



Co-funded by
the European Union

Kuidas biomimikri Inspireerib Uued uuendused



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



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."



Sissejuhatus

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

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

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

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

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

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

See dokument koosneb järgmistest punktidest:

- Teave AR-tehnoloogia kohta
- Kuidas malli abil AR-harjutust defineerida:
 - Üldine teave
 - Pedagoogilised spetsifikatsioonid
 - Tehnilised andmed



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."



Üldine teave

Selles osas on vaja teatada geenistric harjutuse teave, et seda saaks ära tunda.

Harjutuse nimi:

Kuidas biomimikri inspireerib uusi innovatsiooni

Kirjeldus
harjutused:

Selles interaktiivses liitreaalsuse mängus sukelduvad õpilased veealusesse maailma, mis on täis haisid, vaalu ja delfiine. Nendele olenditele klõpsates ja neid uurides lahendavad nad kaasahaarava ja interaktiivse viktoriini, mis näitab, kuidas loodus inspireerib uusi leiutisi, muutes õppimise nii lõbusaks kui ka praktiliseks.

Osalejad:

Tegevus on kavandatud ühe mängijaga mänguna, kuid nõuab meeskonnatööd: üks õpilane mängib, samal ajal kui teine õpilane abistab, tegutsedes visualiseerimise „AR-mudelina“. See soodustab koostööd, hoides samal ajal põhilise mängukogemuse individuaalsena.

Lõpus toimuvad grupiarutelud (valikulised) võimaldavad tulemusi võrrelda ja valikuid põhjendada, tugevdades koostööl põhinevat õppimist ja vastastikuseid tagasisidet.

Osalejate
vanusevahemik:

Vanuse alammäär:17Vanuse ülemmäär:19

See liitreaalsuse mäng on mõeldud vanemate keskkooliõpilastele, kellel on juba bioloogia või keskkonnateaduse põhiteadmised ning kes on uudishimulikud looduse ja inimese loodud disaini vaheliste seoste uurimise suhtes. Selles vanuses on õpilased kognitiivselt valmis



STEM-aine ja
konkreetne teema:

abstraktseks mõtlemiseks, eetiliseks arutlemiseks ja reaalse maailma probleemide lahendamiseks. Tegevus tugineb neile kogemustele, et õppida uusi asju lõbusa ja interaktiivse tegevuse kaudu.

Mängustamise
protsess:

See õppeüksus tutvustab õpilastele biomimikriat ehk looduslike struktuuride, protsesside ja süsteemide uurimise praktikat, et inspireerida inimlikku innovatsiooni. Läbi juhtumiuuringute, näiteks lootoselehe (isepuhastuvad pinnad), hainaha (antibakteriaalsed tekstuurid) ja termiidimägede (jätkusuutlik arhitektuur), näevad õpilased, kuidas evolutsioon on juba lahendanud palju disainiprobleeme.

Mäng muudab biomimikri interaktiivseks liitreaalsuse väljakutseks. Õpilased suhtlevad mõnede mereloomadega, näiteks haide, delfiinide ja vaaladega; neile klõpsates ning animatsioonide ja harivate ja selgitavate viktoriinide abil õpivad nad, kuidas mõned looduslikud protsessid ja süsteemid on inspireerinud inimeste innovatsiooni.

Laiendatud teabe
kirjalik või graafiline
kirjeldus:

- Animeeritud mereloomad
- Teabekiht: otsustusnõuanded ja visuaalse tagasiside efektid
- Ujuvad 3D valikud: mereloomad
- AR-keskkonnad: merepõhi

AR-kogemus põhineb pildituvastuse või QR-markerite abil ega nõua füüsilist liikumist – see on loodud kasutamiseks laua või klassilaua taga.

Vajalikud on
välised (või
lisa)tööriistad

AR-võimalustega mobiilseade või tahvelarvuti.
Internetiühendus faili esmaseks laadimiseks. Prinditud
AR-markeri leht (valikuline) või ekraanil kuvatav päästikpilt.

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

Lingid (videod,
pildid, tekst veebis
jne).



BIO4YOU
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."





Pedagoogilised spetsifikatsioonid

[Kuidas saab seda täiendatud teavet kasutada STEAM-teema](#)

See õpiüksus juhendab õpilasi biomimeetika põnevasse maailma. Kasutades kolme E metoodikat — *Explore, Execute, Enhance* — avastavad õppijad esmalt looduse inspireeritud disaini teaduslikud alused, seejärel osalevad praktilistes ja AR-toega tegevustes ning lõpuks reflekteerivad, kuidas biomimeetika võib aidata lahendada päriselulisi probleeme.

[Käsitlemiseks õpilaste jaoks huvitavamal viisil?](#)

[Milliseid pedagoogilisi eesmärke selle stsenaariumi abil saavutatakse?](#)

See stsenaarium käsitleb mitmeid pedagoogilisi eesmärke:

Teaduslik arusaam: õpilased tugevdavad oma teadmisi bioloogiast, ökosüsteemidest ja biomimeetikast.

