



Co-funded by
the European Union

Nägemismehhanism: valgusest ajju



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."



CEIPES Eduact



Sisukord

- Sissejuhatus
- Üldine teave
- Pedagoogilised spetsifikatsioonid
- Tehnilised andmed





Sissejuhatus

See dokument kirjeldab liitreaalsuse (AR) harjutust pealkirjaga „Nägemismehhanism: valgusest ajuni“, mis on mõeldud 17–19-aastastele õpilastele BioS4You AR 2.0 projekti raames.

Selle harjutuse eesmärk on aidata õpilastel selge, järjestikuse ja interaktiivse õpikogemuse kaudu mõista, kuidas nägemine tekib füüsiliste nähtuste ja bioloogiliste protsesside kokkupuutepunktist. Delightex Studio – Spaces (Marker) abil pääsevad õpilased ligi liitreaalsuse keskkonnale, kus nad navigeerivad läbi progressiivsete stseenide, mis näitavad, kuidas silm valgust murdub, fotoretseptorid seda elektrilisteks signaalideks muudavad ja närviradade kaudu reaalsel pinnal (näiteks laual või klassiruumi laual) asuvasse nägemiskoorda edastavad. Iga stseeniga suheldes liiguvad õpilased samm-sammult läbi visualiseeringu, mis demonstreerib inimese nägemise täielikku mehhanismi valguse sisenemisest kuni ajukoore tajumiseni.

See dokument järgib standardset BioS4You AR-harjutuse malli ja on jagatud järgmistesse osadesse:

- Üldine teave: pealkiri, autorid, sihtrühm, kestus, märksõnad ja teemad
- Pedagoogilised spetsifikatsioonid: õpieesmärgid, metoodika, integreerimine õppekavaga
- Tehnilised andmed: riistvara, tarkvara, AR-kogemuse disain

Harjutus on välja töötatud 3E-lähenemisviisi (Explore – Execute – Enhance – Explore – Exploration – Advanced) abil, mis julgustab õpilasi õppimisprotsessi käigus uurima, visuaalsete esitustega suhtlema ja reflekteerima.

Tänu liitreaalsusele (AR) satuvad õpilased rikastatud keskkonda, kus tekst, pildid, 3D-mudelid ja animatsioonid ilmuvad reaalses maailmas. See digitaalse meedia ja füüsilise ruumi kombinatsioon aitab visualiseerida nähtamatuid protsesse (valguse murdumine, fototransduktsioon, närvisignaali edastamine), tugevdada interdistsiplinaarseid seoseid füüsika (optika), bioloogia (võrkkesta anatoomia) ja neuroteaduse (nägemisrajad) vahel ning toetada sügavamalt arusaamist sellest, kuidas tajutav valgus füüsilisest interaktsioonist bioloogiliste struktuuridega.

Harjutuse nimi:

Üldine teave

Nägemismehhanism: valgusest aju

Nägemise ja optika bioloogia; signaaliülekanne; silmamunast nägemiskoorda

Pealkiri peegeldab nii harjutuse teaduslikku sisu kui ka haaravat olemust. „Nägemismehhanism“ rõhutab süstemaatilist protsessi, mille kaudu valgus muutub tajuks, samas kui





Kirjeldus
harjutused:

„Valgusest aju“ edastab kogu tee füüsilisest stiimulist neuraalse tõlgendamiseni läbi progresseeruva stseeni navigeerimise valguse murdumisest kuni kortikaalse töötlemiseni.

