

ZDRAVO ZEMLJIŠTE – ALATI I DOBRE PRAKSE

Za nastavnike,
istraživače i
širu javnost



LOESS

LITERACY BOOST THROUGH AN OPERATIONAL EDUCATIONAL
ECOSYSTEM OF SOCIETAL ACTORS ON SOIL HEALTH



Sadržaj

1.	UVOD	5
2.	KAKO SE KORISTI PRIRUČNIK ZDRAVO ZEMLJIŠTE – ALATI I DOBRE PRAKSE.....	6
3.	MATERIJALI	8
3.1	Kako je nastao priručnik o zdravom zemljištu	8
3.1.1	Istraživanje.....	11
3.1.2	Osmišljavanje materijala	
3.2	Scenariji učenja za škole – planovi časova	11
3.2.1	Detektivi za zemljište.....	11
3.2.2	Život pod našim nogama	12
3.2.3	SOS – Spasimo naše zemljište.....	13
3.2.4	Upoznavanje sa zemljištem: Učenje u svim STEM predmetima.....	14
3.2.5	Nova SOILucija: tragovi pod našim nogama.....	15
3.2.6	Zdravlje zemljišta: o čemu je reč i zašto nam je neophodno?.....	16
3.2.7	Kopajmo dublje: Istraživanje ključne uloge zemljišta u lokalnim ekosistemima.....	17
3.3	Visoko obrazovanje	18
3.3.1	Zemljište, društvo i održivost: Modularni nastavni plan za visoko obrazovanje.....	18
3.3.2	Kurs za buduće nastavnike biologije i ekološkog obrazovanja.....	19
3.3.3	Onlajn modul za predavače – Istraživanje i učenje zasnovano na zajednici.....	20
3.3.4	Radionica: Od problema sa zemljištem do istraživačkog pitanja	21
3.4	Stručno i obrazovanje odraslih	22
3.4.1	Plan za integraciju obrazovanja o zdravlju zemljišta u nastavu	22
3.4.2	MOOC – Obrazovanje o zemljištu: integrirani STEM pristup	23

3.5	Opšte obrazovanje	24
3.5.1	Rečnik pojmova u vezi sa zemljištem	24
3.5.2	Podkast: <i>European Voices on Soil Health</i>	25
3.5.3	Alat za mapiranje zemljišta	26
3.5.4	AR aplikacija o zemljištu	27
3.6	Studije slučaja: Edukativne prakse u obrazovanju o zdravlju zemljišta	29
3.6.1	Osnovna škola	29
3.6.2	Srednja škola	32
3.6.3	Visoko obrazovanje	34
3.6.4	Stručno i obrazovanje odraslih	36
3.6.5	Opšte obrazovanje	38
4.	ZAVRŠNE REČI	40
	Korisni linkovi	41

1. Uvod

Naš priručnik *Zdravo zemljište – alati i dobre prakse* nastao je kao jedan od rezultata LOESS projekta o kom više informacija možete pronaći na <https://loess-project.eu/>.

Zdravo zemljište je temelj celokupnog života: obezbeđuje nam hranu, prečišćava vodu, pruža stanište biodiverzitetu i ima ključnu ulogu u stabilizaciji klime i pejzaža. Ipak, procene pokazuju da je 60 do 70% zemljišta u Evropi već degradirano.

LOESS projekat odgovara na ovaj izazov intenzivnijom edukacijom o zemljištu na svim nivoima obrazovanja i u celom društvu. Razvija širok spektar nastavnih i obrazovnih materijala, kao i drugih alata i resursa za integrisanje teme zdravlja zemljišta u škole, univerzitete, obrazovanje odraslih i širu javnost.

Ovaj priručnik pruža sveobuhvatan pregled svih materijala razvijenih u okviru LOESS-a – uključujući Studentski modul, Pojmovnik, Alat za mapiranje zemljišta uz učešće građana (Crowdmapping), AR aplikaciju, Plan integracije (Blueprint), onlajn modul za predavače, rezultate desk istraživanja, studije slučaja, CERL radionicu, MOOC kurs, scenarije učenja i primere dobre prakse.

Priručnik služi i kao referentna publikacija i kao izvor inspiracije za istraživanje i primenu ovih raznovrsnih alata u vašem obrazovnom ili profesionalnom okruženju. Materijali su namenjeni širokom krugu korisnika – od učenika i nastavnika do istraživača, praktičara i građana – kako bi svako mogao da pronađe nešto korisno i inspirativno.

Pozivamo vas da istražite materijale, pronađete inspiraciju i uključite se – jer zaštita i briga o našem zemljištu je nešto što možemo postići samo zajedno.

Čuvajmo naše zemljište, naše živote i našu planetu.

2. Kako koristiti priručnik Zdravo zemljište...

LOESS priručnik *Zdravo zemljište...* strukturiran je tako da omogući lak pristup svim materijalima razvijenim u okviru projekta, uzimajući u obzir različite nivoe obrazovanja i ciljne grupe. Svaka celina nudi resurse, primere dobre prakse i alate koji podržavaju edukaciju o zemljištu u formalnim i neformalnim obrazovnim okruženjima.

Na kraju oblasti za svaki nivo obrazovanja uključene su i studije slučaja, koje pružaju konkretne primere iz prakse i olakšavaju primenu u različitim kontekstima učenja.

Napomena: Imajte u vidu da se neki materijali mogu koristiti na više obrazovnih nivoa. Tabela u nastavku daje pregled materijala koji su najprikladniji za svaki nivo obrazovanja.

NIVO	CILJNA GRUPA	MATERIJALI
Osnovni (primarni)	Nastavnici u osnovnim školama	• MOOC – Obrazovanje o zemljištu: integrisani STEM pristup, onlajn kurs • Studije slučaja o zdravlju zemljišta i edukativne prakse
Viši (sekundarni)	Nastavnici (za učenike od 11 do 18 godina starosti)	• Scenariji učenja za škole – plan nastave • MOOC – Obrazovanje o zemljištu: integrisani STEM pristup, onlajn kurs • Rečnik pojmova u vezi sa zemljištem • Alat za mapiranje uz učešće građana • AR aplikacija • Studije slučaja o zdravlju zemljišta i edukativne prakse
Visoko obrazovanje	Univerzitetski profesori i studenti	• Zemljište, društvo i održivost: modularni nastavni plan namenjen visokom obrazovanju • Kurs za studente biologije i student iz oblasti obrazovanja o zaštite životne sredine • Modul za predavače o istraživanju i učenju zasnovanom na saradnji naučne zajednice i građana istraživača • Radionica obuke: Od problema sa zemljištem do istraživačkog pitanja • Smernice za primenu odgovarajućih modela nastave u podučavanju o zdravlju zemljišta. • Rečnik pojmova u vezi sa zemljištem • <i>European Voices on Soil Health</i>, podcast • Alat za mapiranje uz učešće građana • AR aplikacija • Studije slučaja o zdravlju zemljišta i edukativne prakse
Stručno i obrazovanje odraslih (VET)	Edukatori odraslih	• Modul za predavače o istraživanju i učenju zasnovanom na saradnji naučne zajednice i građana istraživača • Radionica obuke: Od problema sa zemljištem do istraživačkog pitanja • Smernice za primenu odgovarajućih modela nastave u podučavanju o zdravlju zemljišta. • MOOC – Obrazovanje o zemljištu: integrisani STEM pristup, onlajn kurs • Rečnik pojmova u vezi sa zemljištem • <i>European Voices on Soil Health</i>, podcast • Alat za mapiranje uz učešće građana • AR aplikacija • Studije slučaja o zdravlju zemljišta i edukativne prakse
Opšte obrazovanje / Šira javnost – sve ciljne grupe	Svi	• Rečnik pojmova u vezi sa zemljištem • <i>European Voices on Soil Health</i>, podcast • Alat za mapiranje uz učešće građana • AR aplikacija • Studije slučaja o zdravlju zemljišta i edukativne prakse

3. Materijali

Materijali su razvijeni kroz evropsku saradnju partnera u okviru LOESS projekta.

3.1 KAKO JE NASTAO PRIRUČNIK O ZDRAVOM ZEMLJIŠTU

LOESS projekat pokrenut je 2023. godine u okviru EU misije A Soil Deal for Europe. u sklopu programa finansiranja EU Horizon. Projekat LOESS ima za cilj unapređenje edukacije o zemljištu među nastavnicima, donosiocima odluka i različitim društvenim akterima. Procenom postojećeg nivoa znanja među različitim zainteresovanim grupama, projekat identifikuje nedostatke i mogućnosti za inovacije u nastavnim i obrazovnim formatima.

LOESS zajednički razvija obrazovne alate i pilot-programe koji povezuju naučna istraživanja, uvide iz javnih politika i znanje o lokalnoj kulturi. To uključuje MOOC kurseve, scenarije učenja, namensku AR aplikaciju i alat za mapiranje uz učešće građana (crowdmapping). Projekat stavlja poseban naglasak na praktično učešće, saradnju i primenu u praksi, pretvarajući znanje u informisano donošenje odluka.

Kroz ove aktivnosti, LOESS podstiče dijalog između različitih aktera i podržava inicijative koje znanja o zemljištu prevode

u konkretne akcije. Obezbeđivanjem prilagođenih resursa zajednicama i institucijama, projekat podstiče kreativna i na dokazima zasnovana rešenja za održivo upravljanje zemljištem.