Kriitiline ja eetiline mõtlemine: õppijad reflekteerivad, kuidas looduslikud süsteemid lahendavad probleeme ja kuidas neid strateegiaid saab kasutada jätkusuutlikuks innovatsiooniks.

Kogemuslik õppimine: teadmised omandatakse interaktiivsete ja praktiliste AR-tegevuste kaudu, mis soodustavad aktiivset kaasatust.

Koostöö ja suhtlemine: meeskonnatööd toetatakse rollide (mängija ja AR-mudel) ning rühmaarutelude kaudu.

Probleemilahendus ja loovus: õpilased rakendavad loodusest inspireeritud põhimõtteid, et pakkuda välja uuenduslikke lahendusi päriselulistele probleemidele.

Keskkonnateadlikkus: õppijad arendavad sügavat arusaamist jätkusuutlikkusest ja inimese ning looduse seostest.



YOU



GING YOUNG GENERATIONS
IMAGINED 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."



Milliseid tulemusi selle kasutamisega oodatakse?

Selle tegevuse kasutamise oodatavad tulemused on järgmised:

Paranenud arusaam biomimeetikast ja mikroobide nähtamatust maailmast

Suurem õpilaste motivatsioon ja kaasatus tänu kaasahaaravale AR-keskkonnale

Meeskonnatöö- ja suhtlemisoskuste areng koostöiste ülesannete kaudu

Tugevamad kriitilise mõtlemise ja probleemilahendusoskused

Suurenenud loovus, sidudes looduslikke strateegiaid uute tehnoloogiliste ideedega

Suurem teadlikkus keskkonna jätkusuutlikkusest ja eetilistest aspektidest disainis

Parem teaduslike mõistete meeldejätmine tänu aktiivsele ja praktilisele õppimisele

— Millist kasu selle kasutamisest oodatakse?

Oodatavad tulemused:

Õpilased omandavad sügavama arusaama biomimeetikast ning mikroobide rollist inimese tervises ja ökosüsteemides.

Õppijad arendavad kriitilist mõtlemist, sidudes looduslikke strateegiaid päriseluliste disaini- ja tehnoloogiliste väljakutsetega.

Õpilased parandavad meeskonnatöö- ja suhtlemisoskusi koostöiste mängu- ja arutelutegevuste kaudu.

Suureneb kaasatus ja motivatsioon tänu interaktiivsele ja kaasahaaravale AR-keskkonnale.

Arendatakse probleemilahendusoskust ja loovust, rakendades loodusest inspireeritud põhimõtteid uuenduslike lahenduste leidmiseks.

Tugevneb keskkonnateadlikkus ja eetiline mõtlemine seoses jätkusuutlikkuse ning inimese ja looduse seostega.

Paraneb teaduslike mõistete meeldejätmine tänu kogemuslikule ja praktilisele õppimisele.

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."



Tehnilised andmed

AR-INFORMATSIOON

Tehnoloogia

<https://edu.delightex.com/Studio/Space/DT1Lff97oUun7d7d>Marker

Kui on vaja markerit,
siis markeri kirjeldus



Riistvara ja
vajalik tarkvara:

arvuti, nutitelefon, tahvelarvuti, kaamera.

Laiendatud andmete
tüüp

Pildid; Tekst; 3D-mudelid;

AR-andmete kirjalik
kirjeldus

AR-simulatsioon kuvab biomimikri põhimõtete interaktiivset visualiseeringut. Kui õpilased uurivad looduslikke mudeleid, nagu hainahk, lootoselehed või termiidimäed, kuvab rakendus nende struktuuri ja funktsioone näitavaid 3D-andmeid. Iga elementi esindavad iseloomulikud värvid, tekstuurid ja animatsioonid, et rõhutada selle ainulaadset bioloogilist strateegiat. Informatiivsed hüpikaknad ühendavad AR-visuaalid teadusandmetega, selgitades, kuidas need looduslikud süsteemid inspireerivad inimeste disainilahendusi sellistes valdkondades nagu arhitektuur, meditsiin ja tehnoloogia. Lisaks võimaldab spetsiaalne AR-viktoriiniosa õpilastel oma teadmisi mängulisel ja interaktiivsel viisil testida, kinnistades õpitut.

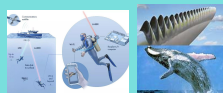
3 GENERATIONS
FAULTY

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."



Kui pilt



Kui tekst

Sukeldu veealusesse maailma, kus haid, vaalad ja delfiinid varjavad üllatavaid saladusi. Igal olendil on ellujäämiseks, kohanemiseks ja arenemiseks ainulaadsed strateegiad. Selles harivas liitreaalsuse mängus uurid ookeani ja proovid interaktiivse viktoriini abil ära arvata, millised igapäevased leiutised on meremaailmast inspireeritud. Vaatle, avasta ja lase loodusel end väljakutsetele vastates juhtida!