Alapealkiri „Nägemise ja optika bioloogia; signaaliülekanne; silmamunast nägemiskorteksini“ rõhutab harjutuse interdistsiplinaarset perspektiivi: füüsiline pool, kus sarvkest ja lääts murravad valguskiiri, et need keskenduksid võrkkestale; bioloogiline pool, kus fotoretseptorid (kepid ja kolvikesed) muudavad valguse elektrilisteks signaalideks; ja neuroloogiline pool, kus signaalid liiguvad läbi nägemisnärvi ja nägemisnärvi kiasmi, et jõuda nägemiskorteksini. See struktuur muudab teema interdistsiplinaarseks ja arusaadavaks 17–19-aastastele rahvusvahelisele õpilastele, integreerides füüsika (optika), bioloogia (võrkkesta anatoomia) ja neuroteaduse (nägemisrajad) ühte interaktiivsesse stsenaariumi, mis on rakendatud Delightex Studio – Spaces (Marker) abil.

„Nägemismehhanism: valgusest aju“ on mõeldud 17–19-aastastele õpilastele, et uurida inimese nägemise põhiprintsiipe liitreaalsuse abil. Peamine eesmärk on aidata õpilastel mõista, kuidas objektidelt peegelduv valgus muundatakse tajuks füüsikaliste, bioloogiliste ja neuroloogiliste protsesside kaudu: valguse murdumine silma optilise süsteemi poolt, signaaliülekanne võrkkesta fotoretseptorite poolt ja signaaliülekanne mööda nägemisradasid ajukoorde. Delightex Studio – Spaces (Marker) abil navigeerivad õpilased läbi viie järjestikuse liitreaalsuse stseeni, mis on paigutatud reaalsele pinnale (näiteks lauale või klassiruumi lauale). Esimene stseen tutvustab teemat pealkirja ja START-nupu abil. Teine stseen näitab, kuidas sarvkest ja lääts murduvad valguskiiri, et fokuseerida need võrkkestale. Kolmas stseen illustreerib, kuidas fotoretseptorid (vardad ja kolvikesed) muudavad valguse elektrilisteks signaalideks, animeeritud sädemeefektidega, mis esindavad seda ülekannet. Neljas stseen kuvab kogu nägemisrada võrkkestast läbi nägemisnärvi ja nägemisnärvi kiasmi kuni nägemiskortekini, animeeritud sfääridega, mis simuleerivad signaali voogu. Viimasel stseenis esitatakse integreeritud viktoriini, kus õpilased vastavad küsimusele, milline struktuur fokuseerib valgust võrkkestale (sarvkest, võrkkest või iirise), saades Delightexi sisseehitatud viktoriinimoodulilt kohese automaatse tagasiside. Harjutus järgib 3E-lähenemist (Explore – Execute – Enhance): õpilased uurivad nägemismehhanismi





Osalejad:

samm-sammult, teostavad interaktsioone, puudutades nuppe stseenide vahel liikumiseks, ning süvendavad oma arusaamist hindamisviktoriini ja Sketchfabi valikuliste väliste 3D-mudelite abil. Kogu kogemus võtab aega umbes 5 minutit, mistõttu sobib see nii klassiruumi integreerimiseks kui ka individuaalseteks kodutöödeks. Kombineerides diagramme, tekstikihte, animatsioone ja interaktiivseid elemente liitreaalsuses, muudab harjutus nähtamatud protsessid nähtavaks ja ühendab abstraktsed füüsikakontseptsioonid (murdumine, fokuseerimine) konkreetsete bioloogiliste mehhanismidega (fototransduktsioon, närvirajad), edendades interdistsiplinaarset STEAM-õpet.

Osalejate vanusevahemik:

Harjutus sobib nii individuaalselt õppivatele õpilastele kui ka väikestele 3–5-liikmelistele rühmadele. Arutelu ergutamiseks, nägemistee iga etapi (valguse murdumine, fototransduktsioon, närvilekanne) erinevate vaatluste võrdlemiseks ja koostööl põhinevate probleemide lahendamise oskuste arendamiseks on soovitatav töötada. Rühmades saavad õpilased ühiselt analüüsida, kuidas sarvkest valgust fokuseerib, arutada kepikeste ja kolvikeste erinevust skotoopilises ja fotoopilises nägemises ning vaielda, miks me tajume maailma õigetpidi, hoolimata sellest, et võrkkesta kujutis on ümberpööratud. See koostööl põhinev lähenemisviis soodustab vastastikust õppimist ja suurendab interdistsiplinaarse sisuga tegelemist, muutes abstraktsed mõisted, nagu signaaliülekanne, kättesaadavamaks liitreaalsuse stseenide ühise uurimise kaudu.

