



Co-funded by
the European Union

Genetinių sutrikimų supratimas: nuo DNR iki ligos



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	7
Techninės specifikacijos	8
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:

DNR detektyvas: nuo mutacijos iki diagnozės – „Delightex AR Diorama Mission“

Pratimų aprašymas
:

„DNR detektyvas: nuo mutacijos iki diagnozės“ – tai misijomis paremta papildytosios realybės mokymosi veikla, sukurta „Delightex“ platformoje kaip statinė papildytosios realybės diorama su keturiomis zonomis. Veikla skirta 14–18 metų mokiniams (anglų kalbos lygis B1/B2) ir yra paremta mokymosi modulių „*Genetinių sutrikimų supratimas – nuo DNR iki ligos*“.

Mokiniai juda po keturis sujungtus papildytosios realybės kambarius, tyrinėja vaizdinius objektus, skaito trumpus informacinius skydelius ir atlieka užduotis, tiesiogiai susijusias su ankstesnėje zonoje rodytu turiniu. Visi papildytosios realybės aplinkoje naudojami klausimai ir tekstai yra fiksuoti ir identiški aprašytiems šiame dokumente.

Mokslinio tikslumo tikslais naudoti šaltiniai:

Wallis, GA (2018). *Genetinis ligų pagrindas*. Biochemijos esė.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6279436/>

Nacionalinis žmogaus genomo tyrimų institutas (NHGRI). (2024).
Genetiniai sutrikimai (informacijos suvestinė).
<https://www.genome.gov/Genetic-Disorders>

Dalyviai:

Individualus darbas asmeniniu įrenginiu (išmaniuoju telefonu / planšetiniu kompiuteriu). Po darbo galima aptarti poromis.

Dalyvių amžiaus
grupė:

14–18 metų

STEM dalykas ir
konkreči tema:

Biologija / Gyvybės mokslai

Tema: genetiniai sutrikimai (vieno geno, chromosomų, kompleksiniai), paveldėjimas, genetiniai tyrimai, bioetikos pagrindai





Žaidifikavimo
procesas:

Rašytinis arba
grafinis papildytos
informacijos
aprašymas:

1 etapas – Instruktažas: Įvadinė diskusija su misijos tikslu.
2 etapas – 4 zonų tyrimas: Mokiniai atlieka užduotis kiekvienoje zonoje.
3 etapas – Apdovanojimai + išėjimo bilietas: Ženkleliai + trumpa refleksija.

Ženkleliai (piktogramos):

- Mutacijų stebėtojas (1 zona)
- Paveldėjimo sprendiklis (2 zona)
- Chromosomų ekspertas (3 zona)
- Klinikos konsultantas (4 zona)

Papildyta informacija pateikiama per statinę papildytosios realybės (AR) dioramą, sukurtą „Delightex“ programoje. Dioramą sudaro keturi sujungti kambariai (zonos). Kiekvienoje zonoje yra teksto skydeliai, vaizdiniai objektai ir interaktyvūs atsakymų skydeliai. Mokiniai sąveikauja su turiniu bakstelėdami skydelius ir pasirinkdami atsakymus. Atsiliepimai rodomi tiesiai AR scenoje.

1 zona – mutacijų skenavimas (DNR)

Papildyti elementai:

- 3D DNR dvigubos spiralės modelis
- Įvadinė informacijos skydelis
- Apibrėžimo skydelis apie mutacijas

AR scenoje naudojami tekstai:

Įvadinė panelė (centre):

Sveiki atvykę, DNR detektyve!

Apžiūrėkite genetikos laboratoriją.

Pradėkite nuo DNR ir sužinokite, kaip mutacija gali sukelti ligą.

Palieskite židinius ir atsakykite į klausimus.

Informacijos skydelis (kairėje):

Kas yra mutacija?

Mutacija yra DNR sekos pokytis.

DNR sudaryta iš keturių raidžių: A, T, C ir G.

Kai pasikeičia viena raidė, genas gali neveikti tinkamai.





Tai gali paveikti organizmo funkcijas.

Šioje zonoje supažindinama su pagrindine mutacijų sąvoka ir mokiniai paruošiami tolesnėms užduotimis pagrįstoms zonoms.