— ...

Hai nahk võib tunduda sile, aga tegelikult on see kaetud pisikeste soomustega, mis loovad erilise tekstuuri. See omadus võimaldab tal kiiremini ujuda ja takistab mikroorganismidel kergesti kinnituda. Avastage, kuidas teadlased on selle idee tehnoloogiaks muutnud!

Hainahk on inspireerinud:

- a) Antibakteriaalsed kangad haiglale
- b) Päikesepaneelid
- c) Võidusõidurehvid

Täpselt! ☒ Hainaha mikrostruktuuri on jäljendatud, et luua antibakteriaalseid materjale, mida kasutatakse haiglates ja pindadel, mis püsivad puhtad ilma kemikaalideta.

See on biomimikri näide: hainahk on inspireerinud antibakteriaalseid materjale ja katteid, mis vähendavad kemikaalide kasutamist, aidates kaitsta nii tervist kui ka keskkonda.

Vajuta tühikuklahvi!

Mitte päris ☒. Mõttele: milleks seda tekstuuri looduses kasutatakse? See ei püüa energiat, see ei pane autosid kiiremini sõitma... aga see hoiab bakterid eemal!

Biomimikri tegevuses

Loodus on suur leiutaja. Hainahk on inspireerinud antibakteriaalsete kattekihtide ja kangate loomist, mis vähendavad kemikaalide kasutamist. See on biomimikri: looduselt

3 GENERATIONS
FAULTY

126516



õppimine jätkusuutlike uuenduste loomiseks.

Vaala uimed on aidanud parandada...

- a) Videomängud
- b) Tuuleturbiinid
- c) Mobiiltelefonid

Täpselt! ✓

Rinnauimed koos kühmudega (muhkrutega)

Küürvaala uimedel on esiservas väikesed muhud. Need muhud (kühmud) vähendavad veetakistust ja suurendavad manööverdusvõimet.

Inspiratsioon: tuuleturbiini labad ja tõhusamad ventilaatorid (vähendades energiatarbimist 20%).

Mitte päris, proovi uuesti!

Vaalalaulud on inspireerinud:

- a) Elektrooniline muusika
- b) Satelliiditehnoloogia
- c) Veealused sidesüsteemid

Mitte päris, proovi uuesti!

Vaala kehakuju on inseneridele kasulik, sest:

Tore on vaadata

See vähendab veesõidukite õhutakistust

See võimaldab lennata

Vastupidavus sügavale sukeldumisele

Täpselt! ✓

Vaalad suudavad pikka aega hinge kinni hoida, hapnikku tõhusalt ümber jaotada ja neil on kohandused rõhule vastupidamiseks.

Inspiratsioon: sukeldumisülikonnad ja -tehnikad, veealune inseneriteadus.

Mitte päris, proovi uuesti!

3 GENERATIONS
FAULTY

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."



Kas teadsite, et delfiini kehakuju inspireerib kiirronge?

Delfiini keha inspireerib kiirronge, sest selle voolujooneline kuju vähendab veetakistust, võimaldades tal sujuvalt ja tõhusalt liikuda. Insenerid rakendavad sama põhimõtet rongide puhul, et minimeerida õhutakistust ja suurendada kiirust, säästes samal ajal energiat.

Miks delfiini keha inspireerib kiirronge?

- a) Sest see on elegantne
- b) Sest see vähendab vastupanuvõimet
- c) Sest see on värviline

Keha voolujooneline kuju

Täpselt!

Sile keha ja sile nahk vähendavad vees takistust.

Inspiratsioon: kiirrongid (Shinkansen Jaapanis), tõhusam laevade disain.

Mitte päris, proovi uuesti!

Mis on eholokatsioon?

- a) Heli kajadel põhinev navigatsioonisüsteem
- b) Ujumistehnika
- c) Magamisviis

Eholokatsioon (looduslik sonar)

Täpselt!

Delfiinid tekitavad helisid ja kuulavad kajasid, et leida esemeid või saaki.

Inspiratsioon: sonar ja radar, veealused navigatsioonisüsteemid.

Mitte päris, proovi uuesti!

Milline leiutis on inspireeritud delfiinidest?

- a) Jalgratas
- b) Mobiiltelefon

DU

3 GENERATIONS
FAULTY

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

c) sonar

Täiustatud side

Täpselt!

Suhtlemiseks kasutavad nad vilesid ja erinevaid helisid.

Inspiratsioon: veealused akustilised sidetehnoloogiad.

Mitte päris, proovi uuesti!

Kui video

-

Kui heli

-

Kui 3D-mudel

Vajalikud formaadid on: .obj, .stl.



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."

