



Co-funded by
the European Union

Kliimamuutused ja nende mõju bioloogilisele mitmekesisusele



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."





Co-funded by
the European Union

Sisukord



Project Number: 2023-I-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."



Üldine teave

Harjutuse nimi:

"Ökosüsteemid äärel" AR

Kirjeldus
harjutused:

See projekt kasutab liitreaalsust, et uurida kliimamuutuste mõju bioloogilisele mitmekesisusele eri ajaperioodidel, muutes õppimise interaktiivseks ja kaasahaaravaks. Tegevus edendab kriitilist mõtlemist ja teadlikkust ÜRO 2030. aasta tegevuskava eesmärkidest või jätkusuutlikkuse meetmetest, mida inimesed peaksid liikide väljasuremise vältimiseks tegema, ning teaduslikest uuringutest.

Oma mobiilseadmete või tahvelarvutite kaudu saavad õpilased suhelda ja kogeda haaravaid stsenaariume – keskaegsetest mõisatest korallriffide, Seišellide ja Arktikani – kontekstuaalsete videote ja iga etapi väljakutsete abil. Õpilased peavad valima mitme variandi vahel, kusjuures igal küsimusel on erinevad punktid ja tulemused.

Osalejad:

Tegevus on mõeldud tegemiseks **individuaalselt või 2-3 õpilasega väikeses rühmas**, millele järgneb valikuline grupimõtisklus (pidev tagasiside). Individuaalne osalemine tagab, et iga õpilane langetab kogu kogemuse jooksul oma otsuseid, edendades isiklikku vastutust kriitilise või jätkusuutliku mõtlemise teadvustamisel.

Tegevuse alguses ja lõpus toimuvad grupiarutelud võimaldavad võrrelda põhitõdesid, tulemusi ja valikute tagamaid, tugevdades koostööd õppimisel ja vastastikusel tagasisidel.

Osalejate
vanusevahemik:

Vanuse alammäär: 15, vanuse ülemmäär: 17

Harjutus eeldab eelnevaid baasteadmisi keskkonnateadusest, kliimamuutustest, bioloogilisest mitmekesisusest, tegevuskavast 2030, termodünaamikast, füüsika ja keemia põhimõistest, lõpuks tutvumine nutitelefon/tahvelarvuti kasutamisega. Selles vanuses õpilased on kognitiivselt valmis tegelema abstraktse ja kriitilise mõtlemise, eetilise arutlemisega, teadusreeglite rakendamine ja tuletamine ning reaalse maailma probleemide lahendamine.





STEM-aine ja
konkreetne teema:

See harjutus käsitleb kliimamuutuste ja bioloogilise mitmekesisuse vähenemise mõjude arusaadavamaks muutmise väljakutset. Õpilastel on sageli raskusi nende nähtuste keerukuse ja ulatuse haaramisega ajas ja ruumis. Liitreaalsus (AR) aitab seda lihtsustada ja selgitada, esitades iga etapi visuaalselt selgel ja interaktiivsel viisil.

Mängustamise
protsess:

Õpilased navigeerivad läbi erinevate stsenaariumide – alates koolist olevikus kuni mineviku, oleviku, lähituleviku ja kaugel tuleviku stsenaariumideni üle maailma – nad seisavad silmitsi küsimuste ja valikutega, mis aitavad neil mõista ja silmitsi seista reostuse ja kliimamuutuste mõjuga ökosüsteemidele ja ohtudega bioloogilisele mitmekesisusele. Iga otsus annab kas punkte või ei anna neid üldse, luues dünaamilise hindamissüsteemi, mis peegeldab nende teadlikkust ja arusaamist.

Laiendatud teabe
kirjalik või graafiline
kirjeldus:

- Animeeritud tegelased, kes juhendavad õpilasi: õpetaja, sukelduja, giid, merebioloog.
- Teabekiht: otsustusküsimused ja visuaalse tagasiside efektid (pildid, viited, dialoogid, tegevused).
- Ujuvad 3D-valikud: õpilased valivad videovalikuid ikoone, objekte, loomi puudutades või lihtsalt indikaatorit kerides.
- Staatilised AR-keskkonnad: Iga stsenaariumi kujutatakse temaatilise dioraamana (korallrahu, Seišellid...).
- Boonusena interaktiivsed levialad: peidetud videod ja faktid, mis paljastatakse interaktsiooni kaudu.

