



Co-funded by
the European Union

Panoptes ja bioonline silm



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

SISUKORD

Üldine teave

Pedagoogiline kirjeldus

Tehniline kirjeldus



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."

Sissejuhatus

Selle dokumendi eesmärk on luua juhised projekti töötajate abistamiseks, kestegelevadkooskoolilapsed, 14–19-aastased, et luua ja kohandada harjutusi liitreaalsuse tehnoloogia abil.

Sel eesmärgil on loodud rida malle, mis määratlevad harjutusi metodoloogilisest, pedagoogilisest ja tehnoloogilisest vaatenurgast.

Hea kirjalik kirjeldus koos harjutuse piltide, videote või visanditega on ekspertidele idee mõistmiseks väga oluline. See on osa mallist „Üldine teave“.

Teisest küljest on oluline määratleda, millise STEM-teema/aine jaoks iga harjutus on mõeldud ja kuidas liitreaalsuse tehnoloogia saab õpilasi, töötajaid või sellest huvitatud inimesi nende harjutuste kasutamisel aidata. Lisaks saavad harjutusest huvitatud inimesed aru laiendatud teabe kasulikkusest ja on vaja selgitada selle eeliseid.

Iga harjutuse pakutava lisateabe määratlemise käigus saavad õpetajatega töötavad töötajad välja töötada uuenduslikke ideid, mis lihtsustavad õpetamiskontseptsioonide õppimist.

Kõik õpilased saavad vaadata professionaalide selgitatud sisu reaalses maailmas teksti, 3D-mudeli, pildi, video, heli kujul... See aitab neil keskenduda harjutusele ja omastada sellega seotud kontseptsioone kergemini.

See dokument koosneb järgmistest punktidest:

- Teave AR-tehnoloogia kohta
- Kuidas malli abil AR-harjutust defineerida:
 - o Üldine teave





- o Pedagoogilised spetsifikatsioonid
- o Tehnilised andmed

Üldine teave

Harjutuse nimi:	Panoptes ja biooniline silm
Kirjeldus harjutused:	See harjutus tutvustab õpilastele biomimikri nägemisesuurides, kuidas loomade visuaalsed süsteemid inspireerivad bioonilise silma tehnoloogia. Õpilased saavad teada, mida visuaalne ajukoor, sensoorne kaardistamine ja kuidas insenerid kasutavad neuroteadust võrkkesta proteeside väljatöötamiseks. Kasutades Liitreaalsus (AR), õpilased suhtlevad inimsilma 3D-mudelid, robotnägemissüsteem Panoptes ja biooniline silmaimplantaat. Harjutus koosneb kolmest etapist: 1. Uurimine: Nägemissüsteemi struktuuri ja funktsiooni vaatlemine liitreaalsuse abil. 2. Analüüs: Loodusliku ja tehniliku nägemise tehnoloogiatega võrdlus. 3. Kujundusülesanne: Bioonilise nägemise tulevaste rakenduste ajurünnak.
Osalejad:	Harjutus on mõeldud üksikud õpilased või väikesed grupid (3–5 liiget) et ergutada koostööl põhinevat õppimist ja arutelu. *Uuenduslike rakenduste ajurünnakuks on eelistatud rühmatöö*
Osalejate vanusevahemik:	Vähemalt 15-aastane Põhiteadmised füüsika, bioloogia ja inseneriteadus on nõutav.





STEM-aine ja
konkreetne teema:

STEM-ained: bioloogia ja inseneriteadused

Konkreetne teema: loomade ja inimeste nägemine, biomimikri ja biooniline proteesimine

Teema peamine väljakutse (stressirohke aspekt):

1. Nägemise ajus töötlemise ja tehisnägemissüsteemide keerukuse mõistmine.
2. Paljudel õpilastel on raskusi bioloogilise silmafunktsiooni ja masinnägemise ühendamisega.
3. Ruumilise tundlikkuse ja närvilise töötlemise rolli on raske visualiseerida.

Kuidas AR aitab kontseptsiooni lihtsustada:

4. Interaktiivsed 3D-mudelid võimaldavad õpilastel uurida inimsilma, Panoptese süsteemi ja bioonilisi silmaimplantaate.
5. AR-animatsioonid näitavad, kuidas nägemiskoor signaale töötleb.
6. Bioloogilise ja tehisnägemise võrdlemine aitab õpilastel mõista biomimikri rakendusi.