VIŠE INFORMACIJA:

<https://loess-project.eu/>

3.1.1 ISTRAŽIVANJE

Istraživanje u okviru LOESS projekta bilo je usmereno na procenu trenutnog stanja, kao i na identifikovanje budućih potreba i očekivanja u vezi sa edukacijom o zdravlju zemljišta širom Evrope na različitim nivoima obrazovanja – osnovnom, srednjem, stručnom, visokom, kao i među širom javnošću. U istraživanju je primenjena triangulirana metodologija koja je kombinovala desk istraživanje, fokus grupe i intervju u 15 evropskih zemalja.

Ključni nalazi na svim nivoima i u svim zemljama uključuju:

- Ograničenu zastupljenost pojma „zdravlje zemljišta“ u postojećim obrazovnim programima širom Evrope.
- Naglašen fokus na usvajanju znanja kao dominantnom pristupu obrazovanju o zdravlju zemljišta. Poželjni oblik obrazovanja o zdravlju zemljišta podrazumeva više iskustvenih, praktičnih aktivnosti (npr. praćenje stanja zemljišta) i mogućnosti za usvajanje ispravnih vrednosti i podsticanje kritičkog načina razmišljanja i delovanja (npr. refleksivan i brižan odnos prema očuvanju zemljišta), umesto oslanjanja isključivo na tradicionalni, predavački prenos znanja.
- Izraženu težnju ka pomeranju fokusa sa pretežno zatvorenih prostora za učenje (npr. učionica) ka otvorenim i iskustvenim okruženjima (npr. bašte, šume), čime se omogućavaju intenzivnija, čulna iskustva učenja usmerena na zdravlje zemljišta, kao i podsticanje emancipatorskih i participativnih obrazovnih procesa.

Izražena je zajednička želja da se prevaziđe dominantna mehanicistička paradigma – usmerena na razumevanje pojedinačnih komponenti i procesa u zemljištu – i pređe na ekološku paradigmu koja uvažava složene međusobne povezanosti između zdravlja zemljišta, ekosistema i ljudi. Trenutne saradnje u obrazovanju o zdravlju zemljišta obično obuhvataju ograničen broj disciplina ili aktera,

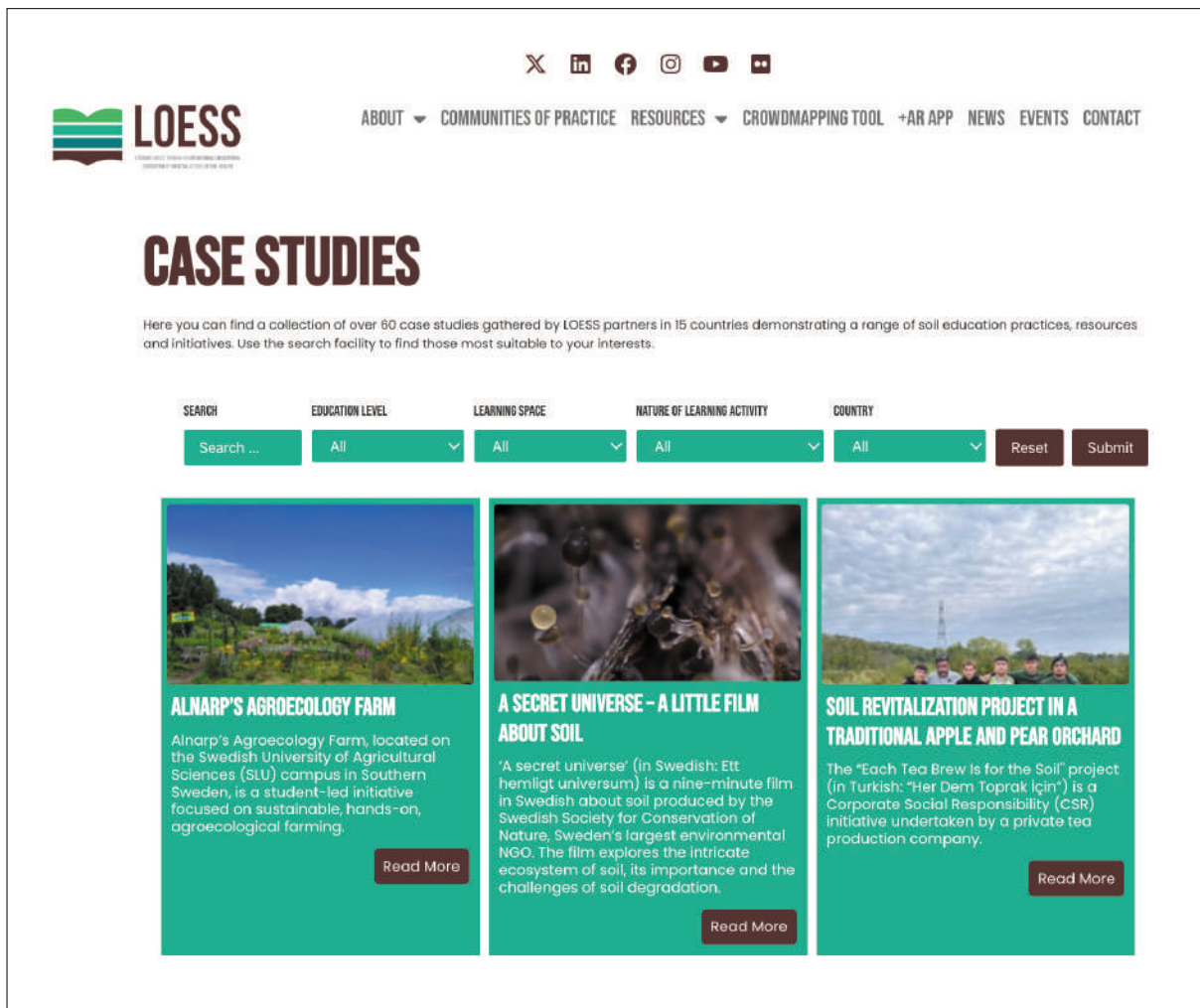
uglavnom nastavnike i učenike. Postoji želja da se ove saradnje prošire uključivanjem društvenih aktera (npr. poljoprivrednika, donosilaca odluka) i različitih perspektiva, kako bi se kreirali obrazovni konteksti koji odražavaju stvarne životne situacije.

Dodatne informacije mogu se pronaći u sledećem izveštaju: https://loess-project.eu/wp-content/uploads/2024/10/Deliverable-2.2_Report-on-awareness-needs-and-vision-for-soil-education-with-disclaimer.pdf

Kao deo istraživačkih aktivnosti, partneri na projektu identifikovali su i analizirali primere dobre prakse u obrazovanju o zdravlju zemljišta širom Evrope, uključujući obrazovne programe, inicijative i kurseve. Rezultat ovog rada je zbirka studija slučaja, dostupna na veb-sajtu projekta: (<https://loess-project.eu/case-studies/>).

Studije slučaja koje ćete naći u ovom priručniku predstavljaju inovativne pristupe obrazovanju o zdravlju zemljišta, koji se zasnivaju na željenim karakteristikama identifikovanim tokom istraživanja. One obuhvataju primere učenja na otvorenom i iskustvenog učenja, aktivnosti koje razvijaju praktične veštine i brižan odnos prema zemljištu, kao i sistemski orijentisane, kolaborativne i ka zajednici usmerene inicijative zasnovane na participativnim i emancipatorskim obrazovnim procesima.

Ove studije slučaja pružaju inspiraciju i praktične smernice nastavnicima i institucijama koje žele da osmisle programe obrazovanja o zdravlju zemljišta u skladu sa potrebama i željama identifikovanim u ovom istraživanju. Zbirka studija slučaja dostupna na sajtu može se filtrirati prema nivou obrazovanja, okruženju u kom se učenje odvija, vrsti aktivnosti pri učenju i državi (videti prikaze ekrana ispod).



3.1.2 OSMIŠLJAVANJE MATERIJALA



Obrazovni materijali u ovom priručniku razvijeni su na osnovu nalaza istraživanja predstavljenog u prethodnom poglavlju. Polazeći od zajednički identifikovanih

potreba i prikupljenih dokaza, razvoj materijala koordinisali su odabrani partneri na projektu, koji su preuzeli odgovornost za različite komponente rada. Nakon što su materijali završeni, testirani su unutar projektnog konzorcijuma u različitim obrazovnim i regionalnim kontekstima. Ovaj priručnik pruža pregled do sada razvijenih materijala.

3.2 SCENARIJI UČENJA ZA ŠKOLE – PLANOVI ČASOVA

LOESS scenariji učenja predstavljaju sveobuhvatne, za nastavu već spremne planove časova namenjene nastavnicima srednjih škola koji rade sa učenicima uzrasta od 11 do 18 godina. Oni integrišu naučne, tehnološke, inženjerske i društvene perspektive kako bi pomogli učenicima da razumeju zemljište kao živi sistem. Svaki scenario nudi jasno definisane ciljeve, praktične i digitalne aktivnosti, kao i povezanost sa Ciljevima

održivog razvoja Ujedinjenih nacija (SDGs). Scenariji učenja dostupni su na 13 jezika i mogu se prilagoditi različitim predmetima i nastavnim planovima i programima. Mogu se koristiti kao samostalni časovi ili kao deo širih projekata koji povezuju lokalne probleme u vezi sa zemljištem sa globalnim temama održivosti. Svi scenariji dostupni su za preuzimanje na: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>.

