



Co-funded by
the European Union

Papildyta sinapsė: kelionė smegenų viduje



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





Bendra informacija

Šiame dokumente aprašomas papildytosios realybės (AR) pratimas pavadinimu „Papildyta sinapsė: kelionė smegenų viduje“, skirtas 14–19 metų mokiniams pagal „BioS4You“ projektą. Šio pratimo tikslas – padėti mokiniams suprasti biologinius ir fizinius signalų perdavimo neuronuose principus, pateikiant aiškią ir interaktyvią mokymosi patirtį. Naudodami „Assemblr EDU“, mokiniai pateks į papildytosios realybės (AR) aplinką, kurioje jie naršys po skirtingas scenas, rodančias visą žmogaus nervų sistemą ir detalų sinapsinį perdavimą tarp dviejų neuronų ant realaus pasaulio paviršiaus (pvz., stalo ar klasės stalo). Sąveikaudami su pirmuoju neuronu, mokiniai pereis per nuoseklias scenas, kuriose demonstruojama, kaip inicijuojami elektriniai signalai, kaip neurotransmiteriai išsiskiria per sinapsinį plyšį ir kaip reaguoja antrasis neuronas. 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

Šis pratimas buvo sukurtas naudojant 3E (tyrinėti – vykdyti – tobulinti) metodą, skatinant mokinius tyrinėti, bendrauti ir reflektuoti viso mokymosi proceso metu.

Dėl papildytosios realybės (AR) mokiniai pasineria į praturtintą aplinką, kurioje tekstas, 3D objektai ir scenų perėjimai atsiranda realiame pasaulyje. Šis skaitmeninės medijos ir fizinės erdvės derinys padeda vizualizuoti nematomus procesus, stiprina tarpdisciplininius ryšius tarp biologijos ir fizikos bei padeda giliau suprasti, kaip smegenys perduoda informaciją.





Pratimo
pavadinimas:

Papildyta sinapsė: kelionė smegenų viduje.

Elektriniai ir cheminiai signalai veikia sinapsėje.

Pavadinimas atspindi tiek mokslinį turinį, tiek įtraukiantį pratimo pobūdį. „Papildytoji sinapsė“ pabrėžia papildytosios realybės (AR) naudojimą vizualizuojant procesus, kurie paprastai nematomi žmogaus akiai, o „Kelionė smegenų viduje“ perteikia tiriamąjį ir patirtinį veiklos pobūdį, pasitelkiant progresyvią scenos navigaciją nuo sistemos apžvalgos iki detalaus sinapsinio perdavimo.

Paantraštė „Elektriniai ir cheminiai signalai, veikiantys sinapsėje“ pabrėžia dvejopą pratimo perspektyvą: biologinę pusę, kai neurotransmiteriai kerta sinapsinį plyšį, ir fizinę pusę, kur įtampos skirtumai sukelia impulso sklaidimą. Ši struktūra daro temą tarpdisciplininę ir prieinamą tarptautinei 14–19 metų mokinių auditorijai, sujungiant biologiją ir fiziką viename interaktyviame scenarijuje.

Vienintelis papildymas yra „per progresyvią scenos navigaciją nuo sistemos apžvalgos iki detalaus sinapsinio perdavimo“, kad atspindėtų jūsų tikrąjį įgyvendinimo metodą.

Pratimų aprašymas
:

„Papildyta sinapsė: kelionė po smegenis“ skirta 14–19 metų moksleiviams, norintiems tyrinėti pagrindinius neuronų komunikacijos principus papildytosios realybės pagalba. Pagrindinis tikslas – padėti mokiniams suprasti, kaip smegenyse sąveikauja elektriniai impulsai ir cheminiai signalai ir kaip šiuos procesus galima interpretuoti tiek biologiniu, tiek fiziniu požiūriu.

