



Co-funded by
the European Union

Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų



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

- Įvadas
- Bendra informacija
- Pedagoginės specifikacijos
- Techninės specifikacijos





Įvadas

Šiame dokumente aprašomas papildytosios realybės (AR) pratimas pavadinimu „Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų“, skirtas 17–19 metų mokiniams pagal „BioS4You AR 2.0“ projektą.

Šio pratimo tikslas – padėti mokiniams suprasti, kaip regėjimas atsiranda dėl fizinių reiškinių ir biologinių procesų sankirtos, pasitelkiant aiškią, nuoseklią ir interaktyvią mokymosi patirtį. Naudodami „Delightex Studio – Spaces (Marker)“, mokiniai patenka į papildytosios realybės aplinką, kurioje jie naršo progresyvias scenas, rodančias, kaip akis lūžta šviesa, fotoreceptoriai ją paverčia elektriniais signalais ir perduoda neuroniniais takais į regos žievę ant realaus pasaulio paviršiaus (pvz., stalo ar klasės stalo). Sąveikaudami su kiekviena scena, mokiniai žingsnis po žingsnio vizualizuoja visą žmogaus regėjimo mechanizmą nuo šviesos patekimo iki žievės suvokimo.

Šis dokumentas atitinka standartinį „BioS4You“ AR pratimų šabloną ir yra suskirstytas į šiuos skyrius:

- Bendra informacija: pavadinimas, autoriai, tikslinė grupė, trukmė, raktiniai žodžiai ir temos
- Pedagoginės specifikacijos: mokymosi tikslai, metodologija, integravimas į ugdymo programą
- Techninės specifikacijos: aparatinė įranga, programinė įranga, AR patirties dizainas

Pratimas buvo sukurtas naudojant 3E (tyrinėti – vykdyti – tobulinti) metodą, skatinant mokinius tyrinėti, sąveikauti su vaizdiniais ir reflektuoti viso mokymosi proceso metu.

Dėl papildytosios realybės (AR) studentai pasineria į praturtintą aplinką, kurioje tekstas, vaizdai, 3D modeliai ir animacijos atsiranda realiame pasaulyje. Šis skaitmeninės medijos ir fizinės erdvės derinys padeda vizualizuoti nematomus procesus (šviesos lūžimą, fototransdukciją, nervinių signalų perdavimą), stiprina tarpdisciplininius ryšius tarp fizikos (optikos), biologijos (tinklainės anatomijos) ir neurologijos (regos takų) bei padeda giliau suprasti, kaip suvokimas kyla iš fizinės šviesos sąveikos su biologinėmis struktūromis.





Pratimo
pavadinimas:

Bendra informacija

Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų.

Regėjimo ir optikos biologija; signalo perdavimas; nuo akies obuolio iki regos žievės.

Pavadinimas atspindi tiek mokslinį turinį, tiek įtraukiantį pratimo pobūdį. „Regėjimo mechanizmas“ pabrėžia sistemingą procesą, kurio metu šviesa tampa suvokimu, o „Nuo šviesos iki smegenų“ perteikia visą kelią nuo fizinio stimulo iki neuroninio interpretavimo per progresyvią scenos navigaciją – nuo šviesos refrakcijos iki žievės apdorojimo.

Paantraštė „Regėjimo ir optikos biologija; signalo perdavimas; nuo akies obuolio iki regos žievės“ pabrėžia tarpdisciplininę pratimo perspektyvą: fizinę pusę, kur šviesos spinduliai lūžta ragenos ir lęšiuko, kad sufokusuotųsi į tinklainę; biologinę pusę, kur fotoreceptoriai (strypai ir kūgeliai) paverčia šviesą elektriniais signalais; ir neurologinę pusę, kur signalai keliauja per regos nervą ir regos nervo chiazmą, kad pasiektų regos žievę. Ši struktūra daro temą tarpdisciplininę ir prieinamą tarptautinei 17–19 metų studentų auditorijai, integruojant fiziką (optiką), biologiją (tinklainės anatomiją) ir neuromokslą (regos kelius) viename interaktyviame scenarijuje, įgyvendintame naudojant „Delightex Studio – Spaces (Marker)“.

