



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."



CEIPES Eduact



Sisukord 1

Sissejuhatus:	4
1. 1. jagu: Avasta	5
2. 2. jagu: Täitmine	6
3. 3. jagu: Täiustamine	7
Järeldus:	8
Viited	9





Co-funded by
the European Union



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."



Õppetee üldine teema	Kliimamuutused ja nende mõju bioloogilisele mitmekesisusele
Õppeüksuse täpne nimetus	Ökosüsteemid äärel
Sihtrühma vanus	15–17 aastat
Õppijale esitatavad nõuded	• BPõhiteadmised järgmistest valdkondadest: keskkonnateadus, kliimamuutused, bioloogiline mitmekesisus, tegevuskava 2030, termodünaamika, füüsika ja keemia põhimõistete tundmine; lõpuks ometi tutvustus nutitelefoniga/tahvelarvuti kasutamisega. • Juurdepääs internetiühendusega arvutile või tahvelarvutile. • Eelnev kodeerimise või AR-i arenduse kogemus pole vajalik.
Õppeüksuse kirjeldus	See interdistsiplinaarne üksus kasutab liitreaalsuse (AR) tehnoloogiat, et uurida kliimamuutuste mõju bioloogilisele mitmekesisusele aja jooksul, edendades kriitilist mõtlemist ja teadlikkust jätkusuutlikkusest kooskõlas ÜRO 2030. aasta tegevuskavaga. Õpilased osalevad interaktiivsete viktoriinide ja mängustatud valikute kaudu kaasahaaravates stsenaariumides alates keskajast kuni tuleviku ökosüsteemideni.
Teema: Asjaosalised	Füüsika, keemia, termodünaamika, bioloogia, loodusteadused, Kodanikuõpetus.
Märksõnad	Agenda 2030, AR, Austraalia korallrahu, pleegitamine, prügimägi, kaasahaarav kogemus, Arktikakliimamuutus, ajavõrdlus, Seišellid,





	liikide väljasuremine, jääkaotus, merepinna tõus
Peamised omandatavad kvalifikatsioonid, oskused ja teadmised	• Teadlikkus kliimamuutuste mõjust, Kriitiline mõtlemine, • Eetiline arutluskäik, • Jätkusuutlik otsuste langetamine, • Meeskonnatöö, • Digitaalne kirjaoskus liitreaalsuse kaudu. • Ennetav ja uuendusmeelne mõtlemine keskkonnaprobleemide lahendamisel. • Looduse rolli tunnustamine jätkusuutlike lahenduste loomisel. • Motivatsioon kliimameetmetes osalemiseks. • Teaduslik uurimine • Suhtlus
Kasutatud ressursid ja didaktilised abivahendid	• AR-võimalustega mobiilseadmed või tahvelarvutid, • Trükitud või digitaalsed AR-markerid, • videod, • 3D-mudelid, • AR-kogemusse integreeritud interaktiivsed viktoriinid • Õpikud/teadusartiklid • Juhtumiuuringud • Internetiressursid • Tasuta AR-platvormid (Delightex)
Hindamiskriteeriumid ja hindamine	• Õigete viktoriinivastuste põhjal saavutatud tulemused ja kaasatus • Mängulise tegevuse üldskoor, • Tegevuse lõpetamine: praktilise liitreaalsuse harjutuse sooritamine • Osalemine grupiaruteludes valikute analüüsimiseks ja võrdlemiseks.

Sissejuhatus:

See õppeüksus tutvustab õpilastele kliimamuutuste keerukat teemat ja selle mõju bioloogilisele mitmekesisusele, kasutades liitreaalsust (AR), et muuta abstraktsed teaduslikud kontseptsioonid interaktiivseteks ja kaasahaaravateks kogemusteks. Virtuaalsete stsenaariumide kaudu, mis ulatuvad ajaloolistest ökosüsteemidest kuni tuleviku ökosüsteemideni, julgustatakse õpilasi mõistma põhjus-tagajärg seoseid, emotsionaalselt kaasa lööma ja mõtisklema jätkusuutlikkuse üle kooskõlas ÜRO 2030. aasta eesmärkidega.





