



Co-funded by  
the European Union

# GMOde mõju modelleerimine liitreaalsuse uurimise ja loomise kaudu



**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."





Co-funded by  
the European Union

# Sisukord

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Üldine teave                      | 2 |
| Pedagoogilised spetsifikatsioonid | 3 |
| Tehnilised andmed                 | 4 |



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."



## Üldine teave

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Harjutuse nimi:       | GMOde mõju modelleerimine liitreaalsuse uurimise ja loomise kaudu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kirjeldus harjutused: | <p>Selles kahefaasilises harjutuses uurivad õpilased geneetiliselt muundatud organisme (GMOsid), suheldes esmalt olemasoleva liitreaalsusel põhineva testiga ja seejärel luues oma liitreaalsuse õpistsenaariume. Esimeses etapis analüüsivad õppijad interaktiivset liitreaalsuse testi, mis esitab GMO-ga seotud olukordi, küsimusi ja tagajärgi. Teises etapis kavandavad õpilased Delightexi abil oma liitreaalsuse projekte, keskendudes GMO-teemadele ja luues originaalseid küsimusi, mis hindavad arusaamist ja stimuleerivad kriitilist mõtlemist. See harjutus ühendab endas uurimise, analüüsi, loovuse ja hindamise, et toetada biotehnoloogia ja selle reaalse mõju sügavamalt mõistmist.</p> <p><b>1. etapp – AR-põhine test (hindamine ja uurimine)</b></p> <p><b>Õpetaja roll:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tutvustage lühidalt GMOde teemat ja selgitage, et õpilased peavad tegema AR-põhise testi.</li><li>• Selgitage, et see etapp hõlmab <b>hindamine ja tagasiside</b></li><li>• Innustage õpilasi keskenduma mõistmisele <b>miksvastused</b> on õiged või valed</li></ul> <p><b>Õpilaste tegevus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Õpilased pääsevad ligi AR-testile (KNR-QAR)</li><li>• Nad uurivad GMO-dega seotud stsenaariume ja vastavad viktoriiniküsimustele</li><li>• Nad saavad hindeid ja kohest tagasisidet</li></ul> <p><b>Pedagoogiline fookus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eelnevate teadmiste diagnoosimine</li><li>• Väärarusaamade tuvastamine</li><li>• Õpilaste ettevalmistamine sügavamaks analüüsiks</li></ul> <p><b>2. etapp – õpilaste loodud liitreaalsuse projekt (rakendus ja refleksioon)</b></p> <p><b>Õpetaja roll:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selgitage, et õpilastest saavad nüüd sisuloojad</li><li>• Selgete piiride seadmine: lihtsad liitreaalsuse stseenid + väike arv küsimusi (2–4)</li><li>• Toeta teemavalikut ja taga teaduslik täpsus</li></ul> <p><b>Õpilaste tegevus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Õpilased valivad GMO-dega seotud teema (nt GMO-kultuurid, bioloogiline mitmekesisus, toiduohutus)</li><li>• Delightexi abil loovad nad lihtsa AR-stseeni</li><li>• Õpilased koostavad oma küsimused (punktidega või ilma)</li></ul> |





|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Õpilased testivad üksteise liitreaalsuse projekte ja arutavad tulemusi</li></ul> <p><b>Pedagoogiline fookus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teadmiste rakendamine<br/>Hindamis- ja loomisoskuste arendamine</li><li>• Hindamisvahendite ülesehituse mõistmine</li></ul> <p><b>Soovitav hindamismeetod:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kujundav hindamine</b> arutelude ja projekti väljatöötamise ajal</li><li>• <b>Summatiivsed elemendid</b> AR-testi tulemusest (1. etapp) ja õpilaste loodud küsimuste kvaliteet (2. etapp)</li></ul> <p><b>Soovituslikud hindamiskriteeriumid:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• GMO-dega seotud sisu täpsus</li><li>• Oskus selgitada eeliseid ja riske</li><li>• Küsimuste kvaliteet ja selgus</li><li>• Aruteludes ja refleksioonis osalemine</li></ul> <p><b>Soovituslikud suunavad küsimused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Millised AR-testi küsimused olid kõige keerulisemad ja miks?</li><li>• Kuidas aitas liitreaalsus teil geneetilist modifikatsiooni paremini mõista kui ainult tekst?</li><li>• Mida sa oma küsimuste loomisel arvesse võtsid?</li><li>• Kuidas võivad GMOd ühiskonda kontekstist olenevalt erinevalt mõjutada?</li></ul> |
| <b>Osalejad:</b>                                           | Keskkooliõpilased                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Osalejate vanusevahemik:</b>                            | 14–18 aastat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>STEM-aine ja konkreetne teema:</b>                      | Bioloogia, IT, keemia, biotehnoloogia – geenitehnoloogia, GMOd ja nende mõju                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Mängustamise protsess:</b>                              | <p>Punktid AR-testi ja analüüsiülesannete täitmise eest</p> <p>Märgid originaalsete AR-küsimuste ja stsenaariumide loomise eest</p> <p>Selgete selgituste ja läbimõeldud küsimuste eest vastastikune tunnustamine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Laiendatud teabe kirjalik või graafiline kirjeldus:</b> | Harjutus hõlmab interaktiivseid liitreaalsuse stseene, mis illustreerivad GMOde arendamist, geneetilise muundamise protsesse ja võimalikke mõjusid. Teises etapis sisaldavad õpilaste loodud liitreaalsuse stseenid visuaalseid elemente ja küsimusi, mis on seotud GMOde eeliste, riskide ja eetiliste kaalutlustega.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |





|                                            |                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vajalikud on välised (või lisa)tööriistad  | Nutitelefon, tahvelarvuti või arvuti kaameraga, internetiühendus                                                                                                                                 |
| Lingid (videod, pildid, tekst veebis jne). | Delightex Edu platvorm: <a href="https://edu.delightex.com">https://edu.delightex.com</a><br>AR-testi võrdlus: <a href="https://edu.delightex.com/KNR-QAR">https://edu.delightex.com/KNR-QAR</a> |





# Pedagoogilised spetsifikatsioonid

## Kuidas saab seda täiendatud teavet kasutada STEAM-teema käsitlemiseks õpilaste jaoks huvitaval viisil?

Geneetiline modifitseerimine on abstraktne ja sageli vastuoluline teema, mida on ainult tekstipõhise õppe abil raske mõista. Liitreaalsus võimaldab õpilastel visualiseerida nähtamatuid geneetilisi protsesse ja uurida interaktiivselt põhjuse-tagajärje seoseid. Analüüsides esmalt olemasolevat liitreaalsuse testi ja seejärel luues oma liitreaalsuse stsenaariume, liiguvad õppijad passiivsest tarbimisest aktiivse teadmiste konstrueerimise juurde. See lähenemisviis muudab biotehnoloogia kaasahaaravamaks, toetab uurimuslikku õpet ja julgustab õpilasi kriitiliselt mõtlema GMOde reaalsete rakenduste üle.

### **1. etapp – AR-testi uurimine ja analüüs:**

Õpilased suhtlevad AR-põhise testiga, mis modelleerib GMOde mõju. Nad analüüsivad, kuidas küsimusi, stsenaariume ja visuaalseid elemente kasutatakse geneetilise muundamise protsesside ja nende tagajärgede kujutamiseks.

### **2. etapp – õpilaste loodud liitreaalsuse projekt:**

Delightxi abil kujundavad õpilased lihtsa liitreaalsuse stseeni, mis on seotud GMO-teemaga (nt GMO-kultuurid, kahjurikindlus, bioloogilise mitmekesisuse mõju). Nad lisavad visuaalseid elemente ja loovad oma küsimused (valikvastustega või peegeldavad), mis hindavad arusaamist ja soodustavad arutelu.

#### **Lisateabe ulatus:**

- 3D-mudelid
- Tekstipõhised küsimused ja selgitused
- Interaktiivsed AR-elementid

#### **Saavutatud eesmärgid:**

- Parandada GMO-de arengu ja mõjude mõistmist
- Toetage süsteemset mõtlemist ja eetilist arutluskäiku
- Arendada digitaalset loovust ja hindamisoskust

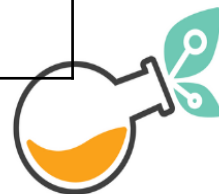
## Milliseid pedagoogilisi eesmäärke selle stsenaariumi abil saavutatakse?

- Saage aru, mis on GMOd ja kuidas neid arendatakse
- Analüüsige geneetilise muundamise eelseid ja riske
- Arendage kriitilist mõtlemist stsenaariumipõhiste küsimuste abil
- Siit saate teada, kuidas hindamisvahendid on loodud
- Parandada digitaalseid, teaduslikke ja suhtlemisoskusi

## Milliseid tulemusi selle kasutamisega oodatakse?

Õpilastelt oodatakse:

- Selgitage GMO-dega seotud protsesse ja mõjusid AR-toega mudelite abil





- Näidake sügavamat arusaamist küsimuste loomise kaudu
- Rakenda teadmisi faktide päheõppimise asemel
- Osalege teadlikus arutelus ja mõtiskluses

### Millist kasu selle kasutamisest oodatakse?

#### **Distsiplinaarhüvitised:**

- Selgem arusaam biotehnoloogiast ja geenitehnoloogiast

#### **Praktiline ja sensoorne kasu:**

- Geneetiliste protsesside täiustatud visualiseerimine
- Suurem kaasatus interaktiivse AR-i kasutamise kaudu

