

Podučavanje o klimatskim promenama danas: Praktični vodič

Isporučivi rezultat 4.2: Izveštaj projekta *Carbon Act* o najboljim praksama



Funded by the European Union

Finansira Evropska unija. Stavovi i mišljenja izraženi ovde pripadaju isključivo autoru(ima) i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije niti Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Evropska unija niti nadležno telo ne mogu snositi odgovornost za njih.

Informacije o projektu	
Naziv projekta	<i>Carbon Act</i>
URL projekta	https://www.scientix.eu/community/partner-projects/carbon-act
Broj ugovora o dodeli bespovratnih sredstava	101089957
Identifikator poziva	ERASMUS-EDU-2022-PCOOP-ENGO
Tip akcije	ERASMUS bespovratna sredstva u vidu paušalnih iznosa
Datum početka projekta	1. januar 2023.
Datum završetka projekta	31. decembar 2025.

Nivo diseminacije	
PU: Javno dostupno	<input checked="" type="checkbox"/>
PP: Ograničeno na ostale učesnike u programu (uključujući Evropsku komisiju)	<input type="checkbox"/>
RE: Ograničeno na grupu koju je odredio konzorcijum (uključujući Evropsku komisiju)	<input type="checkbox"/>
CO: Poverljivo, samo za članove konzorcijuma (uključujući Evropsku komisiju)	<input type="checkbox"/>

D4.2 - Izveštaj projekta Carbon Act o najboljim praksama	
Radni paket	WP4
Vodeći partner	European Schoolnet (EUN)
Autor(i)	Rute Baptista
Recenzent(i)	Agueda Gras-Velazquez, Agata Goździk, Eddy Grand-Meyer, Júlia Lotina, Katarina Stekić, Rasmus Jonsson, Rikard Ström
Saradnik(ci)	Anna Magkiosi, Anita Šimac, António Espadaneira, Bojana Oreb, Enrica Maragliano, Emanuel Bettencourt, Giovanni Cielo, Henrik Krantz, Iohana Cristina Udrescu, Josephine Jesse Mercieca, Katarzyna Karcz, Kristina Fratrović, Monika Jaworska, Nataša Majstrović, Snježana Marković-Zoraja, Rasmus Jonsson, Riccardo Bonomi, Rikard Ström, Rui Soares, Snežana Perović.
Rok podnošenja	31. oktobar 2025.
Verzija broj	1

Kontakt: European Schoolnet, Rue de Trèves, 61, 1040 Brisel, Belgija. Javite nam se na carbonact@eun.org.

Attribution CC BY 4.0: Osim ako nije drugačije navedeno, ponovna upotreba ovog dokumenta je dozvoljena prema licenci Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Ovo omogućava ponovnu upotrebu, deljenje i adaptaciju, pod uslovom da se pruži odgovarajuće priznanje, naznače sve promene i zadrže izvorni uslovi licence.

Glavni urednik: Rute Baptista (European Schoolnet).

Autori scenarija učenja: Anna Magkiosi, Anita Šimac, António Espadaneira, Bojana Oreb, Enrica Maragliano, Emanuel Bettencourt, Giovanni Cielo, Henrik Krantz, Iohana Cristina Udrescu, Josephine Jesse Mercieca, Katarzyna Karcz, Kristina Fratrović, Monika Jaworska, Nataša Majstrović, Snježana Marković-Zoraja, Rasmus Jonsson, Riccardo Bonomi, Rikard Ström, Rui Soares, Snežana Perović.

Naslovna strana: Celia Prados (European Schoolnet).

Napomena o upotrebi slika: Sve fotografije, grafikoni i ilustracije u ovom dokumentu reprodukovani su uz neophodne dozvole i uz odgovarajuće navođenje izvora. Svaka slika je pripisana svom izvornom autoru, a gde je bilo potrebno, pribavljeno je izričito odobrenje za korišćenje. Ne postoji namera neovlašćenog korišćenja materijala zaštićenih autorskim pravima.

Contents

Spisak ilustracija	5
Spisak skraćenica	5
How to Use the Carbon Act Best Practice Guide?	6
1. Uvod.....	7
1.1 Kontekst.....	7
Zašto je klimatsko obrazovanje hitno potrebno?	7
Projekat <i>Carbon Act</i>	8
1.2 Svrha ovog izveštaja	8
2. Postojeći ambijent klimatskog obrazovanja (CCE)	11
2.1 Globalni pregled	11
2.2 Izazovi	13
2.3 Mogućnosti.....	14
3. Najbolje prakse u obrazovanju o klimatskim promenama.....	15
Praksa 1: Klimatski detektivi – učenici istražuju 40 godina lokalnih klimatskih promena	16
Praksa 2: Kodiranje klime – kako učenici prave meteorološke stanice i prikupljaju podatke.....	18
Praksa 3: Istraživanje ciklusa ugljenika uz pomoć drveća, matematike i mobilnih aplikacija	20
Praksa 4: <i>GreenAir</i> : učenici se hvataju u koštac sa zagađenjem vazduha uz pomoć mahovina i tehnologije	22
Praksa 5: Nauka „na delu“ za čistiji vazduh – projekat koji vode učenici unutar zajednice.....	24
Praksa 6: Mobilna laboratorija zelene energije – istraživanje solarne, energije vetra i hidroenergije	26
Praksa 7: Jedna nedelja, veliki efekti – uvod u klimu i prirodu za mlade	28
Praksa 8: Upotrebi maštu – umetnost, emocije i delovanje za našu planetu	30
Zašto koristiti učenje zasnovano na scenarijima (SBL) u klimatskom obrazovanju?	32
4. Svedočenja nastavnika	34
Anita Šimac (Dobitnik nagrade <i>Scientix Climate Gamechanger</i>)	35
Bojana Oreb (Dobitnik nagrade <i>Scientix Climate Gamechanger</i>).....	37
Enrica Maragliano (Dobitnik nagrade <i>Scientix Climate Gamechanger</i>).....	39
5. Pouke i preporuke	41
5.1 Šta smo naučili: ključni obrazovni uvidi	41
5.2 Preporuke za nastavnike, rukovodioce škola i kreatore politika.....	43
5.3 Zaključne napomene	44
Glosar ključnih termina	45
Literatura.....	49

Spisak ilustracija

Figure 1. The 3 phases of the Carbon Act Project	8
Figure 2. A Holistic Approach to Greening Education (adapted from UNESCO's Greening Curriculum Guidance).....	12
Figure 3: GreenComp: the European Sustainability Competence Framework.....	13

Spisak skraćenica

3D - trodimenzionalno
AI - veštačka inteligencija
CCE - obrazovanje o klimatskim promenama - klimatsko obrazovanje (<i>Climate Change Education</i>)
CO ₂ - ugljen-dioksid
COP21 - 21. konferencija strana Okvirne konvencije UN o klimatskim promenama (UNFCCC)
ESA - Evropska svemirska agencija
ESD - obrazovanje za održivi razvoj
EU - Evropska unija
IBSE - naučno obrazovanje zasnovano na istraživanju
IPCC - Međuvladin panel o klimatskim promenama
LED - svetleća dioda (ili <i>Learner-Led Education</i> - učenje koje vode učenici*)
LS - scenario učenja
MOOC - masovni otvoreni onlajn kurs
NVO - nevladine organizacije
NO ₂ - azot-dioksid
PBL - učenje zasnovano na projektima (<i>Project-Based Learning</i>)
PM - suspendovane čestice
Sol - priča o primeni (<i>Story of Implementation</i>)
SBL - učenje zasnovano na scenarijima (<i>Scenario-Based Learning</i>)
STEM - nauka, tehnologija, inženjerstvo i matematika
UN - Ujedinjene nacije
UNESCO - Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu
UNFCCC - Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama
VOCs - lparljiva organska jedinjenja
UHI - urbano toplotno ostrvo
WSA - celoškolski pristup (<i>Whole-School Approach</i>)



KAKO KORISTITI CARBON ACT PAKTIČNI VODIČ?

STR.
7

Otkrijte projekat

- Zašto je obrazovanje o klimatskim promenama hitno potrebno?
- Kako projekat podržava smisleno obrazovanje o klimatskim promenama?
- Kako izveštaj podržava edukatore i druge zainteresovane strane u obrazovanju?

Razumevanje obrazovanja o klimatskim promenama

- Razumevanje međunarodnog okvira za obrazovanje o klimatskim promenama
- Koji su izazovi za unapređenje obrazovanja o klimatskim promenama u evropskim školama?
- Koje pedagoške mogućnosti obrazovanje o klimatskim promenama pruža nastavnicima i učenicima?

STR.
11

STR.
15

Carbon Act alati za obrazovanje o klimatskim promenama

- Zašto koristiti scenarije učenja u nastavi?
- Primeri najbolje prakse u učionici od strane nastavnika
- Svedočanstva nastavnika o uvođenju klimatskih promena u nastavu: pobeđe, izazovi i saveti za rešavanje problema

Istražite budućnost obrazovanja o klimatskim promenama

- Lekcije i saveti zasnovani na iskustvu i istraživanju na projektu
- Praktične preporuke za edukatore, školsko rukovodstvo i donosiocce odluka

STR.
41

1. Uvod

1.1 Kontekst

Ovaj izveštaj najpre daje pregled obrazovanja o klimatskim promenama i načina na koji je nastao projekat *Carbon Act*. Razmatramo značaj obrazovanja učenika o klimatskim promenama i kako ono može doprineti održivom društvu.

Zatim istražujemo trenutno stanje klimatskog obrazovanja: da li je ono trenutno integrisano u evropske nastavne planove? Koji su izazovi njegove primene i koje mogućnosti pruža?

U drugom delu ovog vodiča nudimo ideje i preporuke za uvođenje klimatskog obrazovanja u nastavnu praksu, uključujući savete nastavnika sa dokazanom ekspertizom u oblasti obrazovanja o klimatskim promenama.

Na kraju, vodič postavlja temelje za klimatsko obrazovanje u budućnosti, sintetizuje ključne pouke projekta i nudi preporuke za edukatore, rukovodioce škola i kreatore politika.

Zašto je klimatsko obrazovanje hitno potrebno?

Zato što klimatske promene više nisu daleka pretnja – one su već tu. Sve češći letnji vrela talasi, razorne poplave i snažne oluje oštri su podsetnici na krizu sa kojom se suočavamo. [Najnoviji izveštaj](#) Međuvladinog panela Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (IPCC) naglašava hitnost delovanja, i upozorava da bez hitne intervencije rizikujemo da pređemo tačku bez povratka (IPCC, 2023.).

Uloga obrazovanja u klimatskoj akciji sve je češće prepoznata u međunarodnim sporazumima. To je jasno iskazano u članu 6 [Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promeni klime](#), koji obavezuje svih 197 potpisnica da razvijaju i sprovedu programe klimatskog obrazovanja i jačanja javne svesti na nacionalnom i međunarodnom nivou (UNFCCC, 1992.). Slično tome, [Pariski sporazum](#) dodatno učvršćuje ovu obavezu u članovima 11 i 12, pozivajući na unapređivanje klimatskog obrazovanja (UNFCCC, 2015.).

Uprkos ovim pozivima na delovanje, klimatsko obrazovanje se i dalje suočava sa značajnim izazovima. UNESCO-ov izveštaj [Getting Schools Climate-Ready](#) iz 2021. pokazuje da skoro polovina nacionalnih nastavnih programa u 100 zemalja uopšte ne obrađuje klimatske promene. Mnogi nastavnici se osećaju nespremno da o njima predaju – samo 40% se oseća dovoljno sigurnim da razgovara o klimatskim pitanjima, a manje od polovine škola ima jasne planove za uvođenje klimatskog obrazovanja u svoje programe (UNESCO, 2021.).

Ovaj jaz u obrazovanju ima ozbiljne posledice. [Istraživanje UNICEF-a i Gallupa](#) pokazalo je da, iako je većina mladih ljudi svesna klimatskih promena, samo polovina u osnovi razume taj fenomen i ulogu ljudi u njegovom izazivanju. U globalnoj anketi među 55.000 mladih, 85% je prepoznalo problem, ali je samo 50% moglo da ga adekvatno objasni (UNICEF & Gallup, 2020.). Bez odgovarajućeg obrazovanja, buduće generacije mogle bi se suočiti sa teškoćama u rešavanju jednog od najvećih izazova našeg vremena.

[Istraživanja](#) ukazuju da bi, ako bi samo 16% srednjoškolaca u zemljama sa visokim i srednjim prihodima dobilo klimatsko obrazovanje, globalne emisije CO₂ mogle da se smanje za skoro 19 gigatona do 2050. godine (Cordero i dr., 2020.). Za poređenje, svet trenutno emituje oko 34 gigatone CO₂ godišnje – što znači da bi obrazovanje manje

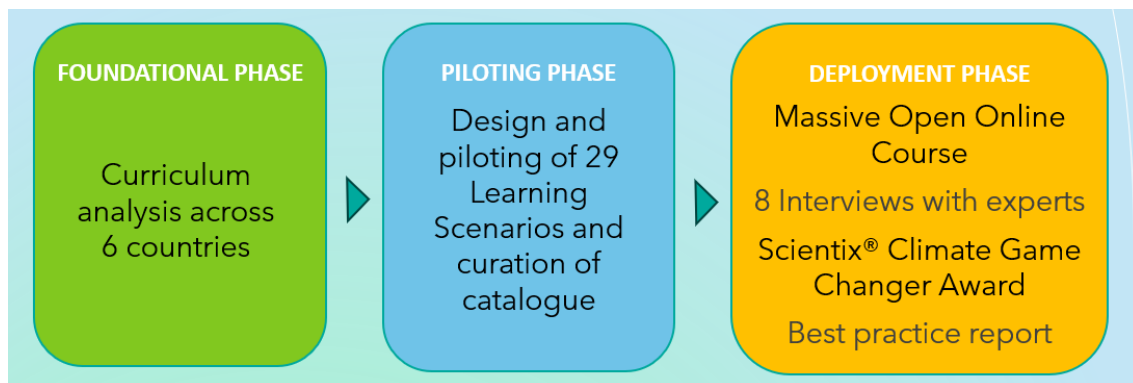
od četvrtine učenika moglo da smanji emisije za više od polovine¹.