3.2.1 DETEKTIVI ZA ZEMLJIŠTE

NASLOV: Detektori za zemljište

FORMAT: Scenario učenja

CILJNA GRUPA: Učenici uzrasta od 14 do 16 godina

OBLASTI/PREDMETI: Biologija, geografija, geologija

AUTORI: Ana Belén Yuste Martínez i Javier Calamardo Murat

OPIS: Ovaj scenario učenja analizira različite osobine zemljišta (vlažnost, sadržaj organskih materija i zadržavanje hranljivih materija) i podstiče učenike da stečeno znanje primene u analizi plodnosti zemljišta i održivih praksi koje se sprovode u lokalnoj zajednici. Kombiniuje praktičnu laboratorijsku analizu sa teorijskim znanjem o značaju zemljišta i podstiče učenike da sve dobijene rezultate prikažu u Geografskom informa-



Photo: © University of Vechta, Caroline Schmidt.

cionom sistemu (GIS) kroz mapiranje određenog područja. Na kraju, naučeni sadržaj se predstavlja kroz namenski osmišljena pesmu, čime se podstiču kreativnost i odgovorna upotreba veštačke inteligencije.

- Naučiti kako da se pretražuju i pronalaze korisne informacije na internetu.
- Uključiti učenike u multidisciplinarne aktivnosti.
- Predstaviti informacije pomoću Geografskih informacionih sistema (GIS).
- Obogatiti rečnik učenika terminima relevantnim za obrazovanje o zemljištu.

- Razvijati kritičko mišljenje i saradnički rad u sprovođenju analize tla.
- Povećati svest o pretnjama po plodnost zemljišta i naučiti kako se procenjuje da li je zemljište zdravo.

LINK: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>

3.2.2 ŽIVOT POD NAŠIM NOGAMA

NASLOV: Život pod našim nogama

FORMAT: Scenarij učenja

CILJNA GRUPA: Učenici uzrasta od 11 do 16 godina

OBLASTI/PREDMETI: Biologija, hemija, matematika, fizika

AUTORI: Bosiljko Đerek i Tina Copot

OPIS: U ovoj aktivnosti učenici istražuju zdravlje i sastav zemljišta u različitim okruženjima – kao što su bašte, šume i urbana područja. Proučavajući biološke komponente zemljišta i primenjujući matematičke metode u analizi svojih nalaza, učenici stiču dublje razumevanje varijacija u svojstvima zemljišta i njihovog uticaja na širu ravnotežu ekosistema. Na osnovu svojih zapažanja, učenici identifikuju faktore koji utiču na zdravlje zemljišta i predlažu praktična rešenja za njegovo unapređenje u određenom području. Ovaj interdisciplinarni scenario kombinuje biologiju, matematiku i nauku o životnoj sredini, promovisući učenje



zasnovano na istraživanju i rešavanje problema iz sveta koji nas okružuje. Aktivnost direktno podržava nekoliko Ciljeva održivog razvoja Ujedinjenih nacija (SDGs), uključujući: Cilj 2 – Iskoreniti glad, Cilj 3 – Dobro zdravlje i blagostanje, Cilj 15 – Život na kopnu.

Razumevanjem sistema zemljišta i procesa koji ih održavajo, učenici postajo svesniji kako zdrava zemljišta doprinose bezbednosti hrane, ljudskom zdravlju i biodiverzitetu – ključnim osnovama za održivo budućnost.

CILJEVI:

- Koristiti onlajn resurse za prikupljanje informacija o praksama očuvanja zemljišta i indikatorima njegovog zdravlja, uz procenu kredibiliteta tih izvora.

- Predstaviti informacije u vezi sa zemljištem na različite načine, uključujući matematičko prikazivanje podataka (grafikoni, dijagrami) i kreativne prezentacije (vizuelno pripovedanje).
- Kritički procenjivati faktore koji utiču na zdravlje zemljišta u različitim sredinama i predložiti rešenja za njegovo poboljšanje zasnovana na dokazima.

- Raditi u timovima na projektima, razvijajući timski rad, komunikaciju i zajedničku odgovornost za postignute rezultate u učenju.

LINK: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>

3.2.3 SOS – SPASIMO NAŠE ZEMLJIŠTE

NASLOV: SOS! Spasimo naše zemljište!

FORMAT: Scenario učenja

CILJNA GRUPA: Učenici uzrasta od 15 do 18 godina

PREDMETI: Biologija, geografija

AUTORI: Emma Abbate i Vittoria Buccigrossi

OPIS: Ovaj scenario učenja podstiče učenike da razumeju značaj i zdravlje zemljišta kroz interaktivne i praktične aktivnosti. Učenici istražuju osobine zemljišta i njegovu ulogu u ekosistemima i društvu. Tokom rada, učenici će proučavati različite tipove zemljišta, izvoditi eksperimente u virtuelnoj laboratoriji, analizirati degradaciju zemljišta pomoću digitalnih alata, i na kraju predstaviti svoja saznanja kroz prezentaciju. Plan kombinuje istraživanje na internetu i praktične zadatke kako bi se razvile veštine analize podataka, njihovog tumačenja i uverljive komunikacije.



Scenario je fleksibilan i može se prilagoditi različitim nastavnim programima. Aktivnost direktno podržava nekoliko Ciljeva održivog razvoja Ujedinjenih nacija (SDGs) uključujući: Cilj 3 – Dobro zdravlje i blagostanje, Cilj 15 – Život na kopnu.

CILJEVI:

- Prepoznati obrasce rasprostranjenosti tipova zemljišta u Evropi.
- Razumeti da se kartografski prikazi zemljišta mogu koristiti za donošenje odluka o upravljanju i zaštiti zemljišta.
- Razviti veštine naučnog posmatranja i beleženja podataka.

- Izvesti eksperimente da bi se uočilo kako različiti uslovi osvetljenja utiču na rast i zdravlje biljaka, i tumačiti dobijene rezultate.
- Povezati znanja iz geografije i biologije kako bi se steklo celovito

razumevanje zdravlja zemljišta
i njegovog uticaja na životnu
sredino.

LINK: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>

3.2.4 UPOZNAVANJE SA ZEMLJIŠTEM: UČENJE U SVIM STEM PREDMETIMA

NASLOV: Upoznavanje sa zemljištem:
Učenje u svim STEM predmetima

FORMAT: Scenarij učenja

CILJNA GRUPA: Učenici uzrasta od 11 do 13 godina

PREDMETI: Biologija, hemija, matematika, fizika

AUTORI: Sarika Chawla i Nikita Poirier

OPIS: U ovoj seriji časova učenici istražuju značaj zemljišta povezujući znanja iz biologije, hemije, fizike i matematike. Ispitivaće se sastav zemljišta, učiti kako različiti organizmi doprinose zdravlju zemljišta i meriti njegova svojstva kao što su pH vrednost i vlažnost. Uz pomoć matematike učenici će analizirati podatke o eroziji zemljišta i sadržaju hranljivih materija u njemu. Fizika će im pomoći u objašnjavanju zadržavanja i filtracije vode. Praktični eksperimenti i primena u realnom životu unaprediće njihovo razumevanje ključne uloge zemljišta u ekosistemima, poljoprivredi i održivosti, podstičući interdisciplinarno učenje i razvoj ekološke svesti. Pored toga, ovaj scenario učenja razvija kod učenika

kompetencije u naučnom istraživanju, analizi podataka i kritičkom mišljenju. Kroz proučavanje biodiverziteta, ciklusa hranljivih materija i interakcija između čoveka i životne sredine, učenici produbljuju razumevanje održivosti ekosistema. Oni će takođe steći veštine merenja i analize podataka iz stvarnog sveta, sprovođenja terenskih istraživanja i korišćenja digitalnih alata za dokumentovanje, povezujući lokalne i globalne ekološke izazove sa Ciljevima održivog razvoja (SDG).

CILJEVI:

- Razumeti vezu između zdravlja zemljišta i proizvodnje hrane.
- Istražiti metode za unapređenje kvaliteta i održivosti zemljišta.
- Naučiti kako da se vizuelno predstave informacije o zemljišnim ekosistemima.
- Otkriti kako tehnologija može unaprediti upravljanje zemljištem.
- Prepoznati značaj mikroorganizama za zdravlje zemljišta.
- Identifikovati strategije za sprečavanje erozije i zagađenja zemljišta.

- Uočiti ulogu zemljišta u održivoj poljoprivredi.
- Koristiti digitalne alate za procenu i praćenje osobina zemljišta.

- Razvijati kritičko mišljenje o merama zaštite zemljišta.

LINK: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>

3.2.5 NOVA SOILUCIJA: TRAGVI POD NAŠIM NOGAMA

NASLOV: Nova SOILucija: tragovi pod našim nogama

FORMAT: Scenario učenja

CILJNA GRUPA: Učenici uzrasta od 15 do 18 godina

PREDMETI: Biologija, hemija, geologija, geografija, humanističke nauke

AUTORI: Valentina Cesari i Irene Somà

OPIS: Ovaj scenario učenja istražuje zemljište kao vitalan, ali neobnovljiv resurs, od suštinskog značaja za život, proizvodnju hrane i kulturno nasleđe. Učenici će proučavati zemljište sa posebnim fokusom na ulogu zemljišta u kruženju hranljivih materija i interakcijama u životnoj sredini. Analiziraće slojeve zemljišta kako bi otkrili tragove prošlih civilizacija i razumeli njegovu ulogu u očuvanju kulturnog nasleđa. Scenario upoređuje tradicionalnu poljoprivredu sa inovativnim metodama koje funkcionišu bez zemljišta, poput hidroponije, naglašavajući značaj obnove i očuvanja zemljišta. Kombinovanjem drevnih praksi i savremene tehnologije, učenici će steći uvid u održivu proizvodnju hrane, zaštitu zemljišta i uticaj urbane poljoprivrede na biodiverzitet, kao i na ublažavanje posledica prekomernog korišćenja zemljišta.