AR-kogemus põhineb pildituvastuse või QR-markerite abil ega nõua füüsilist liikumist – see on loodud kasutamiseks laua või klassiruumi laua taga –, kuid MR-peakomplektiga saab füüsilise liikumise teostada.

Vajalikud on
välised (või
lisa)tööriistad

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

Lingid (videod,
pildid, tekst veebis
jne).

Soovituslikud videod edasijõudnutele:

<https://www.youtube.com/watch?v=glkHV28lnXA>

[Uuring: kilpkonnapijajad on allaneelatud plasti tõttu suurema](#)





Co-funded by
the European Union

[surmariskiga - YouTube](#)

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

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

Sessioon kasutab liitreaalsust (AR), et muuta sageli stressirohkeks peetav STEM-teema kaasahaaravaks ja kergemini mõistetavaks. AR ühendab visuaalsed, auditiiivsed ja interaktiivsed elemendid, et lihtsustada keerulisi mõisteid ja äratada uudishimu. Õpilased liiguvad läbi erinevate stsenaariumide — minevik, olevik, lähitulevik ja kaugtulevik — millest igaüks on rikastatud lisainfoga, nagu 3D-mudelid (lossid, korallirahud, saared, polaaralad), kontekstuaalsed pildid ja videod (nt korallide pleekimine, merepinna tõus) ning kaasahaaravad keskkonnad rahuliku jutustusega.

Igas etapis, nagu järjest keerukamates tasemetes, seisavad õppijad silmitsi interaktiivsete viktoriinidega, mis põhinevad videotel või õpitud materjalil. Õiged vastused annavad punkte dünaamilises punktisüsteemis, julgustades aktiivset osalemist ja kinnistades teadmisi ilma liigse pingeta.

Eesmärk on vähendada stressi mänguliste elementide abil, suurendada motivatsiooni ning arendada kriitilist mõtlemist kliimamuutuse ja elurikkuse teemadel. Narratiivne ülesehitus toetab ka jätkusuutlikkuse teadlikkust, seostudes otseselt ÜRO 2030. aasta eesmärkidega.

Selline lähenemine muudab abstraktsed teaduslikud probleemid mänguliseks ja kaasahaaravaks kogemuseks, kus õpilased uurivad, reflekteerivad ja õpivad läbi aktiivse osalemise.

Milliseid pedagoogilisi eesmärke selle stsenaariumi abil saavutatakse?

AR-harjutus aitab õpilastel paremini mõista keerukaid STEM-teemasid, muutes abstraktsed ideed konkreetseteks ja visuaalseteks kogemusteks, mis parandavad arusaamist. Kaasahaaravad stsenaariumid võimaldavad õppijatel uurida kliimamuutuse ja elurikkuse vähenemise mõjusid nii teaduslikult kui ka emotsionaalselt vaatenurgast, arendades kriitilist mõtlemist põhjus-tagajärg seoste üle ajas ja ruumis.

Samal ajal loovad videote, piltide ja 3D-mudelite kasutamine emotsionaalse kaasatuse, muutes õppimise meeldejäävaks ja mõjusaks. Dünaamiline punktisüsteem soodustab aktiivset osalemist ja motivatsiooni, arendades samal ajal õpilaste uudishimu ja refleksioonivõimet.

Seostades õpitut päriseluliste probleemide ja ÜRO 2030. aasta eesmärkidega, ei omanda õpilased mitte ainult teadmisi, vaid arendavad ka tugevat keskkonnateadlikkust, mis võib mõjutada nende igapäevaseid valikuid ja käitumist.

Tegevuse koostööne mõde, kus õppijad jagavad ja võrdlevad oma valikuid ning loovad väikeseid projekte, tugevdab suhtlemis- ja meeskonnatööoskusi, muutes õppimise nii tulemuslikuks kui ka emotsionaalselt kaasavaks.

Milliseid tulemusi selle kasutamisega oodatakse?

See AR-harjutus on suunatud õpitulemuste saavutamisele, mida on traditsiooniliste õpetamisemetoditega sageli raske saavutada. Kuigi tavapärasel tunnil pakuvad teoreetilisi teadmisi, ei loo need alati piisavat kaasatust, motivatsiooni ega emotsionaalset seotust, mis on vajalikud pikaajaliseks meeldejäämiseks ja stigavaks arusaamiseks.

Interaktiivsete stsenaariumide kaudu ei omanda õpilased mitte ainult teadmisi elurikkuse, kliimamuutuse ja nende globaalsete mõjude kohta, vaid arendavad ka sobivat mõtteviisi STEM-õppes. Uurides aktiivselt mineviku, oleviku ja tuleviku keskkondi, mõistavad õppijad põhjus-tagajärg seoseid palju selgemalt kui pelgalt õpikust lugedes.