- Vanuse alammäär: 17 aastat
- Vanuse ülemmäär: 19 aastat

STEM-aine ja konkreetne teema:

Tegevuses osalemiseks peaksid õpilastel olema bioloogia ja füüsika põhiteadmised, eriti silma anatoomia (sarvkest, lääts, võrkkest, nägemisnärv), valguse murdumise ja fokuseerimise kontseptsiooni ning elektrofüsioloogia sissejuhatavad elemendid (elektrilised signaalid neuronites). Need eeldused tagavad, et õpilased oskavad siduda liitreaalsuse visualiseeringuid oma olemasolevate teadmistega ja mõistavad nägemismehhanismi interdistsiplinaarset olemust.

STEM-ained: bioloogia, füüsika, neuroteadus, tehnoloogia

Spetsiifiline teema: inimese nägemismehhanism, optiline fokuseerimine, fototransduktsioon, nägemisrajad ning füüsikaliste, bioloogiliste ja neuroloogiliste protsesside





Mängustamise protsess:

vaheline seos

Teema peamine väljakutse:

Tudengitel on sageli raskusi abstraktsete füüsikamõistete (valguse murdumine, fookuspunktid) seostamisega bioloogiliste struktuuride (sarvkest, lääts, võrkkest) ja närviprotsessidega (signaaliülekanne, radade ülekanne). Nägemist õpetatakse tavaliselt eraldi erialade kaupa: optika füüsika tunnis, silma anatoomia bioloogias ja taju neuroteaduses, mistõttu on õpilastel raske kogu integreeritud mehhanismi haarata. Lisaks muudab fototransduktsiooni ja närvisignaali edastamise nähtamatu olemus need protsessid abstraktseks ja raskesti visualiseeritavaks.

Kuidas AR aitab kontseptsiooni lihtsustada:

Delightex Studio kaudu saavad õpilased suhelda järjestikuste AR-stseenidega, mis näitavad samm-sammult kogu nägemisrada. Iga stseen keskendub kindlale etapile (valguse murdumine → fototransduktsioon → närviülekanne → kortikaalne töötlemine) visuaalsete esitustega: diagrammid, mis näitavad võrkkestale fokuseeruvat valgust, animeeritud sädemeefektid, mis illustreerivad fotoretseptori aktiveerimist, ja liikuvad sfäärid, mis simuleerivad nägemisnärvi mööda liikuvaid elektrilisi signaale. See järjestikune AR-visualiseerimine ühendab abstraktseid mõisteid ja käegakatsutavat arusaamist, aidates õpilastel näha, kuidas füüsilisest valgusest saavad bioloogilised signaalid ja lõpuks närviline taju. Integreeritud viktoriin kinnistab kriitilist mõtlemist optiliste struktuuride kohta ja valikulised Sketchfabi 3D-mudelid võimaldavad sügavamat anatoomilist uurimist.

Mängustamise strateegia järgib BIOS4YOU WP2 suuniste soovitusi, keskendudes väljakutsepõhisele õppele ja kohesele tagasisidele, mida saab realistlikult rakendada Delightex Studio – Spaces (Marker) abil.

- Väljakutsepõhine õpe: õpilastele antakse ülesanne jälgida valguse täielikku teekonda välismaailmast kuni aju teadliku tajumiseni. Iga AR-stseen esitab selle raja konkreetse etapi ja õpilased peavad järjestikuseks edasiliikumiseks nuppudega suhtlema, muutes õppeprotsessi pigem aktiivseks kui passiivseks.