CILJEVI:

- Prepoznati i opisati različite tipove i slojeve zemljišta hronološkim redom, stičući osnovna znanja o arheološkoj stratigrafiji.
- Razmišljati o tome kako osobine zemljišta utiču na očuvanje artefakata i ljudskih ostataka.
- Objasniti ulogu zemljišta u rastu biljaka i opisati kako fizički i hemijski parametri utiču na tradicionalne sisteme uzgoja, kao i na one u kojima zemlja nije neophodna.
- Prepoznati posledice zaptivanja zemljišta i predložiti inovativna i održiva rešenja za lokalnu (blisku) proizvodnju hrane i očuvanje zemljišta.
- Primeniti praktične metode za ispitivanje parametara zemljišta, razvijati veštine naučnog posmatranja i beleženja podataka, te povezati znanja iz humanističkih nauka, nauka o Zemlji, hemije i biologije kako bi se razumela centralna uloga zemljišta u održivosti.

LINK: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>

3.2.6 ZDRAVLJE ZEMLJIŠTA: O ČEMU JE REČ I ZAŠTO NAM JE NEOPHODNO?

NASLOV: Zdravlje zemljišta: O čemu je reč i zašto nam je neophodno?

FORMAT: Scenarij učenja

CILJNA GRUPA: Učenici uzrasta od 16 do 17 godina

PREDMETI: Biologija, hemija, geografija, geologija, filozofija

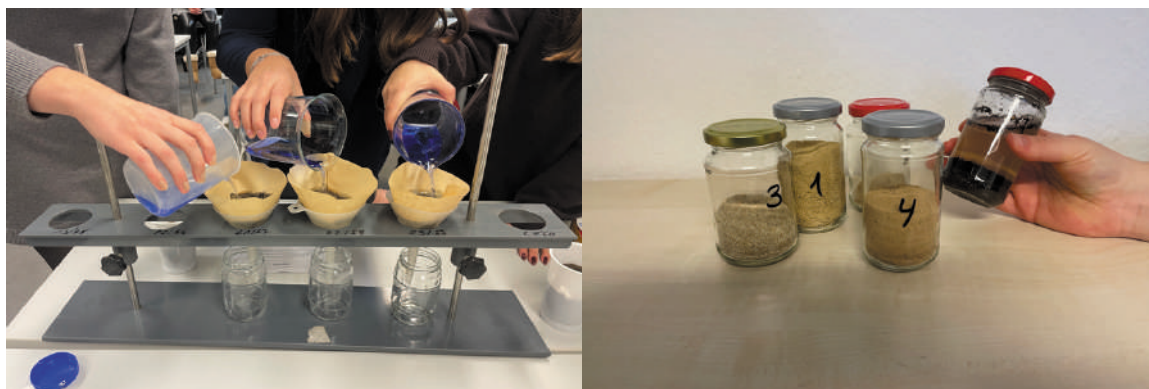
AUTOR: Eirini Anastasiadou

OPIS: Po ovom scenariju učenici istražuju sastav zemljišta i ulogu različitih organizama u očuvanju njezgovog zdravlja. Mere ključne osobine zemljišta, kao što su pH vrednost i vlažnost, i ispituju kako ovi faktori utiču na ekosisteme i poljoprivredu. Kroz aktivnosti u učionici i na terenu, praktične eksperimente i primere iz stvarnog života, učenici se suočavaju sa izazovima povezanim sa zemljištem i održivošću. Na taj način produbljuju razumevanje njegove presudne uloge u održavanju života na Zemlji. Scenario je zasnovan na 5E modelu nastave uz instrukcije, koji vodi učenike kroz različite faze istraživanja, objašnjavanja, produbljivanja znanja, procene i primene naučenog.

CILJEVI:

- Prepoznati i opisati slojeve zemljišta, njegov sastav i glavne komponente neophodne za život.
- Objasniti ulogu zemljišta u rastu biljaka i funkcionisanju ekosistema, kao i njegov značaj od davnina do danas.
- Razumeti značaj zemljišta za održivi razvoj, uključujući bezbednost hrane, biodiverzitet, čistu vodu i Ciljeve održivog razvoja (SDGs).
- Analizirati stvarne probleme u vezi sa zemljištem, koristiti onlajn izvore za istraživanje i povezati stečena znanja sa konceptima održivosti.
- Efikasna saradnja, razvijanje kritičkog mišljenja, pokazivanje empatije prema ekološkim pitanjima i vizuelno predstavljanje rezultata o zemljišnim ekosistemima.

LINK: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>



Photos: © University of Vechta, Caroline Schmidt.

3.2.7 KOPAJMO DUBLJE: ISTRAŽIVANJE KLJUČNE ULOGE ZEMLJIŠTA U LOKALNIM EKOSISTEMIMA

NASLOV: Kopajmo dublje: Istraživanje ključne uloge zemljišta u lokalnim ekosistemima

FORMAT: Scenario učenja

CILJNA GRUPA: Učenici uzrasta od 10 do 12 godina

PREDMETI: Biologija, matematika, geografija, IKT i građansko vaspitanje

AUTOR: Anita Šimac

OPIS: Po ovom scenariju učenici će istraživati značaj zdravog zemljišta i njegovu ulogu u podršci lokalnim ekosistemima, kao što su parkovi i plaže. Učenici će proučavati različite tipove zemljišta, ispitivati biodiverzitet u zemljištu i analizirati uticaj zagađenja i ljudskih aktivnosti na njegovo zdravlje. Ovaj projekat integriše prirodne nauke,

matematiku, geografiju i obrazovanje o zaštiti životne sredine, i ujedno podstiče praktično učenje i angažovanje u lokalnoj zajednici.

CILJEVI:

- Istražiti različite tipove zemljišta koji se nalaze u parkovima i na plažama.
- Analizirati odnos između kvaliteta zemljišta, biodiverziteta i održivosti životne sredine.
- Prikupiti uzorke zemljišta, analizirati njihova svojstva i mapirati tipove zemljišta.
- Podići svest o uticaju zagađenja i urbanog razvoja na kvalitet zemljišta.
- Razumeti značaj zdravog zemljišta za ekosisteme.

LINK: <https://loess-project.eu/learning-scenarios/>



Photo: © University of Vechta, Caroline Schmidt.

3.3 VISOKO OBRAZOVANJE

Ovo poglavlje pruža resurse razvijene posebno za univerzitete i visokoškolske ustanove. Materijali pokrivaju i nastavu i istraživanje, povezujući nauku o zemljištu sa održivošću, pedagogijom i građanskim angažovanjem. Uključeni su moduli, radionice i kursevi koji podstiču iskustveno i in-

terdisciplinarno učenje. Cilj je da budući nastavnici, istraživači i partneri iz zajednice sarađuju na razvoju edukacija o zemljištu i konkretnim akcijama za njegovo očuvanje. Svaki alat može da se prilagodi različitim akademskim kontekstima i nastavnim stilovima.

3.3.1 ZEMLJIŠTE, DRUŠTVO I ODRŽIVOST: MODULARNI NASTAVNI PLAN ZA VISOKO OBRAZOVANJE

NASLOV: Zemljište, društvo i održivost:
Modularni nastavni plan za visoko
obrazovanje

FORMAT: Univerziteti moduli

CILJNA GRUPA: Studenti i predavači na univerzitetima

OPIS: Ovaj modul pruža predavačima teorijske osnove i praktične alate za uključivanje obrazovanja o zemljištu u nastavu o održivom razvoju. Sas-toji se od četiri nastavne jedinice koje se mogu kombinovati ili koristiti samo-stalno. Osnovna znanja o funkcijama zemljišta i pretnjama po njega mogu se steći kroz samostalno učenje. Modul kombinuje terensko iskustvo, osnovna znanja iz nauke o zemljištu i interaktivno učenje zasnovano na igri kako bi pružio sveobuhvatan uvod u proučavanje zemljišta. Učesnici istražuju zemljište kao živi ekosistem, uče o njegovim funkci-jama, pretnjama i načinima zaštite, te koriste digitalne i praktične alate za analizu zdravlja zemljišta. Takođe se u



Photo: © University of Vechta, Caroline Schmidt.

obrazovne aktivnosti uključuju metode koje podstiču sistemsko razmišljanje, aktivno učenje i etičku refleksiju. U celini, modul jača kako predmetna znanja tako i pedagoške veštine, omogućavajući nastavnicima da teme o zemljištu povežu sa održivošću, delovanjem u zajednici i rešavanjem problema iz svakodnevnog života.

CILJEVI:

- Razumeti ključne funkcije zemljišta, njegov značaj, pretnje po njegovo zdravlje i regionalne specifičnosti.

- Korišćenje alata koji pomažu u proučavanju zemljišta i metoda obrazovanja o održivom razvoju u nastavi.
- Saradnja sa spoljnim partnerima i uključivanje zajednice u aktivnosti u vezi sa zemljištem.
- Razvijanje i vrednovanje obrazovnih materijala i pristupa.