Međutim, kvalitetno klimatsko obrazovanje nije jednostavan zadatak. Od nastavnika se očekuje da se snađu u složenom zadatku prenošenja naučnih činjenica, uz istovremeno pružanje odgovora na emocionalne i psihološke efekte klimatske krize. Nastavnici moraju biti dobro pripremljeni, ne samo u pogledu znanja o klimi, već i u pogledu veštine vođenja učenika ka kreiranju rešenja i preduzimanju smislenih akcija.

Da bi to bilo moguće, presudni su sveobuhvatna obuka i kontinuirana podrška nastavnicima. Obezbeđivanjem pravih resursa i adekvatne pripreme, možemo osnažiti prosvetne radnike da se efikasno uhvate u koštac s ovim izazovima. Ono što učenici i studenti nauče danas oblikovaće svet sutrašnjice, zbog čega su prosvetni radnici ključni saveznici u borbi za održivu budućnost.

Projekat *Carbon Act*

U odgovoru na ove izazove, projekat *Carbon Act* radio je na tome da pruži nastavnicima znanja, veštine i resurse neophodne kako bi delotvorno integrisali obrazovanje o klimatskim promenama u učionice. Pokrenuta 2023. godine, ova trogodišnja inicijativa odvijala se u tri ključne faze:



Ilustracija 1. Tri faze projekta *Carbon Act*

Projekat se fokusirao na pristupe poput učenja kroz projekte (PBL) i naučnog obrazovanja zasnovanog na istraživanju (IBSE) kako bi se kreirala privlačna, interdisciplinarna iskustva koja povezuju učenje u školi sa stvarnim klimatskim izazovima.

Projekat *Carbon Act* sprovodi konzorcijum koji čine četiri partnera – [European Schoolnet](#) (koordinator projekta), [Region Geteborga](#), [Institut za geofiziku Poljske akademije nauka](#) i [Centar za promociju nauke](#) – a finansira ga program Erasmus+ Evropske komisije².

1.2 Svrha ovog izveštaja

Ovaj izveštaj predstavlja završni ishod projekta *Carbon Act*, koji objedinjuje najbolje prakse i preporuke zasnovane na poukama naučenim tokom trajanja projekta. On

¹ Ova procena potiče iz studije koja je modelirala uticaj klimatskog obrazovanja na smanjenje emisija kod studenata, koristeći kao konkretan primer univerzitetski kurs posvećen klimatskim promenama. Stvarno smanjenje može da varira u zavisnosti od sadržaja i obima obrazovnih programa i nivoa angažovanosti studenata. Pretpostavke studije o delotvornosti obrazovanja na širem, globalnom nivou zahtevaju dodatnu potvrdu kroz dalja istraživanja.

² Za više informacija o projektu *Carbon Act*, uključujući njegove aktivnosti i resurse, posetite veb-sajt projekta: <https://www.scientix.eu/community/partner-projects/carbon-act>.

pruža praktična uputstva, primere i alate koji pomažu nastavnicima osnovnih i srednjih škola i rukovodiocima škola da na smislen i pristupačan način integrišu obrazovanje o klimatskim promenama u nastavu.

Van same učionice, cilj izveštaja je i da informiše kreatore politika, istraživače i druge aktere uključene u unapređenje klimatskog obrazovanja. Isticanjem onoga što zaista funkcioniše u učionicama – uz podršku nastavnika uključenih u projekat *Carbon Act* – izveštaj nudi uvide koji mogu da usmere kreiranje politika, podupru reformske procese na nivou sistema i obezbede usklađenost između ambicija politika i stvarnosti u učionici.

Najbolje prakse obuhvaćene ovim izveštajem potiču iz više izvora:

- **Carbon Act Scenariji učenja**³, zajedno sa povratnim informacijama pilot-nastavnika koji su ih isprobali u pravim učionicama;
- Prijave na takmičenje [Carbon Act Climate Gamechangers Award](#)⁴, organizovano u okviru [Scientix STEM Discovery kampanje za 2025. godinu](#)⁵. Edukatori su pozvani da pošalju scenarije učenja o klimatskim promenama ili da podele Priče o primeni bazirane na korišćenju *Carbon Act* materijala. Pristiglo je ukupno 330 prijava, od kojih su mnoge došle od učesnika Carbon Act MOOC-a;
- Svedočenja troje nastavnika laureata *Carbon Act Climate Gamechangers nagrade*, koji su podelili lične uvide o svom iskustvu podučavanja klimatskih tema i uticaju na učenike i sopstveni profesionalni razvoj.

Da bismo pripremili teren za prikazane najbolje prakse, počinjemo pregledom trenutnog obrazovnog okvira. U ovom segmentu ističemo ključne mogućnosti i izazove u klimatskom obrazovanju i objašnjavamo zbog čega su odabrani pristupi relevantni i delotvorni.

Svaka najbolja praksa predstavljena je kroz poseban obrazac koji uključuje ključne informacije: ime i zemlju autora, uzrast učenika, predmetno područje i odgovarajuću [UNESCO Greening Curriculum kategoriju](#)⁶. Obrazac ukratko navodi cilj prakse, opis

3 Svi scenariji učenja dostupni su na veb-sajtu projekta Carbon Act. Sažet prikaz scenarija učenja možete pronaći i u publikaciji [Carbon Act Catalogue of Integrated Learning Scenarios](#): <https://www.scientix.eu/resources/knowledge/teaching-materials/teaching-material?id=130526>.

4 Za više informacija o nagradi, ovde pogledajte Uslove i odredbe: <https://files.eun.org/scientix/SDC25-Climatechanger-Award-CarbonAct.pdf>.

5 *Scientix STEM Discovery* kampanja je zajednička međunarodna inicijativa koja poziva nastavnike, projekte, organizacije, biblioteke, škole, univerzitete, omladinske klubove i sve zainteresovane aktere širom Evrope i sveta da daju omaž karijerama i studijama u STEM oblastima. Tokom kampanje, učesnici dele svoje aktivnosti vezane za STEM obrazovanje na interaktivnoj mapi sveta, sa koje je moguće pristupiti tim aktivnostima i potom ih reprodukovati. Prvobitno jednonedeljni događaj, *STEM Discovery* kampanja se od 2020. godine održava od početka februara do kraja aprila svake godine. *Scientix*[®] je zajednica za naučno obrazovanje u Evropi koja promoviše i podržava saradnju širom Evrope među STEM nastavnicima, istraživačima u obrazovanju, donosiocima politika i drugim profesionalcima u oblasti STEM obrazovanja. Za više informacija o *Scientix*-u i kampanji *Scientix STEM Discovery*, pogledajte: <https://www.scientix.eu/campaigns/sdc>.

6 UNESCO publikacija „Greening Curriculum Guidance: Teaching and Learning for Climate Action“ identifikuje šest ključnih koncepata za mapiranje međusobno povezanih domena životne sredine, društva i ekonomije kroz klimatsko obrazovanje: nauka o klimi, ekosistemi i biodiverzitet, izgradnja otpornosti, održivi stilovi života, klimatska pravda i post-ugljenične ekonomije. Ovi koncepti služe kao tematska sidra za razvoj ishoda učenja u kognitivnoj, socio-emocionalnoj i bihejvioralnoj oblasti za sve starosne grupe, podstičući na pravdu usmereno, na delovanje orijentisano

načina primene, glavne koristi, praktične savete za nastavnike, kratki primer efekata i relevantne resurse – dajući jasan i pristupačan uvid za edukatore koji žele da usvoje ili adaptiraju slične pristupe.

Iako primeri pretežno potiču iz okruženja formalnog obrazovanja u Evropi, zamišljeni su kao fleksibilni. Nastavnici ih mogu prilagoditi sopstvenom programu, potrebama učenika i lokalnom kontekstu.

U celini, ovaj izveštaj vas vodi kroz glavne rezultate projekta *Carbon Act* – pokazuje šta funkcioniše, zašto je važno i kako te ideje možete da primenite u sopstvenoj nastavi. Pozivamo vas da nastavite sa čitanjem i otkrijete korisne alate, strategije i inspiraciju koji mogu da konkretno doprinesu napretku klimatskog obrazovanja.

i lokalno relevantno obrazovanje za održivi razvoj. Projekat *Carbon Act* koristio je ove ključne koncepte da kategorizuje raznovrsne teme u oblasti klimatskih promena kojima se bavio.

2. Postojeći ambijent klimatskog obrazovanja (CCE)

2.1 Globalni pregled

Klimatsko obrazovanje (*Climate Change Education* - CCE) se poslednjih godina nametnulo kao jedna od ključnih oblasti u obrazovnoj politici i u nastavnoj praksi. Na globalnom nivou i širom Evrope, novi okviri usmeravaju napore da se znanje, veštine i delovanje u vezi s klimom integrišu u obrazovne sisteme.

UNESCO je odigrao ključnu ulogu kroz inicijativu Obrazovanje za održivi razvoj (*Education for Sustainable Development* - ESD), čiji je cilj da ljude opremi alatima potrebnim za izgradnju održive budućnosti. CCE je centralna tema u sklopu okvira ESD za 2030. Jedna od glavnih inicijativa pod ovim „kišobranom“ jeste [Greening Education Partnership](#) (Partnerstvo za „ozelenjavanje“ obrazovanja), koje odgovara na zahteve mladih za celovitijim pristupom klimatskim promenama u obrazovanju.

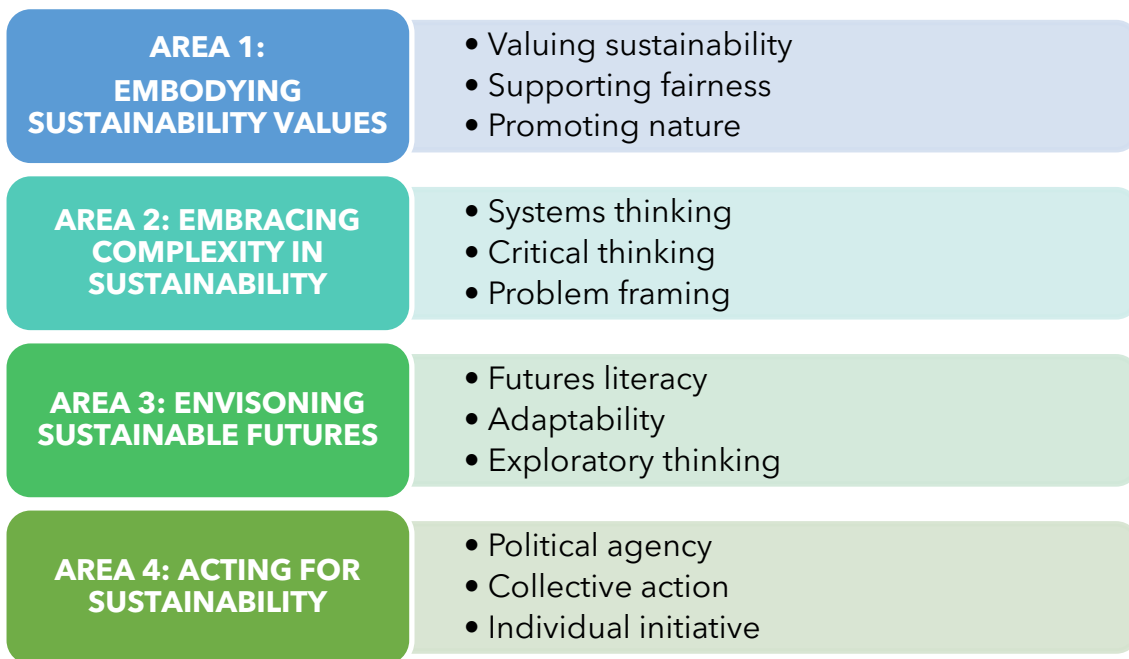
Inicijativa se fokusira na četiri stuba – ozelenjavanje škola, nastavnih programa, obuke nastavnika i zajednica – s ciljem da se obrazovanje o klimatskim promenama do 2030. godine integriše u 90% nacionalnih obrazovnih sistema (UNESCO, 2023.).

Radi podrške tom cilju, UNESCO je izradio Smernice za ozelenjavanje nastavnog programa (*Greening Curriculum Guidance*), koje daju mapu puta u 10 koraka kako bi se državama pomoglo da uključe klimatske promene i održivost u svoje obrazovne sisteme. Smernice definišu jasne ishode učenja za različite uzraste (od 5 godina pa do 18+), uključujući pristup celoživotnog učenja. Zasnivaju se na četiri ključna principa: učenje orijentisano na delovanje, podsticanje pravičnosti, visokokvalitetan sadržaj i relevantnost u različitim kontekstima. Na tim osnovama identifikuju se ključne teme klimatskih promena u ekološkoj, društvenoj i ekonomskoj sferi i podstiče učenje kroz kognitivnu, emocionalnu, socijalnu i ponašajnu dimenziju.