#### **Sotsiaalsed ja eetilised eelised:**

- Parema koostöö ja vastastikuse õppimine
- Suurem teadlikkus GMO-de eetilistest ja ühiskondlikest aspektidest





## Tehnilised andmed

Selles osas on vaja täpsustada, kas harjutus oli mõeldud liitreaalsuse tehnoloogiaga rakendamiseks. See osa on tõlkeprotsessi jaoks ülioluline. Palun lisage tekst, helitekst ja kõik vajalikud materjalid.

| AR-INFORMATSIOON                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tehnoloogia                                  | Delightex ( <a href="https://edu.delightex.com/Studio/Spaces">https://edu.delightex.com/Studio/Spaces</a> )                                                                                                                                               |
| Kui on vaja markerit, siis markeri kirjeldus | <a href="https://edu.delightex.com/KNR-QAR">https://edu.delightex.com/KNR-QAR</a><br>                                                                                  |
| Riistvara ja vajalik tarkvara:               | Kaamera ja internetiühendusega arvuti, nutitelefon või tahvelarvuti                                                                                                                                                                                       |
| Laiendatud andmete tüüp                      | Pildid, tekst, 3D-mudelid                                                                                                                                                                                                                                 |
| AR-andmete kirjalik kirjeldus                | Esimeses etapis suhtlevad õpilased eelnevalt kavandatud liitreaalsuse testiga, mis esitab GMO-stsenaariume ja -küsimusi. Teises etapis loovad õpilased oma liitreaalsuse stsenaariumid, lisades küsimusi, mis uurivad GMO-de mõju ja eetilisi kaalutlusi. |
| Kui pilt                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kui tekst                                    | <b>1. Mis on DNA (desoksüribonukleiinhape)?</b><br>A. Geneetiline materjal rakkudes<br>B. Rakumembraan                                                                                                                                                    |





- C. Valkude ehituskivi
- D. Rakkude energiaallikas

DNA on molekul, mis sisaldab organismide arenguks, toimimiseks ja paljunemiseks vajalikku geneetilist teavet.

## **2. Milline on ensüümide roll rakkudes?**

- A. Kaitseb geneetilist teavet
- B. Materjalide transport
- C. Annab rakule struktuuri
- D. Katalüüsib keemilisi reaktsioone

Ensüümid on valgud, mis kiirendavad rakkudes keemilisi reaktsioone, võimaldades neil toimida tõhusalt ja kiiresti.

## **3. Mis on polümeraasi ahelreaktsioon (PCR)?**

- A. DNA kopeerimise meetod
- B. Rakkude jagunemise meetod
- C. Valgusünteesi protsess
- D. RNA redigeerimise tehnikad

PCR on meetod, mida kasutatakse DNA fragmentide kopeerimiseks, võimaldades DNA järjestuste kiiret amplifikatsiooni.

## **4. Mida tähendab termin „geneetiline inseneriteadus”?**

- A. Kasvavad rakud
- B. Geenimodifikatsioon
- C. Valguanalüüs
- D. Keemiliste ühendite süntees

Geenitehnoloogia hõlmab geneetilise materjali manipuleerimist organismi omaduste muutmiseks.

## **5. Mis on plasmiid?**

- A. DNA molekul bakterites
- B. Osa viirusest
- C. Inimese raku organell
- D. Taimerakkude struktuur

Plasmiidid on väikesed, ümmargused DNA molekulid, mida leidub bakterites ja mida kasutatakse geenitehnoloogias geenide ülekandmiseks.

## **6. Milline on restriktiooniensüümide roll?**

- A. Redigeerib RNA-d
- B. Kopeerib DNA-d
- C. Ühendab DNA fragmente omavahel
- D. Lõikab DNA-d kindlates kohtades

Restriktiooniensüüme kasutatakse DNA molekulide lõikamiseks spetsiifilisteks järjestusteks, mis võimaldab geenitehnoloogidel DNA-d täpselt manipuleerida.

## **7. Mis on ligaas?**

- A. Kopeerib RNA-d
- B. Piausto DNA
- C. Ühendab DNA fragmente omavahel
- D. Sünteesib valke

Ligaas on ensüüm, mis seob DNA fragmente kokku, moodustades ühe DNA molekuli.

## **8. Mida tähendab termin „transformatsioon” geenitehnoloogias?**

- A. Rakkude jagunemine
- B. Valgusüntees
- C. DNA sisestamine rakku
- D. RNA redigeerimine

Transformatsioon on protsess, mille käigus DNA sisestatakse rakku, muutes selle geneetilist koostist.

