



Co-funded by
the European Union

Žmogaus genomo dekodavimas



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

Turinys	1
Bendra informacija	2
Pedagoginės specifikacijos	6
Techninės specifikacijos	7
AR INFORMACIJA	8





Co-funded by
the European Union

Bendra informacija

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.





Pratimo
pavadinimas:

„Genomo ieškojimas“ – papildytosios realybės tyrinėjimas su „Assemblr EDU“ ir „Gimkit“

Pratimų aprašymas
:

„Genome Quest“ – tai mišri interaktyvi mokymosi veikla, kurioje derinamas žaidimo pagrindu sukurtas žodyno testas („Gimkit“) su „Assemblr EDU“ sukurta papildytos realybės (AR) tyrinėjimu. Užduotis pagrįsta mokymosi vieneto „Žmogaus genomo dekodavimas“ 1 skyriumi „Tyrinėjimas – nuo genų iki sudėtingumo“. Pirmiausia mokiniai atlieka „Gimkit“ testą, kad patikrintų, ar suprato pagrindines teksto sąvokas. Tada jie pritaiko šias žinias AR aplinkoje, kur tyrinėja genomo elementus ir atsako į konceptualius klausimus, tiesiogiai įterptus į AR sceną. Naudodamiesi savo mobiliuosiuose įrenginiuose (telefonais arba planšetiniais kompiuteriais), besimokantieji sąveikauja su trimačiais genominiuose modeliais, liečia aktyviuosius taškus ir atsako į klausimus su keliais atsakymų variantais, susijusius su: žmogaus genomu ir DNR, koduojančiais ir nekoduojančiais regionais, reguliavimo elementais (promotoriais ir stiprikliais), chromatinu ir genų reguliavimu, ENCODE projekto tikslais ir atradimais. Tiek „Gimkit“, tiek AR etapuose teikiamas tiesioginis grįžtamasis ryšys. Atlikę AR užduotį, mokiniai gauna galutinį pranešimą, skatinantį apmąstyti.

Dalyviai:

Individualus dalyvavimas asmeniniame įrenginyje (išmaniajame telefone arba planšetiniame kompiuteryje). Po užduoties atlikimo pasirinktinai aptariama poromis arba grupe, siekiant palyginti atsakymus ir samprotavimus.

Dalyvių amžiaus
grupė:

14–18 metų

STEM dalykas ir
konkreči tema:

Biologija / Gyvybės mokslai

Tema: Žmogaus genomo projektas ir ENCODE





Žaidifikavimo procesas:

1 etapas – „Gimkit“ (patikrinimas prieš AR aplinką):
trumpas „Gimkit“ testas su keliais atsakymų variantais
(paremtas „Explore“ tekstu) įtvirtina pagrindinį žodyną ir sąvokas
prieš žengiant į AR aplinką.

2 etapas – „Assemblr EDU“ (AR programa):
AR pagrindu sukurta viktorina su 5 klausimais su keliais
atsakymų variantais, įterptais į 3D genominę sceną.

- Teisingas atsakymas → teigiamas vaizdinis grįžtamasis ryšys („Teisingai!“)
- Neteisingas atsakymas → trumpas raginimas („Bandykite dar kartą!“)
- Užbaigimas → galutinis sveikinimo žodis ir apmąstymų užuomina

Rašytinis arba grafinis papildytos informacijos aprašymas:

Žinių patikrinimas prieš AR (papildytos realybės) – prieš įeidami į papildytos realybės aplinką, mokiniai, naudodami „Gimkit“, atlieka trumpą žaidimo viktoriną. Ši veikla pagrįsta išskirtinai mokymosi vieneto „Naršyti“ skyriumi ir yra formuojamasis žinių patikrinimas.

„Gimkit“ veiklos tikslas: įtvirtinti pagrindinę leksiką ir sąvokas, susijusias su Žmogaus genomo projektu ir ENCODE; užtikrinti, kad mokiniai būtų susipažinę su pagrindinėmis sąvokomis (pvz., genomai, genai, nekoduojanti DNR, promotoriai, enhanseris, chromatinas); pažintiniu požiūriu paruošti mokinius papildytosios realybės (AR) pagrindu atliekamam tyrinėjimui.

