



Co-funded by
the European Union

Šviesa ir smegenys: neuronų ir jautrumo šviesai tyrimas naudojant „Brainapse“ programėlę



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

TURINYS

- Bendra informacija
- Pedagoginės specifikacijos
- Techninės specifikacijos



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."

Įvadas

Šviesa yra vienas galingiausių aplinkos veiksnių, darančių įtaką žmogaus smegenims. Ji ne tik įgalina regėjimą, bet ir reguliuoja platų biologinių bei kognityvinių funkcijų spektrą – nuo dėmesio ir nuotaikos iki miego ir atminties. Šviesos poveikis aktyvuoja specifinius nervinius kelius, kurie sinchronizuoja kūno vidinį laikrodį, vadinamą cirkadiniu ritmu, ir daro įtaką tam, kiek budrūs ar mieguisti jaučiamės visą dieną. Ši šviesos ir smegenų veiklos sąveika yra labai svarbi norint suprasti, kaip žmonės palaiko psichinę gerovę, produktyvumą ir bendrą sveikatą. Šioje užduotyje mokiniai nagrinėja, kaip šviesa sąveikauja su nervų sistema, sutelkdami dėmesį į smegenų gebėjimą priimti, interpretuoti ir reaguoti į optinius dirgiklius. Naudodami programėlę „Brainapse“ – papildytosios realybės (AR) įrankį, skirtą neurologijos švietimui, besimokantieji gali vizualizuoti ir sąveikauti su 3D žmogaus smegenų ir neuroninių tinklų modeliais. Programėlė abstrakčias biologines sąvokas paverčia įtraukiančia vaizdine patirtimi, leisdamą mokiniams „įeiti“ į smegenis ir stebėti, kaip šviesos signalai keliauja iš tinklainės per regos nervą į tokius regionus kaip regos žievė ir pagumburis.

Veikla parodo, kaip šviesai jautrūs neuronai ne tik įgalina regėjimą, bet ir reguliuoja hormonus, miegą ir nuotaiką. Mokiniai stebi, kaip mėlyna šviesa aktyvina budrumo centrus ir kaip silpna šviesa sukelia melatonino išsiskyrimą miegui. Šie procesai atskleidžia ryšį tarp šviesos, neuronų signalų perdavimo ir elgesio, sujungdami fiziką, biologiją ir psichologiją. Tyrinėdami papildytąją realybę (AR), mokiniai įgyja gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEAM) pagrindų supratimą, kaip smegenys reaguoja į šviesą, tyrinėdami realaus pasaulio pritaikymo galimybes, tokias kaip šviesos terapija, optogenetika ir cirkadinis dizainas. Šis pratimas padeda jiems suvokti smegenis kaip dinamišką sistemą, kuri nuolat prisitaiko prie aplinkos, formuodama mūsų mąstymą, jausmus ir elgesį.

Šį dokumentą sudaro šie punktai:

- Informacija apie AR technologiją
- Kaip apibrėžti AR pratimą naudojant šabloną:
 - Bendra informacija
 - Pedagoginės specifikacijos
 - Techninės specifikacijos



Bendra informacija

Pratimo
pavadinimas:

Šviesa ir smegenys: neuronų ir jautrumo šviesai tyrimas naudojant „Brainapse“ programėlę

Šis papildytosios realybės (AR) pagrindu sukurtas pratimas leidžia mokiniams tyrinėti, kaip šviesa veikia smegenų funkcijas ir elgesį, naudojant programėlę „Brainapse“ – neurologijos mokymosi platformą, kurioje naudojama 3D vizualizacija. Mokiniai sąveikauja su virtualiu smegenų modeliu, kad nustatytų regionus, kurie apdoroja su šviesa susijusią informaciją, pavyzdžiui, pakaušio skiltį, pagumburį ir kankorėžinę liauką.

Pratimų aprašymas :

Sekdami šviesos signalų kelią iš akių į smegenis, mokiniai įsivaizduoja, kaip neuronai perduoda ir apdoroja sensorinę informaciją.