Pedagoogiline eesmärk (õpiväljundid):

Selle harjutuse lõpuks peaksid õpilased oskama:

7. Selgitage, kuidas ajus nägemist töödeldakse.
8. Mõista, kuidas biomimikri mõjutab bioonilise silma tehnoloogiat.
9. Tõlgendada visuaalse tundlikkuse kaardistamise eksperimentaalseid andmeid.
10. Rakenda nägemisteaduse teadmisi reaalses rakendustes.

Mängustamise protsess:

Väljakutsetel põhinev õpe: Õpilased lahendavad reaalse maailma väljakutseid (nt bioonilise silma kujundamine erinevate keskkondade jaoks).

Punktid ja märgid: Osade (uurimine, analüüs, kavandamine) läbimise eest teenivad õpilased punkte.

Rollimäng: Tudengid tegutsevad bioinseneridena, kes kavandavad bioonilise nägemise lahendusi.





Laiendatud teabe
kirjalik või graafiline
kirjeldus:

Vajalikud on välised
(või lisa)tööriistad

Lingid (videod, pildid,
tekst veebis jne).

3D AR-mudelidinimsilmast, Panoptes robotnägemissüsteemist ja bioonilise silma implantaadist.

Interaktiivsed animatsiooniddemonstreerides, kuidas võrkkest ja nägemiskoor töötlevad infot.

Hüpikteksti kattedSelgitades selliseid mõisteid nagu valguse tuvastamine, sensoorne kaardistamine ja tehisnägemine.

Praktiline AR-katsekus õpilased simuleerivad nägemispuuet ja proteeside kohandamist virtuaalses keskkonnas.

AR-ühilduvad seadmed(nutitelefonid, tahvelarvutid või AR-prillid).

Prinditavad töölehedõpilastele tähelepanekute ja ideede dokumenteerimiseks.

Silmamudelid või -diagrammidreaalse maailma võrdluseks.

AR-tarkvara või veebipõhine platvorminteraktiivseks uurimiseks.

Video:

Bioonilise silmaga uuesti nägema

õppimine: <https://youtu.be/UnrLaDCTOwA?si=8hfbAW1RjYtBJcQj>



Pedagoogiline spetsifikatsioon

Kuidas saab seda liitreaalsuse abil esitatud teavet kasutada STEAM-teema huvitavamaks muutmiseks õpilaste jaoks?

Liitreaalsus (AR) muudab bioonilise nägemise ja biomimeetika teema õpilaste jaoks kaasahaaravamaks, pakkudes interaktiivseid 3D-visualiseeringuid, mis võimaldavad uurida nägemismehhanisme dünaamilisel viisil. AR-tehnoloogiat kasutatakse tunni jooksul mitmel viisil, et muuta keerulised nägemisprotsessid arusaadavamaks ja kättesaadavamaks.

Liitreaalsuse sisu ulatus:

3D-mudelid:

Õpilased uurivad kõrglahutusega 3D-mudeleid inimese silmast, Panoptes robotnägemissüsteemist ja bioonilisest silmaimplantaadist. Nad saavad struktuure suumida, pöörata ja manipuleerida, et paremini mõista nende toimimist.

Interaktiivsed animatsioonid:

Animatsioonid näitavad, kuidas valgus siseneb silma, liigub läbi võrkkesta ja töödeldakse ajus, aidates visualiseerida muidu nähtamatuid protsesse.

Hüpikselgitused:

AR-mudelite erinevatele osadele vajutades kuvatakse tekstilised selgitused, mis aitavad mõista olulisi mõisteid, nagu võrkkesta funktsioon, nägemisnärvi töö ja närvitöötlus.

Videod ja helielemendid:

Integreeritud videod esitavad päriselulisi näiteid bioonilise silma kasutajatest ning heliselgitused aitavad mõista erinevusi loomuliku ja tehiskäsitsemise vahel.

Liitreaalsuse kasutamine tunni erinevates etappides:

Uurimisfaas:

Õpilased alustavad inimese silma AR-mudeli uurimisega, et mõista selle ehitust ja funktsiooni.