- Kohene tagasiside: integreeritud Delightexi viktoriin lõpus annab kohese automaatse tagasiside, kui õpilased vastavad küsimusele, milline struktuur võrkkestale valgust fokuseerib. Õiged vastused kinnitatakse koheselt, valed vastused aga





Laiendatud teabe
kirjalik või graafiline
kirjeldus:

ergutavad mõtisklemist ilma lahendust otse avaldamata, soodustades arutluskäiku.

- Visuaalsed tagajärjed: punktide või märkide asemel esitatakse tagasisidet liitreaalsuse stseenide endi edenemise kaudu. Edukalt nupule „JÄRGMINE” klõpsamisel liigub narratiiv valguse murdumisest fototransduktsiooni ja seejärel närviülekandeni, luues uurimise ja avastamise tunde. Animeeritud elemendid (sädeefektid fototransduktsiooni jaoks, liikuvad sfäärid signaalivoo jaoks) pakuvad visuaalseid hüvesid, mis kinnistavad arusaamist.

- Rollimängu element: õppijad tegutsevad nägemissüsteemi uurijatena, liikudes läbi silma ja aju, et avastada, kuidas tajut on üles ehitatud. Rühmades arutavad ja võrdlevad nad oma arusaama igast etapist.

See lähenemisviis ühendab õpilaste motiveerimiseks interaktiivsuse, järjestikuse jutuvestmise, visuaalse tagasiside ja narratiivse raamimise, järgides BIOS4YOU WP2 metoodikas määratletud mängustamise põhimõtteid ja kohandades neid Delightex Studio tehniliste võimalustega.

AR-kogemus on loodud Delightex Studio – Spaces (Marker) abil ja sisaldab järgmisi elemente:

- Pealkiri ja sissejuhatav stseen: 3D-tekst pealkirjaga "Nägemismehhanism: valgusest ajuni" koos alapealkirja ja taustapildiga ning START-nupuga uurimise alustamiseks.

- Diagrammid ja pildid: kvaliteetsed anatoomilised pildid, mis näitavad silma ristlõiget koos võrkkestale fokusseeruvate valguskiirtega (2. stseen), võrkkesta struktuuri kepikete ja kolvikestega (3. stseen) ning täielikku nägemisraja diagrammi võrkkestast läbi nägemisnärvi ja nägemisnärvi kiasmi kuni nägemiskorteksini (4. stseen).

- Interaktiivsed nupud: riskülikukujulised klõpsatavad tasapinnad siltidega START, NEXT ja QUIZ, mida õpilased stseenide vahel liikumiseks puudutavad.

- Animeeritud visuaalsed efektid: väikesed kollased kerad, mis simuleerivad sädeefekte 3. stseenis (mis kujutavad fototransduktsiooni, kui valgus aktiveerib fotoretseptoreid) ja järjestikku helendavad kerad 4. stseenis (mis kujutavad elektrilise signaali voogu mööda visuaalset rada).

- Integreeritud viktoriinimoodul: Delightexi natiivne viktoriin,





Vajalikud on
välised (või
lisa)tööriistad

Lingid (videod,
pildid, tekst veebis
jne).

mis esitab küsimuse "Milline struktuur fokuseerib valgust võrkkestale?" kolme vastusevariandiga (sarvkest, võrkkest, iiris) ja automaatse hargnemise tagasisidega.

- Tekstilised osad: iga stseeni juures on lühikesed selgitavad pealkirjad, mis kirjeldavad protsessi (nt „Sarvkest ja lääts murravad valguskiiri, et fokusseerida need võrkkestale“, „Fotoretseptorid (kepid ja kolvikesed) muudavad valguse elektrilisteks signaalideks“, „Signaalid liiguvad läbi nägemisnärv ja nägemisnärv kiasmi nägemiskorteksisse“).