2 zona – Klausimų kambarys: Mutacijų patikrinimas

Papildyti elementai:

- Klausimų skydelis juodos lentos stiliumi
- Trys atsakymų skydai
- Atsiliepiamų skydelis neteisingiems atsakymams

Klausimo tekstas (centrinė lenta):

Kas yra mutacija?

Atsakymų skydeliai (dešinėje pusėje):

- **A:** DNR sekos pokytis
- **B:** Liga
- **C:** Chromosoma

Atsiliepiamų skydelis (rodomas, jei pasirinktas neteisingas atsakymas):

Ne visai.

Dar kartą perskaitykite mutacijos apibrėžimą (ankstesnė scena).

Šioje zonoje tikrinamas 1 zonoje pateikto apibrėžimo supratimas. Klausimas tiesiogiai priklauso nuo ankstesnės informacijos skilties.

3 zona – chromosomų patikrinimas

Papildyti elementai:

- 3D chromosomų modeliai
- Dvi pasirinkimo skydeliai
- Atsiliepiamų skydelis

Klausimo tekstas (centrinė lenta):

Chromosomų patikrinimas:

kuris chromosomų rinkinys rodo chromosomų





sutrikimą?

Pasirinkimo skydai:

- **A variantas:** 46 chromosomos
- **B variantas:** 47 chromosomos

Teisingų atsiliepimų skydelis:

Teisingai! Šis rinkinys turi papildomą chromosomą.

Neteisingas atsiliepimų skydelis:

Ne visai. Ieškokite papildomos chromosomos.

Šioje zonoje daugiausia dėmesio skiriama chromosomų sutrikimų atpažinimui lyginant chromosomų skaičių.

4 zona – Paciento atvejis ir etika

Papildyti elementai:

- Paciento atvejo skydelis su paveikslėliu
- Taip / Ne etikos klausimas
- Galutinė misijos užbaigimo panelė

Paciento atvejo tekstas:

PACIENTO ATVEJIS: Pacientui dažnai pasireiškia plaučių infekcijos ir tirštos gleivės. Gydytojai aptiko vieno geno pakitimą.

Etikos klausimų grupė:

Ar genetinių tyrimų rezultatai turėtų būti laikomi konfidencialiai?

Atsakymų skydeliai:

- Taip
- Ne

Galutinis skydelis (rodomas po sąveikos):

Misija atlikta!

Sėkmingai atlikote DNR tyrimą.

Ištyrėte mutacijas, išanalizavote chromosomas ir priėmėte teisingus sprendimus.





Puikus darbas, detektyve!

Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

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

„**Delightex**“ (pagrindinis): <https://edu.delightex.com>

Pasirinktina: „Molecular“ / „Genome AR“ tik kaip modelių
šaltiniai (jei juos jau naudojate).

NHGRI genetiniai sutrikimai: <https://www.genome.gov/Genetic-Disorders>

Visas Wallis (2018) tekstas:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6279436/>





Pedagoginės specifikacijos

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

Studentai aktyviai taiko biologines žinias analizuodami vaizdinę genetinę informaciją ir priimdami sprendimus, remdamiesi ankstesniais įrodymais. AR formatas palaiko tyrimais pagrįstą mokymąsi ir priežasties bei pasekmės samprotavimą.

Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

Suprasti, kas yra genetinė mutacija.
Mokėti atskirti genų mutacijas nuo chromosomų sutrikimų.
Pritaikyti žinias atliekant vieną užduotį kitai.
Apmąstyti genetinių tyrimų etinius aspektus.

Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?

Teisingas mutacijų ir chromosomų anomalijų identifikavimas
Geresnis genetinės terminologijos supratimas
Padidėjęs įsitraukimas atliekant interaktyvias papildytosios realybės užduotis

Kokios naudos tikimasi jį naudojant?

Aukšta besimokančiųjų motyvacija
Vizualinė parama abstrakčioms biologinėms sąvokoms
Aiški mokymosi eiga skirtingose zonose





Techninės specifikacijos

AR INFORMACIJA

Technologijos

„Delightex“ (kūrimas + atkūrimas): <https://edu.delightex.com>

Jei reikia žymeklio,
pateikite žymeklio
aprašymą

AR veikla daugiausia yra be žymeklių ir naudoja plokštumos aptikimą, kad scena būtų pastatyta ant stalo ar grindų.