Pratimas naudoja papildytąją realybę (AR), kad mokiniai galėtų nuosekliai vesti per scenas, pradedant nuo visos žmogaus nervų sistemos apžvalgos, o tada sutelkiant dėmesį į du detalius neuronus, sujungtus sinapsėmis ant tikro klasės stalo. Paliesdami interaktyvius elementus, mokiniai pereina per specialias scenas, kuriose demonstruojamas kiekvienas sinapsės perdavimo etapas: elektrinio impulso inicijavimas, neurotransmiterio išskyrimas į sinapsės plyšį ir signalo priėmimas antrajame neurone.

AR patirtį papildo papildomi 3D edukaciniai ištekliai, pasiekiami per interaktyvius mygtukus AR aplinkoje. Studentai gali pasiekti išsamias anatomines „3D neuronų ir nervinio audinio“ vizualizacijas, kad galėtų nuodugniai ištirti neuronų struktūras, ir „3D sinapsinės transmisijos“ vizualizacijas, kad galėtų išnagrinėti sinapsinius mechanizmus iš papildomų perspektyvų. Šie ištekliai naudojami kaip parengiamoji medžiaga prieš AR





Dalyviai:

patirtį arba tolesnis turinys gilesniam anatomiciniam supratimui, pateikiant lyginamąją skirtingų vizualizacijos metodų analizę.

Čia naudojama papildytoji realybė (AR), nes ji leidžia besimokantiejiems vizualizuoti procesus, kurie paprastai yra nematomi ir abstraktūs. Užuoat skaitę apie veikimo potencialus ir neurotransmitterius vadovėlyje, mokiniai naršo fokusuotus vaizdus, kuriuose rodomi elektriniai impulsai, sinapsiniame tarpe esantys neurotransmiteriai ir dėl to atsirandanti posinapsinio neurono aktyvacija. Ši nuosekli vizualizacija didina įsitraukimą, palaiko tarpdisciplininius ryšius tarp biologijos ir fizikos ir supaprastina sudėtingas sąvokas.

Šis pratimas atveria kelias perspektyvas: kaip elektriniai ir cheminiai procesai veikia kartu neuronų komunikacijoje, kaip biologines struktūras galima suprasti naudojant fizikinius elektros principus ir kaip nuoseklus sinapsinio perdavimo pobūdis užtikrina patikimą smegenų funkciją. Paskutinis etapas, kuriame sėkmingas bendravimas demonstruojamas vizualiai pateikiant signalo priėmimą, sustiprina viso sinapsinio proceso supratimą.

Mokymosi patirtis baigiama išsamiau penkių klausimų vertinimu, kuriuo vertinamas mokinių supratimas apie sinapsinio perdavimo sekas, neurotransmiterių reprezentaciją ir elektrinių bei cheminių signalų integraciją neuroninėje komunikacijoje. Viktorina daugiausia dėmesio skiria konceptualiam supratimui, o ne techniniams AR sąsajos elementams, užtikrinant, kad mokiniai galėtų susieti nuoseklią scenų navigaciją su pagrindiniais neurobiologiniais principais ir pademonstruoti tarpdisciplininių biologijos ir fizikos ryšių, susijusių su nervų sistemos funkcija, įvaidymą.

Šis pratimas tinka tiek individualiems mokiniams, tiek mažoms 3–5 narių grupėms. Rekomenduojama dirbti grupėse, siekiant paskatinti diskusiją, palyginti skirtingus stebėjimus kiekviename neuroninio perdavimo proceso etape ir susitarti dėl teisingo nuoseklių rezultatų interpretavimo. Kiekviena grupė gali naudoti vieną įrenginį sąveikai su papildytosios realybės (AR) scenomis, todėl ši veikla yra praktiška net ir klasėse su ribota įranga.

Individualiai atliekamas pratimas leidžia kiekvienam mokiniui tyrinėti papildytosios realybės (AR) aplinką savo tempu ir apmąstyti signalų perdavimo seką progresyviose scenose. Abiem formatais veikla skatina kritinį mąstymą, bendraamžių





Dalyvių amžiaus
grupė:

paaishkinimus ir atsakomybę suprasti, kaip biologiniai ir fiziniai procesai kartu užtikrina nervų sistemos veikimą.