Kõik elemendid on paigutatud markeriga tuvastatud pinnale, mis võimaldab õpilastel vaadata kogu visuaalse mehhanismi rada liitreaalsuses, asetatuna nende füüsilisele klassiruumi lauale või lauale. Järjestikune stseenide struktuur juhendab õpilasi läbi interdistsiplinaarse sisu (füüsika → bioloogia → neuroteadus) loogilises ja hõlpsasti jälgitavas järjekorras.

- Seadmed: nutitelefonid või tahvelarvutid, millele on installitud Delightexi rakendus (iOS või Android).

- AR-markerid: kohustuslikud; Delightex Studio – Spaces (Marker) kasutab markeripõhist AR-i. Õpilased skannivad antud markerit, et käivitada AR-kogemus ja vaadata visuaalseid mehhanismide stseene oma seadmes.

- Trükitud töölehed: võimaldavad õpilastel või rühmadel jäädvustada sündmuste jada (valguse murdumine, fototransduksioon, signaali edastamine ajukoorde), mõtiskleda iga etapi tulemuste üle ja koostada lühikese aruande, mis seob füüsikat (optika), bioloogiat (võrkkesta anatoomia) ja neuroteadust (nägemisrajad).

VIKTORIIN

Viktoriin on Delightex Studiosse (5. stseen) integreeritud ja ei vaja välist linki. Õpilased vastavad otse liitreaalsuse keskkonnas automaatse tagasiside abil.

TÄIENDAVID 3D HARIDUSMATERJALID

3D-silma anatoomia visualiseeringud:

Inimese silma anatoomia: <https://skfb.ly/ouEDB>

Interaktiivne 3D-mudel, mis näitab silma täielikku anatoomiat koos kõigi peamiste struktuuridega (sarvkest, lääts, iirise,





Co-funded by
the European Union

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."





Pedagoogilised spetsifikatsioonid

Siia kogume teavet selle kohta, kuidas harjutust kasutada õppimisesessioon ning selle kasutamise tulemused ja eelised pedagoogilisest vaatenurgast.

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

AR-kogemus muudab nägemise abstraktse mõiste käegakatsutavaks ja interaktiivseks õpiteekonnaks, mida õpilased saavad klassis oma laual füüsiliselt uurida. Selle asemel, et lugeda valguse murdumisest füüsikaõpikus või pähe õppida silma anatoomiat bioloogia diagrammilt, liiguvad õpilased läbi viie järjestikuse stseeni, mis näitavad kogu mehhanismi samm-sammult.

Visuaalsete skeemide, animeeritud efektide (sädemelaadsed osakesed fototransduktsiooni jaoks, liikuvad sfäärid närvisignaali jaoks) ja interaktiivse edenemise kombinatsioon loob kaasahaarava loo, kus füüsika (optika), bioloogia (võrkkesta struktuurid) ja neuroteadus (nägemisrajad) on sujuvalt integreeritud. Õpilased näevad, kuidas valguskiired murduvad läbi sarvkesta ja läätse, jälgivad, kuidas fotoretseptorid muudavad valguse elektrilisteks signaalideks, ning järgivad nende signaalide liikumist mööda nägemisnärvi ajju.

See mitmemeelne AR-lähenemine muudab nähtamatu nähtavaks ja abstraktse konkreetseks, suurendades märkimisväärselt kaasatust ja arusaamist võrreldes traditsioonilise loengu- või staatiliste piltidega õppimisega. Lõpus olev väljakutsepõhine viktoriin arendab kriitilist mõtlemist ning valikulised Sketchfabi 3D-mudelid võimaldavad uudishimulikel õpilastel uurida anatoomilisi detaile sügavamalt kui põhiharjutus.

Milliseid pedagoogilisi eesmäärke selle stsenaariumi abil saavutatakse?

Harjutus toetab interdistsiplinaarset arusaamist, ühendades füüsika põhimõtted (valguse murdumine, geomeetriline optika) bioloogiliste struktuuridega (sarvkest, lääts, võrkkest, fotoretseptorid) ning neuroloogiliste protsessidega (signaali muundamine, närvirajad, ajukoore töötlus). Õpilased arendavad oskust visualiseerida nähtamatuid protsesse, nagu fototransduktsioon ja närvisignaali edastamine.