„Gimkit“ veiklos dizainas

- Formatas: viktorina su keliais atsakymų variantais
- Klausimų skaičius: 10–12
- Klausimo esmė: faktinis ir konceptualus supratimas iš teksto „Naršyti“
- Atsiliepimai: iš karto gaunamas automatinis atsiliepimas po kiekvieno klausimo

Perėjimas prie papildytosios realybės (AR) – atlikę „Gimkit“ testą, mokiniai turi atidaryti „Assemblr EDU“ AR veiklą „Genomo užduotis“, kurioje jie pritaiko savo žinias per interaktyvų tyrinėjimą ir AR pagrįstas užduotis.

AR srauto ir sąveikos dizainas (Assemblr EDU)





AR patirtis sukurta kaip statiška AR diorama, o ne kaip judantis avataru paremtas žaidimas. Tai užtikrina aiškumą, prieinamumą ir lengvą sąveiką vidurinių mokyklų mokiniams.

Atidaromas AR ekranas – įvadinis skydelio tekstas: „Sveiki atvykę į „Genome Quest“! Ištirinėkite AR aplinką ir atsakykite į 5 klausimus apie Žmogaus genomo projektą ir ENCODE. Norėdami pradėti, palieskite kiekvieną aktyviąją vietą.“

AR scenos struktūra: Centrinis 3D objektas: DNR dviguba spiralė. Papildomi AR elementai, išdėstyti aplink DNR:

- ☐ Baltymus koduojantis genas
- ☐ Reklamuotojas
- ☐ Stipriklis
- ☐ Nekoduojantis RNR regionas
- ☐ Chromatino pluoštas

Kiekvienas objektas apima: trumpą aiškinamąjį tekstą (karštąją sritį); vieną įterptą klausimą su keliais atsakymų variantais.

Klausimų rodymas: klausimai rodomi „Assemblr EDU“ viktorinų skyduose, susietuose su aktyviaisiais taškais. Kiekviename skydelyje yra:

- ☐ vienas klausimas;
- ☐ trys atsakymo variantai (A, B, C);
- ☐ automatinis platformos teikiamas grįžtamasis ryšys.

Papildoma vaizdinė pagalba: klausimo antraštės tekstas (pvz., „3 klausimas / 5 klausimas“) rodomas virš objekto trimačiu tekstu. Didelio kontrasto spalvos, kad būtų užtikrintas skaitomumas mobiliuosiuose įrenginiuose.

Atsiliepiamų dizainas

Teisingas atsakymas: trumpas patvirtinimo tekstas („Teisingai!“) su teigiamu vaizdiniu užuomina.

Neteisingas atsakymas: Trumpas pranešimas („Bandykite dar kartą!“), leidžiantis besimokančiajam bandyti dar kartą arba judėti toliau.

Grįžtamojo ryšio trukmė buvo trumpa (1–2 sekundės), kad būtų išlaikytas mokymosi sklandumas.





Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

Nuorodos (vaizdo
įrašai, paveikslėliai,
tekstas internete ir
pan.).

Galutinis AR ekranas

Informacijos skydelio pavadinimas: *Rezultatai*

Žinutė: „*Puikus darbas! Užbaigėte „Genome Quest“. Pagalvokite: kaip nekoduojantys regionai veikia sveikatą ir ligas?*“

Papildomas papildymas: QR kodas arba nuoroda į trumpą rašytinį apmąstymą arba išėjimo bilietą.

„**Assemblr EDU**“ – papildytosios realybės kūrimas ir atkūrimas (mobilieji įrenginiai)

„**Gimkit**“ – žodyno ir sąvokų patikrinimas pagal skyrių „Naršyti“

Mobilieji įrenginiai (išmanieji telefonai arba planšetiniai kompiuteriai) su kamera ir interneto prieiga





Pedagoginės specifikacijos

Kaip ši papildyta informacija gali būti panaudota, kad STEAM tema būtų nagrinėjama mokiniams įdomiau?

Šiame mokymosi scenarijuje naudojama papildyta informacija abstrakčias genomikos sąvokas paverčia interaktyvia, erdvine ir vizualiai prieinama patirtimi, todėl STEAM genomikos tema mokiniams tampa patrauklesnė. Tokias temas kaip DNR sandara, nekoduojantys regionai, reguliavimo elementai ir chromatino struktūra paprastai sunku suprasti vien iš teksto dėl jų mikroskopinio ir dinamiško pobūdžio.

Integruodami papildytąją realybę (AR) per „Assemblr EDU“, mokiniai gali tyrinėti trimačius genomikos elementų vaizdus ir stebėti jų ryšius bendroje biologinėje sistemoje. Šis įtraukiantis požiūris leidžia besimokantiems aktyviai sąveikauti su moksliniu turiniu, o ne pasyviai vartoti informaciją. „Gimkit“ naudojimas kaip parengiamoji žaidimų viktorina dar labiau padidina įsitraukimą, nes prieš AR tyrinėjimą įvedama konkurencija, tiesioginis grįžtamasis ryšys ir motyvacija.