Ilustracija 2. Interdisciplinarni pristup ozelenjavanju obrazovanja (prilagođeno prema UNESCO-ovim Smernicama za ozelenjavanje nastavnog programa)

Na evropskom nivou, EU dopunjuje ove globalne napore okvirom *GreenComp* – referentnim alatom koji definiše 12 kompetencija održivosti u četiri oblasti: vrednosti održivosti, složenost, promišljanje budućnosti i delovanje (Bianchi i dr., 2022.). Osmišljen za sve uzraste i obrazovna okruženja, *GreenComp* obezbeđuje zajedničku osnovu za izgradnju kompetencija održivosti u formalnom i neformalnom učenju.



Ilustracija 3: GreenComp: Evropski okvir kompetencija za održivost

Zajedno, ovi okviri pružaju snažnu osnovu za unapređivanje klimatskog obrazovanja (CCE), mada napredak i dalje varira između različitih zemalja i regiona.

2.2 Izazovi

Uprkos snažnim globalnim ambicijama, više prepreka i dalje ometa delotvornu primenu klimatskog obrazovanja (CCE).

Analiza nastavnog plana koju je projekat *Carbon Act* sproveo u šest evropskih zemalja (Belgija, Irska, Poljska, Portugal, Srbija i Švedska) pokazala je različite pristupe integraciji teme klimatskih promena u obrazovanje. Dok neke zemlje uvode ovu temu već u osnovnoj školi, druge počinju od širih ekoloških tema, a klimatske promene obrađuju tek kasnije, u srednjem obrazovanju. Glavne oblasti u kojima se pojavljuju klimatske teme su geografija, prirodne nauke i studije životne sredine, iako se termini poput „održivost“ ili „održivi razvoj“ uglavnom koriste češće nego „klimatske promene“. U mnogim slučajevima tema se razlaže na manje delove – npr. rast nivoa mora ili krčenje šuma – bez povezivanja sa „širokom slikom“, što ograničava sveukupno razumevanje učenika.

Drugi uočen izazov jeste sklonost da se klimatske promene tretiraju pretežno kao naučno pitanje. Time se sužavaju mogućnosti za interdisciplinarno učenje, koje je ključno za složenost i međupovezanost ove teme. Fokus često ostaje na činjeničnom znanju, dok se emocionalni, etički i na delovanje usmereni aspekti ostavljaju po strani – iako su oni presudni da bi se podstaklo smisleno angažovanje i održivo ponašanje.

Van nastavnog plana, najveća prepreka koju su istakli učesnici *Carbon Act* MOOC-a, kada su pitani o izazovima uvođenja klimatskih tema u učionice, jeste nedostatak obuke nastavnika i ograničena pripremljenost. Mnogi nastavnici se ne osećaju sigurno ne samo u pogledu sadržaja, već i u pogledu toga kako da odgovore na pitanja učenika, klimatsku anksioznost ili dezinformacije. Uz to, vremenska ograničenja u već pretrpanim školskim rasporedima dodatno otežavaju smisleno i dosledno obrađivanje klimatskih tema.

Ovi nalazi ukazuju na potrebu za većom podrškom nastavnicima, boljim prilikama za stručno usavršavanje i integrisanijim, interdisciplinarnim pristupom klimatskom obrazovanju.

2.3 Mogućnosti

Uprkos navedenim izazovima, postoje značajne mogućnosti za jačanje obrazovanja o klimatskim promenama.

Jedan obećavajući put je ugradnja klimatskog obrazovanja u sve predmete i na svim nivoima – od ranog detinjstva do višeg i visokog obrazovanja. Umesto da se klimatske promene ograniče na časove prirodnih nauka, tema se može horizontalno integrisati kroz ceo kurikulum. Ovakav interdisciplinarni pristup pomaže učenicima da uoče kako se klimatske promene povezuju sa mnogim aspektima života i učenja, čineći temu relevantnijom i lakšom za razumevanje.

Druga mogućnost leži u načinu poučavanja. Danas često postoji jaz između onoga što učenici uče i onoga što veruju da mogu da učine. Ovaj jaz između znanja i delovanja pokazuje da samo prenošenje informacija nije dovoljno. Da bi se taj jaz premostio, potrebni su praktični, na učenike usredsređeni pristupi. Metode kao što su učenje zasnovano na problemu (*Problem-Based Learning*), učenje zasnovano na projektima (PBL) i naučno obrazovanje zasnovano na istraživanju (IBSE) pozivaju učenike da rade na realnim problemima, primenjuju naučeno i osmišljavaju sopstvena rešenja. Ovi pristupi istovremeno razvijaju važne veštine poput kritičkog mišljenja, komunikacije i saradnje.

Ostale strategije – npr. grupne diskusije, saradnja sa lokalnim naučnicima, učešće u projektima unutar zajednice ili učenje kroz direktno iskustvo – takođe mogu da naprave veliku razliku. One pomažu učenicima da se snažnije povežu s temom i da steknu samopouzdanje u sopstvenu sposobnost delovanja.

Imajući ove mogućnosti u vidu, naredno poglavlje donosi zbirku najboljih praksi u klimatskom obrazovanju prikupljenih tokom projekta *Carbon Act*. Da bismo dodali dubinu i perspektivu iz stvarnog života, uključili smo i intervjue sa troje nastavnika o njihovom iskustvu uvođenja klimatskih tema u učionice.

3. Najbolje prakse u obrazovanju o klimatskim promenama

Ovo poglavlje predstavlja pažljivo odabranu zbirku najboljih praksi u klimatskom obrazovanju proisteklih iz aktivnosti prijavljenih za *Scientix Climate Gamechangers* nagradu tokom *STEM Discovery* kampanje 2025, i od pilot-nastavnika projekta *Carbon Act*.

Ukupno, ove prakse obuhvataju petnaest nastavnika iz devet zemalja, na svim nivoima obrazovanja koje pokriva projekat *Carbon Act* – od nižih razreda osnovne škole do viših razreda srednje škole. Poseban akcenat stavljen je na interdisciplinarnu pristupe, uključujući i STEM i ne-STEM predmete, kao i na metodologije koje podržavaju učenje zasnovano na projektima (PBL) i naučno obrazovanje zasnovano na istraživanju (IBSE).

Pored toga, svaka praksa je mapirana u odnosu na ključne tematske kategorije klimatskih promena kako su definisane u UNESCO Smernicama za ozelenjavanje nastavnog plana (videti Ilustraciju 2), kako bi se istakla njihova relevantnost za konkretne tematske oblasti i pomoglo nastavnicima da usklade svoj nastavni plan sa temama klimatskih promena.

Praksa 1: Klimatski detektivi – učenici istražuju 40 godina lokalnih klimatskih promena

- **Autor:** Rikardo Bonomi (Italija)
- **Uzrast:** 10–12 godina
- **Predmeti:** Prirodne nauke, geografija, ekološko obrazovanje, IKT, građansko obrazovanje
- **UNESCO „Greening Curriculum“ (ozelenjavanje nastavnog plana):** nauka o klimi; ekosistemi i biodiverzitet; izgradnja otpornosti; održivi životni stilovi



Fotografija 1: Učenici rade na interaktivnoj tabli⁷



Fotografija 2: Učenici istražuju⁸

Koji je cilj ove prakse?

Pomoći učenicima da istraže stvarne klimatske trendove u svojoj zajednici, razumeju lokalne posledice globalnog zagrevanja i ojačaju svest kroz uključivanje i delovanje u javnosti. Prolazeći kroz četiri ključne faze, učenici su postali „klimatski detektivi“, analizirajući kako se klima njihovog grada menjala u poslednjih 40 godina.

Učenici su sprovedi sveobuhvatno klimatsko istraživanje prikupljanjem istorijskih i aktuelnih podataka o vremenu, analizom dugoročnih trendova i tumačenjem uticaja porasta temperature i smanjenih [snežnih padavina u regionu](#) na životnu sredinu.

Koristeći alate kao što su [Ventusky](#), Copernicus i lokalne [medijske arhive](#), oni su pratili promene u korišćenju zemljišta, identifikujući porast urbanizacije i njegovu vezu sa toplotnim ostrvima i rizicima od poplava. Njihova analiza je povezala klimatske podatke sa opipljivim lokalnim posledicama na biodiverzitet, poljoprivredu i svakodnevni život.

Projekat je okončan javnom prezentacijom na kojoj su učenici podelili nalaze putem postera, video-zapisa i predloga koji zagovara praktična klimatska rešenja.

Ključne koristi

⁷ Slika 1. Učenici rade na interaktivnoj tabli; foto: Rikardo Bonomi. Reprodukovano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora.

⁸ Slika 2. Učenici istražuju; foto: Rikardo Bonomi. Reprodukovano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora.

1. Podstiče interesovanje učenika kroz aktuelno istraživanje na lokalnu.
2. Gradi digitalnu pismenost uz korišćenje satelitskih alata i analizu podataka.
3. Promoviše klimatsko delovanje i angažman građana.

Saveti za primenu najbolje prakse

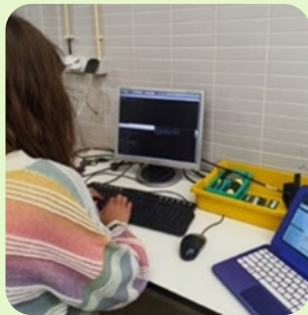
1. Struktura i alati: Organizujte projekat u jasne faze sa zadacima koji su dostižni; koristite besplatne onlajn resurse za prikupljanje i analizu podataka.
2. Učenje u grupi: Kombinujte individualno istraživanje sa grupnim radom; ohrabrujte učenike da dele i promišljaju nalaze uz pitanja koja podstiču kritičko mišljenje.
3. Veza sa stvarnim svetom: Uključite lokalnu zajednicu i donosiocima odluka kako biste pojačali relevantnost projekta i osnažili učenike da vide efekte svog rada.

Više informacija i resursi:

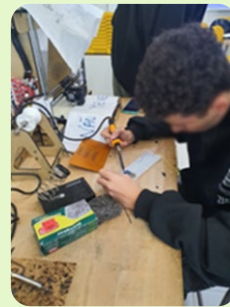
- [Project Website](#)
- [Copernicus brauzer](#)
- [Ventusky](#) - mape vetra, padavina i temperature
- [Water Balance App](#)
- [Aktivnost u sklopu STEM Discovery kampanje](#)

Praksa 2: Kodiranje klime — kako učenici prave meteorološke stanice i prikupljaju podatke

- **Autori:** Emanuel Bettencourt (Portugal), Rui Soares (Portugal), António Espadaneira (Portugal) i Giovanni Cielo (Italija)
- **Uzrast:** 15 - 17 godina
- **Predmeti:** Prirodne nauke, tehnologija, programiranje, IKT, matematika
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** Nauka o klimi; izgradnja otpornosti; održivi životni stilovi



Slika 3: Učenici istražuju⁹



Slika 4: Učenici eksperimentišu¹⁰

Koji je cilj ove prakse?

Pomoći učenicima da razviju STEM veštine tako što će osmisliti i izgraditi meteorološke stanice, prikupljati stvarne klimatske podatke i razumeti lokalne ekološke probleme kroz naučno istraživanje. Učenici iz 11 evropskih škola saradivali su na izradi meteoroloških stanica koristeći male računare Raspberry Pi.

Svaka škola izgradila je sopstvenu stanicu koja može da meri temperaturu, vazdušni pritisak, vlažnost, brzinu i pravac vetra i padavine. Izgradnja je obuhvatila učenje 3D dizajna delova, programiranje računara i razumevanje rada senzora.

Tokom više meseci učenici su prikupljali realne podatke o vremenu sa svojih stanica i delili ih sa partnerskim školama.

Ovaj timski rad učinio je da se osećaju kao pravi naučnici – planirali su istraživanja, pažljivo prikupljali podatke i delili ono što su naučili. Na Danu otvorenih vrata učenici su predstavili svoju meteorološku stanicu i naučne rezultate. Projekat je predstavljen i na nacionalnom događaju Ministarstva prosvete Portugala.

Ključne koristi

1. Učenici sami grade i programiraju sopstvene meteorološke stanice, čineći

⁹ Slika 3. Učenici istražuju; foto: Emanuel Bettencourt. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora.

¹⁰ Slika 4. Učenici eksperimentišu; foto: Emanuel Bettencourt. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora.

nauku zanimljivom, opipljivom i zabavnom.

2. Prikupljanjem i analizom stvarnih podataka učenici razumeju atmosferske sisteme i lokalni uticaj klimatskih promena na svoju budućnost.
3. Projekat jača STEM znanja i, kroz učenje zasnovano na projektima (PBL), razvija timski rad, saradnju i praktične veštine upravljanja projektom.

Saveti za primenu najbolje prakse

1. Jasno definišite svrhu i podržite učenje: Obezbedite da učenici razumeju naučni cilj svojih stanica i pružite jednostavna uputstva, korak-po-korak, za izradu i programiranje.
2. Podstičite saradnju i rešavanje problema: Dodelite uloge prema jačim stranama učenika (npr. programiranje, dizajn, analiza podataka), negujte vršnjačko mentorstvo i planirajte vreme za otklanjanje grešaka i unapređenje dizajna.
3. Povežite se i podelite efekat: Organizujte onlajn razmene između škola, omogućite učenicima da prezentuju nalaze, uključite lokalnu zajednicu kroz članke i tekstove i pozovite stručnjake – naučnike ili meteorologe – da daju povratne informacije.