Liikudes stseenide kaudu loogilises järjekorras, mõistavad õpilased põhjus-tagajärg seoseid kogu nägemisprotsessis. Nad õpivad tundma peamisi anatoomilisi struktuure, sealhulgas sarvkesta, läätse, võrkkesta, kepikesi, kolvikesi, nägemisnärvi, nägemisristmikku ja nägemiskorteksit, mõistes nende konkreetseid funktsioone.

Integreeritud viktoriin nõuab arutlemist selle üle, milline struktuur fokusseerib valgust, liikudes pelgast meeldejätmisest rakendusliku mõistmiseni. AR-paigutus koolipingile aitab õpilastel kujundada ruumilisi mudeleid sellest, kuidas valgus liigub läbi silma ja aju kolmemõõtmeliste anatoomiliste struktuuride.

AR õpikugraafika silma nägemisest

Milliseid tulemusi selle kasutamisega oodatakse?

Õpilastelt oodatakse, et nad näitavad võrreldes traditsioonilise õpetamisega paremat arusaamist kogu nägemismehhanismist, mida hinnatakse viktoriinide ja teiste hindamisülesannete kaudu. Mitmemeelne AR-kogemus peaks parandama anatoomiliste struktuuride, nende funktsioonide ning järjestikuse protsessi — valguse tajuni — meeldejätmist.

Õpilased peaksid näitama suuremat kaasatust ja motivatsiooni AR-tegevuse ajal võrreldes passiivsete õppemetoditega. Samuti peaksid nad suutma luua seoseid füüsika (valguse murdumine), bioloogia (fotoretseptorid) ja neuroteaduse (nägemisrajad) vahel, käsitledes neid integreeritud süsteemina, mitte eraldi teemadena.

Õpilased peaksid õigesti tuvastama sarvkesta kui peamise murdva struktuuri, mõistma kepikeste ja kolvikeste erinevusi ning selgitama, miks me tajume pilti singena hoolimata selle pöördumisest võrkkestal.

Rühmatöös peaksid õpilased näitama paremat arutelu- ja koostööoskust nägemismehhanismi teemadel, lahendades probleeme ühiselt ja jagades ideid.





Millist kasu selle kasutamisest oodatakse?

AR muudab keerukad interdistsiplinaarsed teemad 17–19-aastastele õpilastele kättesaadavaks, kasutades visuaalseid kujutisi ja järjestikulist jutustust, et vähendada kognitiivset koormust. Digitaalse info kihistamine füüsilisele klassiruumile seab teoreetilised teadmised igapäevase nägemiskogemusega.

Integreeritud viktoriin pakub kohest tagasisidet enesekontrolliks õppimise käigus, mitte alles hilisemates testides. 5-minutilise kestuse sobib erinevatesse õpikeskkondadesse, sealhulgas klassitundi, koduõuks ja pööratud õppe (flipped learning) stsenaariumidesse, ning toimib nii individuaalselt kui rühmas.

Õpilased arendavad digipõlvkonda, kasutades AR-põhiseid haridustööriistu, mis on olulised tulevasteks õpinguteks. AR-kogemus nõuab vaid nutitelefoni või tahvelarvutit ja markerit, misõttu on see kulutõhus alternatiiv füüsilistele anatoomilistele mudelitele.

Visuaalsete skeemide, animatsioonide, teksti ja kinesteetilise interaktsiooni kombinatsioon toetab erinevaid õpistiile. Kolmemõõtmeliste struktuuride AR-visualiseerimine arendab ruumilist mõlemist, mis on oluline STEM-vaadkondades.





