti medžiagų tipus, fasado geometriją arba vėdinimo metodus, leiddami jiems tyrinėti, kaip gamtos principai lemia adaptyvius, išteklius taupančius dizainus. „Biomimetikos tyrinėtojo“ režimas skatina smalsumą, atskleidžiamas trumpus mokslinius faktus apie kiekvieną gamtos įkvėptą koncepciją (pvz., „Šis dizainas imituoja lotoso lapo savaiminio išsivalymo savybę“). Pažangos stebėjimas užtikrina, kad mokiniai pereitų nuo stebėjimo prie analizės ir dizaino apmąstymų, įkūnydami visą STEAM mokymosi ciklą.



Galimas klasės užsiėmimo planas

Įvadas (5–7 min.)

Tikslas: supažindinti mokinius su biomimikrijos koncepcija ir jos taikymu pastatų projektavime.

- Pradėkite klausimu: „Kodėl natūralios struktūros, tokios kaip kriauklės, lapai ir termitų piliakalniai, yra tokios efektyvios, palyginti su daugeliu žmogaus sukurtų?“
- Parodykite trumpą vaizdo įrašą (pvz., Kaip gamta įkvėpia tvarią architektūrą).
- Aptarkite gamtos įkvėptos architektūros pavyzdžius (pvz., Eastgate centras Zimbabvėje, Eden projektas Jungtinėje Karalystėje).

Pagrindinė veikla – AR pratimas (30–35 min.)

Įprastinių ir gamtos įkvėptų pastatų tyrinėjimas naudojant AR

AR modelio sąveika (10–15 min.):

- Mokiniai atidaro „Delightex“ AR programėlę ir pasiekia du lyginamuosius modelius.
- Praktinis tyrinėjimas:
 - Pasukite ir apžiūrėkite abu modelius.
 - Palieskite, kad būtų rodomi iššokantys paaiškinimai ir animacijos (pvz., oro srautas, saulės šešėliavimas, savaiminis valymas).
 - Stebėkite, kaip kiekvienas dizainas elgiasi imituojamomis sąlygomis, tokiomis kaip vėjas ar saulės šviesa.

Vadovaujamos mokymosi užduotys (10–15 min.):

- Žiūrėkite animacijas, demonstruojančias, kaip biomimetiniai projektai sumažina energijos suvartojimą arba pagerina komfortą.
- Atlikite virtualų eksperimentą: imituokite karščio bangą arba intensyvią saulės šviesą ir stebėkite, kuris pastatas geriau prisitaiko.
- Žaidimo iššūkis: „Projektuokite išmaniau“ – mokiniai pasirenka gamtos įkvėptus elementus, kad atnaujintų įprastą pastatą, pelnydami taškų už efektyvumą ir komforto pagerinimus.

Išvada ir santrauka (10–15 min.)

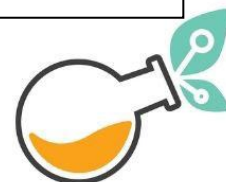
Tikslas: įtvirtinkite mokymąsi palyginant ir apmąstant.

- Projektuokite AR patirtį bendrame ekrane.
- Aptarkite klasėje:
 - *Kokie buvo pagrindiniai dviejų pastatų tipų skirtumai?*
 - *Kuo gamta sprendžia problemas kitaip nei tradicinė inžinerija?*
 - *Ar architektūra gali išmokyti efektyvumo ir prisitaikymo iš biologinių sistemų?*

Refleksijos užduotis: mokiniai parašo trumpą atsakymą į klausimą:

„Kuri natūrali sistema ar organizmas, jūsų manymu, galėtų įkvėpti ateities pastatus ir kodėl?“

- Užbaikite trumpa diskusija apie tai, kaip STEAM integracija, biologija, inžinerija, menas ir technologijos gali padėti kurti novatorišką ir tvarų pastatų projektavimą.



Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

Aktyvus įsitraukimas

Mokiniai aktyviai sąveikauja su interaktyviais 3D AR modeliais, kurie leidžia jiems stebėti, sukti ir lyginti įprastus ir gamtos įkvėptus pastatus. Ši praktinė patirtis skatina smalsumą, leisdamą mokiniams pamatyti ir išbandyti, kaip gamtos įkvėpta architektūra prisitaiko prie tokių aplinkos veiksnių kaip šviesa, vėjas ir temperatūra. Tiesiogiai sąveikaudami su dinaminiais modeliais, mokiniai susieja biologinius principus (pvz., savaiminį šešėliavimą, vėdinimą ir medžiagų prisitaikymą) su architektūriniu pritaikymu, todėl abstrakčios tvarumo ir biomimikrijos sąvokos tampa matomos ir konkrečios. Interaktyvus veiklos pobūdis užtikrina nuolatinį dėmesį ir tyrinėjimą, skatina motyvaciją per atradimus pagrįstą mokymąsi.

Kritinis mąstymas

Pratimas skatina kritinį mąstymą, skatindamas mokinius analizuoti, kaip ir kodėl gamtos įkvėpti pastatai pranoksta įprastus. Lygindami abu modelius, mokiniai turi interpretuoti vaizdinius duomenis, tokius kaip oro srauto modeliai, šilumos žemėlapiai ar energijos suvartojimo rodikliai, ir samprotauti apie kiekvieno rezultato priežasties ir pasekmės ryšius. Jiems vadovaujama vertinti projektavimo efektyvumą, aplinkosauginį jautrumą ir medžiagų logiką, klausiant:

- Kokia biologinė strategija čia imituojama?
- Kodėl šis natūralus sprendimas veikia geriau?
- Kaip galėtume tai pritaikyti žmonių architektūrai? Apmąstydami šiuos klausimus, mokiniai išmoka taikyti sisteminį mąstymą, suprasdami, kaip forma, funkcija ir aplinka yra tarpusavyje susijusios.

Žinių taikymas

Papildytos realybės (AR) simuliacijos metu mokiniai taiko biologijos, fizikos ir architektūros žinias, kad interpretuotų ir tobulintų pastatų projektus. Jie natūralius mechanizmus, tokius kaip termoreguliacija, hidrofobiniai paviršiai ar apkrovos paskirstymas, paverčia architektūrinėmis koncepcijomis, tokiomis kaip pasyvus vėsinimas, savaime išsivalantys fasadai ir lengvos konstrukcinės sistemos. Šis taikymo etapas padeda sujungti teoriją ir praktiką, parodydamas, kaip STEAM sritys susikerta realaus pasaulio inovacijose. Mokiniai taip pat praktikuoja lyginamąją analizę ir projektavimu pagrįstą problemų sprendimą – įgūdžius, kurie yra labai svarbūs norint suprasti, kaip tvarus dizainas gali semtis įkvėpimo iš natūralių sistemų.

Multimodalinis mokymasis (vizualinis, praktinis, tyrimais pagrįstas mokymasis)

Šis scenarijus remia multimodalinį mokymąsi, derindamas vaizdinį stebėjimą, lytėjimo tyrinėjimą ir tyrimais pagrįstą tyrimą. Mokiniai mato, kaip vizualiai keičiasi aplinkos duomenys, manipuliuoja skaitmeniniais modeliais, kad ištirtų projektavimo alternatyvas, ir klausia, kaip biologines įžvalgas galima paversti architektūriniais sprendimais. Ši vaizdinio ir interaktyvaus turinio integracija pagerina tiek analitiškai mąstančių, tiek kūrybingų besimokančiųjų supratimą. Susieję mokslą, meną ir technologijas, studentai patys patiria, kaip dizaino mąstymas ir biologinis įkvėpimas susijungia sprendžiant aplinkosaugos ir architektūros iššūkius.



Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?