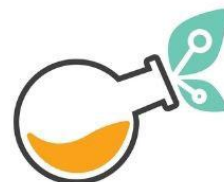
Ši veikla padeda mokiniams suprasti, kad šviesa yra ir fizinis, ir biologinis signalas, inicijuojantis neuronų ryšį, kuris palaiko regimąjį suvokimą ir smegenų reakciją į išorinius dirgiklius. Atlikdami šią užduotį, mokiniai sujungia optikos, neurologijos ir skaitmeninės vizualizacijos sąvokas vieningame STEAM mokymosi kontekste.

Dalyviai:

14–18 metų mokiniams, tinka vidurinės mokyklos ar ankstyvojo universiteto STEAM kursams.

Dalyvių amžiaus
grupė:

Minimalus amžius 14–18 metų



STEM dalykas ir
konkreči tema:

STEM dalykas: Biologija, fizika, neuromokslas

Konkreči tema : Šviesos neuroninis apdorojimas ir jo poveikis smegenų funkcijai, nuotaikai ir cirkadiniam reguliavimui.

Pagrindinis temos iššūkis (stresinis aspektas):

Studentams dažnai sunku įsivaizduoti, kaip šviesos signalai veikia smegenų veiklą ne tik regėjimo srityje.

Supratimas, kaip neuroniniai takai ir biocheminės reakcijos reguliuoja hormonus, miegą ir emocijas, gali būti abstraktus, jei pateikiamas teoriškai. Iššūkis yra susieti mikroskopinį neuronų aktyvumą su stebimu elgesiu ir biologiniais ritmais.

Kaip AR padeda supaprastinti koncepciją:

„Brainapse“ programėlė **leidžia** interaktyviai tyrinėti žmogaus smegenis 3D formatu, padarant matomus nematomus nervinius procesus.

- **Animuoti šviesos takai** rodo, kaip signalai keliauja iš tinklainės į pagrindinius smegenų regionus.
- Studentai gali **priartinti, pasukti ir paryškinti** konkrečias sritis (pvz., pagumburį, kankorėžinę liauką), kad suprastų jų vaidmenį jautrumo šviesai srityje.
- Realios laiko **vizualizacijos ir iššokantys langai** paaiškina, kaip šviesa veikia hormonų reguliaciją ir budrumą.
- Interaktyvi patirtis sujungia **teorinį neuromokslą** su **realios pasaulio pritaikymais**, tokiais kaip šviesos terapija ir cirkadinis dizainas.

Pedagoginis tikslas (mokymosi rezultatai):

Baigę šį pratimą, studentai gebės:

1. Paaiškinkite, kaip **šviesa sąveikauja su nervų sistema** ir veikia smegenų veiklą.
2. Nustatykite smegenų regionus, dalyvaujančius **šviesos apdorojime ir cirkadinio ritmo reguliavime**.
3. Supraskite, kaip **šviesos poveikis veikia nuotaiką, budrumą ir miego ciklus**.
4. Taikyti tarpdisciplinines **fizikos, biologijos ir neurologijos žinias** realios pasaulio sveikatos ir dizaino kontekstuose.



Žaidifikavimo
procesas:

Rašytinis arba
grafinis papildytos
informacijos
aprašymas:

Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

Nuorodos (vaizdo
įrašai, tekstai
internete ir pan.).

5. Ugdykite **mokslinį samprotavimą ir vizualinį-erdvinį supratimą** tyrinėdami papildytąją realybę (AR).

Mokiniai tyrinėja 3D smegenų modelį tyrinėjimo režimu, sekdami šviesos signalų kelią ir identifikuodami smegenų regionus. Iššūkio režimu jie atsakinėja į viktorinos klausimus, kad patikrintų savo supratimą, o pažangos stebėjimo priemonė stebi jų mokymąsi. Virtualūs apdovanojimai ir trumpi apmąstymų klausimai skatina įsitraukimą ir įtvirtina pagrindines mintis apie neuronų struktūrą ir funkcijas.

„Brainapse“ programėlėje mokiniai aktyvuoja **žmogaus smegenų** 3D modelį papildytoje realybėje (AR).