- Primenjivanje kritičkog, sistemskog i na rešenja usmerenog razmišljanja kada je reč o projektima koji se zasnivaju na svakodnevnom životu.

LINK: <https://loess-project.eu/training-module/>

3.3.2 KURS ZA BUDUĆE NASTAVNIKE BIOLOGIJE I EKOLOŠKOG OBRAZOVANJA

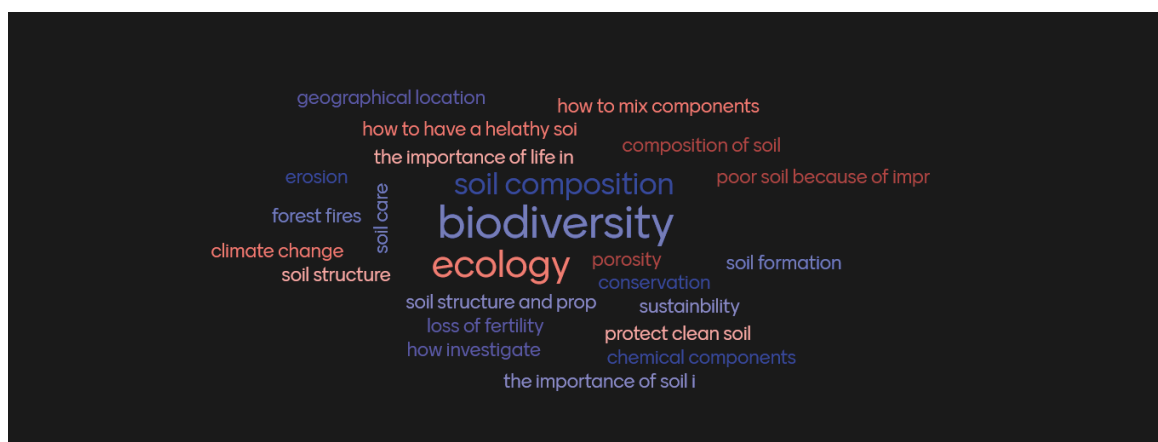
NASLOV: Kurs za buduće nastavnike biologije i ekološkog obrazovanja

FORMAT: Studentski kurs

CILJNA GRUPA: Studenti – budući nastavnici

OPIS: Zdravlje zemljišta kao zasebna tema i dalje je nedovoljno zastupljeno u evropskim kurikulumima. Da bi se popunila ova praznina, razvijen je kurs o obrazovanju o zdravlju zemljišta, posebno osmišljen za buduće nastavnike biologije i obrazovanja za zaštitu životne

sredine. Kurs je namenjen budućim edukatorima i može se integrisati u postojeće programe obuke nastavnika ili se ponuditi kao nezavisan modul. Sastoji se od četiri sesije od po 90 minuta, tokom kojih učesnici istražuju kako kreirati i sprovesti adekvatne časove o zdravlju zemljišta. Po završetku, od učesnika se očekuje da samostalno umeju da razviju scenarije učenja zasnovane na pedagoškoj teoriji i najboljim praksama u obrazovanju iz naučnih disciplina. Kurs uključuje detaljan opis modula i set PowerPoint prezentacija, što omogućava zainteresovanim



Picture: Screenshot taken during a MOOC, where parts of the educational course were presented.
© Universität Innsbruck, Institut für Fachdidaktik.

nastavnicima da samostalno implementiraju modul sa svojim učenicima.

CILJEVI:

- Veština da se razumljivo objasni značaj zdravlja zemljišta u obrazovanju i za životnu sredinu.
- Samostalno planiranje i osmišljavanje nastavnih jedinica o zdravlju zemljišta.

- Primenjivanje obrazovnih konceptata i primera dobre prakse iz modula u nastavi.

LINK: <https://loess-project.eu/educational-course/>

3.3.3 ONLAJN MODUL ZA PREDAVAČE – ISTRAŽIVANJE I UČENJE U SARADNJI SA ZAJEDNICOM

NASLOV: CERL modul za predavače

FORMAT: Onlajn radionica

CILJNA GRUPA: Predavači

OPIS: Ovaj modul za predavače osmišljen je kao onlajn radionica, koja se sastoji od četiri sesije od po 60 minuta. Dizajniran je tako da nastavnici ma pomogne u preispitivanju njihovih nastavnih praksi kroz refleksivne i participativne pristupe. Radionica kombinuje teorijski sadržaj o istraživanju u učenju u saradnji sa zajednicom (Community Engaged Research and Learning – CERL) sa interaktivnim aktivnostima za razmenu iskustava i produbljivanje razumevanja. Poseban akcenat stavljen je na integraciju primera iz oblasti zdravlja zemljišta kroz različite discipline, dok učesnici osmišljavaju CERL projekat koji mogu primeniti u svom obrazovanju. Očekuje se da učesnici razviju i primene sopstvene projekte zasnovane na CERL pristupu unutar svojih disciplina.

CILJEVI:

- Evaluiranje relevantnih izvora o CERL-u, posebno u vezi sa implementacijom CERL metodologije u visokoškolske programe.
- Prepoznavanje i ocenjivanje pedagoških metoda i mogućnosti za uključivanje obrazovanja o zemljištu (i njegovom zdravlju) u CERL projekte.
- Osmisliti i planirati implementaciju CERL projekta unutar modula ili kursa, koji podstiče smisleno i odgovorno uključivanje zainteresovanih strana, usklađen sa ishodima učenja studenata i integracijom refleksije učesnika.
- Priminiti osnovne principe naučne komunikacije i etičkog pristupa pri zajedničkom radu sa angažovanim građanima.
- Pokazati sposobnost kritičkog osvrta na sadržaj učenja i svoja profesionalna iskustva, kao i dalje integrisanje povratnih informacija.

LINK: <https://loess-project.eu/cerl-module-for-lecturers/>

3.3.4 RADIONICA: OD PROBLEMA SA ZEMLJIŠTEM DO ISTRAŽIVAČKOG PITANJA

NASLOV: Rad sa partnerima:
Razvijanje istraživačkog pitanja
iz postojećeg problema u vezi sa
zdravljem zemljišta

FORMAT: Radionica zasnovana na
istraživanju i učenju u saradnji sa
zajednicom (CERL)

CILJNA GRUPA: Studenti i predavači
na univerzitetu

OPIS: Ova interaktivna radionica uvo-
di učesnike u proces pretvaranja
postojećih problema u vezi sa zdrav-
ljem zemljišta u jasna istraživačka
pitanja. Kroz studiju slučaja i vođeni
dijalog među učesnicima, radionica
istražuje osnovna načela saradnje i
zajedničkog istraživanja. Na kraju sesije,
učesnici će praktično oblikovati prob-
lem koji je zajednica već prepoznala u
fokusrano istraživačko pitanje, na koje
odgovor mogu da potraže tokom svoje
nastave ili rada na projektima. Sesija se

završava kratkim zajedničkim rezime-
om, koji beleži ključne uvide i naredne
korake.

CILJEVI:

- Identifikovanje šta učesnici već znaju i šta žele da nauče o kreiranju istraživačkih pitanja iz postojećih problema.
- Prepoznavanje osnovnih načela uspešne saradnje sa partnerima iz zajednice.
- Objasniti razliku između širokog definisanog problema i fokusiranog istraživačkog pitanja.
- Vežbati pretvaranje problema u vezi sa zdravljem zemljišta (ili problema mapiranog od strane građana) u istraživačko pitanje.
- Razmisliti o tome kako se ovaj pristup može primeniti u nastavi ili u drugim kontekstima.

LINK: <https://loess-project.eu/training-workshop/>



loess-project.eu



Funded by
the European Union

SESSION PLAN

1. Welcome, task outline and setting learning objectives (10 mins)
2. Context and background (10 mins)
3. Working in groups – addressing a research question (40 mins)
4. Feeding back and plenary discussion (30 mins)
5. Summarising (20 mins)
6. Reflecting on process (10 mins)



3.4 STRUČNO I OBRAZOVANJE ODRASLIH

Resursi u ovom odeljku namenjeni su profesionalnim edukatorima, trenerima i odraslima koji žele da integrišu temu zdravlja zemljišta u celoživotno obrazovanje i stručno usavršavanje. Oni uključuju nastavni plan i program, kao i MOOC onlajn kurs (Obrazovanje o zemljištu: integrisani STEM prist-

up) koji omogućava fleksibilno, samostalno učenje. Ovi materijali naglašavaju praktičnu primenu, refleksiju i učenje iz stvarnog sveta, pomažući edukatorima da ojačaju veze između obrazovanja, zapošljavanja i održivih praksi pri upotrebi i očuvanju zemljišta.