1.1. jagu: Avasta

Selle õppemooduli abil õpivad õpilased kliimamuutuste ja nende mõju bioloogilisele mitmekesisusele käsitlevaid põhimõisteid. Kasutades kaasahaaravat liitreaalsuse sisu, navigeerivad õppijad läbi mitmete ajalooliselt ja ökoloogiliselt mitmekesiste keskkondade, nagu keskaegsed mõisad, korallriffid, Seišellide saared ja Arktika.

See lähenemisviis võimaldab õpilastel visualiseerida, kuidas ökosüsteemid on aja jooksul arenenud ja millised on nende ees seisvad kriitilised ohud, sealhulgas korallide pleekimine, merepinna tõus ja võtmeliikide vähenemine. Teavet edastatakse kaasahaaravate videote, 3D-mudelite ja selge jutustamise kaudu, mis aitab luua tugeva alusarusaama. Selle eesmärk on äratada uudishimu ja pakkuda konteksti, et õpilased oleksid järgmistes etappides hästi ette valmistatud põhjalikumaks uurimiseks ja otsuste langetamiseks.

Teema on seotud teiste ainetega, näiteks füüsika või termodünaamika ja keemiaga, ning on otseselt seotud reaalse nähtustega, millega õpilased keskkonnateaduses kokku puutuvad; mõned küsimused nõuavad keskendumist ja on olulised ka kriitilise mõtlemise jaoks.

Eelkõige on hea õpilasi selleks ette valmistada, selgitades neile temperatuuri ja molekulaarmahtude või osakeste hajumise vahelist seost vedelikes; mere pH ja temperatuuri vahelist seost. Samuti on oluline keskenduda Agenda 2030 eesmärkidele, bioloogilisele mitmekesisusele ja Arktika väljasuremisohutudele, alates pisikestest koorikloomadest nagu krill kuni jääkarude või merikilpkonnadeni jne; kasvuhoonegaaside mõjule Maale, Maa albeedole.



Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516





2.2. jagu: Täitmine

„Teostuse“ osa pakub praktilisi tegevusi, mis aitavad õpilastel mõista bioloogilise mitmekesisuse olulisust kliimamuutuste kontekstis ja kooskõlas tegevuskava 2030 eesmärkidega. Õpilased saavad liitreaalsuse (AR) abil visualiseerida sulavate liustike mõju merepinnale ja simuleerida oluliste elupaikade, näiteks vihmametsade või korallriffide kadumist.

Interaktiivsete mudelite abil saavad nad võrrelda mineviku stsenaariume (rikkad ja stabiilsed ökosüsteemid enne industrialiseerimist), olevikku (paljude liikide ja ohustatud alade kiirenenud vähenemine) ning hüpoteetilist tulevikku, kus looduskaitsestrateegiaid kas rakendatakse või eiratakse.

Näiteks näitab liitreaalsuse simulatsioon, kuidas bioloogilise mitmekesisuse vähenemine muudab ökosüsteemid äärmuslike sündmuste suhtes haavatavamaks, samas kui „võtmepiirkondade“ kaitsmine tugevdab looduslikku vastupanuvõimet. Viktoriinid ergutavad mõtisklema põhjuste ja lahenduste üle: miks kiirendab polaarjää sulamine merepinna tõusu ning ohustab rannikulinnu ja mere bioloogilist mitmekesisust? Rühmategevused hõlmavad kohanemisstrateegiate väljatöötamist, mis on inspireeritud tegevuskava 2030 eesmärkidest (näiteks eesmärk 15: Elu maal), et taastada elupaiku ja ennetada sümboolsete liikide väljasuremist.

Sel viisil, kaasahaaravate ja interaktiivsete digitaalsete kogemuste kaudu, kutsutakse õpilasi kriitiliselt hindama inimtegevuse mõju keskkonnale, edendades teadlikku ja vastutustundlikku visiooni planeedi olevikust ja tulevikust.