For more information and resources:

- Evropska svemirska agencija (ESA) - [Climate Detectives](#)
- Učite, podučavajte i stvarajte uz [Raspberry Pi Foundation](#)
- [STEM Discovery kampanja - aktivnost](#)

Praksa 3: Istraživanje ciklusa ugljenika uz pomoć drveća, matematike i mobilnih aplikacija

- **Autori:** Snježana Marković-Zoraja i Kristina Fratrović (Hrvatska)
- **Uzrast:** 13-14 godina
- **Predmeti:** hemija, biologija, matematika, informatika
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** nauka o klimi; ekosistemi i biodiverzitet; održivi životni stilovi



Slika 5: Ciklus drveta¹¹

Slika 6: Učenici mere stabla¹²

Koji je cilj ove prakse?

Pomoći učenicima da razumeju ciklus ugljenika u prirodi kroz praktične ogledе, matematičko razmišljanje, mobilne aplikacije i timski rad – i da pokaže kako drveće pomaže u borbi protiv klimatskih promena. Ova lekcija kombinuje učenje u učionici sa istraživanjem na otvorenom kako bi se pokazalo kako se ugljenik kreće kroz ekosisteme.

U učionici učenici proučavaju ciklus ugljenika pomoću dijagrama, animacija i kartičnih igara da bi razumeli kako ugljenik cirkuliše kroz biljke, životinje, zemljište i atmosferu. To povezuju sa temama iz biologije, poput fotosinteze i razgradnje.

Na terenu učenici identifikuju vrste drveća uz pomoć aplikacije, mere visinu i obim stabla, procenjuju starost i računaju zalihe ugljenika pomoću formula. Upoređuju metode merenja, raspravljaju o ulozi ugljenika u drvetu i razmišljaju kako smanjiti CO₂ u atmosferi.

Ovakav praktičan pristup gradi naučno, matematičko i ekološko razumevanje. Nakon časa, učenici su pokrenuli dva istraživačka projekta o skladištenju ugljenika u drvoredima Karlovca, koja su kasnije predstavljena na međunarodnim vebinarima. Projekti su u potpunosti uključili i učenike sa teškoćama u učenju, koji su napredovali zahvaljujući praktičnom učenju u realnom okruženju.

Ključne koristi

¹¹ Slika 5. Ciklus drveta; foto: Snježana Marković-Zoraja. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke.

¹² Slika 6. Učenici mere stabla; foto: Snježana Marković-Zoraja. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke.

1. Učenici uče napolju, mere prava stabla i povezuju znanja iz udžbenika sa okruženjem.
2. Učenici uče da koriste tehnologiju za prepoznavanje vrsta i merenje visine stabala.
3. Učenici razumeju kako drveće skladišti ugljenik i zašto je važno u borbi protiv klimatskih promena.

Saveti za primenu najbolje prakse

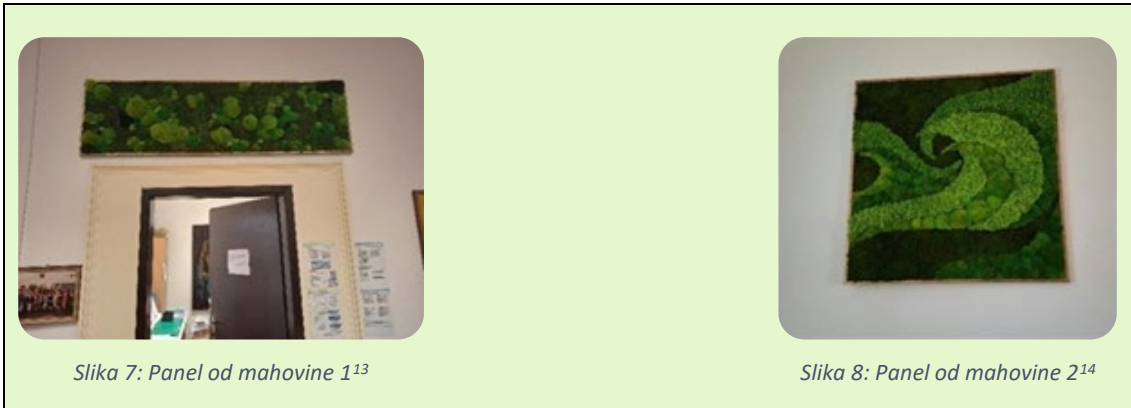
1. Pripremite učenike: Unapred predstavite aplikacije kao što su [PlantNet](#) i [GLOBE Observer](#) u učionici uvežbajte primere proračuna kako biste izgradili samopouzdanje.
2. Koristite jednostavne alate: Obični predmeti poput olovke, kanapa ili metra mogu zameniti digitalne alate kada je potrebno, čineći aktivnost pristupačnom.
3. Povežite se lokalno: Vežite aktivnost za obližnje zelene površine – parkove ili bašte – kako biste ojačali vezu učenika sa njihovim okruženjem.

Više informacija i resursa:

- [Globe Carbon Cycle Adventure Story](#)
- [STEM Discovery kampanja - aktivnost](#)

Praksa 4: *GreenAir*: učenici se hvataju u koštac sa zagađenjem vazduha uz pomoć mahovina i tehnologije

- **Autori:** Nataša Majstović i Snežana Perović (Srbija)
- **Uzrast:** 17–18 godina
- **Predmeti:** biologija, informatika, zdravstveno i fizičko vaspitanje
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** ekosistemi i biodiverzitet



Slika 7: Panel od mahovine 1¹³

Slika 8: Panel od mahovine 2¹⁴

Koji je cilj ove prakse?

Pomoći učenicima da razumeju uticaj zagađenja vazduha na ljudsko zdravlje i životnu sredinu, koristeći mahovinu kao bioindikator, dok paralelno razvijaju interdisciplinarnu veštine iz oblasti analize podataka, inženjerstva i komunikacije.

Učenici su kroz više predmeta saradivali na istraživanju efekata zagađenja vazduha na zdravlje koristeći mahovinu kao bioindikator. Na časovima biologije i zdravstvenog vaspitanja upoznali su se sa mahovinama i njihovom ulogom u filtraciji vazduha.

Tim za robotiku je napravio uređaje zasnovane na Arduinu za merenje nivoa zagađenja u školi i oko nje. Učenici su na informatici prikupljali i analizirali podatke. Projekat je okončan postavljanjem panela od mahovine na najzagađenijim lokacijama i objavljivanjem rezultata na veb sajtu koji su učenici sami napravili.

Ključne koristi

¹³ Slika 7. Panel od mahovine 1; foto: Nataša Majstović. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke.

¹⁴ Slika 8. Panel od mahovine 2; foto: Nataša Majstović. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke.

1. Podstiče interdisciplinarnu saradnju između STEM oblasti i zdravstvenog obrazovanja.
2. Razvija kritičko mišljenje, pismenost u radu s podacima i rešavanje stvarnih problema.
3. Aktivno uključuje učenike u ekološko delovanje kroz unapređenje kvaliteta vazduha u školi..

Saveti za primenu najbolje prakse

1. Osnove i alati: Započnite jednostavnom lekcijom o mahovini kao bioindikatoru i koristite osnovne Arduino kitove za merenje nivoa zagađenja vazduha.
2. Učenje u grupi: Dodelite zadatke prema interesovanjima učenika i koristite digitalne alate poput Padleta ili Canve kako biste podržali timski rad i prezentovanje.
3. Stvarni uticaj: Učenici postavljaju panele od mahovine u zagađenim zonama škole, analiziraju podatke koji pokazuju poboljšanje kvaliteta vazduha i predstavljaju nalaze na događaju koji sami priređuju, uz doprinos lokalnih stručnjaka.

Više informacija i resursa:

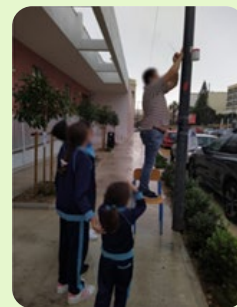
- [Carbon ACT scenario učenja](#)

Praksa 5: Nauka „na delu“ za čistiji vazduh — projekat koji vode učenici unutar zajednice

- **Autor:** Josephine Jesse Mercieca (Malta)
- **Uzrast:** 5–11 godina
- **Predmeti:** nauka, matematika, tehnologija, ekološko obrazovanje
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** nauka o klimi; održivi životni stilovi; klimatska pravda



Slika 9: Prikupljanje podataka¹⁵



Slika 10: Istraživanje saobraćaja¹⁶

Koji je cilj ove prakse?

Da pomogne učenicima da istraže i razumeju zagađenje vazduha u svom okruženju kroz realno prikupljanje i analizu podataka, i da preduzmu pozitivne akcije kako bi poboljšali kvalitet vazduha oko svoje škole.

Nakon preseljenja u novu zgradu u gradu Viktorija (Gozo), učenici su pokrenuli istraživanje upoređujući kvalitet vazduha na staroj i novoj lokaciji škole, u okviru [GLOBE Air Quality kampanje](#).

Kao mladi ekolozi, svakodnevno su brojali saobraćaj i beležili vremenske prilike da ispituju njihov uticaj na kvalitet vazduha. Na obe lokacije postavljene su difuzione cevi za azot-dioksid (NO₂) za laboratorijsku analizu, dok su digitalni senzori tokom mesec dana merili CO₂, VOCs (*isparljiva organska jedinjenja*) i suspendovane čestice.

Svi podaci su otpremljeni u [GLOBE bazu](#) i time doprineli globalnim istraživanjima. Nalazi su pokazali povećan saobraćaj i više nivoe CO₂ na novoj lokaciji, što je podstaklo školu na delovanje.

Mere su obuhvatile sadnju zelenila, promovisanje održivog prevoza i postavljanje tabli „No Idling“ (bez rada u mestu sa upaljenim motorom) radi smanjenja emisija.

Ključne koristi

1. Učenici učestvuju u građanskoj nauci prikupljanjem i slanjem podataka o

¹⁵ Slika 9: Prikupljanje podataka, foto: Josephine Jesse Mercieca. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke

¹⁶ Slika 10: Istraživanje saobraćaja, foto: Josephine Jesse Mercieca. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke

životnoj sredini, doprinoseći globalnim istraživanjima..

2. Kroz monitoring u praksi, učenici razvijaju kritičko mišljenje i veštinu analize podataka, razumevajući kako lokalni i globalni faktori utiču na kvalitet vazduha.
3. Projekat osnažuje učenike da preduzmu smislene korake ka unapređenju okoline u svojoj zajednici i usvajanju održivih praksi.

Saveti za primenu najbolje prakse

1. Počnite jednostavno: Krenite od jednostavnog prikupljanja podataka (npr. saobraćaj ili vreme) i koristite platforme poput GLOBE-a za resurse i podršku.
2. Uključite „pravu nauku“: Povežite nauku i matematiku radi analize podataka i proširite projekat na druge predmete (pisanje, prezentacije, umetnost).
3. Gradite svest i veštine: Oslonite se na učenike kao vođe projekta – podstičite ideje i rešenja, a uključivanje cele škole i lokalne zajednice obezbediće vidljive pozitivne efekte.

Više informacija i resursa:

- [IOAir](#)
- [The ups and downs of global warming. GLOBE Climate Change](#)
- [35 ways to reduce air pollution and boost air quality for all. GreenCoast](#)
- [STEM Discovery kampanja - aktivnost](#)

Praksa 6: Mobilna laboratorija zelene energije — istraživanje solarne, energije vetra i hidroenergije

- **Autor:** Iohana Cristina Udrescu (Rumunija)
- **Uzrast:** 7-14 godina
- **Predmeti:** nauka, tehnologija, inženjerstvo, matematika (STEM), ekološko obrazovanje
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** nauka o klimi; održivi životni stilovi; izgradnja otpornosti



Slika 11: Eksperiment sa energijom vetra¹⁷



Slika 12: Radionica u školama¹⁸

Koji je cilj ove prakse?

Pomoći učenicima da razumeju kako funkcioniše zelena energija – solarna, vetro i hidro – kroz praktične eksperimente. Između aprila i juna 2025, Mobilna laboratorija zelene energije, koju je vodila Asociatia Edulifelong, održala je STEM radionice u pet škola u okrugu Gorj u Rumuniji, sa fokusom na jačanje svesti o obnovljivim izvorima energije u ruralnim sredinama.

Radionice su bile prilagođene lokalnim školama i uzrastima, kombinujući praktično i učenje putem istraživanja. Učenici su na otvorenom merili solarnu i vetro energiju, sastavljali modele vetroturbina od jednostavnih materijala i programirali Photon robote kako bi simulirali protok zelene energije.

Učestvovali su i u izradi edukativnog strip-serijala *Aventura lui Aeris*, koji kroz priču objašnjava obnovljive izvore energije i podstiče kritičko razmišljanje o dezinformacijama. U srednjoj školi „Voievod Litovoi“ učenici su se oduševili kada su solarni paneli napajali niz šarenih LED lampica, doživljavajući obnovljivu energiju „iz prve ruke“.

Nadahnuti iskustvom, neki učenici su predložili pretvaranje starih termoelektrana na ugalj u javne centre za obrazovanje i čistu energiju – pokazujući kreativnost i tehničku pronicljivost.