Šios priemonės kartu palaiko tarpdisciplininį STEAM požiūrį, derindamos:

Mokslą (genomiką ir molekulinę biologiją),
Technologijas (AR platformas ir mobiliuosius įrenginius),
Inžinerinį mąstymą (sistemomis pagrįstą genomo reguliavimo supratimą),
Menus (vizualinį dizainą, erdvinį vaizdavimą ir spalvomis koduotus modelius),
Matematiką (modelių atpažinimą, sekos logiką ir struktūrizuotą samprotavimą).
Šis derinys didina mokinių smalsumą, dėmesį ir norą tyrinėti sudėtingas mokslines idėjas.

Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

Šis scenarijus skirtas šiems pedagoginiams tikslams:
ugdyti mokinių supratimą apie žmogaus genomo struktūrą ir funkcinę organizaciją;
paaiškinti skirtumą tarp koduojančios ir nekoduojančios DNR ir jų vaidmenį genų reguliavime;
supažindinti su ENCODE projekto moksliniu tikslu ir pagrindiniais atradimais;
padėti konceptualiai suprasti chromatino struktūrą ir reguliavimo sąveiką;
skatinti tyrimais grįstą ir patirtinį mokymąsi per papildytosios realybės (AR) sąveiką;
stiprinti mokslinį žodyną ir konceptualų tikslumą taikant žaidimo principu pagrįstą formuojamąjį vertinimą;
ugdyti skaitmeninius gebėjimus ir atsakingą naujų technologijų naudojimą mokslo ugdyme;
skatinti kritinį mąstymą ir apmąstymus apie genomikos vaidmenį sveikatos ir ligų srityse.





Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?

Tikimasi, kad įgyvendinus šį scenarijų bus pasiekti šie rezultatai:

geresnis sudėtingų genomikos sąvokų, ypač genų reguliavimo ir nekoduojančios DNR, supratimas;
padidėjęs gebėjimas teisingai vartoti su genomika susijusią mokslinę terminologiją;
padidėjęs mokinių įsitraukimas ir motyvacija gamtos mokslų pamokų metu;
geresnis žinių įsiminimas per daugiasensorinį ir interaktyvų mokymąsi;
sėkmingas teorinių žinių taikymas papildytosios realybės (AR) aplinkoje;
padidėjęs mokinių pasitikėjimas savimi aptariant šiuolaikinius genetinius tyrimus ir jų taikymą.

Tikimasi, kad mokiniai šiuos rezultatus pademonstruos:

tiksliai atsakydami į „Gimkit“ testą;

teisingai atsakydami į AR pagrindu sukurtus klausimus „Assemblr EDU“;

apgalvotai dalyvaudami refleksijos ar diskusijų veikloje.

Kokios naudos tikimasi jį naudojant?

Papildytos informacijos naudojimas šiame mokymosi scenarijuje suteikia keletą edukacinių privalumų:

Pedagoginė nauda: papildyta realybė (AR) skatina gilų conceptualų supratimą, nes nematomus biologinius procesus padaro matomus ir interaktyvius. Žaidimų panaudojimas sumažina kognityvinę perkrovą ir palaiko laipsnišką mokymąsi.

Motyvacinė nauda: interaktyvūs ir įtraukiantys elementai didina mokinių susidomėjimą ir aktyvų dalyvavimą, ypač tų, kuriems gali būti sunku susidoroti su tradiciniu tekstiniu mokymu.

Įtraukumo ir prieinamumo nauda: vaizdiniai ir erdviniai vaizdai palaiko įvairius mokymosi stilius ir leidžia mokiniams mokytis savo tempu.

Skaitmeninių kompetencijų ugdymas: mokiniai įgyja patirties naudodami skaitmeninius mokymosi įrankius, taip stiprindami savo pasirengimą būsimiems akademiniams ir profesiniams kontekstams.

Aktualumas realaus pasaulio mokslui: scenarijus susieja mokymąsi klasėje su autentiškais moksliniais tyrimais, pabrėždamas genomikos svarbą medicinoje, biotechnologijose ir visuomenėje.

Apskritai scenarijus parodo, kaip apgalvotai sukurta papildyta informacija gali praturtinti STEAM ugdymą, derindama mokslinį tikslumą, pedagoginį efektyvumą ir skaitmenines inovacijas.





