



Co-funded by
the European Union

4 skyrius. Genų redagavimo rizika: kas gali nutikti ne taip?



BIO54YOU
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

Bendra informacija	2
Pedagoginės specifikacijos	5
Techninės specifikacijos	7





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:

Misijos genomas: žmogaus genomo projekto iššifravimas

Pratimų aprašymas
:

Mokiniai nuskaity žymeklį ir pradeda papildytosios realybės mokymosi kelią su trumpais interaktyviais skydeliais. Jie susitinka su virtualiu gidu ir atlieka 3 misijas:

1. Tyrinėkite: Kas buvo HGP ir kodėl jis svarbus
2. Vykdyti: Kaip veikė DNR sekoskaita (pagrindinė idėja) ir ką reiškia „etaloninis genomas“
3. Tobulinti: Etika ir praktinis pritaikymas (privatumas, medicina)

Mokiniai baigia trumpu testu ir refleksijos užduotimi.

Dalyviai:

Individuali papildytosios realybės patirtis (10–20 minučių)

Tada diskusija poromis / grupėmis (10–15 minučių)

Dalyvių amžiaus
grupė:

14–18 metų.

Pagrindinės žinios: DNR, genai, chromosomos

Gebėjimas skaityti trumpus mokslinius tekstus anglų kalba (B1–B2)

Pagrindinis išmaniojo telefono / planšetinio kompiuterio naudojimas

STEM dalykas ir
konkreči tema:

Biologija / Biotechnologija

Žmogaus genomo projektas, DNR sekoskaita (pagrindai), etaloninis genomas, genominė medicina, etika (privatumas, diskriminacija)

Žaidifikavimo
procesas:

Misijos ir kontroliniai punktai (3 misijos)

Surinkite 5 „genomo žetonus“ (po vieną žetoną po kiekvieno raktų skydelio + viktorinos žetoną)

Momentinis grįžtamasis ryšys (teisingi/neteisingi pranešimai viktorinoje)

Pasirinktinai komandos lyderių lentelė klasėje (tvarkoma mokytojo)





Rašytinis arba
grafinis papildytos
informacijos
aprašymas:

Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

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

- AR skydeliai su trumpu tekstu ir piktogramomis
- 3D modeliai (DNR dviguba spiralė + chromosoma)
- Spustelėjami aktyvūs taškai (spustelėkite, kad pamatytumėte faktus „Ar žinojote?“)
- Įterptosios vaizdo įrašų nuorodos (nebūtina)
- Viktorina (Daugialypis atsakymų variantas)

Išmanusis telefonas / planšetinis kompiuteris su kamera

Interneto ryšys (medijos nuorodoms įkelti)

Atspausdintas žymeklio lapas arba ekrane rodomas žymeklis

Papildomos ausinės

<https://edu.delightex.com>

DNR pagrindų vaizdo įrašas (Khan akademija):

<https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation/dna-and-rna-structure/v/dna-structure-and-function>

NHGRI žmogaus genomo projekto puslapis:

<https://www.genome.gov/human-genome-project>

TED-Ed HGP vaizdo įrašas:

<https://ed.ted.com/lessons/the-human-genome-project-tania-simoncelli>

NHGRI ELSI apžvalga:

<https://www.genome.gov/about-genomics/policy-issues/ELSI>

NHGRI BRCA žodynėlio puslapis (nebūtinas geno pavyzdys):

<https://www.genome.gov/genetics-glossary/BRCA>





Pedagoginės specifikacijos

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

Papildytos realybės patirtis paverčia abstrakčią ir sudėtingą biologijos temą interaktyvia, misijomis pagrįsta mokymosi kelione. Užuoť pasyviai skaitę apie Žmogaus genomo projektą, mokiniai aktyviai tyrinėja pagrindines sąvokas naudodamiesi papildytos realybės (AR) skydeliais, 3D modeliais, viktorinomis ir sprendimų priėmimo užduotimis.