Vieninteliai pakeitimai yra „kiekviename etape“ ir „nuoseklūs rezultatai“, siekiant geriau atspindėti progresą scena po scenos, ir „per progresyvias scenas“, siekiant patikslinti jūsų įdiegtą naršymo metodą.

- Minimalus amžius: 14 metų
- Maksimalus amžius: 19 metų

Norėdami dalyvauti veikloje, mokiniai turėtų turėti pagrindines biologijos ir fizikos žinias, ypač neurono struktūrą, elektros impulsų idėją ir sinapsinio perdavimo koncepciją. Šios sąvokos paprastai supažindinamos su vidurinės mokyklos gamtos mokslų kursais. Nereikia jokių pažangių skaitmeninių įgūdžių, nes „Assemblr EDU“ yra intuityvus ir valdomas paprastomis sąveikomis išmaniajame telefone ar planšetiniame kompiuteryje.

STEM dalykas ir
konkreči tema:

STEM dalykas: biologija, fizika, technologijos

Konkreči tema: Neuroninė komunikacija, sinapsinis perdavimas ir ryšys tarp biologinių ir fizinių procesų

Pagrindinis temos iššūkis:

Mokiniais dažnai sunku įsivaizduoti, kaip elektriniai impulsai keliauja neuronais ir kaip neurotransmiteriai užpildo sinapsinį tarpą. Šie procesai nematomi plika akimi ir labai abstraktūs, todėl sunku susieti biologinį paaiškinimą su fiziniais įtampos skirtumų ir signalo sklaidimo principais. Dėl to mokiniai linkę įsiminti terminus, iš tikrųjų nesuprasdami įvykių sekos ar jų tarpdisciplininių ryšių.

Kaip AR padeda supaprastinti koncepciją:

Per „Assemblr EDU“ mokiniai gali sąveikauti su anatomiškai tikslių neuronų, sujungtų sinapsėmis, 3D modeliais. Naršydami po nuoseklias scenas, jie stebi kiekvieną sinapsinio perdavimo etapą: elektrinio impulso inicijavimą (vaizduojamą vizualiniais efektais pirmame neurone), neurotransmiterio išsiskyrimą (rodomą kaip molekulinės sferos, esančios sinapsės plyšyje) ir signalo priėmimą (parodytą antrojo neurono elektrine aktyvacija). Ši nuosekli vizualizacija abstraktų procesą paverčia konkrečiu, leisdamą mokiniams suprasti, kaip elektriniai ir cheminiai signalai veikia kartu nuosekliai. Taigi papildytoji realybė (AR) panaikina atotrūkį tarp teorijos ir stebėjimo,





Žaidifikavimo procesas:

Rašytinis arba grafinis papildytos informacijos aprašymas:

sustiprindama supratimą ir palaikydama tarpdisciplininį mokymąsi tarp biologijos ir fizikos.

Žaidifikavimo strategija atitinka BIOS4YOU WP2 gairių rekomendacijas, daugiausia dėmesio skiriant iššūkiams pagrįstam mokymuisi ir paprastam, tiesioginiam grįžtamajam ryšiui, kurį galima realiai įgyvendinti naudojant „Assemblr EDU“.

- Iššūkiams grįstas mokymasis: mokiniams duota užduotis sekti visą sinapsinio perdavimo procesą nuo pradžios iki pabaigos. Naršydami kiekvienoje scenoje, jie turi suprasti, kaip prasideda elektriniai impulsai, kaip išsiskiria neurotransmiteriai ir kaip priimami signalai, kad būtų užbaigta neuroninė komunikacija. Kiekvienos scenos progresavimas atskleidžia kitą proceso etapą.
- Momentinis vaizdinis grįžtamasis ryšys: vietoj taškų ar ženklelių (to nepalaiko „Assemblr EDU“) grįžtamasis ryšys pateikiamas scenų perėjimais ir vaizdiniais vaizdais. Studentai mato elektrinį impulsą pirmajame neurone, stebi sinapsiniame plyšyje esančius neurotransmiterius ir liudija sėkmingą antrojo neurono aktyvaciją, demonstruodami visišką signalo perdavimą.
- Vaidmenų žaidimo elementas: besimokantieji veikia kaip „neuronų tyrinėtojai“, pereidami anatinę kelionę nuo nervų sistemos apžvalgos iki detalios sinapsės funkcijos. Grupėse jie aptaria savo pastebėjimus kiekviename etape ir bendradarbiauja, kad suprastų biologinius ir fizinius principus, reglamentuojančius neuronų komunikaciją.