Pratimų aprašymas
:

„Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų“ skirtas 17–19 metų mokiniams, norintiems tyrinėti pagrindinius žmogaus regėjimo principus naudojant papildytąją realybę. Pagrindinis tikslas – padėti mokiniams suprasti, kaip nuo objektų atsispindinti šviesa transformuojama į suvokimą per fizinių, biologinių ir neurologinių procesų seką: šviesos lūžis akies optinėje sistemoje, signalo perdavimas tinklainės fotoreceptoriais ir neuronų perdavimas regos takais į žievę. Naudodami „Delightex Studio – Spaces (Marker)“, mokiniai naršo po 5 nuoseklias papildytosios realybės scenas, išdėstytas ant realaus pasaulio paviršiaus (pvz., stalo ar klasės stalo). Pirmojoje scenoje tema pristatoma pavadinimu ir mygtuku PRADĖTI. Antrojoje scenoje rodoma, kaip šviesos spinduliai lūžta ragenoje ir lęšiuke, kad sufokusuotųsi į tinklainę. Trečiojoje scenoje iliustruojama, kaip fotoreceptoriai (strypai ir kūgeliai) paverčia šviesą elektriniais signalais, o šią transdukciją vaizduoja animuoti kibirkščių efektai. Ketvirtojoje scenoje rodomas visas regėjimo kelias nuo tinklainės per regos nervą ir





regos nervo chiazmą iki regos žievės, o animuotos sferos imituoja signalo srautą. Penktoje scenoje pateikiamas integruotas testas, kuriame mokiniai atsako į klausimą, kuri struktūra fokusuoja šviesą į tinklainę (rageną, tinklainę ar rainelę), o „Delightex“ integruotas testas suteikia tiesioginį automatinį grįžtamąjį ryšį. Pratimas atliekamas taikant 3E metodą (Explore – Execute – Enhance): mokiniai žingsnis po žingsnio tyrinėja regėjimo mechanizmą, atlieka sąveikas bakstelėdami mygtukus, kad pereitų nuo vienos scenos prie kitos, ir gilina savo supratimą naudodamiesi vertinimo testu ir pasirenkamais išoriniais 3D modeliais iš „Sketchfab“. Visa patirtis trunka maždaug 5 minutes, todėl ji tinka tiek integracijai į klasę, tiek individualioms namų darbų užduotims. Derinant diagramas, teksto perdangas, animacijas ir interaktyvius elementus papildytoje realybėje (AR), pratimas nematomus procesus padaro matomus ir susieja abstrakčias fizikos sąvokas (refrakciją, fokusavimą) su konkrečiais biologiniais mechanizmais (fototransdukcija, nerviniai takai), skatinant tarpdisciplininį STEAM mokymąsi.

Dalyviai:

Šis pratimas tinka tiek individualiems studentams, tiek mažoms 3–5 narių grupėms. Rekomenduojama dirbti grupėse, siekiant paskatinti diskusijas, palyginti skirtingus stebėjimus kiekviename regėjimo kelio etape (šviesos refrakcija, fototransdukcija, neuronų perdavimas) ir lavinti bendradarbiavimo problemų sprendimo įgūdžius. Grupėse studentai gali kolektyviai analizuoti, kaip ragena fokusuoja šviesą, aptarti skirtumą tarp strypelių ir kūgelių skotopiniame ir fotopiniame regėjime ir diskutuoti, kodėl pasaulį suvokiame teisinga puse į viršų, nepaisant to, kad tinklainės vaizdas yra apverstas. Toks bendradarbiavimu grįstas metodas skatina mokymąsi iš bendraamžių ir stiprina įsitraukimą į tarpdisciplininį turinį, todėl abstrakčios sąvokos, tokios kaip signalo perdavimas, tampa prieinamesnės bendrai tyrinėjant papildytosios realybės (AR) scenas.

Dalyvių amžiaus grupė:

- Minimalus amžius: 17 metų
- Maksimalus amžius: 19 metų

Norėdami dalyvauti veikloje, mokiniai turėtų turėti pagrindines biologijos ir fizikos žinias, ypač akies anatomiją (rageną, lęšiuką, tinklainę, regos nervą), šviesos lūžio ir fokusavimo sąvoką bei įvairius elektrofiziologijos elementus (elektrinius signalus neuronuose). Šios prielaidos užtikrina, kad mokiniai galėtų susieti papildytosios realybės vizualizacijas su savo turimomis





STEM dalykas ir
konkreči tema:

žiniomis ir suprasti regos mechanizmo tarpdisciplininį pobūdį.