- Modelis paryškina pagrindines skiltis ir jutimo regionus per spalvomis koduojamus sluoksnius.
- Renkantis regos kelią, judantis šviesos spindulys keliauja iš akių į pakaušio skiltį ir pagumburį.
- Priartinus vaizdą, atskleidžiamas neuronų aktyvumas, sinapsės įsižiebia, kai signalai perduodami tarp neuronų.
- Iššokančiuose langeliuose paaiškinama, kaip melatonino gamyba keičiasi esant skirtingoms apšvietimo sąlygoms.
- „Palyginimo“ režimas rodo, kaip dienos šviesa ir prieblanda veikia nervų aktyvacijos modelius ir nuotaiką.

Planšetinis kompiuteris arba išmanusis telefonas su AR funkcija.

„Brainapse“ programėlė (galima naudoti „Android“ ir „iOS“).

Papildomi klasės ištekliai: projektorius grupinei vizualizacijai, darbalapis refleksijai. Siūlomas vaizdo šaltinis: Ar mėlyna šviesa kenkia miegui?

Vaizdo įrašas: Ar mėlyna šviesa kenkia miegui ?

Nuoroda:

https://youtu.be/6QnhKUWTnWU?si=TNi3gOwObvnBZr_J



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 sprendžiant STEAM problemą? temą mokiniams įdomesniu būdu?

Interaktyvūs 3D modeliai

Tikslas:

Padėti mokiniams vizualizuoti, kaip šviesa sąveikauja su smegenimis ir kaip neuronai perduoda sensorinę informaciją, susijusią su regėjimu ir suvokimu.

Naudojimas:

Mokiniai gali tyrinėti 3D smegenų ir neuronų modelius naudodami programėlę „Brainapse“, priartindami ir sukdami, kad pamatytų skirtingus šviesos apdorojime dalyvaujančius regionus. Sekdami šviesos signalų kelią iš akių į smegenis, jie stebi, kaip neuronai bendrauja ir kaip vaizdinė informacija yra organizuota pakaušinėje skiltyje.

Programėlės animuoti keliai ir iššokantys paaiškinimai paverčia sudėtingus neurobiologinius procesus apčiuopiamą, vaizdine patirtimi, integruodami fiziką (šviesą), biologiją (nervų signalizaciją) ir technologijas (AR vizualizaciją) vienoje STEAM sistemoje.

Interaktyvūs mygtukai

Tikslas:

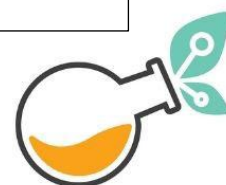
Skatinti mokinius įsitraukti į AR smegenų modelį ir pagilinti savo supratimą apie neuronų komunikaciją ir sensorinius kelius.

Naudojimas:

Mokiniai gali bakstelėti pažymėtus smegenų regionus (pvz., pakaušinę skiltį, regos nervą, pagumburį), kad suaktyvintų trumpas animacijas ir paaiškinimus.

Kiekvienas mygtukas paryškina konkretų vizualinės informacijos proceso etapą – nuo šviesos aptikimo iki neuroninio perdavimo.

Šio interaktyvaus dizaino dėka mokiniai aktyviai susieja anatominę struktūrą su funkcija, sustiprindami mokslinį supratimą tyrinėdami, o ne įsimindami.





Galimas klasės užsiėmimo planas

Įvadas (5–7 min.)

Tikslas: supažindinti mokinius su tuo, kaip smegenys apdoroja šviesą.

- Pradėkite klausimu: „Kaip jūsų smegenys žino, ką mato jūsų akys?“
- Parodykite trumpą įvadinį vaizdo įrašą (pvz., Ar mėlyna šviesa kenkia miegui?).
- Aptarkite, kaip šviesa paverčiama elektriniais signalais ir perduodama į smegenis.

Pagrindinė veikla – AR pratimas (30–35 min.)

Smegenų tyrinėjimas naudojant AR

AR modelio sąveika (10–15 min.):

- Mokiniai atidaro „Brainapse“ programėlę ir aktyvuoja 3D smegenų modelį.
- Pasukite, priartinkite ir pasirinkite smegenų sritis, susijusias su šviesos suvokimu.
- Sekite animuotą kelią, rodantį, kaip šviesos signalai keliauja iš tinklainės į regos žievę.