Ključne koristi

¹⁷ Slika 11: Eksperiment sa energijom vetra, foto: Iohana Cristina Udrescu. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke

¹⁸ Slika 12: Radionica u školama, foto: Iohana Cristina Udrescu. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autorke

1. Angažuje učenike kroz praktične eksperimente koji pojednostavljaju pojmove zelene energije i podstiču opservaciju, propitivanje i rešavanje problema u više predmeta.
2. Dovođenjem mobilne laboratorije u ruralne škole, unapređen je pristup kvalitetnom naučnom obrazovanju.
3. Jača saradnju između NVO, škola i zajednica radi promocije ekološkog učenja i angažmana.

Saveti za primenu najbolje prakse

1. Rana saradnja: Rana koordinacija sa direktorima škola omogućila je da se projekat uklopi u nastavni plan, dok je mobilna laboratorija – u električnom kombiju sa solarnim panelima i vetrogeneratorom – donela prilagođene aktivnosti za uzrast 7-14 i lokalne uslove.
2. Kreativni „uradi sam“ (DIY) pristup: Nastavnici mogu početi od jednog tipa obnovljive energije (npr. vetar) koristeći jednostavne, kreativne DIY materijale kako bi privukli pažnju i pobudili radoznalost učenika.
3. Lokalna adaptacija i partnerstva: Prilagodite lekcije lokalnom okruženju i tražite partnerstva sa lokalnim NVO, ekološkim grupama ili univerzitetima radi dodatne podrške i resursa.

Više informacija i resursa:

- [STEM Discovery kampanja - aktivnost](#)

Praksa 7: Jedna nedelja, veliki efekti — uvod u klimu i prirodu za mlade

- **Autor:** Anna Magkiosi (Grčka)
- **Uzrast:** 4-8 godina
- **Predmeti:** nauke, matematika, umetnost, jezička pismenost, tehnologija, robotika
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** nauka o klimi; ekosistemi i biodiverzitet; održivi životni stilovi



Slika 13: deca rade u bašti¹⁹

Koji je cilj ove prakse?

Da se najmlađoj deci primereno uzrastu, zanimljivo i smisleno predstave osnove klimatskih promena i odgovornosti prema životnoj sredini, podstičući radoznalost, empatiju i osećaj lične delotvornosti kroz igru i učenje.

Tokom jedne nedelje, deca su svakodnevno učestvovala u višedisciplinarnim aktivnostima koje su uvele pojmove poput zagađenja, reciklaže i efekta staklene bašte, putem praktičnog rada.

Istraživali su ciklus ugljenika i klimu koristeći video-materijale, priče (npr. The Lorax) i igre. Eksperimenti su prikazali kako gasovi sa efektom staklene bašte zadržavaju toplotu, dok je kodiranje sa Bee-Bots robotima povezalo tehnologiju i ekološke teme.

Deca su učila o 3R principu – *Reduce, Reuse, Recycle* (Smanji, Ponovo upotrebi, Recikliraj) – kroz razvrstavanje i projekte reciklirane umetnosti. Sejali su seme da bi razumeli rast biljaka i istraživali kako klimatske promene utiču na životinje.

Nedelja je završena danom refleksije: učenici su napravili razrednu knjigu i priredili izložbu za porodice, obeleživši uspeh sertifikatima „Klimatski heroj“.

Na kraju projekta, porodice su se pridružile akciji „Posadi za planetu“, sadeći drveće i začinsko bilje – jačajući vezu škola-dom i jačajući ekološku svest. Ovo iskustvo je inspirisalo promene: deca su rado preuzela ulogu klimatskih heroja.

¹⁹ Slika 13. Učenici rade u bašti, foto Anna Magkiosi. Reprodukovano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora

Ključne koristi

1. Uvodi klimatske teme kroz zabavne, praktične i bogate aktivnosti primerene uzrastu.
2. Razvija višedisciplinarnе veštine: brojanje, vokabular, pripovedanje, umetnički izraz, programiranje i kreativno mišljenje.
3. Neguje emocionalnu povezanost i osnaživanje, podstičući radoznalost i istraživački pristup prirodi.

Saveti za primenu najbolje prakse

1. Uravnotežite aktivnosti: Kombinujte kratke vizuelne priče sa mešavinom aktivnih (sadnja, programiranje, umetnost) i mirnijih (priče, crtanje) zadataka kako biste uključili decu i postepeno uvodili ekološke pojmove.
2. Uključite roditelje: Uvedite jednostavne aktivnosti i male proslave; povežite se sa drugim odeljenjima/razredima radi razmene eko-ideja.
3. Praktično istraživanje: organizujte praktična okruženja – Bee-Bots, pesmice sa eko-temama, „zelene“ kutke u učionici i aktivnosti na otvorenom – kako biste podstakli radoznalost, razumevanje uzroka i posledica i ekološku svest.

Više informacija i resursa:

- [STEM Discovery kampanja - aktivnost](#)

Praksa 8: Upotrebi maštu — umetnost, emocije i delovanje za našu planetu

- **Autori:** Katarzyna Karcz i Monika Jaworska (Poljska)
- **Uzrast:** 10–14 godina
- **Predmeti:** maternji jezik i književnost, likovna umetnost, biologija, nauka
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** izgradnja otpornosti



Slika 14: Ishod umetničke aktivnosti²⁰

Koji je cilj ove prakse?

Jačanje svesti učenika o posledicama klimatskih promena na njihov život, podsticanje diskusije i ohrabivanje stavova koji promovišu zaštitu prirode, životne sredine i klime.

Učenici čitaju odabrane tekstove koji predstavljaju moguće vizije sveta u budućnosti. Na osnovu sopstvene perspektive identifikuju i navode značajne promene u životnoj sredini koje mogu proisteći iz klimatskih promena.

Uz nadzor nastavnika dele lična iskustva i emocije povezane sa sadržajem tekstova. U moderiranoj diskusiji analiziraju uzročno-posledične veze i izvode zaključke o budućnosti u kojoj klimatske promene nisu ublažene.

Na kraju kreiraju umetnička dela koja upoređuju svet iz 2023. sa njihovim zamišljenim svetom iz 2050.

Ključne koristi

1. Povezuje nauku i umetnost.
2. Podstiče kritičko mišljenje i razumevanje uzročno-posledičnih odnosa.
3. Uključuje učenike kroz lično pripovedanje i kreativni izraz.

Saveti za primenu najbolje prakse

1. Prepoznajte emocije: Ako učenici pokazuju emocionalnu osetljivost na

²⁰ Slika 14. Ishod umetničke aktivnosti, foto: Katarzyna Karcz. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora

klimatske teme, preusmerite fokus ka praktičnim, na rešenja usmerenim aktivnostima kako biste umanjili anksioznost i podstakli konstruktivno angažovanje.

2. Osnažite kroz delovanje: Dajte učenicima opipljive načine da doprinesu – to povećava motivaciju i osećaj lične angažovanosti, pomažući da se zabrinutost pretvori u smisleno učešće.
3. Oslonite se na lično iskustvo: Ohrabrite učenike da dele primere iz stvarnog života – poput lokalnih događaja u vezi sa vremenskim okolnostima ili porodičnih praksi održivosti – kako bi se produbila emocionalna veza i učenje učinilo relevantnijim.

Više informacija i resursa:

- [Carbon Act Scenario učenja](#)

Zašto koristiti učenje zasnovano na scenarijima (SBL) u klimatskom obrazovanju?

Kao što ste možda primetili, neke od ovih praksi povezane su sa scenarijem učenja. Učenje zasnovano na scenarijima (SBL) bilo je centralno za projekat *Carbon Act*, jer stavlja učenike u središte realističnih situacija rešavanja problema u kojima moraju da primene svoje znanje u praksi. Umesto pasivnog primanja informacija, učenici su izazvani da misle, deluju i reflektuju – ovo su veštine koje su presudne za razumevanje složenih pitanja kao što su klimatske promene. SBL podstiče emocionalno i intelektualno angažovanje, podržava dublje učenje i neguje ključne veštine 21. veka, poput odlučivanja, saradnje i kreativnosti.

SBL je prilagodljiv različitim uzrastima i predmetima. Lekcija može simulirati klimatsku konferenciju, odgovor na lokalnu poplavu ili savetovanje izmišljenog grada o održivom transportu. Ovi scenariji se oslanjaju na više disciplina – geografiju, nauku, građansko vaspitanje, ekonomiju – i otvaraju prostor za etičku raspravu i sistemsko razmišljanje.

SBL treba koristiti kada želimo da učenici pređu granicu pukog memorizovanja – kada je cilj da razumeju kako sistemi funkcionišu, da odmere kompromise i uvežbavaju rešavanje problema iz stvarnog sveta u bezbednom okruženju učionice.

Posebno je delotvoran u klimatskom obrazovanju, gde su izazovi interdisciplinarni i emocionalno složeni. Ključne koristi su:

- a) Učenici povezuju svoje učenje sa globalnim i lokalnim izazovima.
- b) Učenje postaje smislenije kroz učešće, a ne samo posmatranje.
- c) Jača se kritičko mišljenje, komunikacija, timski rad i etičko rasuđivanje.
- d) Kod učenika se podstiče povezivanje sadržaja iz različitih predmeta
- e) Pojmovi se trajnije usvajaju kada se doživljavaju u kontekstu.
- f) Učenici mogu da eksperimentišu, donose odluke i uče iz određenih ishoda bez posledica u stvarnom svetu.

Evo nekoliko saveta za primenu scenarija učenja:

1. **Počnite jednostavnim scenarijima:** Započnite malim, „niskorizičnim“ scenarijima koji traže osnovno donošenje odluka. Korišćenje poznatih tema iz nastavnog plana snižava prag i za nastavnike i za učenike. Primer: umesto pune simulacije klimatske konferencije Ujedinjenih nacija (UN), krenite od jedne razredne debate o zabrani plastike u lokalnoj zajednici.
2. **Koristite jasne ciljeve učenja:** Scenariji treba da budu usklađeni sa konkretnim ciljevima nastavnog plana i očekivanim ishodima učenja. Važno je jasno odrediti koje veštine i znanja učenici treba da razviju tokom aktivnosti – npr. sposobnost analize uzročno-posledičnih veza u klimatskim sistemima ili formulisanje argumenata zasnovanih na podacima.
3. **Kreirajte smislene uloge i kontekste:** Dodelite učenicima autentične uloge – npr. naučnici, novinari, donosioci politika ili aktivisti – koje odražavaju aktere iz stvarnog sveta. Realistična pozadinska priča ili kontekst, relevantan njihovim životima ili globalnim pitanjima, povećava emocionalno angažovanje i daje osećaj svrhe.
4. **Saradnja između predmeta:** Radite sa nastavnicima drugih disciplina kako biste

kreirali interdisciplinarne scenarije koji odražavaju složenost realnih izazova. Primer: spojite geografiju, nauku i građansko vaspitanje u scenariju o upravljanju prirodnom katastrofom ili planiranju održive urbanizacije.

5. **Strukturirajte proces učenja (*scaffolding*):** Obezbedite strukturu pomoću alata kao što su vremenski rokovi, kontrolne tačke, radni listovi i unapred pripremljeni upitnici. Da biste pomogli učenicima u složenim zadacima, podelite scenario na faze: istraživanje, planiranje, delovanje i refleksija. Kontinuirana podrška je ključna – gradi samopouzdanje i sprečava preopterećenost.
6. **Moderirajte, ne komandujte:** Nastavnici treba da preuzmu ulogu vodiča – da podstiču ispitivanje, dublje razmišljanje i produktivnu diskusiju. Ostavite prostor za neizvesnost i odluke koje pokreću sami učenici, čak i ako ishodi nisu savršeni.
7. **Uvedite refleksiju:** Nakon scenarija, organizujte razgovore za razmišljanje (debriefing) u kojima učenici promišljaju svoje odluke, šta su naučili iz uspeha i grešaka, i kako se scenario povezuje sa realnim problemima. Podržite refleksiju dnevnicima, grupnim diskusijama ili vršnjačkim povratnim informacijama.
8. **Koristite različite formate:** Scenariji mogu da budu pisani, verbalni, digitalni ili fizički – birajte u skladu sa resursima i vremenskim ograničenjima u učionici. Primeri: studije slučaja, igre uloga, multimedijalne simulacije, grupne debate ili „putanje odlučivanja“ u stilu društvenih igara.
9. **Izgradite kulturu radoznalosti i „rizikovanja“:** Normalizujte ideju da je grešiti u redu – greške su prirodan i vredan deo procesa učenja. Ohrabrite učenike da isprobavaju različite strategije i usput objašnjavaju svoje rezonovanje.
10. **Delite i saradujte:** Razmenjujte ideje sa kolegama i prilagođavajte postojeće scenarije lokalnom kontekstu. Zajedno reflektujte o tome šta je dobro funkcionisalo i šta bi moglo da se unapredi. Razmislite o dokumentovanju uspešnih scenarija radi šire primene u školi ili mreži..

Učenje zasnovano na scenarijima (SBL) ima potencijal da duboko transformiše i učenje učenika i saradnju nastavnika. Učenici često pokazuju veću motivaciju, bolje veštine rešavanja problema i nijansiranije razumevanje složenih tema kao što su klimatske promene. Postaju samopouzdaniji u izlaganju svojih ideja, radu u timu i refleksiji o sopstvenom učenju.

Za nastavnike, SBL podstiče međupredmetnu saradnju, jer scenariji često zahtevaju doprinos više nastavnih oblasti. To stvara prilike za zajedničko planiranje, zajedničke projekte i interdisciplinarni dijalog. Takođe otvara vrata zajedničkom ocenjivanju, u kome nastavnici vrednuju učenike ne samo po predmetnim znanjima, već i po širim veštinama kao što su rasuđivanje, timski rad i komunikacija.