STEM dalykas: biologija, fizika, neurologija, technologijos

Konkreči tema: žmogaus regėjimo mechanizmas, optinis fokusavimas, fototransdukcija, regos takai ir ryšys tarp fizinių, biologinių ir neurologinių procesų

Pagrindinis temos iššūkis:

studentams dažnai sunku susieti abstrakčias fizikos sąvokas (šviesos lūžis, židinio taškai) su biologinėmis struktūromis (ragena, lęšiuku, tinklaine) ir nerviniais procesais (signalų perdavimas, signalų perdavimo takais). Regėjimas paprastai dėstomas atskirose disciplinose: optika fizikos pamokose, akies anatomija biologijoje ir suvokimas neuromoksluose, todėl studentams sunku suvokti visą integruotą mechanizmą. Be to, nematomas fototransdukcijos ir nervinio signalo perdavimo pobūdis daro šiuos procesus abstrakčius ir sunkiai vizualizuojamus.

Kaip AR padeda supaprastinti koncepciją:

Naudodamiesi „Delightex Studio“, mokiniai gali sąveikauti su nuosekliomis AR scenomis, kuriose žingsnis po žingsnio rodomas visas regėjimo kelias. Kiekviena scena sutelkta į konkretų etapą (šviesos refrakcija → fototransdukcija → neuronų perdavimas → žievės apdorojimas) su vaizdiniais vaizdais: diagramomis, rodančiomis į tinklainę sutelktą šviesą, animuotais kibirkščių efektais, iliustruojančiais fotoreceptorių aktyvaciją, ir judančiomis sferomis, imituojančiomis regos nervu keliaujančius elektrinius signalus. Ši nuosekli AR vizualizacija panaikina atotrūkį tarp abstrakčių sąvokų ir apčiuopiamo supratimo, padėdama mokiniams pamatyti, kaip fizinė šviesa tampa biologiniais signalais ir galiausiai neuroniniu suvokimu. Integruota viktorina sustiprina kritinį mąstymą apie optines struktūras, o pasirenkami „Sketchfab“ 3D modeliai leidžia giliau tyrinėti anatomiją.

Žaidifikavimo
procesas:

Žaidifikavimo strategija atitinka BIOS4YOU WP2 gairių rekomendacijas, daugiausia dėmesio skiriant iššūkiams pagrįstam mokymuisi ir tiesioginiam grįžtamajam ryšiui, kurį galima realiai įgyvendinti naudojant „Delightex Studio – Spaces (Marker)“.

- Iššūkiais grįstas mokymasis: mokiniams duodama užduotis





Rašytinis arba
grafinis papildytos
informacijos
aprašymas:

sekti visą šviesos kelionę iš išorinio pasaulio į sąmoningą suvokimą smegenyse. Kiekviena papildytosios realybės scena pateikia konkretų šio kelio etapą, o mokiniai turi sąveikauti su mygtukais, kad galėtų nuosekliai judėti į priekį, todėl mokymosi procesas tampa aktyvus, o ne pasyvus.

- Momentinis grįžtamasis ryšys: integruotas „Delightex“ testas pabaigoje suteikia momentinį automatinį grįžtamąjį ryšį, kai mokiniai atsako į klausimą, kuri struktūra sufokusuoja šviesą tinklainėje. Teisingi atsakymai patvirtinami iš karto, o neteisingi atsakymai skatina apmąstyti, tiesiogiai neatskleidžiant sprendimo, taip skatinant samprotauti.

- Vizualinės pasekmės: vietoj taškų ar ženklelių grįžtamasis ryšys pateikiamas per pačių AR scenų progresą. Sėkmingai spustelėjus „NEXT“, pasakojimas pereina nuo šviesos lūžio prie fototransdukcijos ir neuroninio perdavimo, sukuriant tyrinėjimo ir atradimo pojūtį. Animuoti elementai (kibirkščių efektai fototransdukcijai, judančios sferos signalo srautui) suteikia vaizdinį atlygį, kuris sustiprina supratimą.