3.3. jagu: Täiustamine

Liitreaalsuse tööriistad täiustavad õppimist, muutes STEM-teemad kättesaadavamaks ja kaasahaaravamaks. 3D-mudelid, videote ja interaktiivsete küsimuste valikute kombinatsioon süvendab kliimaprotsesside ja bioloogilise mitmekesisuse dünaamika mõistmist. Soovituslikke liitreaalsuse rakendusi ja digitaalseid ressursse (mis on täpsustatud koolitusüksuste harjutuste mallis) saab integreerida klassiruumi tegevustesse, et toetada uurimuslikku õpet ja koostööl põhinevat probleemide lahendamist, edendades jätkusuutlikkuse mõtteviisi.

AR hõlbustab keerukate teaduslike kontseptsioonide, näiteks kliimadünaamika ja ökosüsteemide interaktsioonide, mõistmist, muutes need konkreetseteks, interaktiivseteks visuaalideks ning rõhutab liitreaalsuse lisaväärtust õpikogemuse rikastamisel. See multisensoorne kaasatus ergutab uudishimu ja parandab meeldejätmist, aitab visualiseerida abstraktseid kontseptsioone või hüpoteetilisi tulevikutsenaariume. Funktsioonid nagu 3D-mudelid, klõpsatavad levialad, lisavideod ja mängustatud viktoriinid süvendavad arusaamist, muutes õppimise mängustamise protsessi kaudu nauditavaks.

Üks näide liitreaalsuse tööriistast on: Delightex (CoSpaces Edu), mis võimaldab kasutajatel luua interaktiivseid 3D-virtuaalmaailmu ja seejärel





kogeda neid liitreaalsuses või virtuaalreaalsuses. Sellel on lohistamisliides ja visuaalsete plokkide põhine kodeerimiskeel (CoBlocks), mis muudab selle hõlpsasti ligipääsetavaks õpilastele ja õpetajatele, kellel puudub eelnev kodeerimiskogemus. See pakub tasuta versiooni põhifunktsioonidega. Õpilased saavad kujundada ja ehitada oma virtuaalseid ökosüsteeme, simuleerida keskkonnamuutusi ja visualiseerida taastamistöid. Selle loominguline vabadus annab õpilastele võimaluse saada sisu loojateks, mitte ainult tarbijateks.

Mängustamise elemendid – näiteks punktid ja koostööl põhinevad väljakutsed – mitte ainult ei toeta motivatsiooni, vaid arendavad ka pehmeid oskusi, nagu meeskonnatöö ja suhtlemine, kui õpilased töötavad väikestes rühmades. AR-tööriistade selline tutvustamine suurendab õpilaste sidet õppeainega, edendab aktiivset õppimist ja loovust ning toetab kriitilise keskkonnakirjaoskuse ja reaalsete probleemide lahendamise võimete arengut.

Järeldus:

See üksus võimaldab õpilastel käsitleda kliimamuutuste ja bioloogilise mitmekesisuse keerulisi teemasid, muutes abstraktsed teaduslikud kontseptsioonid liitreaalsuse abil kaasahaaravateks kogemusteks. Virtuaalsete stsenaariumide abil, mis ulatuvad minevikust tulevikku, visualiseerisid õpilased ökosüsteemide arengut ja praeguseid ohte, nagu korallide pleekimine või võtmeliikide kadu, mõtiskledes jätkusuutlikkusele keskendunud valikute põhjuste ja olulisuse üle.

Bioloogilisest inspiratsioonist inspireeritud praktilised tegevused edendasid arusaamist ja konkreetsete lahenduste otsimist, näidates, kuidas loodusest õppimine saab suunata uuenduslike ja tõhusate strateegiate väljatöötamist reaalsete probleemide lahendamiseks kooskõlas tegevuskava 2030 eesmärkidega.