Šis metodas derina progresyvią atradimą, vizualinį mokymąsi ir naratyvinį tyrinėjimą, siekiant išlaikyti mokinių motyvaciją, laikantis BIOS4YOU WP2 metodologijoje apibrėžtų žaidimo principų ir pritaikytų prie „Assemblr EDU“ techninių galimybių.

AR patirtis sukurta „Assemblr EDU“ aplinkoje ir apima šiuos elementus:

- Neuronų 3D modeliai: anatomiškai tikslūs motorinių ir sensorinių neuronų modeliai, išdėstyti ant realaus paviršiaus, pavyzdžiui, klasės stalo, su aiškiu sinapsės atskyrimu.
- Scenos navigacija: bakstelėdami interaktyvius elementus, mokiniai pereina per nuoseklias scenas, kuriose rodomi skirtingi sinapsinio perdavimo etapai.





Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

- Elektrinio impulso vaizdavimas: ant neuronų išdėstytų griaustinio dalelių efektai, vaizduojantys elektrinį aktyvumą skirtinguose proceso etapuose.
- Neurotransmiterių vizualizacija: sinapsiniame plyšyje išdėstytos molekulinės sferos, vaizduojančios sinapsinio perdavimo metu išsiskiriančius neurotransmiterius.
- Progresyvus demonstravimas: mokiniai stebi visą seką nuo impulso inicijavimo pirmame neurone per neurotransmiterių išsiskyrimą iki signalo priėmimo antrame neurone per tam skirtas scenas.
- Edukacinė informacija: trumpos tekstinės etiketės ir informacinis turinys paaiškina kiekvieną etapą (impulsų generavimą, neurotransmiterių išsiskyrimą, signalo perdavimą) remdamiesi moksliniais duomenimis, įskaitant signalo greitį ir įtampos matavimus.
- Anotominis kontekstas: pradinė scena, kurioje rodoma visa žmogaus nervų sistema, suteikia kontekstinį supratimą prieš sutelkiant dėmesį į išsamius sinapsinius procesus.
- Navigacijos sistema: mygtukai „NEXT“ ir scenų perėjimai veda mokinius per loginę neuroninio bendravimo seką.

Šie elementai nematomus procesus padaro matomus ir struktūrizuotus, padėdami mokiniams tiesiogiai susieti biologinius mechanizmus su fiziniais elektros ir komunikacijos principais, atliekant nuoseklų tyrinėjimą.

- Įrenginiai: išmanieji telefonai arba planšetiniai kompiuteriai su įdiegta „Assemblr EDU“ programėle („iOS“ arba „Android“).
- AR žymekliai: neprivalomi; mokiniai gali pasiekti AR sceną naudodami QR kodą arba tiesiog naudodami paviršiaus aptikimą, kad padėtų neuronų 3D modelius ant stalo.
- Spausdinti darbalapiai: skirti leisti mokiniams ar grupėms užfiksuoti įvykių seką (impulso sužadimą, neurotransmiterių išsiskyrimą, receptorių aktyvavimą), apmąstyti rezultatus ir parengti trumpą ataskaitą.
- Interneto ryšys: reikalingas norint pasiekti „Assemblr EDU“ projektą.

Pasirinktinai:

- Nuoroda į išorinę testų platformą („Google Forms“ /





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

„Kahoot“) vertinimui

- 3D interaktyvūs modeliai papildomam mokymuisi (mozaweb.com ištekliai)
- Prieiga prie papildomų vizualizacijų, skirtų gilesniam neuroninių struktūrų ir sinapsinių procesų supratimui

Jokių kitų fizinių priemonių griežtai nereikia. Pratimas skirtas atlikti naudojant standartinius klasės išteklius ir mobiliuosius įrenginius.