- Vaidmenų žaidimo elementas: besimokantieji tyrinėja regos sistemą, naršydami po akis ir smegenis, kad sužinotų, kaip konstruojamas suvokimas. Grupėse jie aptaria ir lygina savo supratimą apie kiekvieną etapą.

Šis metodas derina interaktyvumą, nuoseklų pasakojimą, vizualinį grįžtamąjį ryšį ir naratyvinį įrėminimą, siekiant išlaikyti mokinių motyvaciją, laikantis BIOS4YOU WP2 metodologijoje apibrėžtų žaidimo principų ir pritaikytų prie „Delightex Studio“ techninių galimybių.

AR patirtis sukurta „Delightex Studio – Spaces (Marker)“ programoje ir apima šiuos elementus:

- Pavadinimas ir įžanginė scena: 3D tekstas „Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų“ su paantrašte ir fono paveikslėliu, kuriame yra mygtukas PRADĖTI tyrinėjimui pradėti.

- Diagramos ir vaizdai: aukštos kokybės anatomiciniai vaizdai, kuriuose parodytas akies skerspjūvis su į tinklainę fokusuojamais šviesos spinduliais (2 scena), tinklainės struktūra su lazdelėmis ir kūgeliais (3 scena) ir visa regėjimo kelio schema nuo tinklainės per regos nervą ir regos nervo chiazmą iki regos žievės (4 scena).

- Interaktyvūs mygtukai: stačiakampiai spustelėjami plokštumos, pažymėtos PRADĖTI, TOLIAU ir VIKTORINA, kuriuos





Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

mokiniai paliečia norėdami naršyti tarp scenų.

- Animuoti vaizdo efektai: mažos geltonos sferos, imituojančios kibirkščių efektus 3 scenoje (vaizduojančios fototransdukciją, kai šviesa aktyvuoja fotoreceptorius), ir nuosekliai šviečiančios sferos 4 scenoje (vaizduojančios elektrinio signalo srautą vizualiniu keliu).

- Integruotas viktorinos modulis: originali „Delightex“ viktorina, kurioje pateikiamas klausimas „Kuri struktūra fokusuoja šviesą į tinklainę?“ su trimis atsakymo variantais (rageną, tinklainę, rainelę) ir automatinis šakų grįžtamuoju ryšiu.

- Teksto perdangos: trumpi aiškinamieji užrašai kiekvienoje scenoje, apibūdinantys procesą (pvz., „Šviesos spinduliai lūžta ragenos ir lęšiuko, kad sufokusuotųsi į tinklainę“, „Fotoreceptoriai (stryplės ir kūgeliai) šviesą paverčia elektriniais signalais“, „Signalai keliauja per regos nervą ir regos nervo chiazmą į regos žievę“).

Visi elementai išdėstyti ant žymekliu aptinkamo paviršiaus, leidžiant mokiniams matyti visą vizualinio mechanizmo kelią papildytoje realybėje (AR), uždengtą ant jų fizinio klasės stalo ar stalo. Nuosekli scenų struktūra veda mokinius per tarpdisciplininį turinį (fizika → biologija → neurologija) logiška, lengvai suprantama seka.

- Įrenginiai: išmanieji telefonai arba planšetiniai kompiuteriai su įdiegta „Delightex“ programėle („iOS“ arba „Android“).

- AR žymekliai: privalomi; „Delightex Studio – Spaces“ (žymeklis) naudoja žymekliais pagrįstą AR. Mokiniai nuskaito pateiktą žymeklį, kad paleistų AR patirtį ir peržiūrėtų vizualinius mechanizmų vaizdus savo įrenginyje.

- Spausdinti darbalapiai: skirti leisti mokiniams arba grupėms užfiksuoti įvykių seką (šviesos lūžis, fototransdukcija, signalo perdavimas į žievę), apmąstyti kiekvieno etapo rezultatus ir parengti trumpą ataskaitą, kurioje būtų susieta fizika (optika), biologija (tinklainės anatomija) ir neuromokslas (regos takai).





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

VIKTORINA

Viktorina yra integruota į „Delightex Studio“ (5 scena) ir nereikalauja išorinės nuorodos. Mokiniai atsako tiesiai į papildytosios realybės (AR) aplinką su automatiniu grįžtamuoju ryšiu.