Techninės specifikacijos

AR INFORMACIJA

Technologijos

„Gimkit“ – žaidimo pagrindu sukurtas formuojamasis vertinimas, pagrįstas „Naršyti“ skyriumi

<https://www.gimkit.com>

„Assemblr EDU“ – papildytos realybės mokymosi veiklos kūrimas ir atkūrimas

<https://assemblrworld.com>

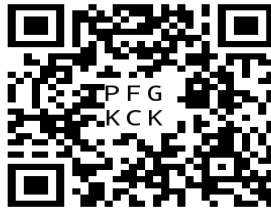
Pasirinkimas - <https://edu.delightex.com/PFG-KCK>

Jei reikia žymeklio, pateikite žymeklio aprašymą

AR veikla daugiausia vyksta be žymeklių, scena ant stalo ar grindų išdėstoma plokštumos aptikimo būdu. Jei dėl įrenginio apribojimų reikalingas žymeklis, galima naudoti paprastą didelio kontrasto A4 formato žymeklį (pvz., juodą rėmelį su centrine piktograma), kad būtų užtikrintas stabilus AR išdėstymas.

<https://www.gimkit.com/view/6941b934922dae39fa75194e>





aparatinė ir
programinė įranga:

Mokytojas: asmeninis arba nešiojamas kompiuteris, skirtas kurti papildytosios realybės patirtį „Assemblr EDU“ platformoje

Studentai: Išmanusis telefonas arba planšetinis kompiuteris su kamera („iOS“ arba „Android“, su papildytos realybės funkcija). Interneto ryšys pradiniam papildytos realybės turinio įkėlimui ir „Gimkit“ veiklai.

Papildytų duomenų
tipas

Tekstas: instrukcijos, paaiškinimai, klausimai ir atsiliepimai

Vaizdai: paprastos piktogramos teisingam / neteisingam atsiliepimui

3D modeliai: DNR dviguba spiralė, supaprastinti genominiai elementai (genas, promotorius, enhanseris, chromatinas)

Pasirinktinai: trumpi garso signalai grįžtamajam ryšiui (nebūtini)





Rašytinis AR duomenų aprašymas

Mokiniai pradeda mokymosi seką trumpu „Gimkit“ testu, pagrįstu skyriaus „*Naršyti*“ skyriumi. Ši žaidimo principu paremta veikla sustiprina pagrindinį žodyną ir sąvokų supratimą prieš patekdami į papildytosios realybės (AR) aplinką. Baigę „Gimkit“, mokiniai savo mobiliajame įrenginyje atidaro „Assemblr EDU“ veiklą „Genomo užduotis“. AR scena padedama ant stalo arba grindų naudojant įrenginio kamerą. Patirtis sukurta kaip statinė AR diorama, užtikrinanti aiškumą ir lengvą sąveiką. AR scenos centre mokiniai mato 3D DNR dvigubą spiralę, apsuptą papildomų genominių elementų, tokių kaip baltymų koduojantis genas, promotorius, stipriklis, nekoduojantis RNR regionas ir chromatino skaidulos. Kiekvienas elementas turi aktyviąją zoną su trumpu paaiškinimu ir vienu įterptu klausimu su keliais atsakymų variantais. Mokiniai paliečia aktyvias zonas, kad perskaitytų informaciją ir atsakytų į klausimus tiesiogiai AR sąsajoje. Kiekvienas atsakymas iš karto sukelia grįžtamąjį ryšį:

- Teisingas atsakymas: trumpas teigiamas patvirtinimas („Teisingai!“)
- Neteisingas atsakymas: trumpas raginimas („Bandykite dar kartą!“)

AR aplinkoje daugiausia dėmesio skiriama aiškiai vaizdinei medžiagai ir glaustam tekstui, siekiant išvengti kognityvinės perkrovos. Atsakant į visus penkis AR klausimus, pasirodo galutinis informacinis skydelis su sveikinimo žinute ir refleksijos užduotimi, susiejančia veiklą su diskusija klasėje. Veikla atliekama individualiai, užtikrinant aktyvų dalyvavimą. Po jos gali vykti grupinė diskusija, kurioje mokiniai palygina atsakymus ir išsprendžia klaidingas nuomones.

Jei vaizdas

-

Jei tekstas

Teksto konkursas „GimKit“ platformoje

1 klausimas Kas yra žmogaus genomus?