VIKTORINA

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdmXunTg8-vLIU_FyBsFppkFlhtSUJYgjUS-T3cfWnGUF70_Q/viewform?usp=dialog

PAPILDOMI 3D ŠVIETIMO IŠTEKLIAI

3D neuronų ir nervinio audinio vizualizacija:

https://www.mozaweb.com/it/Extra-Scene_3D-Neuroni_e_tessuto_nervoso-4024?mode=directlink

Interaktyvus 3D modelis, rodantis išsamias neuronų struktūras ir nervinio audinio organizaciją. Gali būti naudojamas kaip parengiamoji medžiaga prieš papildytosios realybės (AR) patirtį arba kaip tolesnis šaltinis gilesniam anatomijos supratimui.

3D sinapsinio perdavimo vizualizacija:

https://www.mozaweb.com/it/Extra-Scene_3D-Trasmissione_sinaptica-139751?mode=directlink

Detalus sinapsinio perdavimo mechanizmų 3D vizualizavimas. Papildo papildytosios realybės (AR) patirtį, pateikdamas papildomų perspektyvų apie neurotransmiterių išsiskyrimą ir signalo sklidimą sinapsėse.





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?

Scenarijaus tikslas – padėti mokiniams suprasti neuroninio perdavimo seką ir ryšį tarp biologinių mechanizmų bei fizikinių principų. Tikslai apima pagrindinių sinapsinės komunikacijos etapų (impulsų sklaidimo, neurotransmiterių išsiskyrimo, receptorių aktyvavimo) išskyrimą, esminių sėkmingos neuroninės komunikacijos sąlygų atpažinimą ir įvykių paaiškinimą naudojant paprastą mokslinį samprotavimą. Kitas tikslas – skatinti bendradarbiavimą, nes veiklą galima atlikti mažose grupėse, ir stiprinti skaitmeninius gebėjimus tikslingai naudojant papildytosios realybės technologijas. Apskritai, pratimas susieja mokslines žinias su tarpdisciplininiu samprotavimu, susiedamas biologiją, fiziką ir technologijas.

Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

„Papildyta sinapsė: kelionė smegenų viduje“ pasitelkia papildytąją realybę (AR), kad abstrakčią neuronų komunikacijos koncepciją paverstų konkretesne ir įdomesne. Užuoat skaitę apie tai, kaip impulsai keliauja neuronais ir kerta sinapses, mokiniai mato virtualius neuronus ant savo klasės stalo ir naršo specialiose scenose, kuriose rodomas kiekvienas proceso etapas. Žaisdami nuoseklias scenas, jie stebi elektrinio impulso inicijavimą, neurotransmiterių išsidėstymą sinapsės plyšyje ir signalo priėmimą antrajame neurone. Šis nuoseklus tyrinėjimas leidžia mokiniams praktiškai susipažinti su biologija ir fizika, susiejant anatomines struktūras su elektriniais ir cheminiais procesais naudojant AR technologiją kontekste, kuris atrodo tyrinėjantis ir sistemingas.

Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?





Atlikdami užduotį, mokiniai turėtų aiškiau suprasti, kaip neuroniniai signalai perduodami iš vieno neurono į kitą. Jie turėtų gebėti paaiškinti įvykių seką – impulso generavimą, neurotransmiterių išsiskyrimą, receptorių aktyvavimą ir signalo tęsimą – ir atpažinti esminius biologinius bei fizinius mechanizmus, kurie leidžia sėkmingai bendrauti neuronais. Taip pat tikimasi, kad ši veikla pagerins įsitraukimą: mokiniai parodys didesnę susidomėjimą ir dalyvavimą, nes nematomi smegenų procesai tampa matomi ir interaktyvūs progresyviai tyrinėjant scenas, o ne lieka abstraktūs aprašymai vadovėlyje.

Kokios naudos tikimasi jį naudojant?