Ovakav sveobuhvatan pristup jača usklađenost nastavne prakse sa ciljevima učenja iz stvarnog sveta.

Nadamo se da ćete uživati u istraživanju još scenarija u [Carbon ACT katalogu](#).

4. Svedočenja nastavnika

Ovo poglavlje donosi intervju sa tri dobitnice nagrade *Scientix Climate Gamechanger*: Anitom Šimac, Bojanom Oreb i Enricom Maragliano. Nagrada, uz podršku projekta *Carbon Act*, bila je deo kampanje *STEM Discovery 2025*.

U ovim intervjuima nastavnice objašnjavaju kako su teme klimatskih promena uvele u lekcije u sklopu različitih predmeta – matematike, fizike, IKT-a i hemije – a pritom ostvarili smislene veze i sa ne-STEM predmetima. Govore o tome šta ih je inspirisalo, kakav je uticaj njihovih projekata na učenike i dele praktične savete za kolege edukatore.

Njihove priče ističu kreativne i zanimljive pristupe klimatskom obrazovanju i imaju za cilj da inspirišu nastavnike širom Evrope i van nje da istraže slične ideje u sopstvenoj nastavi.

Na kraju svakog intervjua nalaze se linkovi ka njihovim nagrađenim i objavljenim scenarijima učenja.

Anita Šimac (Dobitnik nagrade *Scientix Climate Gamechanger*)

Osnovna škola Petra Preradovića (Hrvatska)

Plamen i šume: suprotstavljanje požarima i zaštita naše budućnosti

- **Uzrast:** 12-14 godina
- **Predmeti:** biologija, matematika, geografija, ekonomija, jezici
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** nauka o klimi; ekosistemi i biodiverzitet; klimatska pravda; izgradnja otpornosti; održivi životni stilovi



Slika 15: Anita Šimac²¹

Šta vas je inspirisalo da počnete da predajete o klimatskim promenama?

Kao nastavnica matematike koja zaista ceni interdisciplinarno učenje, vidim klimatsko obrazovanje ne samo kao važno, već i kao hitno. To je jedan od najvećih izazova s kojima se trenutno suočavamo, a matematika učenicima daje alate da ga razumeju i da deluju. **Bilo da prate promene temperature, modeluju buduće uticaje ili izračunavaju ugljenični otisak, oni vide da se matematika ne bavi samo brojevima – to je način za rešavanje stvarnih problema.** Uz to razvijaju kritičko mišljenje, timski rad i veštine rešavanja problema i pronalaze stvarni smisao u onome što uče. Unošenje teme klimatskih promena na čas matematike ne obogaćuje samo nastavni plan – ono osnažuje učenike da budu odgovorni i informisani građani.

Kako biste ukratko objasnili svoj nagrađeni scenario učenja?

U ovom projektu moji učenici bavili su se rastućom pretnjom šumskih požara u Dalmaciji, Hrvatska, uzrokovanih porastom temperatura i promenama u korišćenju zemljišta. Proučavali su kako ovi požari utiču na lokalne ekosisteme i zajednice, analizirajući klimatske podatke, putanje vetrova i upravljanje zemljištem. Inspirisani onim što su naučili, osmislili su rešenja kao što su kampanje jačanja svesti, pošumljavanje i održivije prakse u korišćenju zemljišta.

Kako je ovaj scenario učenja uticao na vaše učenike?

Projekat je zaista napravio razliku. Učenici su zajedno radili na prezentacijama i posterima o tome kako požari utiču na prirodu, ekonomiju i njihove zajednice. Koristili su stvarne podatke da izrade grafikone i mape koje prikazuju trendove požara i klimatske efekte. Kroz umetnost su izrazili i lepotu i izazove svog lokalnog okruženja. Razvili su i ideje za projekte u zajednici, poput kampanja jačanja svesti i mera zaštite. **Pisanje ličnih refleksija pomoglo im je da povežu učenje sa sopstvenom ulogom u zaštiti planete.** Sveukupno, projekat im je pomogao da postanu svesniji, odgovorniji i motivisaniji da deluju u svojoj zajednici.

²¹ Slika 15. Anita Šimac. Reprodukivano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora

Koje biste korisne savete dali nastavnicima koji tek ulaze u klimatsko obrazovanje?

Nastavnicima koji su novi u ovoj oblasti preporučila bih da počnu od lokalnih ekoloških problema i postepeno uključe partnere van škole – poput vatrogasaca, ekoloških udruženja, lokalnih zvaničnika ili naučnika. **Povezivanje sa zajednicom čini učenje realnijim i ima više efekta.** Predložila bih i saradnju sa kolegama iz drugih predmeta kako bi projekti bili bogatiji i interdisciplinarni. Javna prezentacija učeničkih radova – na izložbama ili onlajn – jača svest i pokazuje šta mladi mogu. **I, najvažnije, prepustite vođstvo učenicima: kada oni biraju teme, kreiraju materijale ili osmišljavaju kampanje, zaista se osećaju osnaženo i preuzimaju vlasništvo nad sopstvenim učenjem.**

Da li imate još neka razmišljanja ili zapažanja o nastavi klimatskih tema koja biste podelili?

Kao nastavnica matematike, videla sam kako unošenje stvarnih, životnih izazova u učionicu u potpunosti menja način na koji se učenici angažuju. Više nije reč samo o brojevima ili grafikonima – već o tome da ti brojevi dobiju smisao i da se pokaže kako su povezani sa svetom u kome učenici žive. **Kada vide da njihovi proračuni mogu da objasne lokalne probleme ili da njihove ideje zaista mogu da doprinesu klimatskom delovanju u zajednici, njihova motivacija i samopouzdanje uočljivo rastu.** Drugim nastavnicima bih poručila: krenite od lokalnog pitanja, uključite učenike u njegovo istraživanje i pustite da otkriju kako njihove veštine – bilo iz matematike, umetnosti ili nauke – mogu napraviti stvarnu razliku.

Ako želite da istražite Anitin scenario učenja „**Plamen i šume: suprotstavljanje požarima i zaštita naše budućnosti**“, možete ga pogledati [ovde](#).

Bojana Oreb (Dobitnik nagrade *Scientix Climate Gamechanger*)

Gimnazija Antuna Vrančića (Hrvatska)

Nije dovoljno znati; potrebno je delovati!

- **Uzrast:** 16–17 godina
- **Predmeti:** fizika, biologija, hemija, informatika
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** nauka o klimi; ekosistemi i biodiverzitet; klimatska pravda; izgradnja otpornosti; post-ugljenične ekonomije; održivi životni stilovi



Slika 16: Bojana Oreb²²

Šta vas je inspirisalo da počnete da predajete o klimatskim promenama?

Inspirisalo me je to koliko se prirodno fizika povezuje s ovom temom. **Fizika daje učenicima alate da razumeju šta se zapravo dešava u klimatskom sistemu – očuvanje energije, toplotni efekti, zračenje i energetski bilans Zemlje. Ovi koncepti pomažu da se efekat staklene bašte i globalno zagrevanje objasne jasno i konkretno.**

Primitila sam da, kada učenici vide zakone fizike primenjene na probleme iz stvarnog sveta, njihova motivacija snažno raste. Shvataju da ono što uče na času nije samo teorija, već nešto što je direktno relevantno za ono što se danas dešava u svetu oko nas. Uz to, imaju priliku da razvijaju važne veštine poput analize podataka, tumačenja grafikona i kritičkog mišljenja.

Još jedan važan razlog jeste što klimatske promene prirodno vode ka interdisciplinarnoj nastavi. Otvaraju vrata za saradnju sa kolegama iz biologije, hemije, pa čak i drugih oblasti. Takav rad preko predmetnih granica čini učenje celovitijim i savremenim.

Kako biste ukratko objasnili svoj nagrađeni scenario učenja?

Ovaj scenario je osmišljen kao praktičan, interdisciplinarni projekat koji povezuje fiziku, biologiju, hemiju i informatiku sa temom klimatskih promena. Ideja je da se učenici vode kroz niz aktivnosti – od ogleda prenosa toplote, preko rasta biljaka u mini-staklenicima, do modeliranja klimatskih podataka u Pythonu – da bi razumeli kako funkcionišu klimatski sistemi i šta pokreće globalno zagrevanje.

Scenario se završava konkretnim akcijama kao što su sadnja drveća i ekološke kampanje, a učenici sve objedinjuju kreiranjem veb-sajta na kome predstavljaju svoj rad i predložena rešenja. Cilj je da se pokaže da klimatske promene nisu samo tema iz nauke – to je realan problem koji učenici mogu da razumeju i na koji mogu da utiču.

²² Slika 16. Bojana Oreb. Reprodotковано uz dozvolu i izričitu saglasnost autora

Kako integrišete teme klimatskih promena u svoj nastavni plan?

Klimatske promene se zaista prirodno uklapaju u časove fizike. Na primer, kada govorimo o očuvanju energije, učenici analiziraju koliko su efikasni različiti izvori energije – upoređujući obnovljive sa neobnovljivim izvorima.

Kada obrađujemo prenos toplote, bavimo se efektom staklene bašte i načinom na koji se infracrveno zračenje apsorbuje i emituje u atmosferi.

Još jedan primer je termodinamika. Pomoću nje objašnjavam zašto se kopno brže zagreva i hladi od okeana – polazeći od specifičnog toplotnog kapaciteta različitih materijala. To je odličan način da se pokaže kako se ovi, naizgled apstraktni fizički pojmovi, direktno primenjuju na klimatske fenomene u svakodnevnom životu.

Koje biste korisne savete dali nastavnicima koji tek ulaze u klimatsko obrazovanje?

Moj savet je da počnete malim koracima i da teme klime povežete s onim što već predajete – bez obzira na predmet. **Ne morate da menjate ceo nastavni plan. Samo potražite prirodne tačke povezivanja u koje klimatske teme mogu da se uklape.**

Veoma je važno oslanjati se na pouzdane izvore. **Dezinformacija ima mnogo, pa uvek preporučujem organizacije od poverenja kao što su NASA, Ujedinjene nacije, ali i lokalne institucije i stručnjaci.** Tako učenici dobijaju tačne i ažurne informacije, a vi možete biti sigurni u ono što predajete.

Da li imate još neka razmišljanja ili zapažanja o nastavi klimatskih tema koja biste podelili?

Dodala bih da nastava o klimatskim promenama ne mora da ostane u učionici. **Ako postoji mogućnost, snažno ohrabrujem uključivanje učenika u aktivnosti poput lokalnih akcija čišćenja ili kampanja uštede energije. Kada učestvuju u ovakvim akcijama, počinju da se jače povezuju sa okolinom i osećaju veću ličnu odgovornost za sopstveni uticaj.** To im pomaže da vide kako čak i mali koraci mogu da naprave razliku.

Ako želite da istražite Bojanin scenario učenja „Nije dovoljno znati; potrebno je delovati!“, možete ga pogledati [ovde](#).

Enrica Maragliano (Dobitnik nagrade *Scientix Climate Gamechanger*)

Liceo Classico e Linguistico Statale Giuseppe Mazzini (Italija)

Učeći iz prošlosti, sprečavamo rizike u budućnosti

- **Uzrast:** 15-17 godina
- **Predmeti:** geografija, istorija, matematika, fizika, nauka o Zemlji, biologija, IKT, građansko vaspitanje
- **UNESCO ozelenjavanje nastavnog plana:** nauka o klimi; ekosistemi i biodiverzitet; izgradnja otpornosti



Slika 17: Enrica Maragliano²³

Šta vas je inspirisalo da počnete da predajete o klimatskim promenama?

Počela sam da integrišem klimatske teme u nastavu zato što su one jedan od najvećih izazova današnjice, ali i zato što su **odličan način da učenici vide kako se različiti predmeti – nauka, istorija, geografija i matematika – spajaju da objasne složene probleme stvarnog sveta.**

Takođe verujem da je klimatsko obrazovanje jako važno kako bi učenici postali informisani građani sa kritičkim mišljenjem. Kada se uključuju u praktične naučne aktivnosti, posmatraju istorijske podatke i istražuju kako ljudske aktivnosti utiču na životnu sredinu, oni uče da vrednuju dokaze, razumeju uzrok i posledicu i sagledaju različite strane složenih pitanja. Ono što je možda delovalo apstraktno odjednom postaje opipljivo i merljivo kroz njihova sopstvena istraživanja.

I što je najvažnije, ovakav pristup ih osnažuje. **Kada učenici sami prikupljaju podatke, sprovode praktične aktivnosti i dele nalaze, oni shvataju da ne uče samo o klimatskim promenama – već da mogu da budu deo rešenja.** To im podiže samopouzdanje i osećaj da mogu da naprave razliku.

Kako biste ukratko objasnili svoj nagrađeni scenario učenja?

U ovom projektu učenici su istraživali prevenciju poplava i ekološke izazove u oblasti Val Polčevera u Đenovi. Pristup je bio multidisciplinarnan – radili su sa istorijskim izvorima, izvodili praktične naučne oglede i analizirali podatke da bi razumeli kako klimatske promene, urbanizacija i prirodni ekosistemi međusobno deluju.

Počeli su proučavanjem ranijih poplava, uključujući onu tokom opsade Đenove 1746, i analizirali istorijske obrasce padavina. Zatim smo u laboratoriji eksperimentisali sa Bernulijevim zakonom i ispitivali kako različite vrste zemljišta upijaju vodu. Otišli smo i na terensku nastavu do istorijskih lokacija na kojima su se desile poplave, što im je pomoglo da povežu nalaze sa stvarnim mestima u svome kraju.