## **9. Mis on geeniteraapia?**

- A. Geenide sisestamine rakkudesse raviks
- B. Rakkude kasvatamine laboris
- C. Valgusünteesi soodustamine
- D. Keemiliste reaktsioonide katalüüsimine





Geeniteraapia hõlmab geenide sisestamist rakkudesse geneetiliste haiguste või muude terviseprobleemide raviks.

#### 10. Milline on CRISPR-Cas9 roll?

- A. DNA kopeerimise meetod
- B. Valgusünteesi protsess
- C. Rakkude jagunemise meetod
- D. Geenitööstustehnoloogia

CRISPR-Cas9 on geenitööstustehnoloogia, mis võimaldab organismide DNA järjestustes täpseid muudatusi teha.

#### 1. Mis on biotehnoloogia?

- A. Keemiliste reaktsioonide uurimine
- B. Bioloogiliste süsteemide kasutamine
- C. Matemaatiliste mudelite väljatöötamine
- D. Füüsikaseaduste rakendamine

Biotehnoloogia hõlmab bioloogiliste süsteemide, näiteks rakkude ja ensüümide kasutamist tööstuses, meditsiinis ja põllumajanduses.

#### 2. Mis on geneetiliselt muundatud organismi (GMO) definitsioon?

- A. Muudetud genoom
- B. Tuumata organism
- C. Looduslikult kasvav organism
- D. Steriilne keha

GMO on organism, mille geneetilist materjali on geenitehnoloogia meetodite abil muudetud.

#### 3. Mis on GMOde peamine eesmärk põllumajanduses?

- A. Toiduainete hindade alandamine
- B. Vähendada veekasutust
- C. Parandada mulla kvaliteeti
- D. Suurenda saagikust

GMOde peamine eesmärk põllumajanduses on suurendada saagikust ning kahjuri- ja herbitsiidikindlust.

#### 4. Millised on GMOde võimalikud keskkonnariskid?

- A. Mullaviljakuse suurendamine
- B. Öhusaaste vähendamine
- C. Bioloogilise mitmekesisuse kadu
- D. Vee puhtuse parandamine

GMOd võivad kujutada endast keskkonnariske, sealhulgas bioloogilise mitmekesisuse kadumist ja herbitsiidiresistentsuse levikut.

#### 5. Mis on geeniteraapia eesmärk?

- A. Peatage vananemine
- B. Parandage mälu
- C. Suurenda lihasmassi
- D. Ravida geneetilisi haigusi

Geeniteraapia eesmärk on ravida geneetilisi haigusi, sisestades patsiendi rakkudesse terveid geenide koopiaid.

#### 6. Kes on V. Šikšnys?

- A. Füüsika
- B. Keemik
- C. Matemaatik
- D. Biotehnoloog

Virginijus Šikšnys on tuntud Leedu biotehnoloog, kes on panustanud CRISPR Cas9 geeni redigeerimise tehnoloogia arendamisse.

#### 7. Mis on CRISPR-Cas9 kasutusala?

- A. Energia tootmine
- B. Valgusüntees
- C. Kasvavad rakud
- D. Geeni redigeerimine

CRISPR-Cas9 süsteemi kasutatakse geenide redigeerimiseks, mis võimaldab organismide DNA järjestustes täpseid muudatusi teha.





|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p><b>8. Milliseid tooteid saab biotehnoloogia abil arendada?</b></p> <p>A. Plastid<br/>B. <u>Vaktsiinid</u><br/>C. Kivisüsi<br/>D. Klaas</p> <p>Biotehnoloogiat saab kasutada laia tootevaliku, sealhulgas vaktsiinide, insuliini ja geneetiliselt muundatud taimede arendamiseks.</p> <p><b>9. Mis on herbitsiidiresistentsuse eelis geneetiliselt muundatud taimede puhul?</b></p> <p>A. Suurem saagikus<br/>B. <u>Lihtsam umbrohutõrje</u><br/>C. Kahjurikindlus<br/>D. Vähenenud veevajadus</p> <p>Geneetiliselt muundatud herbitsiidikindlad taimed võimaldavad põllumeestel umbrohtu tõhusamalt tõrjuda, kasutades herbitsiide, mis ei kahjusta saaki.</p> <p><b>10. Milliseid eetilisi küsimusi GMODE kasutamine tekitab?</b></p> <p>A. <u>Mõju bioloogilisele mitmekesisusele</u><br/>B. Saagikuse suurenemine<br/>C. Vee säästmine<br/>D. Toiduainete hinnad langevad</p> <p>GMODE kasutamine tekitab eetilisi küsimusi seoses võimaliku mõjuga bioloogilisele mitmekesisusele, inimeste tervisele ja majanduslikule ebavõrdsusele.</p> |
| Kui video    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kui heli     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kui 3D-mudel | .obj, .stl (saadaval Delightex Edu teegis)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |





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-00026516

\*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.\*