PAPILDOMI 3D MOKYMOSI IŠTEKLIAI

3D akies anatomijos vizualizacijos:

Žmogaus akies anatomija: <https://skfb.ly/ouEDB>

Interaktyvus 3D modelis, rodantis visą akies anatomiją su visomis pagrindinėmis struktūromis (rageną, lęšiuku, rainele, tinklainę, regos nervą). Mokiniai gali sukurti ir tyrinėti modelį, kad suprastų erdvinius ryšius tarp optinių ir nervinių komponentų.

Akies skerspjūvis:

<https://skfb.ly/6E6x9>

Detalus skerspjūvio vaizdas, rodantis šviesos spindulių kelią per akies laužiamąją terpę (rageną, akies obuolio skystį, lęšį, stiklakūnį) iki tinklainės plokštumos. Idealiai tinka norint suprasti šviesos lūžio ir fokusavimo mechanizmus, aptartus 2 scenoje.

Akies anatomija su tinklainė:

<https://skfb.ly/o7G9M>

Fokusuota tinklainės struktūros vizualizacija, rodanti fotoreceptorių pasiskirstymą. Naudinga tyrinėjant 3 scenoje aptartą fototransdukcijos biologinį pagrindą.

UNMC akies modelis:

<https://skfb.ly/oWFJw>

Edukacinis anatomicinis modelis iš Nebraskos universiteto medicinos centro, kuriame pavaizduotos paženklintos akies struktūros. Tinka peržiūrai po pratimo ir anatomiciam sustiprinimui.

Mokomieji vaizdo įrašai ir modeliavimas:

Kaip veikia akys – Nacionalinis akių institutas (NEI):

<https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/healthy-vision/how-eyes-work>

Mūsų akys – Mūsų regėjimas – Mokslo mokymosi centras:

<https://www.sciencelearn.org.nz/resources/3006-our-eyes-our-vision>

PhET Geometrinė optika:

<https://phet.colorado.edu/sims/html/geometric->





Co-funded by
the European Union

optics/latest/geometric-optics_all.html

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."





Pedagoginės specifikacijos

Čia surinksime informaciją apie tai, kaip naudoti pratimą mokymosi sesijoje, ir apie jo naudojimo rezultatus bei naudą pedagoginiu požiūriu.

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

AR patirtis paverčia abstrakčią regėjimo sąvoką apčiuopiama, interaktyvia kelione, kurią mokiniai gali fiziškai tyrinėti sėdėdami klasėje. Užuoat skaitę apie šviesos lūžimą fizikos vadovėlyje ar įsiminę akies anatomiją iš biologijos diagramos, mokiniai naršo 5 nuoseklias scenas, kuriose žingsnis po žingsnio rodomas visas mechanizmas. Vizualinių diagramų, animuotų efektų (kibirkšties dalelės fototransdukcijai, judančios sferos nerviniams signalams) ir interaktyvios progresijos derinys sukuria įtraukiantį pasakojimą, kuriame fizika (optika), biologija (tinklainės struktūros) ir neurologija (regos takai) yra sklandžiai integruoti. Mokiniai mato, kaip šviesos spinduliai lenkiasi per rageną ir lęšiuką, stebi, kaip fotoreceptoriai paverčia šią šviesą elektriniais signalais, ir seka šiuos signalus regos nervu į smegenis. Šis daugiasensorinis AR metodas nematomą paverčia matomu, o abstraktų – konkrečiu, taip žymiai padidindamas įsitraukimą ir supratimą, palyginti su tradiciniu paskaitomis ar statiniais vaizdais pagrįstu mokymu. Iššūkiams pagrįsta viktorina pabaigoje sustiprina kritinį mąstymą, o pasirenkami „Sketchfab“ 3D modeliai leidžia smalsiems mokiniams tyrinėti anatomines detales, neapsiribojant pagrindiniu pratimu.

Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

Šis pratimas skirtas tarpdisciplininiam supratimui, susiejant fizikinius principus (šviesos refrakciją, geometrinę optiką) su biologinėmis struktūromis (ragena, lęšiuku, tinklaine, fotoreceptoriais) ir neurologiniais procesais (signalų perdavimu, nerviniais takais, žievės apdorojimu). Mokiniai lavina gebėjimą vizualizuoti nematomus procesus, tokius kaip fototransdukcija ir nervinis perdavimas. Logine tvarka naršydami scenose, mokiniai supranta priežasties ir pasekmės ryšius visame regos kelyje. Mokiniai atpažįsta pagrindines anatomines struktūras, įskaitant rageną, lęšiuką, tinklainę, lazdeles, kūgelius, regos nervą, regos nervo chiazmą ir regos žievę, suprasdami jų konkrečias funkcijas. Integruotame teste reikia samprotauti, kuri struktūra fokusuoja šviesą, pereinant nuo įsiminimo prie praktinio supratimo. AR išdėstymas ant stalo padeda mokiniams sukurti erdvinius mentalinius modelius, kaip šviesa keliauja per trimates anatomines struktūras akyje ir smegenyse.

Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?





Tikimasi, kad mokiniai, palyginti su tradiciniu mokymu, pademonstruos geresnį viso regėjimo mechanizmo supratimą, vertinant pagal viktorinų rezultatus ir vertinimus. Daugiasensorinė papildytosios realybės (AR) patirtis turėtų pagerinti anatominių struktūrų, jų funkcijų ir nuoseklaus kelio nuo šviesos iki suvokimo įsiminimą. Mokiniai turėtų parodyti didesnę įsitraukimą ir motyvaciją AR veiklos metu, palyginti su pasyviais mokymosi metodais. Mokiniai turėtų aiškiai apibrėžti ryšius tarp fizikos (refrakcijos), biologijos (fotoreceptorių) ir neurologijos (keliai), o ne traktuoti juos kaip atskiras temas. Mokiniai turėtų teisingai identifikuoti rageną kaip pagrindinę refrakcijos struktūrą, suprasti skirtumus tarp lazdelių ir kugelių ir paaiškinti vertikalių vaizdų suvokimą nepaisant tinklainės inversijos. Dirbdami grupėse, mokiniai turėtų pademonstruoti geresnį tarpusavio diskusijų ir bendradarbiavimo problemų sprendimo įgūdžius, susijusius su regėjimo mechanizmo sąvokomis.

Kokios naudos tikimasi jį naudojant?

AR technologija, pasitelkiant vaizdinius vaizdus ir nuoseklų pasakojimą, leidžia 17–19 metų mokiniams naudotis pažangiu tarpdisciplininiu turiniu, siekiant sumažinti kognityvinį krūvį. Perkeltą skaitmeninę informaciją į fizinę klasę, AR sujungia teorines žinias su kasdiene vaizdine patirtimi. Integruotas testas suteikia tiesioginį grįžtamąjį ryšį, kad mokiniai galėtų patys taisyti klaidas mokymosi metu, o ne per vėlesnius egzaminus. 5 minučių trukmės testas tinka įvairiems kontekstams, įskaitant klasės veiklą, namų darbus ir apverstą mokymąsi, dirbant individualiai ar grupėse. Mokiniai lavina skaitmeninį raštingumą naudodamiesi AR edukacinėmis priemonėmis, aktualiomis ateities mokymosi aplinkai. AR patirčiai reikia tik išmaniųjų telefonų / planšetinių kompiuterių ir žymeklio, todėl ji yra ekonomiškai efektyvi, palyginti su fiziniais anatominiais modeliais. Vizualinių diagramų, animacijos, teksto ir kinestetinės sąveikos derinys palaiko įvairius mokymosi stilius. Trimačių struktūrų AR vizualizacija lavina erdvinio mąstymo įgūdžius, vertingus įvairiose STEM disciplinose.





Techninės specifikacijos

Šioje dalyje būtina nurodyti, ar pratimas buvo sukurtas taip, kad jį būtų galima įgyvendinti naudojant papildytosios realybės (AR) technologiją. Ši dalis yra labai svarbi vertimo procesui. Prašome įtraukti tekstą, garso įrašą ir visas reikalingas medžiagas.

AR INFORMACIJA

Technologijos

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



Šis pratimas skirtas atlikti vien tik naudojant papildytąją realybę. Jame naudojama žymekliais pagrįsta papildytoji realybė (AR), nes „Delightex Studio – Spaces (Marker)“ reikalauja, kad mokiniai nuskaitytą atspausdintą žymeklį, kad paleistų AR patirtį ir peržiūrėtų vizualinius mechanizmų vaizdus, uždėtus ant jų fizinės aplinkos.