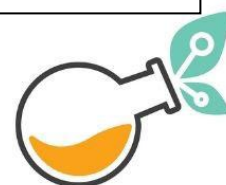
Valdomojo mokymosi užduotys (10–15 min.):

- Palyginkite skirtingų smegenų sričių struktūrą ir funkcijas.
- Išstirkite neuronų modelį, kad vizualizuotumėte elektrinius impulsus.
- Apmąstykite, kaip šviesos informacija tampa suvokimu.

Išvada ir santrauka (10–15 min.)

Tikslas: sustiprinti supratimą diskusijos ir refleksijos būdu.

- Suprojektuokite arba pasidalykite vienu smegenų modeliu ir aptarkite:
 - *Kuri smegenų sritis apdoroja vaizdinę informaciją?*
 - *Kaip neuronai bendrauja naudodami elektrinius impulsus?*
- Apmąstymo užduotis: parašykite trumpą pastraipą, atsakydama į klausimą:
 - „Ar mėlyna šviesa kenkia miegui?“
- Apibendrinkite susiedami neuromokslą su STEAM, parodydami, kaip biologija, fizika ir technologijos kartu paaiškina smegenų funkciją.



Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

Aktyvus įsitraukimas

Mokiniai aktyviai tyrinėja, kaip smegenyse apdorojama šviesa, naudodamiesi praktine papildytosios realybės (AR) sąveika.

Manipuliuodami 3D modeliu „Brainapse“ programėlėje, jie stebi smegenų regionus iš kelių perspektyvų ir seka regimojo signalo kelią, skatindami smalsumą ir dalyvavimą.

Šis interaktyvus įsitraukimas pasyvų stebėjimą pakeičia tiriamuoju mokymusi, padėdamas mokiniams intuityviau suvokti jutiminės informacijos srautą.

Kritinis mąstymas

Veikla skatina kritinį mąstymą, skatindama mokinius susieti neuroninę anatomiją su funkcija.

Nustatydami smegenų regionus ir stebėdami elektrinių signalų srautą, mokiniai interpretuoja, kaip šviesos suvokimas atsiranda dėl neuronų komunikacijos, o ne dėl paprastos vizualinės įvesties.

Jie analizuoja priežasties ir pasekmės ryšius, kaip šviesa sukelia neuronų reakcijas, ir pradeda kelti klausimus, kaip šie procesai yra suvokimo ir sąmoningumo pagrindas.

Žinių taikymas

Per AR vizualizaciją mokiniai taiko biologijos, fizikos ir neurologijos žinias, kad suprastų, kaip šviesa tampa neuroniniu signalu. Jie pereina nuo vadovėlių apibrėžimų prie erdvinio, interaktyvaus mokymosi, taikydami teorines žinias imituojamai biologinei sistemai. Tai sustiprina jų gebėjimą perkelti klasėje įgytas sąvokas į realaus pasaulio reiškinius, tokius kaip optinės technologijos ar regimojo pažinimo tyrimai.

Multimodalinis mokymasis (vizualinis, praktinis, tyrimais grįstas mokymasis)

Šis scenarijus apjungia vizualinį, interaktyvų ir tyrimais grįstą mokymąsi, atsižvelgiant į įvairius mokymosi stilius. AR vizualizacija padeda mokiniams pamatyti kitaip nematomus neuroninius procesus, tokius kaip sinapsinis perdavimas ar šviesos takų aktyvavimas, todėl abstrakčios neurologijos sąvokos tampa konkrečios ir įsimintinos.

Ši multimodalinė patirtis gerina supratimą, įtraukiant regėjimą, lytėjimą ir samprotavimus, skatinant gilesnį kognityvinį įsiminimą.



Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?

Geresnis smegenų funkcijų ir neuronų komunikacijos supratimas

Mokiniai giliau supras, kaip šviesos signalai paverčiami elektriniais impulsais ir perduodami per neuronus smegenyse.

Dirbdami su interaktyviais 3D AR modeliais, jie vizualizuos, kaip šviesa sąveikauja su neuroninėmis struktūromis, tokiomis kaip regos nervas ir regos žievė, sustiprindami teorines koncepcijas tiesioginio stebėjimo ir sąveikos būdu.