Geresnis biomimetinės architektūros ir aplinkos dizaino supratimas

Studentai giliau supras, kaip natūralios sistemos įkvėpia architektūrines inovacijas. Lygindami įprastus ir gamtos įkvėptus pastatus papildytoje realybėje (AR), jie aiškiai vizualizuos, kaip biologinės formos ir procesai, tokie kaip pasyvus vėsinimas (termitų piliakalniai), savaiminis valymas (lotoso lapai) ar šviesos sklaida (medžių lajos), virsta architektūriniais elementais, kurie pagerina energinį naudingumą ir komfortą. Šis įtraukiantis palyginimas leis studentams susieti mokslinius principus (biologiją, fiziką ir medžiagų mokslą) su architektūros praktika, sustiprinant jų supratimą apie tai, kaip gamta gali paveikti žmogaus dizainą. AR patirtis abstrakčias tvarumo idėjas paverčia matomais, apčiuopiamais pavyzdžiais, padėdama studentams pamatyti, kaip adaptyvaus, efektyvaus ir regeneracinio projektavimo principai gali būti taikomi pastatytoje aplinkoje.

Padidėjęs įsitraukimas ir susidomėjimas STEAM ir tvaria architektūra

Interaktyvus ir tiriamasis pratimo pobūdis didina studentų motyvaciją ir įsitraukimą į STEAM mokymąsi. Sąveikaujant su 3D modeliais ir animuotomis perdangomis, studentai patiria realaus laiko priežasties ir pasekmės grįžtamąjį ryšį, matydami, kaip nedidelis dizaino pakeitimas gali paveikti energijos vartojimą ar komfortą. „Įprastų“ ir „gamtos įkvėptų“ režimų palyginimas skatina smalsumą ir atradimo jausmą, motyvuodamas besimokančiuosius tyrinėti, kaip biologinis intelektas ir technologijos gali formuoti tvarių miestų ateitį. Šis procesas skatina tarpdisciplininį mąstyseną, kai mokslas, inžinerija, menas ir aplinkosauginis sąmoningumas susilieja į vieną mokymosi patirtį.

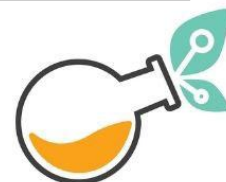
Pagerintas pagrindinių sąvokų įsiminimas ir prisiminimas

Vizualinių modelių, interaktyvaus eksperimentavimo ir duomenimis pagrįsto tyrinėjimo derinys padeda mokiniams įsiminti ir prisiminti pagrindines idėjas apie biomimetiką ir dizaino inovacijas. Tiesiogiai stebėdami aplinkos reakcijas, tokias kaip šilumos mažinimas, oro srauto optimizavimas ar savaiminio išsivalymo savybės, mokiniai kuria ilgalaikius conceptualius ryšius tarp natūralių mechanizmų ir architektūrinių funkcijų. Multimodalinis mokymosi metodas užtikrina, kad tiek analitiniai, tiek vizualiniai besimokantieji galėtų prisiminti pagrindinius ryšius tarp formos, funkcijos ir našumo, o tai padeda geriau suprasti tvarumo sąvokas.

Didesnis pasitikėjimas savimi taikant gamtos ir tarpdisciplininį mąstymą

Mokiniai tyrinėja ir eksperimentuoja papildytosios realybės aplinkoje, įgyja pasitikėjimo aiškindami, kaip biologiniai principai gali paveikti dizainą, ir siūlydami savo architektūrinių problemų sprendimus. Vadovaujamos refleksijos ir palyginimo dėka jie praktikuoja analitinį samprotavimą ir kūrybišką problemų sprendimą, susiedami biologijos ir architektūros žinias su praktinėmis inovacijomis. Veikla suteikia mokiniams galią kritiškai ir savarankiškai mąstyti, pripažįstant, kad gamta yra ne tik įkvėpimas, bet ir tvaraus dizaino mentorius.