Jei reikia žymeklio, pateikite žymeklio aprašymą

„Delightex Studio – Spaces“ (žymeklis) reikalingas specialus žymeklis. Žymeklis yra atspausdintas paveikslėlis arba raštas, kurį mokiniai nuskaityt savo išmaniojo telefono ar planšetinio kompiuterio kamera, kad paleistų papildytosios realybės (AR) patirtį. Žymeklis gali būti specialiai sukurtas paveikslėlis, susijęs su regėjimo tema (pvz., akies iliustracija), arba standartinis platformos pateiktas „Delightex“ žymeklis. Kai įrenginio kamera aptinka žymeklį, AR scenos atsiranda pritvirtintos prie žymeklio pozicijos, leidžiančios mokiniams matyti regos mechanizmo kelią, uždėtą ant jų fizinės darbo vietos. Mokytojai gali atsispausdinti žymeklį ant standartinio popieriaus ir išdalinti jį mokiniams arba parodyti ant didesnio paviršiaus, kad jie galėtų peržiūrėti





Reikalinga aparatinė ir programinė įranga:

grupėmis.

- Aparatinė įranga: išmanieji telefonai arba planšetiniai kompiuteriai su kamera ir interneto ryšiu. Reikalingi giroskopas ir akselerometras (standartiniai daugelyje šiuolaikinių įrenginių).
- Programinė įranga: „Delightex“ programėlė (nemokama, pasiekama „Android“ ir „iOS“ sistemose). Mokytojams reikia „Delightex“ edukacinės paskyros, kad jie galėtų pasiekti ir bendrinti AR projektą.
- Kita: spausdintas žymeklis AR patirčiai paleisti. Norint pirmą kartą atsisiųsti AR projektą ir pasiekti pasirenkamas išorines „Sketchfab“ nuorodas, reikalingas interneto ryšys.

Papildytų duomenų tipas

AR patirtis integruoja skirtingų tipų turinį:

- 3D tekstą (pavadinimas „Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų“, scenų pavadinimus)
- Vaizdus (anatomines diagramas, kuriose parodytas akies skerspjūvis su šviesos lūžiu, tinklainės struktūrą su lazdelėmis ir kūgeliais, regėjimo kelią nuo tinklainės per regos nervą ir chiazmą iki žievės)
- Interaktyvias plokštumas (stačiakampius mygtukus, pažymėtus PRADĖTI, TOLIAU, VIKTORINA)
- Animuotas daleles (mažas geltonas sferas, imituojančias kibirkščių efektus fototransdukcijai, ir judančias sferas, vaizduojančias elektrinio signalo srautą regėjimo keliu)
- Teksto perdangas (trumpus aiškinamuosius užrašus, apibūdinančius kiekvieną regėjimo mechanizmo etapą)
- Integruotą viktorinos modulį (vietinę „Delightex“ viktoriną su klausimais ir atsakymų variantais).

Rašytinis AR duomenų aprašymas

Kai mokiniai atidaro pratimą naudodami „Delightex“ programėlę ir nuskaito žymeklį, jie pradeda nuo įvadinės scenos, kurioje rodomas pavadinimas „Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų“ kaip 3D tekstas su fono paveikslėliu. Paspaudę mygtuką PRADĖTI, jie pereina į antrą sceną, kurioje rodoma akies diagrama, kurioje šviesos spinduliai lūžta ragenos ir lęšiuko, kad sufokusuotų juos į tinklainę, kartu su aiškinamuoju tekstu. Paspaudus TOLIAU, pereinama į trečią sceną, kurioje iliustruojami fotoreceptoriai (strypai ir kūgeliai), paverčiantys šviesą elektriniais signalais, su animuotais geltonos kibirkštės





efektais, vaizduojančiais fototransdukciją. Ketvirtoje scenoje rodoma visa regėjimo kelio diagrama nuo tinklainės per regos nervą ir regos nervo chiazmą iki regos žievės, o nuosekliai šviečiančios sferos imituoja signalo perdavimą. Paspaudus mygtuką VIKTORINA paleidžiama penktoji scena, kurioje pateikiamas klausimas „Kuri struktūra fokusuoja šviesą į tinklainę?“ su trimis atsakymo variantais (ragena, tinklainė, rainelė). Integruota „Delightex“ viktorina teikia automatinį grįžtamąjį ryšį: teisingi atsakymai patvirtinami iš karto, o neteisingi atsakymai skatina apmąstyti. Nuoseklus šių 5 scenų peržiūrėjimas trunka maždaug 5 minutes ir veda mokinius per visą tarpdisciplininį kelią nuo fizikos (šviesos refrakcijos) iki biologijos (fotoreceptorių funkcijos) ir neurologijos (žievės duomenų apdorojimo).