3.4.1 PLAN ZA INTEGRACIJU OBRAZOVANJA O ZDRAVLJU ZEMLJIŠTA U NASTAVU

NASLOV: Plan za integraciju obrazovanja o zdravlju zemljišta u nastavu

FORMAT: Priručnik / Plan

CILJNA GRUPA: Edukatori

OPIS: Plan za primenu izuzetnih održivih praksi osmišljen je kao priručnik za nastavnike zainteresovane da obrazovanja o zdravlju zemljišta integrišu u svoju nastavu. Zasnovan na već isprobanoj pedagoškoj osnovi, plan pruža primere za različite faze obrazovnog procesa, prateći 5E model koji su razvili Bybee i saradnici (Bybee et al., 2006). Cilj plana je da podrži nastavnike koji žele da primene interaktivnu i na istraživanju zasnovanu nastavu u svojim učionicama. Razvijen je kroz iterativni proces, pri čemu su istraživači iz konzorcijuma LOESS kontinuirano davali povratne informacije. Konačna verzija uključuje detaljan opis pet međusobno povezanih faza koje nastavnicima



Photo: © Innsbruck University, Lucas Weinberg.

olakšavaju osmišljavanje motivisanih i intenzivnih programa učenja, koji ne samo da fizički angažuju učenike, već i podstiču duboko učenje.

CILJEVI:

- Mogu se identifikovati praktični primeri održivog upravljanja zemljištem iz ponuđenih aktivnosti.
- Primeri iz ponuđenih materijala mogu poslužiti kao ideje za očuvanje zdravlja zemljišta u svakodnevnom životu.

- Edukatori mogu da prilagode svoje nastavne strategije kako bi podstakli istraživački orijentisano učenje o zemljištu.

LINK: <https://loess-project.eu/blue-print-biology-course/>

3.4.2 MOOC – OBRAZOVANJE O ZEMLJIŠTU: INTEGRISANI STEM PRISTUP

NASLOV: Obrazovanje o zemljištu: integrisani STEM pristup

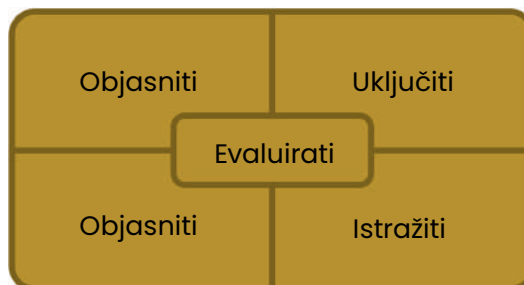
FORMAT: Asinhroni onlajn kurs

CILJNA GRUPA: Nastavnici STEM predmeta i neformalni STEM edukatori

OPIS: MOOC kurs istražuje ključnu ulogu zdravog zemljišta i obrazovanja o zemljištu u oblikovanju održive budućnosti. Podržava edukatore u integrisanju tema u vezi sa zemljištem u STEM nastavu kako bi se kreiralo značajno, zanimljivo i interdisciplinarno iskustvo učenja. Učesnici stižu uvide u to kako da zdravlje zemljišta vide kao jedno od sredstava za rešavanje realnih izazova održivosti, primenu inovativnih pedagoških metoda i promociju integrisanih nastavnih pristupa.

Kurs uvodi BSCS 5E model nastave uz instrukcije za biološki kurikulum (Biological Science Curriculum Study), dokazan okvir za podsticanje angažovanja učenika i dubokog učenja. Kroz praktične primere, pokazuje kako nastavu učiniti interaktivnijom, zasnovanom na istraživanju i sa fokusom na učenika.

Povezujući zdravlje zemljišta sa Ciljevima održivog razvoja Ujedinjenih nacija (SDG) i relevantnim EU politikama, MOOC pomaže nastavnicima da globalna pitanja povežu sa svakodnevnim životom učenika, podstičući kritičko razmišljanje, svest o održivosti i učenje usmereno na akciju.



Own illustration based on Bybee 2006.

CILJEVI:

- Objasniti šta je zemljište, zašto je zdravlje zemljišta važno za čovečanstvo i kako ove teme podučavati na zanimljiv i interdisciplinaran način.
- Razumeti i primeniti BSCS 5E model nastave uz instrukcije na časovima STEM-a.
- Integrisati ekonomske, društvene, etičke, biološke i hemijske aspekte zdravlja zemljišta u svoje časove.

- LINK:** <https://loess-project.eu/mooc-soil-education-an-integratem-stem-approach/>

3.5 OPŠTE OBRAZOVANJE

ljivim, razumljivim i relevantnim za svakodnevni život. Ovi resursi su pogodni za formalno obrazovanje, neformalno učenje, izložbe i kampanje podizanja javne svesti.

3.5.1 REČNIK TERMINA U VEZI SA ZEMLJIŠTEM

zaštite životne sredine, osiguravajući doslednu upotrebu definicija u materijalima projekta. Svaki unos daje sažeto objašnjenje ključnih termina i njihove važnosti za zemljišne sisteme i ekološke procese. Rečnik pokriva osnovne koncepte – od strukture zemljišta i dinamike nutrijenata do degradacije, klimatskih uticaja i održivog korišćenja zemljišta. Kao praktičan referentni alat, pomaže čitaocima da brzo razjasne nepoznatu terminologiju, produbljuje pismenost o zemljištu i podržava cilj projekta da znanje o zemljištu učini dostupnim i primenljivim u različitim obrazovnim i profesionalnim kontekstima.

CILJNA GRUPA: Šira javnost, srednje, visoko, stručno i obrazovanje odraslih

zaštite životne sredine, osiguravajući doslednu upotrebu definicija u materijalima projekta. Svaki unos daje sažeto objašnjenje ključnih termina i njihove važnosti za zemljišne sisteme i ekološke procese. Rečnik pokriva osnovne koncepte – od strukture zemljišta i dinamike nutrijenata do degradacije, klimatskih uticaja i održivog korišćenja zemljišta. Kao praktičan referentni alat, pomaže čitaocima da brzo razjasne nepoznatu terminologiju, produbljuje pismenost o zemljištu i podržava cilj projekta da znanje o zemljištu učini dostupnim i primenljivim u različitim obrazovnim i profesionalnim kontekstima.

CILJEVI:

- Nudi bolje objašnjenje i razumevanje ključnih termina u vezi sa zemljištem.
- Prepoznavanje veza između osnovnih koncepata održivog upravljanja zemljištem.
- Promišljanje o uticajima ljudi na

zemljište i primena pojmova iz rečnika u stvarnim praksama upravljanja zemljištem i zemljišnim resursima.

LINK: <https://loess-project.eu/glossary-list-of-terms/>

3.5.2 PODKAST: EUROPEAN VOICES ON SOIL HEALTH

NASLOV: *European Voices on Soil Health* (Evropski glasovi o zdravlju zemljišta) – Zašto bi trebalo da razmišljamo o tome?

FORMAT: Podkast

CILJNA GRUPA: Šira javnost, srednje, visoko, stručno i obrazovanje odraslih

OPIS: *European Voices on Soil Health* (Evropski glasovi o zdravlju zemljišta) predstavljaju ključnu komunikaciju i obrazovnu komponentu evropskog LOESS projekta. Podkast ima za cilj da ojača javno i profesionalno razumevanje tema u vezi sa zdravljem zemljišta, podigne svest i istakne značaj zemljišta za održivost životne sredine, poljoprivredu i otpornost na klimatske promene. Svaka epizoda je posvećena drugoj zemlji učesnici. U epizodama učestvuju stručnjak iz oblasti istraživanja, prakse ili politike, koji diskutuje o nacionalnim izazovima, lokalnim inicijativama i inovativnim rešenjima, kao istudenti uključeni u LOESS obrazovne aktivnosti, koji dele svoja iskustva učenja, perspektive i poruke za širu publiku. Ovaj format kombinuje stručno znanje sa uvidima mladih, prikazujući

različita razumevanja, iskustva i prioritete kada je reč o zdravlju zemljišta širom Evrope. Pored toga, podkast služi kao dodatni obrazovni alat unutar LOESS projekta: podržava obuke, podstiče međuregionalnu razmenu i pruža platformu za deljenje dobrih praksi i rezultata projekta. Na taj način, on doprinosi izgradnji informisanog i angažovanog društva posvećenog održivom upravljanju zemljištem u Evropi.



CILJEVI:

- Razumevanje značaja zdravog zemljišta i ekoloških, društvenih

- Mogu se čuti priče iz života i saznati kako ljudske aktivnosti utiču na zdravlje zemljišta i prirodne resurse.
- Promišljanje o različitim perspektivama kroz interakciju