Visuaalsete 3D-mudelite, keskkondade ja interaktiivsete valikute kombinatsioon muudab abstraktsed mõisted konkreetseteks ja meeldejäävaks. Samal ajal muudab dünaamiline punktisüsteem õppimise mänguliseks, vähendades ärevust ja soodustades uudishimu.

Tulemuseks on see, et õpilased omandavad lisaks faktiteadmistele ka aktiivse ja reflekteeriva suhtumise STEM-teemadesse, jätkusuutlikkuse ja probleemilahendusse. Sellisel viisil aitab AR-harjutus ületada khet teadmiste omandamise ja mõtteviisi kujunemise vahel — midagi, mida traditsiooniline klassiruumiõpe harva saavutab.





Millist kasu selle kasutamisest oodatakse?

AR-i kasutamine pakub õpilastele kahekordset kasu.

Aineteadmiste tasandil parandab see keerukate STEM-teemade, nagu kliimamuutus, ökosüsteemid ja elurikkus, mõistmist läbi kaasahaarava, visuaalse ja interaktiivse sisu. Sageli abstraktne teadmine muutub konkreetseks, tajutavaks ja kergemini seostatavaks päriseluliste jätkusuutlikkuse probleemidega.

Praktilisel ja sensoorset tasandil kaasab AR mitmeid meeli — nägemist, kuulmist ja tegevust — äratades uudishimu ja tugevdades meeldejätmist.

Mängulisel ja sotsiaalsel tasandil muudavad punktisüsteem ja ühised arutelud õppimise mänguliseks ja jagatud kogemuseks.

See teaduse, loovuse ja meeskonnatöö kombinatsioon mitte ainult ei paranda teadmiste omandamist, vaid arendab ka motivatsiooni, empaatiat ja positiivset suhtumist STEM-haridusse.





AR-INFORMATSIOON

Tehnoloogia

[Delightex – interaktiivsed 3D-maailmad kõigile](#)

<https://asblr.com/JksbuB>Marker

Kui on vaja
markerit, siis
markeri kirjeldus



„Ökosüsteemid äärel“



"kliimamuutus"

Vajalik riist- ja
tarkvara:

arvuti, nutitelefon, tahvelarvuti, kaamera.

Laiendatud
andmete tüüp

Pildid; Tekst; Videod; 3D-mudelid

AR-andmete kirjalik
kirjeldus

Õpilased alustavad kogemust markeri skannimisega või AR-rakenduse avamisega oma mobiilseadmes või tahvelarvutis. Nende ekraanil algab AR-stsenaarium





linnaväljaku ja klassiga, kus on õpetaja ja õpilased.

Ükshaaval uurivad õpilased kaheksat virtuaalset stseeni – minevikust kaugelt tulevikuni –, mis on esitatud staatiliste, kuid kaasahaaravate liitreaalsuse keskkondade kaudu (näiteks keskaegne mõis või korallriff).

Igas stseenis on tegelane, kes palub tal teha hea kirjutamise või jätkusuutlikkusega seotud otsuse, mis suurendab teema ja ka küsimuste keerukust.

Stsenaariumid on omavahel seotud eelmise stsenaariumi dialoogiga ning järgmine on teema täiendus, aga teisest vaatenurgast või erinevast, kuid spetsiifilisest aspektist.

Virtuaalsetele objektidele või ikoonidele koputades avavad nad peidetud videod, mis on plussiks ja võivad anda viktoriini jaoks teavet või täiustada keerukat sisu.

Iga valik mõjutab nende tulemust ning nad saavad punkte juurde teenida või mitte üldse punkte lisada. Pärast kõigi kaheksa etapi läbimist saavad õpilased iga etapi kohta kohe tagasisidet ja lõpptulemuse, mis põhineb nende üldisel mõjul.

Tegevust tehakse individuaalselt, aga see võib olla kasulik ka väikeses rühmas töötades ning see võib alata ja lõppeda klassis arutelu või ajurünnakuga teemal või refleksiooniga tulemuste võrdlemiseks ja arusaamade jagamiseks.

Samuti on võimalik peatuda etappide kaupa, näiteks kui nad küsimustele vastavad, et anda uut teavet või lisada järgmisele sammule tuginevat teooriat.