Pagrindiniai privalumai – padidėjusi motyvacija ir gilesnis supratimas. AR mokymąsi daro interaktyvesnį, todėl mokiniai išlieka susikaupę ir smalsūs. Šis pratimas taip pat skatina kritinį mąstymą, parodydamas, kad kiekvienas neuroninio perdavimo etapas remiasi ankstesniu: mokiniai stebi, kaip elektriniai impulsai sukelia neurotransmiterių išsiskyrimą, o tai leidžia priimti signalą antrajame neurone. Darbas grupėse skatina bendravimą ir bendrą kiekvienos scenos interpretavimą, o sėkmingo sinapsinio perdavimo išsamus demonstravimas suteikia supratimo ir pasiekimo jausmą, o išorinis viktorinos vertinimas suteikia kiekybinį mokymosi rezultatų ir sąvokų įsiminimo įvertinimą. Ši nauda viršija faktinį mokymąsi, palaikydama tarpdisciplininius ryšius tarp biologijos ir fizikos bei sustiprindama mokinių pasitikėjimą savimi suprantant sudėtingus mokslinius procesus.





Techninės specifikacijos

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

AR INFORMACIJA

Technologijos

<https://asblr.com/PaQ9a7>

Pratimas skirtas atlikti vien tik naudojant papildytąją realybę (AR). Jame naudojama papildytoji realybė be žymeklių, nes „Assemblr EDU“ leidžia 3D objektus išdėstyti tiesiai ant aptikto plokščio paviršiaus, pavyzdžiui, klasės stalo ar grindų.

Jei reikia žymeklio, pateikite žymeklio aprašymą



Nereikia jokio specialaus žymeklio. Studentai gali tiesiog nuskaityti plokščią paviršių savo išmaniojo telefono ar planšetinio kompiuterio kamera. Kaip alternatyva, galima pateikti paprastą QR kodą, kad būtų galima tiesiogiai pasiekti papildytosios realybės (AR) aplinką.

Aparatūra ir reikalinga programinė įranga:

- Aparatinė įranga: išmanieji telefonai arba planšetiniai kompiuteriai su kamera ir interneto ryšiu. Reikalingi giroskopas ir akselerometras (standartinė įranga daugumoje šiuolaikinių įrenginių).
- Programinė įranga: „Assemblr EDU“ programėlė (nemokama, pasiekama „Android“ ir „iOS“ įrenginiuose). Mokytojai gali





Papildytų duomenų tipas

naudoti kompiuterį projektui kurti arba redaguoti, tačiau mokiniams jis nebūtinas.

AR patirtis integruoja skirtingų tipų turinį:

- 3D modeliai (anatomiškai tikslūs motoriniai ir sensoriniai neuronai, neurotransmiteriai, pavaizduoti kaip molekulinės sferos, „Thunder“ dalelių poveikis elektriniams impulsams, pilnas žmogaus nervų sistemos modelis)
- Teksto perdangos (trumpi kiekvieno etapo paaiškinimai: impulsų generavimas, neurotransmiterių išskyrimas, signalo priėmimas, su moksliniais duomenimis, įskaitant įtampos matavimus ir signalo greitį)
- Scenų perėjimai (laipsniška navigacija nuo nervų sistemos apžvalgos iki detalaus sinapsinio perdavimo, su skirtingomis scenomis, rodančiomis kiekvieną neuroninio ryšio proceso etapą)