Analüüsifaas:

Õpilased võrdlevad inimese silma Panoptes robotnägemissüsteemiga, tuues esile erinevused loomuliku ja tehiskäsitsemise vahel.

Disainifaas:

Õpilased uurivad bioonilisi silmaproteese AR-i abil, mõistavad nende toimimist ja pakuvad välja uusi biomimeetilisi lahendusi.





Milliseid pedagoogilisi eesmärke see stsenaarium käsitleb?

See AR-ülesanne soodustab aktiivset kaasatust, kriitilist mõtlemist ja teaduslike mõistete rakendamist päriselus, pakkudes tõhusat ja emotsionaalselt kaasavat õpikogemust.

Kontseptuaalse arusaamise arendamine

- Aitab visualiseerida keerulisi bioloogilisi ja tehnoloogilisi protsesse.
- Toetab ruumilist mõtlemist, võimaldades õpilastel suhelda 3D anatoomiliste mudelitega.

Uurimusliku õppimise soodustamine

- Toetab praktilist avastamist läbi virtuaalsete mudelitega manipuleerimise.
- Julgustab õpilasi esitama küsimusi ja otsima lahendusi nägemisega seotud probleemidele.

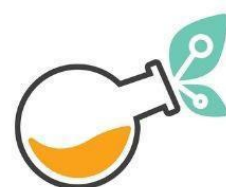
Probleemilahendusoskuste arendamine

- Õpilased analüüsivad ja võrdlevad loomulikku ja tehisnägemist.
- Nad loovad ideid tulevaste biooniliste nägemislahenduste jaoks.

Emotsionaalse seose loomine õppimisega

- Päriselulised lood bioonilise silma kasutajatest loovad empaatiat ja inspiratsiooni.
- Õpilased mõtlevad nägemise taastamise tehnoloogia mõju üle.

Liitreaalsuse kasutamine muudab tunni kaasahaaravaks ja kogemuslikuks, parandades teadmiste meeldejätmist ning äratades huvi biomimeetilise inseneeria vastu.





Milliseid tulemusi on selle kasutamisel oodata?

See ülesanne on suunatud õpitulemuste saavutamisele, mida on traditsiooniliste õpetamismeetoditega sageli raske saavutada, pakkudes interaktiivset ja kaasahaaravat kogemust, mis toetab nii teadmiste omandamist kui ka STEM-õppimise hoiakute kujunemist.

Parem arusaam nägemisteadusest

- AR võimaldab visualiseerida, kuidas valgus töödeldakse ajus, mida on õpikute abil keeruline mõista.
- Õpilased saavad manipuleerida 3D anatoomiliste mudelitega, mis aitab paremini mõista silma ehitust ja funktsiooni.

Suurem kaasatus STEM-teemadesse

- Traditsiooniline õppimine võib muuta biomeditsiinilised teemad abstraktseks, kuid AR teeb need konkreetseks ja põnevaks.
- Õpilased on aktiivsed osalejad, mitte passiivsed kuulajad, mis suurendab motivatsiooni ja uudishimu.

Kriitilise mõtlemise ja probleemilahenduskuste areng

- Loomuliku ja tehisenägemise võrdlemine arendab analüüsi- ja hindamisoskust.
- Disainifaasis rakendavad õpilased biomimeetika põhimõtteid päriseluliste probleemide lahendamisel.

Digitaalse ja teadusliku kirjaoskuse areng

- AR arendab tehnoloogilist pädevust ja valmistab õpilasi ette tulevasteks STEM-karjäärideks.
- Bioonilise silma ja biomimeetika rakendustega tutvumine aitab mõista bioloogiat, inseneeriat ja tehisintellekti seoseid.

Lülitraalsuse kasutamise kaudu ei omanda õpilased ainult uusi teaduslikke teadmisi, vaid arendavad ka kasvule suunatud mõtteviisi, kus innovatsioon ja probleemide lahendamine muutuvad põnevaks ja kättesaadavaks.