Tehnilised andmed

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

AR-INFORMATSIOON

Tehnoloogia

<https://edu.delightex.com/TAV-WRW>



Harjutus on loodud täielikult liitreaalsuse abil teostamiseks. See kasutab markeripõhist liitreaalsust, kuna Delightex Studio – Spaces (Marker) nõuab õpilastelt prinditud markeri skannimist, et käivitada liitreaalsuse kogemus ja vaadata oma füüsilisele keskkonnale kantud visuaalseid mehhanismistseene.

Kui on vaja markerit, siis markeri kirjeldus

Delightex Studio – Spaces (Marker) jaoks on vaja spetsiaalset markerit. Marker on prinditud pilt või muster, mida õpilased skannivad oma nutitelefoni või tahvelarvuti kaamera, et käivitada liitreaalsuse kogemus. Marker võib olla nägemisteemaga seotud kohandatud pilt (näiteks silma illustratsioon) või platvormi pakutav standardne Delightexi marker. Kui seadme kaamera on markeri tuvastanud, kuvatakse liitreaalsuse stseenid markeri asukohas, võimaldades õpilastel vaadata nägemismehhanismi rada oma füüsilisel tööruumil. Õpetajad saavad markeri printida tavalisele paberile ja jagada õpilastele või kuvada suuremal pinnal rühmavaatamiseks.

Vajalik riist- ja tarkvara:

- Riistvara: nutitelefoniid või tahvelarvutid kaamera ja internetiühendusega. Vajalikud on güroskoop ja kiirendusmõõtur (enamikus tänapäevastes seadmetes standardvarustuses).
- Tarkvara: Delightexi rakendus (tasuta, saadaval Androidis ja iOS-is). Õpetajatel on vaja Delightexi hariduskontot AR-projektile juurdepääsuks ja selle jagamiseks.





Laiendatud andmete tüüp

- Muu: trükitud marker AR-kogemuse käivitamiseks.
AR-projekti esmaseks allalaadimiseks ja valikulistele välistele Sketchfabi linkidele juurdepääsuks on vaja internetiühendust.

AR-kogemus integreerib erinevat tüüpi sisu:

- 3D-tekst (pealkiri "Nägemismehhanism: valgusest aju", stseenide sildid)
- Kujutised (anatomilised diagrammid, mis näitavad silma ristlõiget koos valguse murdumisega, võrkkesta struktuuri kepikete ja kolvikestega, nägemisrada võrkkestast läbi nägemisnärvi ja kiasmi ajukoorde)
- Interaktiivsed lennukid (riskülikukujulised nupud sildiga START, NEXT, QUIZ)
- Animeeritud osakesed (väikesed kollased kerad, mis simuleerivad sädemeefekte fototransduktsiooni jaoks, ja liikuvad kerad, mis esindavad elektrilise signaali voogu mööda visuaalset rada)
- Tekstiülekatte (lühikesed selgitavad pealdised, mis kirjeldavad visuaalse mehhanismi iga etappi)
- Integreeritud viktoriinimoodul (Delightexi natiivne viktoriin küsimuste ja valikvastustega)

AR-andmete kirjalik kirjeldus

Kui õpilased avavad harjutuse Delightexi rakendusega ja skannivad markerit, alustavad nad sissejuhatava stseeniga, kus kuvatakse pealkiri "Nägemismehhanism: valgusest aju" 3D-tekstina koos taustapildiga. Puudutades nuppu START, liiguvad nad teise stseeni, mis näitab silma diagrammi, kus sarvkest ja lääts murdavad valguskiiri, et fokuseerida need võrkkestale, koos selgitava tekstiga. Puudutades nuppu JÄRGMINE, liigutakse edasi kolmanda stseeni juurde, mis illustreerib fotoretseptoreid (keppi ja kolvikesi), mis muudavad valguse elektrilisteks signaalideks, koos animeeritud kollaste sädemeefektidega, mis kujutavad fototransduktsiooni. Neljas stseen kuvab täieliku nägemisraja diagrammi võrkkestast läbi nägemisnärvi ja nägemisnärvi kiasmi kuni nägemiskorteksini, kus järjestikku helendavad sfäärid simuleerivad signaaliülekanne. Nupu VIKTORIIN puudutamine käivitab viienda stseeni, kus esitatakse küsimus "Milline struktuur fokuseerib valgust võrkkestale?" koos kolme vastusevariandiga (sarvkest, võrkkest, iiris). Integreeritud Delightexi viktoriin annab automaatset tagasisidet: õiged vastused kinnitatakse kohe, valed vastused aga ärgitavad järelemõtlemist. Järjestikune läbimine nende viie stseeni