Rašytinis AR duomenų aprašymas

Kai mokiniai atidaro pratimą naudodami „Assemblr EDU“, jie pradeda nuo apžvalgos scenos, kurioje rodoma visa žmogaus nervų sistema ant realaus stalo paviršiaus. Paliesdami nervų sistemos modelį, jie pereina į detalią sceną, kurioje pavaizduoti anatomiškai tikslūs motorinių ir sensorinių neuronų modeliai, aiškiai atskirti sinapsėmis. Tada mokiniai pereina per nuoseklias scenas, paliesdami interaktyvius elementus: pirmiausia stebi elektrinio impulso inicijavimą (vaizduojamą perkūno dalelių poveikiu motoriniam neuronui), tada neurotransmiterių išsiskyrimą (rodomą kaip molekulinės sferos, išdėstytos sinapsiniame plyšyje) ir galiausiai signalo priėmimą (parodytas perkūno dalelių poveikiu sensoriniam neuronui). Kiekvienoje scenoje aiškinamieji teksto perdangos ir informacinis turinys pateikia pagrindinius mokslinius duomenis apie kiekvieną proceso etapą (impulsų generavimą, neurotransmiterių išsiskyrimą, signalo perdavimą), įskaitant įtampos matavimus ir signalo greitį. Žingsnis po žingsnio scenos navigacija leidžia mokiniams suprasti visą sėkmingo sinapsinio perdavimo seką, o po to jie gali atlikti išorinį vertinimo testą („Google Forms“), skirtą sinapsinio perdavimo supratimui įvertinti.





Jei vaizdas

Jei AR duomenys yra vaizdai, reikalingi formatai yra .jpg ir .png (geresnis dydis < 2 MB) (*)

Jei tekstas

Trumpi aiškinamieji pranešimai (pvz., „ŽMOGAUS NERVŲ SISTEMA“, „ELEKTROS IMPULSO AKTYVUMAS“, „SIGNALAS SĖKMINGAI PERDUOTAS“, „Prieikite arčiau ir palieskite“) rodomi kaip perdengimai „Assemblr EDU“ viduje.

Rodomas papildomas perdengimas su tekstu „QUIZ“ (viktorina), kuriame pateikiama išorinė nuoroda į „Google“ formą:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdmXunTg8-vllU_FyBsFppkFlhtSUJYgjUS-T3cfWnGUF70_Q/viewform?usp=dialog

Kokia buvo teisinga scenų seka AR patirtyje?

- Detalūs neuronai → Žmogaus nervų sistema → Signalų perdavimas
- Žmogaus nervų sistema → Detalūs neuronai → Signalo perdavimas (DEŠINĖJE)
- Signalo perdavimas → Detalūs neuronai → Žmogaus nervų sistema
- Detalūs neuronai → Signalo perdavimas → Žmogaus nervų sistema

Kaip neurotransmiteriai buvo reprezentuojami AR patirtyje?

- Kaip žaibai sklinda tarp neuronų
- Kaip spalvotos molekulinės sferos sinapsiniame plyšyje (DEŠINĖJE)
- Kaip švytinčios bangos, keliaujančios aksonais
- Kaip matematinės lygtys ekrane

Remiantis AR patirtimi, sinapsinis perdavimas apima:

- Tik elektriniai signalai
- Tik cheminiai signalai
- Ir elektriniai, ir cheminiai signalai (DEŠINĖJE)
- Nei elektrinių, nei cheminių signalų

Kas reprezentavo elektrinius impulsus neuronuose?





- Perkūno dalelių efektai (DEŠINĖJE)
- Molekulinės sferos
- Teksto perdangos
- Spalvos pokyčiai

Kokia yra teisinga sinapsinio perdavimo žingsnių seka, kaip parodyta AR patirtyje?

- Cheminis signalas → Elektrinis signalas → Priėmimas
- Elektrinis signalas → Cheminis signalas → Priėmimas (DEŠINĖJE)
- Priėmimas → Cheminis signalas → Elektrinis signalas
- Cheminis signalas → Priėmimas → Elektrinis signalas

Jei vaizdo įrašas

-

Jei garsas

-

Jei 3D modelis

Reikalingi 3D modeliai, kurių formatai suderinami su „Assemblr EDU“ (.glb, .obj). Tai apima anatomiškai tikslus motorinių ir sensorinių neuronų modelius iš „Assemblr“ bibliotekos, pilną žmogaus nervų sistemos modelį, molekulinės sferas, vaizduojančias neurotransmiterius, „Thunder Particle“ efektus, vaizduojančius elektrinius impulsus, ir PNG mygtukų vaizdus naršymui tarp scenų.





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.