- A. Žmogaus ląstelių grupė
- B. Visa genetinė informacija, esanti DNR (teisingai)
- C. Baltymo tipas

2 klausimas Kuri molekulė perneša genetinę informaciją?

- A. DNR (teisingai)





- B. Baltymas
- C. Riebalai

3 klausimas. Iš ko sudaryta DNR?

- A. Baltymų ir lipidų
- B. Keturių tipų nukleotidų (teisingai)
- C. Tik aminorūgštys

4 klausimas. Kur žmogaus ląstelėse randama DNR?

- A. Branduolyje (teisinga)
- B. Ląstelės membranoje
- C. Tik citoplazmoje

5 klausimas Kas yra genas?

- A. Visa chromosoma
- B. DNR seka, kurioje pateikiamos baltymo instrukcijos (teisingai)
- C. Ląstelės tipas

6 klausimas . Kiek baltymus koduojančių genų turi žmonės?

- A. Apie 1000
- B. Apie 21 000 (teisinga)
- C. Apie 100 000

7 klausimas. Kodėl mokslininkus šis skaičius nustebino?

- A. Žmonės turi daugiau genų nei visi gyvūnai
- B. Žmonės turi panašų genų skaičių kaip ir paprastesni organizmai (teisinga).
- C. Žmonės neturi nekoduojančios DNR.

8 klausimas. Kuri DNR dalis NEKODUOJA baltymų?

- A. Koduojanti DNR
- B. Nekoduojanti DNR (teisingai)
- C. Mitochondrijų DNR

9 klausimas. Koks yra pagrindinis nekoduojančios DNR vaidmuo?

- A. Kaupti energiją
- B. Reguluoti genų aktyvumą (teisinga)
- C. Konstruoti baltymus

10 klausimas Kas yra enhanseris?

- A. Baltymas, kuris kerpa DNR
- B. DNR regionas, kuris padidina genų ekspresiją (teisingai)
- C. RNR tipas

11 klausimas. Koks buvo pagrindinis ENCODE projekto tikslas?

- A. Atrasti naujas žmonių ligas
- B. Nustatyti visas funkcines genomo dalis (teisingai)
- C. Suskaičiuoti žmogaus genus

12 klausimas Kodėl nekoduojantys regionai yra svarbūs?

- A. Jie padeda kontroliuoti, kada genai yra aktyvūs (teisingi)





- B. Jie keičia DNR seką
- C. Jie gamina naujas chromosomas

AR naudojamas tekstinis turinys

Įvadinė panelė: „Sveiki atvykę į „Genome Quest“! Ištyrinėkite papildytosios realybės aplinką ir atsakykite į 5 klausimus apie Žmogaus genomo projektą ir ENCODE projektą. Norėdami pradėti, palieskite kiekvieną aktyviąją vietą.“

AR klausimų pavyzdžiai:

1 klausimas : Kuri molekulė saugo genetinę informaciją?

- DNR (teisinga)
- Baltymai
- Lipidas

2 klausimas : Kokia yra DNR forma?

- Dviguba spiralė (teisinga)
- Viena gija
- Triguba spiralė

3 klausimas : Koks buvo pagrindinis ENCODE projekto tikslas?

- Tirti tik baltymus koduojančius genus
- Norint identifikuoti visus funkcinius genomo elementus (teisingai)
- Tirti tik žmonių ligas

4 klausimas: Kas yra stipriklis?

- DNR regionas, kuris padidina transkripciją (teisingai)
- Baltymas, kuris kerta DNR
- Fermentas, kuris gamina RNR

5 klausimas: Kodėl nekoduojantys DNR regionai yra svarbūs?

- Jie yra nenaudinga „šiukšlių DNR“
- Jie reguliuoja genų ekspresiją ir chromatino struktūrą (teisingai)
- Jie koduoja fermentus

Galutinė AR grupė „Sveikiname! Įvykdėte „Genomo užduotį“. Kuri genomo dalis jus labiausiai nustebino?“





Jei vaizdo įrašas

-

Jei garsas

-

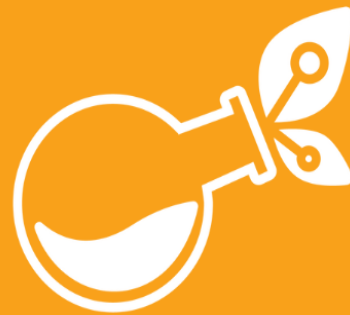
Jei 3D modelis

Reikalingi formatai: .obj, .stl, .glb / .gltf





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.