Didesnis įsitraukimas ir susidomėjimas neurologijos ir STEAM sritimis

Tikimasi, kad įtraukianti „Brainapse“ programėlės prigimtis padidins mokinių smalsumą ir motyvaciją neurologijos, biologijos ir technologijų srityse.

Tyrinėdami žmogaus smegenis realistiškoje, interaktyvioje aplinkoje, besimokantieji susieja mokslinę teoriją su vizualine patirtimi, todėl abstraktūs neurobiologiniai procesai tampa labiau apčiuopiami ir įkvepia susidomėjimą biomedicinos ir kognityviniais mokslais.

Geresnis pagrindinių sąvokų įsiminimas ir prisiminimas

AR vizualizacijos, animuotų kelių ir vadovaujamos sąveikos derinys padeda ilgalaikiam supratimui ir atminties išsaugojimui.

Mokiniai gali efektyviau prisiminti sudėtingas temas, tokias kaip neuronų signalizacija, sensorinis perdavimas ir smegenų anatomija, nes jas patiria interaktyviai tyrinėdami, o ne statiskai reprezentuodami.

Analitinių ir stebėjimo įgūdžių lavinimas

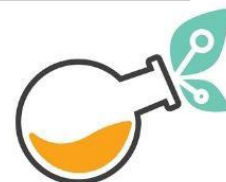
Tyrinėdami šviesos takus ir neuronų komunikaciją, mokiniai praktikuoja mokslinį stebėjimą, interpretavimą ir hipotezių formulavimą.

Susiedami vaizdinius duomenis su biologiniais procesais, jie mokosi analizuoti ir paaiškinti, kaip jutiminė įvestis transformuojama į suvokimą, tobulindami savo mokslinį samprotavimą ir problemų sprendimo gebėjimus.

Tarpusdalinių mokslo ir technologijų ryšių suvokimas

Šis pratimas skatina mokinius pamatyti fizikos (šviesos), biologijos (nervų aktyvumo) ir skaitmeninės vizualizacijos (papildytos realybės technologijos) integraciją siekiant suprasti žmogaus smegenis.

Šis tarpdisciplininis suvokimas padeda jiems suprasti, kaip šiuolaikinis mokslas derina kelias disciplinas, siekdamas tobulinti žinias sveikatos, pažinimo ir mokymosi technologijų srityse.



Techninės specifikacijos

AR INFORMACIJA

Technologijos

Planšetiniuose kompiuteriuose veikianti papildytoji realybė (AR), teikiama per „Brainapse“ programėlę, leidžiančią vartotojams projektuoti ir sąveikauti su žmogaus smegenų ir neuronų 3D modeliais realioje aplinkoje. Programėlė naudoja žymeklių neturinčią AR, kuri leidžia lengvai aktyvuoti 3D smegenų modelį ant bet kokio lygaus paviršiaus be spausdintų taikinių.

Jei reikia žymeklio, pateikite žymeklio aprašymą



Reikalinga aparatinė ir programinė įranga:

Aparatinė įranga: planšetinis kompiuteris arba išmanusis telefonas su papildytosios realybės (papildytos realybės) funkcija (kamera ir giroskopas). Pasirinktinai: interaktyvi lenta arba projektorius grupiniam mokymuisi. Stabilus interneto ryšys programėlei atsisiųsti ir pasirinktinai multimedijos prieigai.

Programinė įranga: **„Brainapse“ programėlė** (pasiekiama „iOS“ ir „Android“). Suderinama su dauguma įrenginių, kuriuose veikia papildytoji realybė, ir mobiliųjų įrenginių naršyklių.

Papildytų duomenų tipas

- **Interaktyvus 3D smegenų modelis**, rodantis pagrindines skiltis ir jutimo takus.
- **Neuronų lygio modelis**, rodantis elektrinių impulsų perdavimą.



Rašytinis AR duomenų aprašymas

- **Animuoti keliai**, vaizduojantys, kaip šviesos signalai keliauja iš akių per regos nervą į smegenis.
- **Iššokantys informaciniai langeliai**, kuriuose nurodomi pagrindiniai smegenų regionai ir paaiškinamas jų vaidmuo.
- **Sluoksniuota** smegenų struktūrų vizualizacija anatomijai skirtam tyrinėjimui.
- **Mastelio keitimo ir pasukimo valdikliai**, skirti modeliams tyrinėti iš kelių perspektyvų.