Tehniline kirjeldus

AR-INFORMATSIOON

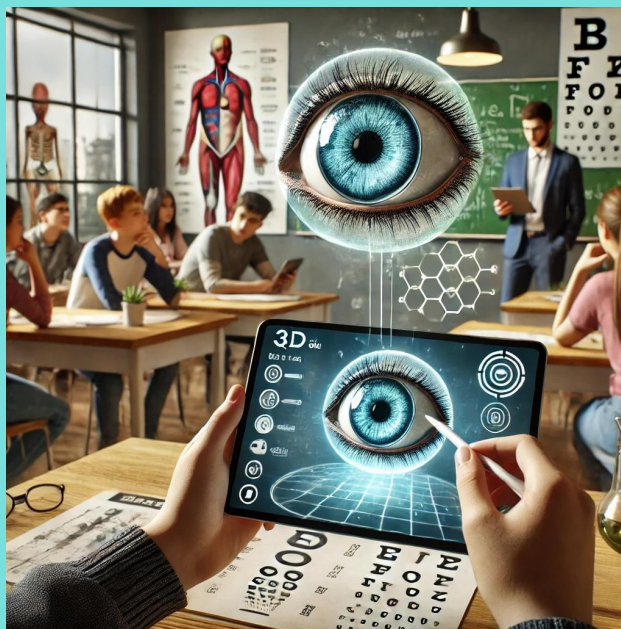
Tehnoloogia

Kui on vaja
markerit, siis
markeri kirjeldus

Vajalik riist- ja
tarkvara:

Laiendatud
andmete tüüp

Markerita AR (trükitud markerit pole vaja).



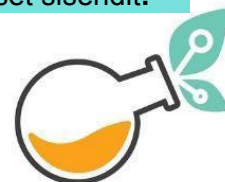
Riistvara: Arvuti, nutitelefon, tahvelarvuti (AR-sisu kasutamiseks), kaamera (AR-funktsionaalsuse jaoks), güroskoop (AR-jälgimiseks mobiilseadmetes).

Tarkvara: Veebipõhine AR-vaatur (nt WebXR) või iOS-i ja Androidiga ühilduv mobiilirakendus.

3D-mudelid inimsilma, Panoptes robotnägemissüsteemi ja bioonilise silma implantaadi.

Tekstikihid Nägemismehhanismide selgitamine.

Animatsioonid näitamine Kuidas aju töötleb visuaalset sisendit.





AR-andmete kirjalik kirjeldus

Stseen

Kui pilt

Interaktiivsed elemendid eest nägemismudelite suumimine, pööramine ja manipuleerimine.

Pärast liitreaalsuse kogemuse käivitamist näevad õpilased inimsilma 3D-mudelit koos visuaalse töötlemise selgitustega.

Koostoimed:

- Võrkkesta, nägemisnärv ja ajuradade uurimiseks suumi sisse ja pööra.
- Biooniliste silmaimplantaatide selgituste käivitamiseks puudutage konkreetseid alasid.
- Vaheta stseene, et võrrelda bioloogilist nägemist, robotinägemist ja võrkkesta proteese.

Kolm stseeni:

- **1. stseen:** Inimese silma anatoomia – õpilased uurivad silma ehitust ja funktsiooni.
- **2. stseen:** Panoptes Robotic Vision – Õpilased suhtlevad robotinägemissüsteemiga.
- **3. stseen:** Bioonilised silmaimplantaadid – tudengid uurivad biomimeetilisi võrkkesta proteese.

-





Kui tekst

Võrkkesta roll valguse tuvastamisel ja selle elektrilisteks signaalideks muundamisel.

- Kuidas nägemisnärv edastab visuaalset informatsiooni aju.
- Nägemiskoore funktsioon piltide töötlemisel.
- Loodusliku nägemise, robotnägemise ja bioonilise nägemise erinevused.
- Biooniliste silmade reaalsed rakendused ja nende piirangud.

Kui video

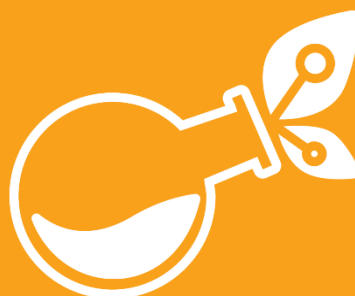
Kui heli

Kui 3D-mudel





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