Jei dėl įrenginio apribojimų reikalingas žymeklis, galima naudoti paprastą didelio kontrasto A4 formato žymeklį (pavyzdžiui, juodą rėmelį su centrine piktograma), kad būtų užtikrintas stabilus AR išdėstymas.

<https://edu.delightex.com/YQT-FXG>





aparatinė ir
programinė įranga:

Mokytojas: asmeninis/nešiojamasis kompiuteris „Delightex“ dioramai sukurti (projektorius nebūtinas).

Studentams: išmanusis telefonas / planšetė su kamera („iOS“ / „Android“), internetas įkrovimui.

Papildytų duomenų
tipas

Tekstas (instrukcijos, klausimai, atsiliepimai, refleksijos užduotys)

Vaizdai ir piktogramos (ženkleliai, atsiliepimų piktogramos)

3D modeliai (DNR spiralė, šeimos medžio lenta, chromosomos/kariotipas, baltymų modelis, paciento ligos kortelė)

Pasirinktiniai garso signalai (nebūtini)

Rašytinis AR
duomenų
aprašymas

Mokiniai atveria „Delightex“ sceną „**DNR detektyvas (4 zonos)**“ . Veikla pateikiama kaip **statinė papildytosios realybės diorama** , padėti ant stalo arba grindų.

Dioramą sudaro **keturios aiškiai atskirtos zonos** , kurių kiekvienoje yra:

- 3D objektai
- Informaciniai skydai
- Interaktyvūs interneto prieigos taškai
- Viktorinų skydėliai su tiesioginiu atsiliepimu

Visi tekstai, klausimai ir atsiliepimų pranešimai, naudojami papildytosios realybės (AR) aplinkoje, yra **identiški aprašytiems toliau** .

Įvadinis skydelis (pirmą kartą rodomas „Delightex“)

Skydelio

pavadinimas:

Sveiki atvykę, DNR detektyve!

Tekstas (tikslus):

Apžiūrėkite genetikos laboratoriją ir atlikite tyrimą.
Palieskite svarbius taškus, perskaitykite informaciją ir





atsakykite į klausimus, kad nustatytumėte genetinius sutrikimus ir suprastumėte, kaip mutacijos veikia sveikatą.

1 zona – mutacijų skenavimas (DNR ir genų)

3D objektai

- DNR dviguba spiralė
- Paryškintas genų segmentas

Aktyvaus taško tekstas (tikslus)

Mutacija yra DNR raidžių (A, T, C, G) pokytis. Ji gali pakeisti baltymą ir sukelti ligą.

Klausimai su keliais atsakymų variantais (rodomi skydeliuose)

1	klausimas.	Kas	yra	mutacija?
A.	DNR	sekos	pokytis	✓
B.		Ląstelės		tipas
C.	Vitaminas			

Atsiliepimai:

- Teisingai: *Teisingai! Geras pastebėjimas.*
- Neteisinga: *Bandykite dar kartą. Pažvelkite į DNR raides.*

2 klausimas. Kodėl mutacija gali sukelti ligą?

- A. Ji gali pakeisti baltymą ✓
- B. Ji visada pagerina sveikatą
- C. Ji pašalina visas chromosomas

Atsiliepimai:

- Teisinga: *Teisinga! Mutacijos gali paveikti baltymus.*
- Neteisinga: *Bandykite dar kartą. Pagalvokite apie baltymų funkciją.*

Ženkliukas atrakintas: Mutacijų stebėtojas





2 zona – šeimos byla (paveldėjimo modeliai)

3D objektai

- Šeimos medžio lenta
- Piktogramos, skirtos nešiotojams ir paveiktiems asmenims

Aktyvaus taško tekstas (tikslus)

Kai kurios mutacijos yra paveldimos. Požymiai gali būti dominantiniai arba recesyviniai.

Užduotys

Trumpo atsakymo užduotis (skydelis):

Pažvelkite į šeimos medį.
Kas yra nešiotojas? Parašykite asmens laišką.