Jei vaizdas

Jei AR duomenys yra vaizdai, reikalingi formatai yra .jpg ir .png (geresnis dydis < 2 MB). Pratimui naudojami trys pagrindiniai vaizdai: akies skerspjūvio diagrama, kurioje parodyta šviesos lūžis ir fokusavimas į tinklainę (2 scena), tinklainės struktūros iliustracija, kurioje parodytas strypų ir kūgelių pasiskirstymas (3 scena), ir vizualinė kelio diagrama, rodanti visą kelią nuo tinklainės per regos nervą, regos nervo chiazmą, šoninį branduolį su smegenėle iki regos žievės (4 scena). Įvadinėje scenoje taip pat galima naudoti fono paveikslėlį. Visi vaizdai turėtų būti didelės raiškos edukacinės diagramos, aiškiai parodančios anatomines struktūras ir šviesos takus, optimizuotos mobiliesiems įrenginiams.

Jei tekstas

„Delightex Studio“ viduje kaip teksto perdangos rodomi trumpi aiškinamieji pranešimai. 1 scenoje rodomas pavadinimas „Regėjimo mechanizmas: nuo šviesos iki smegenų“ su paantrašte „Regėjimo ir optikos biologija; signalo perdavimas; nuo akies obuolio iki regos žievės“. 2 scenoje rodoma „Šviesos spindulius lūžta ragenoje ir lęšiuke, kad sufokusuotų juos į tinklainę“. 3 scenoje rodoma „Fotoreceptoriai (stryplės ir kūgeliai) paverčia šviesą elektriniais signalais“. 4 scenoje rodoma „Signalai keliauja per regos nervą ir regos nervo chiazmą į regos žievę“. 5 scenoje pateikiamas viktorinos klausimas „Kuri struktūra sufokusuoja šviesą į tinklainę?“ su atsakymo variantais „Ragena“, „Tinklainė“ ir „Rainelė“. Visas tekstas yra anglų kalba ir turėtų būti naudojami aiškūs, įskaitomi šriftai, tinkami mobiliajai AR peržiūrai. Mygtukų etiketės (PRADĖTI, TOLIAU, VIKTORINA) turėtų būti paprastos ir iš karto suprantamos. Tekstas turėtų būti išdėstytas taip, kad





Jei vaizdo įrašas

neužstotų svarbių diagramų vizualinių elementų.

-

Jei garsas

-

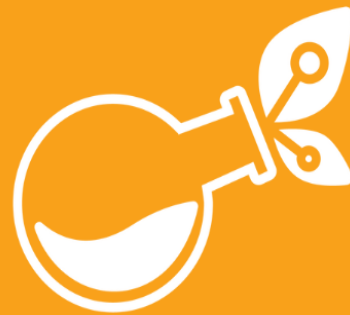
Jei 3D modelis

„Delightex Studio“ 3D modelius galima naudoti su platforma suderinamais formatais (.glb, .obj). Pratime pavadinimams ir etiketėms daugiausia naudojami 3D teksto elementai. Papildomas patobulinimas galėtų apimti akies anatominių 3D modelių importavimą iš išorinių šaltinių (pvz., „Sketchfab“ modelių, išvardytų skyriuje „Nuorodos“), jei „Delightex“ palaiko tiesioginį 3D modelių importavimą. Tačiau pagrindinė įgyvendinimo versija remiasi 2D vaizdais (diagramomis), teksto perdangomis, interaktyviomis plokštumomis (mygtukais) ir dalelių efektais (animuotais rutuliais), o ne sudėtingais 3D modeliais, užtikrinant suderinamumą ir sklandų veikimą standartiniuose mobiliuosiuose įrenginiuose.





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.