Kui pilt



Keskaegne mõis





Seišellid



Tegevuskava 2030

Kui tekst

T: Hommikust, poisid!

G: Tere, õpetaja! V: Tere hommikust!

T: Täna räägime bioloogilisest mitmekesisusest ja kliimamuutustest. Näiteks: keskajal olid metsad avarad ja täis loomi.

B: Inimesed sõltusid loodusest ja austasid aastaaegu

T: Täpselt!

G: Õpetaja, kas me saaksime mängida rollimänge riikide esindajatena ja arutada oma riikide probleeme?

T: Hea mõte! Teeme võistluse! Punktide teenimiseks ja võitmiseks pead valima õige vastuse. Hakkame pihta!

B: Õpetaja, ma tahaksin tunni teemat tutvustada võrdlusega minevikuga. Kas see on okei?

T: See on suurepärane idee! Ajalugu aitab meil mõista, kuidas inimesed minevikus loodusega koos elasid. Räägi meile, milline oli elu keskajal.





B: Keskajal elasid inimesed lossides, mida kutsuti mõisateks. Nende ümber olid põllud, metsad ja palju loomi, kes olid toidu ja töö jaoks hädavajalikud...

K: Tere tulemast, rändurid! Te seisate keskaegse lossi, tuntud ka kui mõisa ees. Vaadake ringi, aadlikud külalised, ja vaadake, kuidas me nende müüride vahel loomade ja taimedega harmoonias elame.

N: Tere! Kes sa oled?

C: Ma olen kuulutaja

Mina: Kes seal on?

O: me oleme rändurid

K: Näitame teile pilti sellest, millest me siin oma igapäevases elustiilis räägime... Nüüd, kui olete näinud keskaegset mõisa, kas olete valmis vastama küsimusele elu kohta tol ajal?

K: Mis oli keskajal peamine energiaallikas?

- a. Päikeseenergia +0 punkti
- b. Tuul, vesi ja tuli +10 punkti
- c. Tuumaenergia +0 punkti

Kui õige K: õige

Kui vale K: vale. Peaksid järgmise nimel kõvasti tööd tegema, Rändur!

K: Sinu tulemus on ... X punkti

T: Noh, poisid, kes tahab järgmine olla?

G: Mina! Mina valisin Austraalia ja korallrahu.

B: Hmm...

G: Ma tahan sulle lühikest videot näidata. Vajuta mulle. (alusta videot)

S: kliki minul... (alusta videot)

D: Tere!

Mina: VAU! Vaadake neid koralle! Nad lähevad valgeks!

D: Huvitav... Mis selle põhjus on?

V: On tõesti kurb näha korallide suremist...

K: Mis on korallide pleegitamise peamine põhjus?





- a. Soojemad ja happelisemad ookeanid +10 punkti
- b. Ülepüük +0 punkti
- c. Vähem päikesevalgust +0 punkti

D: Panusta, et sinu skoor on ... X punkti

T: Tubli töö, järgmine?

G: Mina! Ma tahan rääkida Seišellide saartest!

Tekst „Seišellide saared nüüd” (pilt on näidatud)

T: Mida sa sellest tulevikustsenaariumist arvad?

G: Mh. Vaatame siis...

Tekst „Seišellide saared lähitulevikus” (pilt on näidatud)

T: Mõtleme lähitulevikule. Kuidas asjad muutuvad?

K: Kas asjad muutuvad paremuse või halvemuse poole, kui me ei püüa muuta inimeste halbu harjumusi kohe praegu?

- a. Parem +0 punkti
- b. Halvem +5 punkti

Kui õige T: Täpselt nii! Seega... X punkti

T: Globaalne soojenemine põhjustab merevee taseme tõusu, kuna liustikud ja jääkilbid sulavad, lisades ookeanidesse rohkem vett, ning soojem vesi paisub, võttes enda alla rohkem ruumi. Seda protsessi nimetatakse soojuspaisumiseks ja see põhjustab ka ookeanide taseme tõusu.

G: Seišellidel võib globaalse soojenemise põhjustatud merepinna tõus paljud väikesaared kaduma panna, jättes alles vaid suurimad, näiteks Mahé.

B: On tõesti kurb mõelda, et merepinna tõusu tõttu võivad paljud Seišellide saared kaduda ja alles jääda ainult Mahé.

S: Tere tulemast kõigile Mahéle, viimasele Seišellide saarestikule! Sada aastat tagasi oli siin 115 saart, nüüd on see alles...