Iki kurso pabaigos Atlikdami šį pratimą, besimokantieji galės užtikrintai suformuluoti biomimetinių pastatų privalumus, pagrįsti jų naudą aplinkai ir įsivaizduoti, kaip tokie principai galėtų formuoti būsimą architektūrą.



Technical specifications

AR INFORMACIJA

Technologijos

Jei reikia žymeklio,
pateikite žymeklio
aprašymą

Reikalinga
aparatinė ir
programinė įranga:

Papildytų duomenų
tipas

Papildytoji realybė (AR) be žymeklių, naudojant „Delightex“ platformą.



Aparatinė įranga: kompiuteris, išmanusis telefonas, planšetinis kompiuteris (papildytos realybės (AR) turiniui pasiekti), kamera (AR funkcijoms), giroskopas (AR sekimui mobiliuosiuose įrenginiuose).

Programinė įranga: „Delightex AR“ žiniatinklio peržiūros programa arba mobilioji programėlė, suderinama su „iOS“ ir „Android“.

- **Du 3D pastatų modeliai** : vienas **įprastas** ir vienas **gamtos įkvėptas**.
- **Animuoti perdengimai**, vizualizuojantys aplinkos veiksnius, tokius kaip šiluma, oro srautas ir dienos šviesa, darančius įtaką kiekvienam pastatui.



Rašytinis AR
duomenų
aprašymas

- **Iššokantys teksto skydeliai**, paaiškinantys biologines analogijas ir architektūrinius atsakymus.
 - **Interaktyvūs sluoksniai**, rodantys vidines sistemas (pvz., vėdinimą, energijos naudojimą, vandens surinkimą).
 - **Palyginimo prietaisų skydelis**, kuriame rodomi našumo rodikliai (temperatūra, energijos poreikis, oro srauto efektyvumas).
 - **Garso efektai**, imituojantys aplinkos kontekstą (vėjas, saulės šviesos intensyvumas, aplinkos garsai).
-
- Paleidę papildytosios realybės (AR) aplinką, mokiniai mato du greta esančius 3D modelius, kybančius virš virtualios pagrindo plokštės.
 - Kairėje pusėje pateiktame modelyje pavaizduotas įprastas aukštybinis pastatas su stikliniais fasadais, sandariais langais ir mechaninėmis aušinimo sistemomis.
 - Tinkamas modelis vaizduoja gamtos įkvėptą pastatą su organinėmis formomis, porėtais fasadais ir adaptyviais vėdinimo kanalais, sukurtais pagal biologines sistemas.
 - Studentai sąveikauja su abiem modeliais:
 - Sukant ir keičiant mastelį, galima tyrinėti konstrukcijos detales.
 - Bakstelėjus skirtingas kiekvieno pastato dalis, iškyla aiškinamieji langai (pvz., „Įprastas fasadas sulaiko šilumą“, „Gamtos įkvėptas fasadas imituoja lapų šešėliavimą, kad sumažintų akinimą“).
 - Aktyvuojamos animacijos, vaizduojančios aplinkos elgseną, pvz., šilumos mainus, oro srautą ar šviesos pasiskirstymą.
 - Perjungimas tarp rodinių („struktūra“, „aplinka“, „medžiagos“), siekiant palyginti, kaip kiekvienas pastatas veikia įvairiomis sąlygomis.
 - Duomenų perdangos rodo tiesioginius našumo rodiklius, leidamos besimokantiejiems vizualiai įvertinti energijos vartojimo efektyvumo, komforto ir prisitaikymo patobulimus.
 - **Papildomos funkcijos:**
 - **Animuota transformacijos seka**, rodanti, kaip įprasti pastato elementai žingsnis po žingsnio gali evoliucionuoti į gamtos įkvėptus (pvz., standus fasadas → porėto lapo įkvėptas fasadas → dinaminė šešėliavimo sistema).
 - **„Bioanalogijos tyrinėtojo“ grupė**, siejanti architektūrinius elementus su realaus pasaulio organizmais (pvz., termity piliakalniais, lotoso lapais, medžių lajomis).
 - **Lyginamoji našumo ataskaitų suvestinė**, kurioje rodomi greta pateikti duomenys, pvz.:



	Vidinė temperatūra (°C) Energijos suvartojimas (kWh/m²) Dienos šviesos faktorius (%) Oro keitimo kursas (ACH) • Mygtukas „Grįžti į pradžią“ , leidžiantis vartotojams atkurti palyginimą ir pakartoti eksperimentus su naujais aplinkos nustatymais (pvz., pakeisti saulės kampą, vėjo kryptį ar klimato tipą). • Interaktyvūs mokymosi uždaviniai , užduodami tokius klausimus kaip: „<i>Kuris dizainas geriausiai veikia karšto klimato sąlygomis?</i>“ arba „<i>Kaip galime pasimokyti iš natūralių formų, kad patobulintume šią struktūrą?</i>“ • Refleksijos sąsaja pabaigoje, kurioje studentai gali įrašyti arba eksportuoti trumpus užrašus, apibendrinančius savo įžvalgas
Scena	Keturios scenos: 1 scena – Įvadas: Įprastinis pastatas. Mokiniai pirmiausia apžiūri įprastą modelį, atkreipdami dėmesį į tiesias linijas, vienodas medžiagas ir didelį energijos suvartojimą. Vizualiniai indikatoriai rodo šilumos kaupimąsi ir prastą vėdinimą. 2 scena – Gamtos įkvėptas pastatas. AR rodinys pereina prie organinio modelio. Animuoti perdengimai paryškina adaptyvų vėdinimą, savaime užtamsintus elementus ir natūralias medžiagas. Iššokančiuose languose paaiškinama, kaip kiekvienas komponentas yra įkvėptas biologijos. 3 scena – Palyginimo režimas . Abu pastatai rodomi greta. Mokiniai perjungia perdengimus, kuriuose rodomi šilumos žemėlapiai, oro srauto ir dienos šviesos analizė , ir atranda aiškius našumo skirtumus. 4 scena – Transformacija ir refleksija. Animacijoje rodoma, kaip naudojant biomimetines strategijas galima perprojektuoti įprastus elementus. Atsiranda refleksijos klausimas: „<i>Ko žmonės gali pasimokyti iš gamtos architektūros, kad sukurtų tvarius pastatus?</i>“
Jeį vaizdas	-
Jeį tekstas	Kas yra gamtos įkvėpti pastatai? Gamtos įkvėpti pastatai naudoja biologinius principus ir natūralius procesus projektavimo iššūkiams spręsti. Jie imituoja, kaip





organizmai reguliuoja temperatūrą, valdo vandenį ir efektyviai naudoja medžiagas.

Kuo jie skiriasi nuo įprastų?

Įprastiniai pastatai labai priklauso nuo mechaninių sistemų komfortą, o gamtos įkvėpti pastatai pasyviai, kaip ir gyvi organizmai, prisitaiko prie aplinkos.

Kodėl jie svarbūs?

Jie sumažina energijos suvartojimą, padidina komfortą ir sumažina poveikį aplinkai, tuo pačiu vėl sujungdami žmones su gamta.

Ko gali išmokti studentai?

Kaip architektūra ir biologija susikerta ir kaip gamtos intelektas gali įkvėpti inovacijas, efektyvumą ir tvarumą žmogaus kuriamame dizaine.

Jei vaizdo įrašas

-

Jei garsas

-

Jei 3D modelis



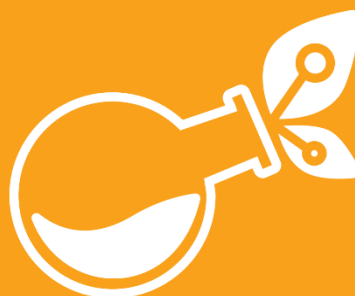
Delightex

<https://edu.delightex.com/WGV-URV>





Co-funded by
the European Union



BIO54YOU

AR 2.0

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