3 klausimas. Recesyvinis sutrikimas atsiranda, kai:

- A. Žmogus turi dvi mutavusias kopijas ☒
- B. Žmogus turi papildomą 21 chromosomą
- C. Žmogus patiria stresą

Atsiliepimai:

- Teisinga: *Teisinga! Recesyviniams požymiams reikia dviejų kopijų.*
- Neteisinga: *Ne visai. Dar kartą perskaitykite šeimos medį.*

Ženklelis atrakintas: *Paveldėjimo sprendiklis*

3 zona – chromosomų patikrinimas (kariotipas)

3D objektai

- Chromosomų rinkinys / supaprastintas kariotipas
- Paryškinta 21 chromosoma

Aktyvaus taško tekstas (tikslus)

Chromosomų sutrikimai atsiranda, kai chromosoma





yra papildoma, trūksta arba pasikeičia.

Interaktyvūs klausimai

4 klausimas. Dauno sindromą dažniausiai sukelia:

- A. Trys 21 chromosomos kopijos ☒
- B. Mutacija tik viename gene
- C. Deguonies trūkumas

Atsiliepimai:

- Teisinga: *Teisinga! Tai vadinama 21-ąja trisomija.*
- Neteisinga: *dar kartą pažiūrėkite į 21 chromosomą.*

Palieskite užduotį (skydelio tekstas)

Palieskite teisingą chromosomų rinkinį.

AR rodomos parinktys:

- Normalus rinkinys (46 chromosomos)
- Trisomijos rinkinys (47 chromosomos) ☒

Ženklelis atrakintas: *Chromosomų ekspertas*

4 zona – paciento atvejis (diagnozė + etika)

3D objektai

- Paciento ligos kortelė
- Baltymų modelis (normalus ir pakitęs)

Atvejo tekstas (tikslus)

Pacientui A dažnai pasireiškia plaučių infekcijos ir tirštos gleivės.

Gydytojai nustatė vieno geno pakitimą.

Klausimai

5 klausimas. Ši būklė labiausiai tikėtina:

- A. Vieno geno sutrikimas ☒
- B. Chromosomų sutrikimas





C. Tik kompleksinis sutrikimas

Atsiliepimai:

- Teisinga: *Teisinga! Vienas genas yra paveiktas.*
- Neteisinga: *pagalvokite apie genetinio pokyčio tipą.*

Pagrindimo raginimas (skydelis)

Paaiškinkite savo pasirinkimą.
Naudokite: „Nes...“

Etikos refleksija (ta pati zona)

Skydelio tekstas (tikslus):

Ar genetinių tyrimų rezultatai turėtų būti privatiūs?
Parašykite vieną priežastį.

Galutinė panelė (išėjimo bilietas)

Pavadinimas:

Misija įvykdyta!

Tekstas (tikslus):

Parašykite 2–3 sakinius:
Vienas naujas dalykas, kurį sužinojote apie genetinius sutrikimus.
Vienas etinis klausimas, kuris jums vis dar kyla.

Jei vaizdas

Ženklelių piktogramos (4)

Atsiliepimų piktogramos „Taisyti / Bandyti dar kartą“

Pasirinktinais kilmės paveikslėlis

Pasirinktinais kariotipo vaizdas

Jei tekstas

Visi aukščiau išvardyti mokomieji tekstai, klausimai ir atsiliepimai.





Jei vaizdo įrašas

Trumpas (30–60 sekundžių) vaizdo įrašas „Kaip naudotis diorama“ (nebūtina).

Jei garsas

Trumpas garso signalas teisingiems atsakymams (nebūtina).

Jei 3D modelis

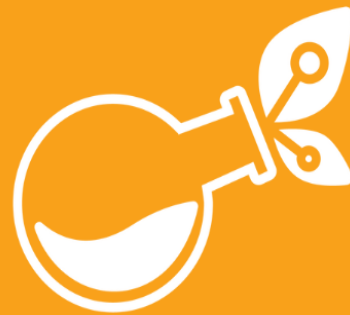
DNR spiralė; genų paryškinimas; šeimos medžio lenta;
chromosomos/kariotipas; baltymų modelis; paciento kortelės skydelis

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.