T: Tõesti? See on uskumatu.

M: Sa ei saa seda tõsiselt mõelda!

S: Aga see on tõde, millega me peame silmitsi seisma... Saarte ja ookeanide kaitsmine on samuti osa meie vastutusest... Kas mäletate tegevuskava 2030 17 eesmärki? Tegevuskava 2030 on ÜRO loodud ülemaailmne plaan. See sisaldab 17 eesmärki





planeedi kaitsmiseks, vaesuse vastu võitlemiseks ning rahu ja heaolu tagamiseks kõigile. Näiteks eesmärk 2 on nälja kaotamine ja eesmärk 3 on hea tervis ja heaolu. Need eesmärgid tuletavad meile meelde, et inimeste ja planeedi kaitsmine on omavahel seotud. Oli eesmärk, mis sobis väikesaartele ja just nendele juhtudele...

K: Kas mäletate, milline Agenda 2030 eesmärk keskendub elule maal?

- a. Värav 15 +20 punkti
- b. Värav 7 +0 punkti
- c. Värav 2 +0 punkti

V: See oli küll keeruline, said topelpunktid! X punkti

K: Minu kord! Mõtleme näiteks põhjapoolusele ja siin elavatele loomadele...

Teksti „TV” ilmumine: klõpsake teleril (video käivitamine)

T: Proovime midagi raskemat

K: Millist neist Arktika liikidest peetakse võtmeliigiks, kuna selle arvukuse vähenemine mõjutaks tõsiselt kogu ökosüsteemi?

- a. Polaarrebane +0 pt
- b. Jääkaru +0 punkti
- c. Krill +20 pt

Kui õige T: jah

Kui vale, siis T: mitte päris

Teksti „TV” ilmumine: klõpsake teleril (video käivitamine)

T: Õige vastus on krill. Krill on pisike koorikloom, kuid nad on Arktika toiduahelas hädavajalikud. Paljud loomad, näiteks kalad, hülged, vaalad ja isegi jääkarud, sõltuvad liikidest, kes toituvad krillist. Kui krilli populatsioon kliimamuutuste ja jää sulamise tõttu väheneb, on kogu ökosüsteem ohus. X punkti. Proovime nüüd ette kujutada kauget tulevikku...

R: Tere kõigile, tere tulemast põhjapoolusele! Vaadake ringi! Jäämäed on sulanud ja jääkarud seisavad nüüd ujumatel plastsaaletel. See on kliimamuutuste ja meie looduse kaitsmata jätmise tulemus.

Kui keritakse Jääkarul, alustatakse videot

K: Miks võivad jääkarud tulevikus elada plastsaaletel?





- a. Lõbu pärast +0 punkti
- b. Merejää kadu kliimamuutuste tõttu +10 punkti
- c. Migratsioonimustrid +0 punkti

K: Miks kasvuhoonegaaside suurenemine tõstab Maa temperatuuri?

- a. Need lasevad Maa atmosfääri rohkem päikesevalgust.
- b. Nad püüavad kinni infrapunakiirgust ja kiirgavad soojust tagasi pinnale.
- c. Nad toodavad ise energiat nagu Päike.

Õige: B +10 punkti

Vale: A, C +0 punkti

K: Mis juhtub Maa albedoga, kui jää ja lumi kaovad?

- a. Albedo väheneb ning ookeanid ja maismaa neelavad rohkem energiat.
- b. Albedo suureneb ja rohkem päikesevalgust peegeldub tagasi.
- c. Albedo jääb samaks, sest pilved asendavad jääd.

Õige: A +10 punkti

Vale: B, C +0 punkti

K: Mis on peamine füüsikaline põhjus, miks merepinna tõusu põhjustab ka soojem vesi?

- a. Vee molekulid tõmbuvad kokku, kui nad kuumenevad.
- b. Vee molekulid paisuvad ja võtavad temperatuuri tõustes rohkem mahtu.
- c. Kuumus muudab vee otse jääks.

Õige: B +10 punkti

Vale: A, C +0 punkti

R: X punkti

Kui video

<https://www.youtube.com/watch?v=lfh0wDESq3Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=Jo6rcffwQLc>

<https://www.youtube.com/watch?v=jM2G7CkeKTI>

https://www.youtube.com/watch?v=_AabWZle7gs

<https://www.youtube.com/watch?v=inISRFxWIPY>





Co-funded by
the European Union

Kui heli

-

Kui 3D-mudel

Vajalikud formaadid on: .obj, .stl.

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."





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.