Za kraj, učenici su prikupili skorašnje podatke o padavinama i uporedili ih sa istorijskim,

²³ Slika 17. Enrica Maragliano. Reprodukovano uz dozvolu i izričitu saglasnost autora

kako bi uočili promene kroz vreme. Posmatrali su i kako urbanizacija i infrastruktura, poput mostova, utiču na tok vode i rizik od poplava.

Kako je ovaj scenario učenja uticao na vaše učenike?

Projekat je snažno uticao na učenike. Bili su veoma angažovani i počeli su da shvataju kako su klimatske promene, urbanizacija i životna sredina međusobno povezani – naročito u našem lokalnom području.

Kombinacija istorijskog istraživanja i praktične nauke pokazala se odličnom. Proučavanje događaja poput poplave iz 1746. i potom obilazak stvarnih lokacija učinili su sve mnogo realnijim. Iznenadili su ih i rezultati poređenja podataka o padavinama – zbog čega su klimatske promene postale vrlo relevantne za njih.

Najviše me impresioniralo to što su počeli kritički da razmišljaju i predlažu sopstvene ideje za lokalna rešenja. Umeli su da povežu informacije iz različitih izvora i disciplina, a tokom vršnjačkih recenzija postavljali su odlična pitanja i davali promišljene povratne informacije.

Koje biste korisne savete dali nastavnicima koji tek ulaze u klimatsko obrazovanje?

Jedna stvar koja je zaista dala rezultate bio je multidisciplinarni pristup – pomogao je učenicima da vide kako se različiti predmeti povezuju, što je učenje učinilo smislenijim, čak i uz vremenska ograničenja s kojima se često suočavamo.

Kombinovanje istorijskog istraživanja sa praktičnim naučnim radom zadržalo je njihovu pažnju i omogućilo im da na ekološka pitanja gledaju iz više uglova. **Terenska poseta poplavljenim mestima bila je posebno delotvorna; dala je realan kontekst onome što uče i nije oduzela mnogo vremena na času, a imala je veliki efekat.**

S druge strane, vreme je svakako bio izazov. Pošto STEM predmeti nemaju mnogo časova u našem nastavnom planu, deo laboratorijskih vežbi i analize podataka trajao je duže nego što smo očekivali. Na kraju sam neke oglede skratila, a pojedine delove naučnih aktivnosti pojednostavila da bi sve funkcionisalo.

Za nastavnike koji tek počinju sa klimatskim obrazovanjem, **preporučila bih da se fokusiraju na aktivnosti sa najvećim uticajem – kvalitet pre kvantiteta.** Ne pokušavajte da uradite sve; izaberite one koje zaista „oživljavaju“ učenje. Deo pozadinskog istraživanja zadajte kao domaći zadatak kako biste na času oslobodili vreme za diskusije ili rad u grupama. Takođe, budite fleksibilni i pripremite pojednostavljene verzije složenijih aktivnosti, za svaki slučaj. Bolje je dublje ući u nekoliko dobro odabranih zadataka nego juriti kroz previše njih.

Da li imate još neka razmišljanja ili zapažanja o nastavi klimatskih tema koja biste podelili?

Ovaj projekat mi je zaista potvrdio koliko interdisciplinarna nastava može da bude snažna – i koliko je važno saradivati sa nastavnicima drugih predmeta. Kada srušimo zidove između istorije, geografije, nauke i matematike, učenici počinju da uviđaju širu sliku. Upravo to nam treba za teme poput klimatskih promena, koje su suviše složene da bi se razumele iz samo jednog ugla.

Naravno, nije uvek lako naći vreme za saradnju, posebno uz zbijene rasporede i različite nastavne planove. Ali zaista bih ohrabrila druge nastavnike da pokušaju!

Ako želite da istražite Enrikin scenario učenja „**Učeći iz prošlosti, sprečavamo rizike u budućnosti**“, možete ga pogledati [ovde](#).

5. Pouke i preporuke

Kako raste hitnost rešavanja klimatske krize, tako raste i uloga obrazovanja u oblikovanju načina na koji mladi razumeju ovu pojavu i odgovaraju na nju. Iskustva projekta *Carbon Act* – i nastavnika koji su na njemu saradivali – pokazuju da podučavanje o klimatskim promenama može ići daleko izvan pukog prenošenja naučnih činjenica. Ono može da postane transformativno obrazovno iskustvo koje osnažuje učenike, povezuje discipline, mobilizuje zajednice i čini školu i STEM učenje relevantnijim i privlačnijim.

Ovaj izveštaj istražuje kako edukatori širom Evrope unose klimatske teme u učionice i škole – bilo proučavanjem šumskih požara u Dalmaciji, procenom rizika od poplava u Đenovi ili praćenjem zagađenja vazduha na Gozu, kao i mnogim drugim aktivnostima i lokacijama. Njihov rad pokazuje da klimatsko obrazovanje cveta kada se STEM predmeti udruže, ali i kada se integrišu društvene nauke, umetnost i književnost, kako bi učenici sagledali „širu sliku“.

Njihove najbolje prakse pokazuju da CCE (klimatsko obrazovanje) napreduje kada je lokalno, interdisciplinarno, praktično i usmereno na delovanje. Kada učenici prave i testiraju jednostavne meteorološke stanice, programiraju senzore zagađenja ili kreiraju kampanje u zajednici, oni počinju da uviđaju klimatske promene ne samo kao daleku pretnju, već kao konkretan izazov koji utiče na njihov svakodnevni život – i na koji mogu nekako da odgovore.

5.1 Šta smo naučili: ključni obrazovni uvidi

1. Interdisciplinarno učenje je neophodno.

Klimatske promene prelaze granice disciplina. Ove najbolje prakse su pokazale kako se predmeti poput matematike, biologije ili istorije prirodno povezuju kada učenici mere zagađenje vazduha, istražuju rizike od šumskih požara ili analiziraju prošle klimatske događaje. Interdisciplinarni pristupi pomažu učenicima da razviju sistemsko razumevanje sveta, sruše veštačke barijere između predmeta i pripremaju ih za rešavanje složenih problema iz stvarnog života.

2. Lokalni kontekst čini učenje relevantnim.

Jedna od najsnažnijih učenih strategija jeste da se krene od problema sa kojim se suočava lokalna zajednica. Bilo da se ispituju promene lokalnog biodiverziteta, sušni uslovi koji utiču na poljoprivredu ili izazovi s lokalnim vodnim resursima, ovakve „ulazne tačke“ pomažu učenicima da se povežu sa temama i daju im lični ulog u pronalaženju rešenja. Učenici su angažovaniji i motivisaniji kada vide kako globalne klimatske promene utiču na njihovo neposredno okruženje, što istovremeno produbljuje njihovo globalno razumevanje povezivanjem ličnih iskustava sa širim naučnim principima i međunarodnim izazovima.

3. Praktično prikupljanje i analiza podataka produbljuju razumevanje.

Korišćenje stvarnih podataka je centralno za mnoge projekte. Od izrade meteoroloških stanica i korišćenja satelitskih alata poput Copernicusa, do praćenja padavina i poređenja istorijskih zapisa – učenici razvijaju digitalnu pismenost, veštine analize podataka i kritičko mišljenje. Ova iskustva im pomažu da vide nauku kao živ, istraživački proces, pružajući opipljive, realne dokaze o klimatskim promenama.

4. Učenje zasnovano na istraživanju (IBSE) i učenje zasnovano na projektima (PBL) podstiču istraživanje i preuzimanje odgovornosti za učenje.

Aktivnosti zasnovane na istraživanju traže od učenika da postavljaju pitanja, istražuju i preuzmu odgovornost za sopstveno iskustvo učenja, dok zajednički stvaraju znanje. Učenje zasnovano na projektima (PBL) na tome gradi uključivanjem učenika u realne klimatske izazove, pomažući im da kroz saradnju i kontinuirano istraživanje unaprede znanje i razviju veštine rešavanja problema.

5. Tehnologija povezuje STEM učenje sa klimatskim delovanjem.

Klimatsko obrazovanje pruža snažnu priliku da se izgradi samopouzdanje i kompetencije učenika u radu sa digitalnim alatima. U viđenim najboljim praksama, učenici su koristili Raspberry Pi meteorološke stanice, Arduino senzore, 3D modelovanje, robotiku i programiranje u Pythonu kako bi istražili lokalne klimatske izazove. Ove aktivnosti pomažu im da razumeju kako tehnologija može da prati, analizira, pa čak i ublažiti klimatske probleme – direktno povezujući STEM veštine sa klimatskim delovanjem.

6. Učenje na otvorenom i u zajednici stvara jače veze sa klimatskim izazovima.

Nekoliko najboljih praksi uključivalo je terenske posete, istraživanje u prirodi i susrete sa stručnjacima iz zajednice, poput vatrogasaca ili lokalnih naučnika. Ova iskustva „oživljavaju“ učenje, i pomažu učenicima da povežu teme iz učionice sa sopstvenim okruženjem, dok istovremeno razvijaju osećaj pripadnosti, odgovornosti i ekološke svesti.

7. Glas i delovanje učenika su u središtu.

Glavna karakteristika ovih praksi jeste da se ne zaustavljaju na sticanju znanja. Učenici se podstiču da reflektuju, predlažu rešenja, osmišljavaju kampanje i organizuju događaje u zajednici. Bilo da sade drveće, organizuju akcije čišćenja ili predstavljaju nalaze na školskim izložbama, učenici se osnažuju kao akteri promena, uočavajući vrednost i relevantnost svog učenja u stvarnim okvirima.

8. Kreativnost i emocionalno angažovanje su ključni.

Klimatske promene mogu delovati neizdrživo. Uključivanje emocionalne dimenzije – kroz umetnost, refleksiju, vođenje dnevnika ili pripovedanje – pomaže učenicima da obrade teške teme i izraze nadu, zabrinutost i posvećenost. Kreativni ishodi poput video-radova, postera i digitalnog pripovedanja omogućavaju učenicima da daju svoj doprinos onako kako to odgovara njihovim interesovanjima i sklonostima, i ožive klimatske narative na snažan način.

9. Inkluzija i diferencijacija omogućavaju učešće svima.

Delotvorno klimatsko obrazovanje je inkluzivno. Nastavnici osmišljavaju aktivnosti tako da učenici sa različitim sposobnostima i stilovima učenja mogu da doprinesu – bilo kroz umetnički dizajn, tehničku izradu, komunikaciju ili liderstvo. Takva inkluzivnost podstiče saradnju, samopouzdanje i osećaj pripadnosti, obezbeđujući da svi učenici učestvuju u smislenom učenju o klimi.

10. Deljenje i proslavljanje postignuća pojačavaju efekat.

Prezentovanje učeničkih radova roditeljima, lokalnim vlastima i široj školskoj zajednici – kroz izložbe, prezentacije i veb-sajtove – jača motivaciju i pokazuje učenicima da se njihov glas računa. Istovremeno se jača svest u zajednici i iznosi klimatsko delovanje van okvira škole, uključujući druge i inspirišući promene na širem nivou.

11. Podrška nastavnicima je ključna.

Da bi efikasno ugradili klimatske teme u nastavu, nastavnicima su potrebni vreme,

obuke, prostor za saradnju i pristup proverenim resursima. Podržavajuće platforme kao što su eTwinning, Scientix ili *EU Education for Climate Coalition* neprocenjive su za umrežavanje nastavnika preko disciplina i granica, zajedničko kreiranje visoko-uticajnih iskustava učenja i izgradnju trajnih profesionalnih zajednica.

5.2 Preporuke za nastavnike, rukovodioce škola i kreatore politika

Da bismo ove uspehe proširili i doneli smislenu klimatsko obrazovanje u još više učionica, preporučujemo sledeće:

Za nastavnike

- Počnite od lokalnih, opipljivih klimatskih problema kako biste učenje utemeljili u stvarnosti učenika.
- Tražite tačke povezivanja u nastavnom planu gde se tema klimatskih promena prirodno uklapa (npr. biologija obrađuje cikluse ugljenika, matematika analizira podatke o vremenu, a fizika objašnjava energetske bilans i efekat staklene bašte). UNESCO smernice za „ozelenjavanje“ nastavnog plana mogu pomoći u identifikovanju relevantnih tema.
- Koristite alate kao što su NASA Climate Education, Copernicus, GLOBE kako biste uključili stvarne podatke i naučno istraživanje.
- Obezbedite prostor za emocionalnu refleksiju i kreativnost – pomažući učenicima da razvijaju otpornost na klimatske izazove, a ne samo znanje.
- Podstičite angažovanje učenika. Dozvolite im da preuzmu vođstvo u osmišljavanju, izradi i deljenju rešenja.

Za školske rukovodioce

- Dodelite fleksibilno vreme u nastavnom planu kako biste omogućili interdisciplinarnu saradnju nastavnika.
- Podržite stručno usavršavanje iz oblasti klimatskih nauka, digitalnih alata i pedagoških strategija za učenje zasnovano na istraživanju.
- Kreirajte prilike da se učnički rad подели sa širom školskom zajednicom i lokalnim akterima.
- Podstičite učenje na otvorenom, partnerstva sa lokalnim stručnjacima i inicijative koje vode učenici u oblasti životne sredine.
- Negujte celoškolski pristup klimatskom obrazovanju, integrišući održivost u školsku kulturu, politike i svakodnevne prakse. Modeli poput *Eco-Schools* okvira sa sedam koraka mogu da pomognu ovaj proces.