Virtualaus vadovo, vizualinių DNR ir chromosomų modelių bei trumpų interaktyvių kontrolinių punktų naudojimas padeda mokiniams geriau vizualizuoti nematomus biologinius procesus, tokius kaip DNR sekoskaita ir genomo žemėlapių sudarymas. Žaidimo elementai (misijos, žetonai, momentinis grįžtamasis ryšys) didina motyvaciją, smalsumą ir įsitraukimą, o papildyta realybė leidžia mokytis pažįstamoje, technologijomis turtingoje aplinkoje, kuri atitinka mokinių kasdienę skaitmeninę praktiką.

Derindama biologiją, technologijas, etiką ir problemų sprendimą, veikla natūraliai palaiko STEAM požiūrį ir skatina tarpdisciplininį mąstymą.

Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

Šis scenarijus skirtas šiems pedagoginiams tikslams:

Ugdyti mokinių supratimą apie Žmogaus genomo projektą, jo tikslus ir mokslinę svarbą

Supažindinti su pagrindiniais DNR sekoskaitos principais ir etaloninio genomo koncepcija

Pagerinti mokslinį raštingumą skaitant trumpus, amžių atitinkančius tekstus anglų kalba

Skatinti etinį sąmoningumą tyrinėjant realaus gyvenimo genomikos pasekmes, tokias kaip

duomenų privatumas, diskriminacija ir medicininių sprendimų priėmimas

Skatinti aktyvų mokymąsi, kritinį mąstymą ir refleksiją interaktyviomis užduotimis ir vedamaisiais klausimais

Remti skaitmeninę kompetenciją ir atsakingą naujų technologijų naudojimą švietime





Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?

Atlikę AR veiklą, mokiniai turėtų:
Paprastais žodžiais paaiškinti, kas yra Žmogaus genomo projektas ir kodėl jis svarbus
Apibūdinti pagrindinę DNR sekoskaitos idėją ir etaloninio genomo paskirtį
Atpažinti pagrindinius etinius ir socialinius klausimus, susijusius su genomika ir genomine medicina
Pademonstruoti didesnį įsitraukimą ir pasitikėjimą savimi aptariant mokslines temas
Aktyviau dalyvauti porų ar grupių diskusijose, vartojant teisingą terminologiją
Apmąstyti, kaip mokslinės žinios gali paveikti visuomenę ir ateities kartas

Kokios naudos tikimasi jį naudojant?

Tikimasi šio papildytosios realybės (AR) pagrindu sukurto mokymosi scenarijaus naudojimo privalumų:
Didesnė mokinių motyvacija ir įsitraukimas, palyginti su tradiciniais mokymo metodais;
Geresnis konceptualus supratimas pasitelkiant vizualizaciją ir interaktyvumą;
Geresnis skirtingų mokymosi stilių (vizualinio, kinestetinio, reflektatyvaus) įtraukimas;
Padidėjusi autonomija, mokiniams atliekant misijas savo tempu;
Stipresnis ryšys tarp teorinių žinių ir praktinio pritaikymo;
Pagerintos diskusijos ir bendradarbiavimas klasėje po individualios AR patirties.





Techninės specifikacijos

AR INFORMACIJA

Technologijos

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

Žymeklis



Jei reikia žymeklio,
pateikite žymeklio
aprašymą

-

aparatinė ir
programinė įranga:

- Kompiuteris, skirtas mokytojui sukurti erdvę.
- Išmanusis telefonas arba planšetinis kompiuteris su kamera (iOS / Android, su AR funkcija).
- Interneto ryšys pradiniam įkrovimui.

Papildytų duomenų
tipas

Vaizdai (teisingo / neteisingo atsiliepimo piktogramos).

Tekstas (klausimai, atsakymai, instrukcijos).

3D modeliai (mokslininko avataras, DNR spiralė, atsakymų mygtukai).

Pasirinktinai: trumpi garso užuominos arba vaizdo įrašai.