LINK: <https://loess-project.eu/podcast/>

3.5.3 ALAT ZA MAPIRANJE PROBLEMA ZEMLJIŠTA UZ UČEŠĆE GRAĐANA

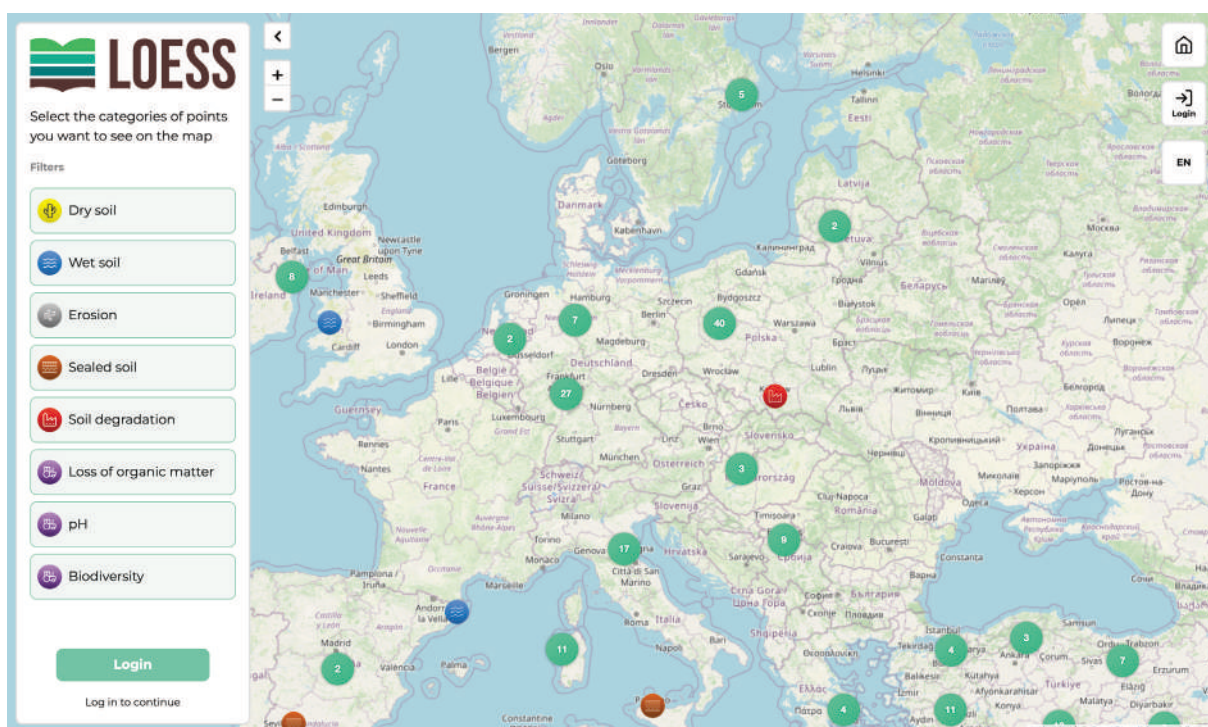
FORMAT:Alat za mapiranje (otvorena aplikacija i veb-sajt)

OPIS: LOESS alat za mapiranje dostupan je na 14 različitih jezika. Ovaj alat omogućava pojedincima i zajednicama da aktivno doprinesu podacima o stanju zemljišta širom Evrope. Kroz jednostavnu mobilnu aplikaciju i veb-interfejs, učesnici mogu slati opažanja o eroziji zemljišta, vlažnosti, pH vrednosti i drugim parametrima u svojim lokalnim sredinama. Ova kolaborativna platforma gradi zajedničku bazu podataka o naučnim istraživanjima i olakšava donošenje odluka: prikupljene informacije pomažu istraživačima da procene trendove u degradaciji zemljišta, a donosiocima politika pružaju podatke sa terena za informisano osmišljavanje strategija za upravljanja zemljištem. Alat je dizajniran da bude inkluzivan i pristupačan ne-stručnjacima – svako može dati svoj doprinos preko jednostavnog obrasca i intuitivne mape. Uključivanjem građana u prikupljanje

CILJEVI:

- Korišćenje LOESS alata za beleženje lokalnog stanja zemljišta.
- Tumačenje zabeleženih podataka o zemljištu kako bi se identifikovali problemi u vezi sa zdravljem zemljišta.
- Razumevanje zajednički prikupljenih podataka radi lakšeg istraživanja i donošenja odluka.
- Analiza prostornih obrazaca i predlozi akcije za poboljšanje zdravlja zemljišta.

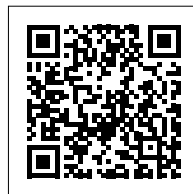
LINK: <https://loess-project.eu/crowd-mapping-tool/>



TRY OUT THE TOOL:



Android



Apple

3.5.4 AR APLIKACIJA O ZEMLJIŠTU

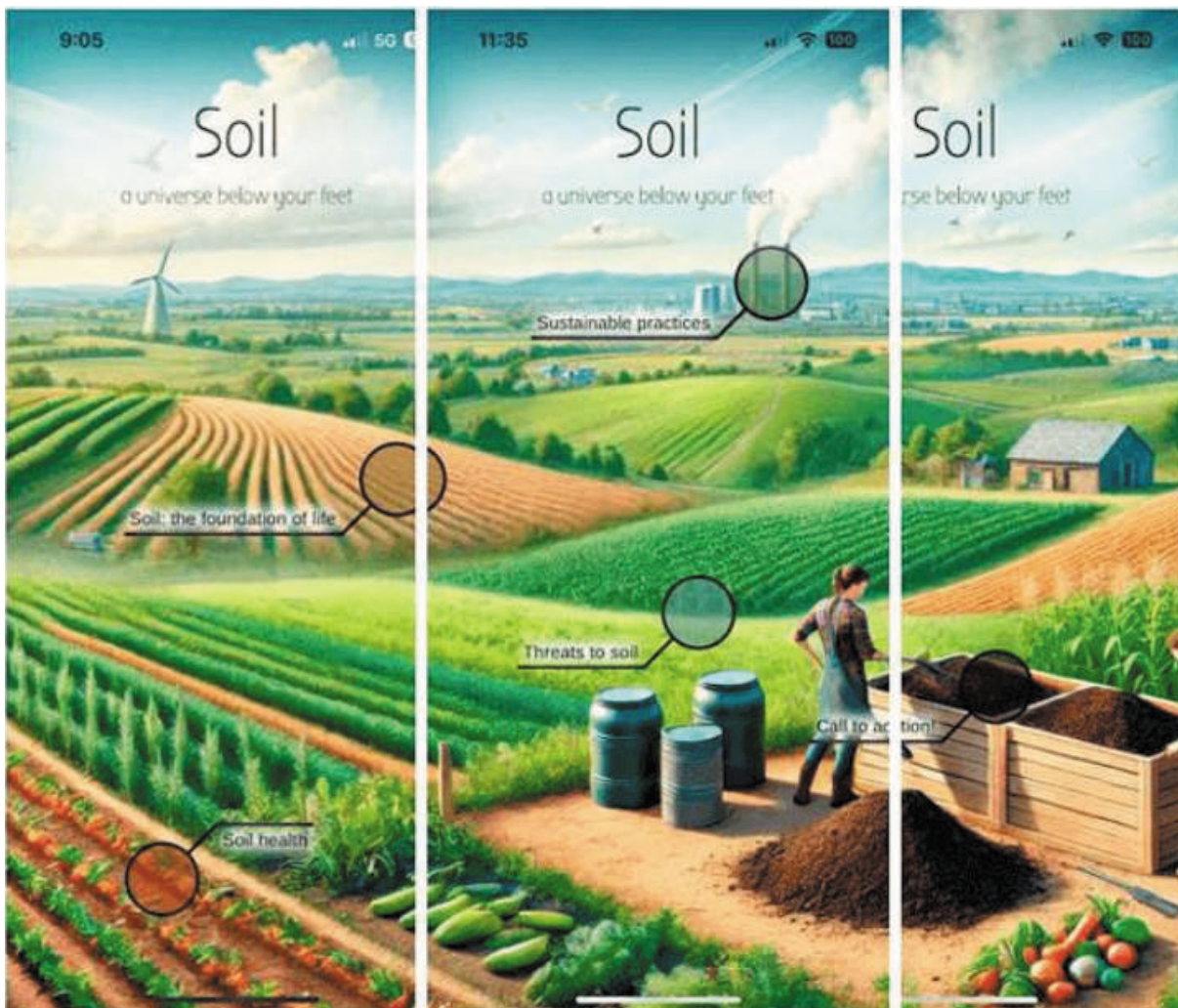
NASLOV: LOESS Soil App

FORMAT: Aplikacija (Android + Apple)

CILJNA GRUPA: Šira javnost, srednje, visoko, stručno i obrazovanje odraslih

OPIS: LOESS AR-aplikacija omogućava pojedincima i zajednicama da istražuju zdravlje zemljišta kroz interaktivna iskustva proširene stvarnosti (AR).

Korišćenjem jednostavne mobilne aplikacije, učesnici mogu gledati i interagovati sa 3D modelima organizama koji žive u zemljištu, učestvovati u edukativnim pričama i rešavati kvizove i mini igre koje ilustruju ključne pojmove o zemljištu. Ova imerzivna platforma kombinuje edukaciju i angažovanje: korisnici stiču praktično razumevanje biodiverziteta zemljišta, strukture i funkcija ekosistema, dok jačaju svest o degra-



daciji zemljišta i održivom upravljanju zemljištem. Aplikacija je dizajnirana da bude pristupačna ne-stručnjacima – svako može istražiti njen sadržaj kroz intuitivne AR interakcije i jednostavno učenje zasnovano na igrama. Integracijom proširene stvarnosti, interaktivnog pripovedanja i kvizova, projekat podstiče aktivno učenje i jača pismenost o zemljištu kod različitih uzrasnih grupa. Na kraju, aplikacija podržava misiju LOESS projekta da izgradi operativni obrazovni ekosistem: kombinovanjem inovativne digitalne tehnologije

je i angažovanja zajednice, omogućava participativan i interaktivan pristup razumevanju i zaštiti zdravlja zemljišta.

CILJEVI:

- Vizuelizovanje procesa i funkcija zemljišta kroz iskustva u aplikaciji.
- Istraživanje i razumevanje ključne teme o zemljištu putem AR aplikacije.
- Primena sopstvenih znanja iz AR aplikacije kroz interaktivne igre i kvizove.