Kui pilt

jooksul võtab umbes 5 minutit ja juhendab õpilasi läbi täieliku interdistsiplinaarse tee füüsikast (valguse murdumine) bioloogia (fotoretseptorite funktsioon) ja neuroteadusest (kortikaalne töötlemine).

Kui AR-andmed on pildid, on vajalikud vormingud .jpg ja .png (eelistatavalt < 2 MB). Harjutuses kasutatakse kolme peamist pilti: silma ristlõikediagramm, mis näitab valguse murdumist ja fokuseerimist võrkkestale (2. stseen), võrkkesta struktuuri illustratsioon, mis näitab kepikeste ja kolvikeste jaotust (3. stseen), ja visuaalse raja diagramm, mis näitab täielikku teekonda võrkkestast läbi nägemisnärvi, nägemisnärvi kiasmi ja lateraalse geniculate'i tuuma nägemiskorteksini (4. stseen). Sissejuhatavas stseenis võib kasutada ka taustapilti. Kõik pildid peaksid olema mobiilseks kuvamiseks optimeeritud kõrglahutusega hariduslikud diagrammid, mis näitavad selgelt anatoomilisi struktuure ja valguse teid.

Kui tekst

Lühikesed selgitavad sõnumid kuvatakse Delightex Studios tekstikihtidena. 1. stseenis on pealkiri "Nägemismehhanism: valgusest ajuu" alapealkirjaga "Nägemise ja optika bioloogia; signaaliülekanne; silmamunast nägemiskorteksini". 2. stseenis on öeldud "Sarvkesta ja läätse poolt murtakse valguskiiri, et fokuseerida need võrkkestale". 3. stseenis on öeldud "Fotoretseptorid (kepid ja kolvikesed) muudavad valguse elektrilisteks signaalideks". 4. stseenis on öeldud "Signaalid liiguvad läbi nägemisnärvi ja nägemisnärvi kiasmi nägemiskorteksisse". 5. stseenis on viktoriiniküsimus "Milline struktuur fokuseerib valgust võrkkestale?" vastusevariantidega "Sarvkest", "Võrkkest" ja "Iiris". Kogu tekst on inglise keeles ja peaks kasutama selgeid, loetavaid fonte, mis sobivad mobiilseks AR-vaatamiseks. Nuppude sildid (START, NEXT, QUIZ) peaksid olema lihtsad ja koheselt arusaadavad. Tekst tuleks paigutada nii, et diagrammidel ei varjataks olulisi visuaalseid elemente.

Kui video

-

Kui heli

-

Kui 3D-mudel

Delightex Studio 3D-mudeleid saab kasutada platvormiga ühilduvates vormingutes (.glb, .obj). Harjutus kasutab





pealkirjade ja siltide jaoks peamiselt 3D-tekstielemente. Valikuline täiustus võiks hõlmata silma 3D-anatoomiliste mudelite importimist välistest allikatest (näiteks Sketchfabi mudelid, mis on loetletud jaotises Lingid), kui Delightex toetab otsest 3D-mudelite importi. Põhirakendus tugineb aga keerukate 3D-mudelite asemel 2D-piltidele (diagrammidele), tekstikihtidele, interaktiivsetele tasapindadele (nupud) ja osakeste efektidele (animeeritud sfäärid), tagades ühilduvuse ja sujuva jõudluse standardsetes mobiilseadmetes.





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.