Rašytinis AR duomenų aprašymas

Mokiniai pradeda nuskaitydami žymeklį arba tiesiog padėdami papildytosios realybės (AR) aplinką ant stalo ar grindų, naudodami savo mobiliųjų įrenginių ar planšetinį kompiuterį. Jų ekrane pasirodo **mokslininko avataras** ir pasveikina juos su misija: atlikti *genų redagavimo užduotį* ir patikrinti savo žinias.

Po vieną rodomos **penkios virtualios viktorinos** su klausimais apie DNR, koduojančius ir nekoduojančius regionus, stipriklis ir chromatiną su keliais atsakymų variantais. Mokiniai atsakymus renka bakstelėdami virtualius mygtukus. Kiekvienas pasirinkimas iš karto sukelia **grįžtamąjį ryšį** : žalias švytėjimas ir „Teisingai!“ už teisingą atsakymą arba raudonas efektas ir „Bandykite dar kartą!“ už neteisingą.

AR aplinkoje yra paprastų **statinių 3D rekvizitų** , tokių kaip DNR dviguba spiralė, kurie atsiranda šalia avatara, siekiant sustiprinti mokslinę temą. Viktorinos pabaigoje **informaciniame skydelyje** pasveikinamas besimokantysis ir pateikiamas refleksijos klausimas, susiejantis veiklą su diskusija klasėje.

Veikla atliekama individualiai, užtikrinant, kad kiekvienas mokinys tiesiogiai sąveikautų su papildytosios realybės turiniu, ir gali baigtis grupine refleksija, kurios metu mokiniai palygina atsakymus ir aptaria klaidingas nuomones.

Jei vaizdas

-

Jei tekstas

Įžanga (avataras):

„Sveiki atvykę į genų redagavimo užduotį! Užduosiu jums 5 klausimus apie *genų redagavimo riziką*: *kas gali nutikti ne taip?* “. Pasirinkite teisingus atsakymus ir pažiūrėkite, ar galite įvykdyti misiją!“

Pavyzdinis klausimas:

1 klausimas: Kokia genų redagavimo rizika žmonėms?

- **1 atsakymas:** Nenumatytos genetinės mutacijos 
(pažymėta kaip teisinga)
- **2 atsakymas:** Stipresni, greitesni žmonės
- **3 atsakymas:** Neribota reprodukcija





2 klausimas: Kaip genų redagavimas galėtų paveikti biologinę įvairovę?

- 1 atsakymas: Sukurti naujas rūšis
- 2 atsakymas: Sumažinti genetinę įvairovę ✓
- 3 atsakymas: Pašalinti ligas

3 klausimas: Kokios yra etinės problemos, susijusios su genų redagavimu?

- 1 atsakymas: Dizainerių kūdikiai ✓
- 2 atsakymas: Aplinkosaugos problemų sprendimas
- 3 atsakymas: Kuriame geresnes visuomenes

4 klausimas: Kokia genų redagavimo rizika žemės ūkyje?

1 atsakymas: Atsparūs pasėliai

- 2 atsakymas: Kryžminimas su laukiniais augalais ✓
- 3 atsakymas: Didesnis derlius visiems ūkininkams

5 klausimas: Kodėl reikia atsižvelgti į ilgalaikį genų redagavimo poveikį?

- 1 atsakymas: Technologijos gali sugesti
- 2 atsakymas: Poveikis ateities kartoms ir ekosistemoms ✓
- 3 atsakymas: Veikia tik dabartinę kartą

Paskutinė diskusija:

„Sveikiname, įvykdėte genų redagavimo užduotį! Pagalvokite: kaip genų redagavimas veikia ateities kartą ir ekosistemą?“

Jei vaizdo įrašas

-

Jei garsas

-

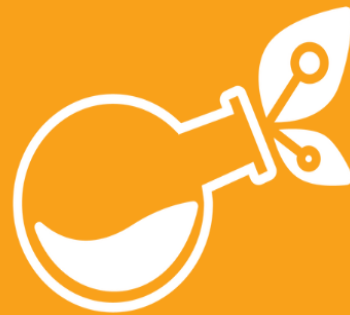
Jei 3D modelis

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.