Za kreatore politika i nacionalne obrazovne sisteme

- Ugradite klimatsko obrazovanje eksplicitno u okvire nastavnih planova, ne samo u naučne predmete, već u sve predmete.
- Obezbedite finansiranje za inicijative koje podržavaju klimatsko obrazovanje – uključujući resurse za razvoj nastavnog plana, obuku nastavnika, obrazovne materijale i inovativne pedagoške pristupe.
- Podstičite saradnju nastavnika i učešće u transnacionalnim mrežama kao što su eTwinning, Scientix ili *EU Education for Climate Coalition*.

- Prepoznajte i nagradite škole i nastavnike koji predvode klimatske inovacije – kroz nagrade, vidljivost i institucionalnu podršku.
- Uskladite inicijative klimatskog obrazovanja sa međunarodnim okvirima, kao što su UNESCO smernice za „ozelenjavanje“ nastavnog plana i *GreenComp* – evropski okvir kompetencija za održivost, kako biste obezbedili koherentnost, kvalitet i relevantnost u svim predmetima.

5.3 Zaključne napomene

Priče iz projekta Carbon Act i svedočenja uključenih edukatora pokazuju šta je moguće kada se klimatsko obrazovanje sprovodi kvalitetno: učenici ne uče samo o svetu oko nas – već i kako da se s njim kritički i odgovorno angažuju. Razvijaju naučno mišljenje, digitalne veštine, aktivno građanstvo i emocionalnu otpornost. Bilo da računaju ugljenični otisak, programiraju senzore za vremenske prilike, osmišljavaju kampanje pošumljavanja ili analiziraju istorijske poplave, učenici uviđaju da njihovo učenje ima smisao – i uticaj.

Glosar ključnih termina

Aktivno učenje	Pristup nastavi u kojem su učenici aktivno uključeni u proces učenja, umesto da pasivno primaju informacije. Često obuhvata aktivnosti kao što su rešavanje problema, diskusije, grupni rad ili praktični eksperimenti.
Arduino	Open-source elektronska platforma zasnovana na jednostavnom hardveru i softveru. Arduino ploča može da očitava ulaze (npr. svetlost na senzoru) i da ih pretvori u izlaze (npr. pokretanje motora). Široko se koristi u STEM obrazovanju i prototipovanju.
Biodiverzitet	Raznovrsnost života na Zemlji na svim nivoima, od gena do ekosistema, kao i ekološki i evolutivni procesi koji je održavaju (Konvencija Ujedinjenih nacija o biološkoj raznovrsnosti).
Rezervoar ugljenika	Komponenta klimatskog sistema Zemlje koja ima kapacitet da skladišti, akumulira ili oslobađa ugljenik. Prirodni rezervoari uključuju okeane, zemljište, šume i atmosferu. Fosilna goriva (ugljen, nafta, prirodni gas) takođe su značajni rezervoari ugljenika
Klima	Prosečni vremenski uslovi nekog regiona tokom dužeg perioda, tipično 30 i više godina. Obuhvata temperaturu, padavine, vlažnost, vetar i godišnja doba (Svetska meteorološka organizacija – WMO).
Prilagođavanje klimatskim promenama	Prilagođavanja u ekološkim, društvenim ili ekonomskim sistemima kao odgovor na stvarne ili očekivane efekte klimatskih promena. Cilj je smanjenje ranjivosti i jačanje otpornosti (IPCC, 2022.).
Klimatske promene	Dugotrajne promene obrazaca vremena i temperatura na Zemlji, često podstaknute ljudskim aktivnostima kao što su emisije gasova sa efektom staklene bašte. Posledice uključuju porast globalne temperature, češće ekstremne prirodne događaje, topljenje polarnog leda i glečera i porast nivoa mora. Efekti se protežu na ekosisteme, vodne resurse, poljoprivredu i direktno pogađaju ljudsko zdravlje i dobrobit. Klimatske promene su složeno, višeslojno pitanje koje se proučava pomoću različitih naučnih pristupa i modela. ²⁴ .
Klimatsko obrazovanje (Climate Change Education - CCE)	Obrazovni pristup usmeren na jačanje svesti, razumevanja i delovanja u vezi sa klimatskim promenama. CCE pomaže učenicima da razumeju nauku o klimi, njen uticaj i načine za delovanje bazirano na informacijama (UNESCO).
Klimatska pravda	Pojam koji naglašava pravednost i jednakost u suočavanju s efektima klimatskih promena i rešenjima. Polazi od toga da oni koji su najmanje doprineli problemu često trpe najveće posledice, te da klimatske

²⁴ Definicija klimatskih promena u sklopu *Carbon Act* projekta.

	akcije treba da štite prava i dobrobit ranjivih zajednica (UNFCCC).
Ublažavanje klimatskih promena	Mere kojima se smanjuje obim i tempo klimatskih promena ograničavanjem ili smanjenjem emisija gasova sa efektom staklene bašte i jačanjem rezervoara ugljenika (IPCC, 2022).
Klimatski sistem	Složen, interaktivan sistem koji čine atmosfera, hidrosfera, kriosfera, litosfera i biosfera, a koji određuje klimu Zemlje (Glosar IPCC).
Klimatska otpornost	Sposobnost sistema, zajednica i pojedinaca da predvide, apsorbuju, oporave se od klimatskih šokova i stresova i da im se prilagode (UNFCCC).
Copernicus	Program Evropske unije za posmatranje Zemlje koji koristi satelitske i „in-situ“ podatke za praćenje životne sredine i klime.
Okvir od sedam koraka programa Eko-škole	Međunarodni program koji osnažuje učenike da pokreću promene i unapređuju ekološke performanse škole i zajednice. U središtu je Okvir od sedam koraka kojim škole postaju održive: formiranje Eko-odбора, ekološki pregled (<i>Environmental Review</i>), izrada akcionog plana, povezivanje tema životne sredine sa nastavnim planom, informisanje i uključivanje školske zajednice, praćenje i evaluacija napretka, izrada Eko-koda (<i>Eco-Code</i>) koji sažima opredeljenja škole.
Ekosistem	Zajednica živih organizama (biljke, životinje, mikroorganizmi) koja je u interakciji sa svojom neživom okolinom (vazduh, voda, mineralno tlo) i funkcioniše kao jedinstvena celina.
Obrazovanje za održivi razvoj (Education for Sustainable Development - ESD)	Obrazovanje koje osnažuje učenike da donose informisane odluke i preduzimaju odgovorne akcije za očuvanje životne sredine, ekonomsku održivost i pravedno društvo – za sadašnje i buduće generacije – uz poštovanje kulturne raznolikosti (UNESCO).
Globalno zagrevanje	Dugoročno zagrevanje Zemljinog klimatskog sistema usled ljudskih aktivnosti, pre svega sagorevanja fosilnih goriva, što povećava nivoe gasova sa efektom staklene bašte (NASA).
Zeleni nastavni plan	Nastavni plan koji integriše ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promenama na svim nivoima obrazovanja, od ranog detinjstva do visokog obrazovanja i obuke nastavnika. Ističe veze između životne sredine, ekonomije i društva i angažuje učenike na kognitivnom, socio-emocionalnom i bihevioralnom nivou kako bi podstakao delovanje za održivost. (<i>UNESCO Greening Education Partnership</i>)
Efekat staklene bašte	Zagrevanje atmosfere usled smanjenja izlaznog sunčevog zračenja, nastalog zbog koncentracija gasova kao što je ugljen-dioksid. (Evropska agencija za životnu sredinu).
Naučno obrazovanje zasnovano na	Pristup nastavi koji naglašava učenje fokusirano na učenika kroz istraživanje, postavljanje pitanja i ispitivanje.

istraživanju (Inquiry-Based Science Education - IBSE)	Umesto pasivnog primanja informacija, učenici aktivno učestvuju u naučnom procesu: posmatraju, postavljaju pitanja, formulišu hipoteze, sprovode ogleda, analiziraju podatke i izvode zaključke.
Međuvladin panel za klimatske promene (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC)	Telo Ujedinjenih nacija zaduženo za procenu naučnih saznanja o klimatskim promenama. IPCC redovno pruža donosiocima odluka naučne procene o klimatskim promenama, njihovim efektima i rizicima, kao i mogućim strategijama prilagođavanja i ublažavanja.
Učenje koje vode učenici (Learner-Led Education - LED)	Pristup obrazovanju u kome učenici preuzimaju inicijativu i odgovornost za sopstveno učenje postavljanjem ciljeva, pitanjima i izborom resursa ili metoda.
Scenario učenja (Learning Scenario - LS)	Samostalni opis nastavne aktivnosti koja se sprovodi u učionici na određenu temu; uključuje ciljeve, pedagoške metode, trajanje, ciljnu starosnu grupu itd. (Gras-Valázquez i dr., 2020.)
Pariski sporazum	Pravno obavezujući međunarodni ugovor o klimatskim promenama. Usvojilo ga je 196 strana potpisnica na konferenciji UN o klimatskim promenama (COP21) u Parizu 12. decembra 2015, a stupio je na snagu 4. novembra 2016. Glavni cilj mu je da se zadrži porast globalne prosečne temperature znatno ispod 2°C u odnosu na predindustrijski nivo, uz napore da se ograniči na 1,5 °C.
Pl@ntNet	Projekat građanske nauke i mobilna aplikacija koja pomoću tehnologije prepoznavanja slika i kolaborativne baze podataka pomaže korisnicima da identifikuju biljke sa fotografija.
Zagađenje	Unošenje štetnih supstanci ili proizvoda u životnu sredinu, što izaziva negativne posledice po ekosisteme i ljudsko zdravlje. (SZO/WHO)
Učenje zasnovano na problemu	Nastava fokusirana na učenika u kojoj se znanja i veštine stiču rešavanjem složenih, stvarnih problema.
Učenje zasnovano na projektima	(<i>Project-Based Learning</i> – PBL) – nastavni pristup usmeren na učenika u kome učenici stiču znanja i veštine aktivnim učešćem u stvarnim, smislenim projektima. Umesto tradicionalnog učenja napamet, učenici istražuju složene probleme, sprovode istraživanja, saraduju i tokom dužeg perioda kreiraju opipljive proizvode ili rešenja.
Raspberry Pi	Jeftini računar veličine kreditne kartice razvijen radi podsticanja učenja osnovnih koncepata računarstva i digitalnih veština.
Obnovljiva energija	Energija koja potiče iz prirodnih izvora koji se stalno obnavljaju, kao što su solarna, energija vetra, hidroenergija i geotermalna energija. (Međunarodna agencija za obnovljivu energiju)
Priča o primeni (Story of Implementation - Sol)	Priča o primeni opisuje način na koji je nastavnik sproveo nastavnu aktivnost u učionici. Daje prikaz aktivnosti, upotrebljenog materijala i iskustva učenika. Za primenu se može koristiti bilo koja vrsta obrazovnog materijala,

	uključujući scenarije učenja.
Sistemska razmišljanje (Systems Thinking)	Pristup rešavanju problema koji „probleme“ posmatra kao deo šireg, dinamičkog sistema; podrazumeva razumevanje međusobnih veza i povratnih sprega unutar sistema.
Urbano toplotno ostrvo (Urban Heat Island - UHI)	Pojava koja se javlja kada su gradovi značajno topliji od okolnih ruralnih oblasti. Glavni razlozi su to što urbane površine (poput asfalta i betona) upijaju i zrače toplotu, zatim manjak vegetacije, kao i toplota proistekla iz ljudskih aktivnosti.
Vreme (vremenske prilike)	Atmosferski uslovi u određenom trenutku i na određenom mestu, uključujući temperaturu, padavine, vlažnost, vetar i oblačnost. Odnosi se na kratkoročne varijacije, za razliku od klime, koja opisuje dugoročne proseke (Svetska meteorološka organizacija – WMO).
Celoškolski pristup (Whole-School Approach - WSA)	Sveobuhvatan metod integracije održivosti i klimatskog obrazovanja u sve aspekte školskog života, uključujući upravljanje, nastavu, školske objekte i angažman zajednice.

Literatura

- Bianchi, G., Pisiotis, U., i Cabrera Giraldez, M. (2022.). *GreenComp: The European sustainability competence framework* (Y. Punie & M. Bacigalupo, Eds.; EUR 30955 EN). Publications Office of the European Union.
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1/language-en>
- Cordero, E. C., Centeno, D., i Todd, A. M. (2020). The role of climate change education on individual lifetime carbon emissions. *PLoS ONE*, 15(2), e0206266. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206266>
- IPCC. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Core Writing Team, H. Lee, & J. Romero (Eds.)). IPCC. str. 35-115. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Gras-Velázquez, À., Mulvik, I. B., Campodonio, A., Nada, C., i Pocze, B. (2020.). *Nature-based solutions in education - Validation report*. European Commission.
<https://www.scientix.eu/resources/knowledge/papers/paper?id=28801>
- Ström, R., i Jonsson, R. (2023.). *Carbon Act D4.1 Curriculum analysis report*. Göteborgsregionen (GR).
<https://www.scientix.eu/resources/knowledge/papers/paper?id=130379>
- UNFCCC. (1992.). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. United Nations. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- UNFCCC. (2015.). *Paris Agreement*. United Nations.
https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- UNESCO. (2021.). *Getting schools climate-ready: A global overview*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379591>
- UNESCO. (2024.). *Greening Curriculum Guidance: Teaching and learning for climate action*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390022>