Kai mokiniai paleidžia „Brainapse“ programėlę, papildytoje realybėje (AR) atsiranda 3D žmogaus smegenų modelis, leidžiantis jiems interaktyviai tyrinėti jo struktūrą ir funkcijas.

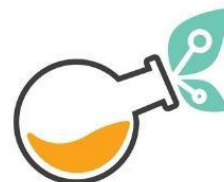
- Studentai gali pasukti ir priartinti modelį, kad ištirtų kiekvieną skiltį ir nervinį kelią.
- Pasirinkdami regos kelią, jie seka animuotą liniją, rodančią, kaip šviesos signalai keliauja iš tinklainės per regos nervą į pakaušio skiltį.
- Neuronų modelį galima aktyvuoti, kad būtų rodomi sinapsiniai ryšiai ir elektrinio signalo perdavimas animuotais šviesos impulsais.
- Iššokančiuose skydeliuose pateikiami trumpi jutiminio apdorojimo, signalų perdavimo ir smegenų sričių vaidmenų paaiškinimai.
- AR modelis sustiprina tai, kaip šviesa transformuojama į neuroninę informaciją, sujungiant struktūrą su funkcija patraukliu ir prieinamu būdu.

Papildomos funkcijos:

- **Interaktyvi ženklinimo sistema**, išryškinanti pagrindinius smegenų regionus ir funkcijas.
- **Animuotos sekos**, rodančios neuronų aktyvumą ir informacijos perdavimą.
- **Mastelio reguliavimas**, norint perjungti visų smegenų ir neuronų lygio rodinius.
- **Viktorinos ir iššūkio režimas** su programėlėje esančiais savęs vertinimo klausimais.
- **Atstatymo mygtukas**, leidžiantis vartotojams iš naujo paleisti tyrinėjimą iš bet kurio etapo.
- **Refleksija** skatina mokinius apibendrinti tai, ką jie pastebėjo apie neuronų komunikaciją ir jutimo kelius.



Scena	Mūsų scenose: 1 scena – Įvadas: Smegenų apžvalga. Mokiniai peržiūri visą 3D žmogaus smegenų modelį su pažymėtomis skiltimis. Jie atpažįsta pagrindinius regionus, susijusius su šviesos suvokimu ir sensorine įvestimi. 2 scena – Šviesos kelias. Animuotas šviesos spindulys keliauja iš akių per regos nervą į regos žievę, iliustruodamas šviesos virsmą nerviniais signalais. 3 scena – Neuronų aktyvumas. Mokiniai priartina vaizdą, kad stebėtų neurono sužadinimą, animuotais šviesos blyksniais rodydami elektrinius impulsus ir sinapsinį perdavimą. 4 scena – Apmąstymai ir žinių patikrinimas. Mokiniai programėlėje arba klasės darbalapyje atlieka trumpą viktoriną, kurioje apibendrina, kas vyksta, kai smegenyse apdorojama šviesa . -
Jei vaizdas	
Jei tekstas	Kas nutinka, kai šviesa pasiekia smegenis? Į akis patekusi šviesa sukelia elektrinius signalus, kurie per regos nervą keliauja į regos žievę, kur smegenys juos interpretuoja kaip vaizdus. Kodėl svarbu tai studijuoti? Tai padeda mokiniams suprasti, kaip fizika (šviesa) ir biologija (neuronai) veikia kartu, kad sukurtų suvokimą – vieną iš sudėtingiausių smegenų funkcijų.
Jei vaizdo įrašas	-
Jei garsas	-





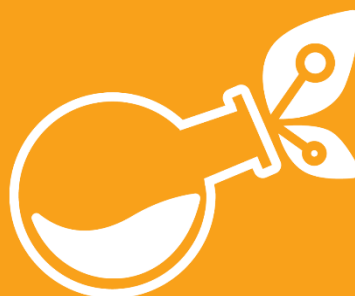
Jei 3D modelis

Naudojant programėlę: Brainapse programėlė





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