AR-tööriistade kasutamine hõlbustas aktiivset ja koostööl põhinevat õppimist: 3D-mudelid, interaktiivsed viktoriinid, vahetu tagasiside ja rühmategevused ergutasid uudishimu, parandasid kriitilist mõtlemist





ning tugevdasid nii keskkonnaalaseid teadmisi kui ka valdkonnaüleseid oskusi, nagu suhtlemine ja meeskonnatöö.

Kokkuvõtteks võib öelda, et see kogemus muutis teooria ja reaalsuse vahelise seose otsesemaks ja kaasahaaravamaks, julgustades õpilasi jätkama uurimist, analüüsimist ja vastutustundlike lahenduste ettekujutamist planeedi tuleviku jaoks.

Faas	Kirjeldus
Avasta	- Uuringud ja avastused: Õpilased uurivad kliimamuutuste mõju bioloogilisele mitmekesisusele, avastades virtuaalselt mitmesuguseid keskkondi (nt keskaegsed mõisad, korallriffid, Seišellid, Arktika)
	- Sisu arendus: Esitleda ja seostada keskkonnateaduse, keemia, füüsika ja termodünaamika põhimõisteid, keskendudes reaalsele nähtustele (nt seosed mere pH ja temperatuuri vahel, kasvuhoonegaasid, albedo, väljasuremisohu).
	- Vajaduste analüüs: Õpilaste eelnevate teadmiste ja väärarusaamade väljaselgitamiseks, luues tugeva aluse 3D-mudelite, videote, selge jutustamise ja interaktiivsete visuaalide abil.
Käivita	- Õppekava rakendamine: Liitreaalsuse rakendamine praktiliste tegevuste käigus, mis simuleerivad sulavate liustike, merepinna tõusu, elupaikade kadumise ja bioloogilise mitmekesisuse vähenemise mõjusid aja jooksul, aitab arendada kriitilist mõtlemist ja pehmeid oskusi, aga ka uuenduslikke ideid otsustusprotsessi kohta.
	- Interaktiivsed harjutused: Õpilased kasutavad interaktiivseid mudeleid ja kihte, et võrrelda mineviku, oleviku ja tuleviku stsenaariume, kriitiliselt mõtiskleda põhjuste ja tagajärgede üle ning lahendada arusaamist hindavaid teste.
	- Tagasiside kogumine: Jaga liitreaalsuse projekte, analüüsi tulemusi ja saa tagasisidet eakaaslastelt/õpetajatelt.
	- AR-integratsioon: Kasutage elupaikade ja kliimamuutuste hüpoteetiliste mõjude visualiseerimiseks liitreaalsuse rakendust Delightex koos ökosüsteemidega servas
	- Interaktiivne õpe: Avastage ökosüsteeme AR-rakenduses, muutes ökoloogilised kontseptsioonid käegakatsutavateks kaasahaaravate stsenaariumide, kontekstuaalsete videote ja kujuteldavate futuristlike stsenaariumide abil.





Co-funded by
the European Union

Viited

<https://www.delightex.com/>

<https://www.eu-jer.com/applying-augmented-reality-technology-in-stem-education-a-bibliometrics-analysis-in-scopus-database>

<https://www.mitrmedia.com/resources/blogs/exploring-the-role-of-ar-in-education-transforming-stem-learning-for-k12-students/>

<https://www.mitrmedia.com/resources/blogs/exploring-the-role-of-ar-in-education-transforming-stem-learning-for-k12-students/>

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."





[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_\(Physical_and_Theoretical_Chemistry\)/Acids_and_Bases/Acids_and_Bases_in_Aqueous_Solutions/The_pH_Scale/Temperature_Dependence_of_the_pH_of_pure_Water](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Acids_and_Bases/Acids_and_Bases_in_Aqueous_Solutions/The_pH_Scale/Temperature_Dependence_of_the_pH_of_pure_Water)

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_Chemistry/Introduction_to_General_Chemistry_\(Malik\)/07:_Gaasid/7.03:_Temperatuuri_ja_ruumala_seos](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_Chemistry/Introduction_to_General_Chemistry_(Malik)/07:_Gaasid/7.03:_Temperatuuri_ja_ruumala_seos)





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.