LINK: <https://loess-project.eu/ar-app/>

TRY OUT THE APP:



Android



Apple

3.6 STUDIJE SLUČAJA: EDUKATIVNE PRAKSE U OBRAZOVANU O ZDRAVLJU ZEMLJIŠTA

U narednim poglavljima predstavljamo izbor studija slučajeva kroz više od 60 primera iz 15 evropskih zemalja, prikupljenih tokom LOESS projekta. One pokazuju kako se obrazovanje o zemljištu primenjuje u školama, na univerzitetima, javnim prostorima, na farmama i zadrugama, koristeći pristupe kao što su aktivnosti na otvorenom, eks-

perimenti u učionici, građanska nauka, igre, kulturni događaji i digitalni alati. Cela kolekcija je dostupna na <https://loess-project.eu/case-studies/> i može se filtrirati prema nivou obrazovanja, okruženju za učenje, vrsti aktivnosti i zemlji, a nudi praktičnu inspiraciju i ideje prilagodljive drugim regionima i obrazovnim sredinama..

3.6.1 OSNOVNA ŠKOLA

Primer 1

NASLOV: Zeleno-plava školska dvorišta

FORMAT: Aktivnosti na otvorenom / interaktivna transformacija školskog dvorišta

CILJNA GRUPA: Učenici osnovnih škola

OPIS: Ova inicijativa transformiše tradicionalna asfaltna školska dvorišta u prijatne, biodiverzitetski bogate prostore za učenje i igru na otvorenom, uvodeći zelene elemente (drveće, žbunje, travu) i plave infrastrukturne elemente (zadržavanje kišnice, propusne površine) kako bi se uvećala dobrobit

učenika, smanjile toplota i izolacija, i unapredilo ekološko funkcionisanje.



Photo: © Thierry Schut

Učenici su uključeni u proces dizajna, a unapređenja školskih prostora se povezuju sa širim ciljevima prilagođavanja klimatskim promenama i očuvanja urbanih prirodnih resursa.

- Prepoznati kako transformacija izgrađenih školskih dvorišta u zeleno-plavu infrastrukturu poboljšava mikroklimu, biodiverzitet i udobnost učenika.
- Razumeti ulogu interaktivnih, prirodom bogatih prostora na otvorenom kao okruženja za učenje i njihovu korist za zdravlje i socijalnu inkluziju.
- Razviti svest o tome kako dizajn školskog prostora može doprineti održivosti, upravljanju padavinama i urbanoj otpornosti.
- Podsticati kolaborativni dizajn i angažovanje zajednice u obnovi školskog dvorišta, povezujući učenike, nastavnike i lokalne vlasti.

<https://loess-project.eu/case-studies/green-blue-schoolyards/>

- Razviti poštovanje prema plodnim zemljištima i njihovi dinamični prirodi kroz senzorno, praktično učenje na otvorenom.



30

- Razumeti procese u zemljištu (biološke, hemijske, fizičke) i kako na njih utiču korišćenje zemljišta i okolina.
- Uključiti se u interaktivne zadatke koji ilustruju zatvorene ekološke cikluse, uticaj čoveka i povezanost zemljišta i ekosistema.
- Opremljeni nastavnici i učenici mogu koristiti alate (radne listove, interaktivne stanice) da integrišu obrazovanje o zemljištu u aktivnosti na otvorenom.

DODATNE INFORMACIJE:

<https://loess-project.eu/case-studies/soil-discovery-trail/>

Primer 3

NASLOV: Irish Schools Sustainability Network – ISSN

FORMAT: Mreža nastavnika i učenika; aktivnosti u učionici i na otvorenom; radionice, filmovi i angažovanje zajednice (Irska)

CILJNA GRUPA: Učenici i nastavnici osnovnih i srednjih škola širom Irske

OPIS: ISSN je osnovan 2021. godine kako bi se stvorila zajednica nastavnika i učenika posvećena klimatskoj i ekološkoj pismenosti u školama. Oni pružaju razne besplatne resurse i programe, uključujući mesečne onlajn sastanke, radionice za profesionalni razvoj nastavnika (CPD), jedinicu „Soil – Don’t treat me like dirt!“, studentske video-zapise („5 minuta održivosti“) i kampanje kao što je „Posadi planetu“.

CILJEVI:

- Osnajiti učenike i nastavnike da se uključe u klimatske akcije i inicijative za biodiverzitet.
- Pružiti pristupačne alate i programe za integrisanje održivosti i zdravlja zemljišta u školski život.
- Razviti partnerstva i mreže koje transformišu obrazovanje iz pasivnog u aktivno ekološko građanstvo.



Photo: © Irish Schools Sustainability Network

<https://loess-project.eu/case-studies/irish-schools-sustainability-network/>

Primer 2

NASLOV: Školski eksperimenti: Zaštita zemljišta

FORMAT: Eksperimenti u učionici i na otvorenom

CILJNA GRUPA: Učenici osnovnih i srednjih škola

OPIS: Ova inicijativa podstiče učenike da sprovode jednostavne eksperimente zaštite zemljišta kako bi istražili kako zemljišta funkcionišu, kako dolazi do njihove degradacije i kako zaštitne prakse mogu ublažiti štetu. Eksperimenti mogu uključivati merenje erozije zemljišta pod različitim uslovima, ispitivanje efekata sabijanja zemljišta, dodavanje organske materije i posmatranje kako promene u korišćenju zemljišta utiču na njegovo zdravlje. Kroz vođeno istraživanje i refleksiju, učenici stiču direktan uvid u procese zemljište–ekosistem i ljudske rizike po zemljište.

CILJEVI:

- Razumeti osnovne procese degradacije zemljišta (erozija, sabijanje, gubitak organske materije) i kako oni utiču na zdravlje zemljišta.
- Razviti veštine da se osmisle, sprovedu i interpretiraju praktični eksperimenti koji ilustruju mere zaštite zemljišta.
- Ceniti ulogu zemljišta u ekosistemskim uslugama (filtracija vode, ciklus nutrijenata, podrška biodiverzitetu) i kako zaštitne prakse čuvaju te usluge.
- Podstaci svest o interakciji čovek–okolina i ohrabriti proaktivno ponašanje u odgovornom upravljanju zemljištem i održivom korišćenju zemljišta.

DODATNE INFORMACIJE:

<https://loess-project.eu/case-studies/soil-protection-school-experiments/>



Foto: © University of Vechta, Caroline Schmidt.

3.6.3 VISOKO OBRAZOVANJE

Primer 1

NASLOV: SoilSphere – Povezati istraživačima na Univerzitetu na koledžu u Dablinu

FORMAT: Projekat umrežavanja i organizovanja događaja u učionici i na otvorenom, prezentacija, tura kampusa i istraživačkih farmi

CILJNA GRUPA: Istraživači na Univerzitetu na koledžu u Dublinu; studenti i mladi istraživači zainteresovani za pedagogiju

OPIS: SoilSphere je strateška inicijativa UCD Earth instituta koja podstiče saradnju među naučnicima iz različitih disciplina. Projekat pruža mogućnosti za umrežavanje, deljenje znanja i resursa, podršku razvoju istraživačkih konzorcijuma i promociju karijera u pedologiji. Aktivnosti uključuju šetnje kampusom radi proučavanja zemljišta, prezentacije, radionice o finansiranju i ture po far-

mama, kako u zatvorenom tako i na otvorenom.

CILJEVI:

- Povezivanje i saradnja sa istraživačima iz različitih disciplina.
- Pristup i korišćenje informacija o finansiranju i istraživačkim mogućnostima u pedologiji.
- Razumevanje i komuniciranje važnost zdravlja zemljišta u istraživačkom i političkom kontekstu.
- Angažovanje u praktičnom istraživanju zemljišta kroz aktivnosti na kampusu i terenu.
- Promišljanje o interdisciplinarnim pristupima i razvoj strategija za buduće zajedničke projekte.

DODATNE INFORMACIJE: <https://loess-project.eu/case-studie/soilsphere-connecting-university-college-dublin-soil-researchers/>



Foto: © SoilSphere UCD.

Primer 2

NASLOV: Studentski izazov „Neka zemljište ponovo bude zdravo!“

FORMAT: Izazov / takmičenje

CILJNA GRUPA: Studenti univerziteta

OPIS: Univerzitetski studenti su pozvani da razviju predloge koji odgovaraju na tri ključna pitanja: Kako se zdravlje zemljišta može efikasno meriti? Kako korisnici zemljišta i donosioci politika mogu koristiti informacije o zdravlju zemljišta? Kako se o zdravlju zemljišta može komunicirati široj javnosti? Cilj izazova bio je aktivno uključivanje studenata, korišćenje njihovih inovativnih ideja i generisanje konkretnih predloga koji bi mogli uticati na agendu EU Mission Boarda za zdravlje zemljišta.

CILJEVI:

- Definirati i kvantifikovati zdravlje zemljišta na način koji je povezan

sa Ciljevima održivog razvoja Ujedinjenih nacija (SDGs).

- Razviti strategije i alate za upravljanje zemljištem, politiku i korišćenje podataka o zdravlju zemljišta od strane zainteresovanih strana.
- Osmisliti efikasne pristupe komunikaciji za podizanje svesti javnosti o zdravlju zemljišta i njegovom značaju.
- Podstaci interdisciplinarnu saradnju, inovacije i stvarni društveni uticaj kroz angažovanje studenata u izazovu koji povezuje akademsku zajednicu, industriju i politiku.

DODATNE INFORMACIJE: <https://loess-project.eu/case-studie/student-challenge-make-all-soils-healthy-again/>



Foto: © Wageningen University and Research.

3.6.4 STRUČNO I OBRAZOVANJE ODRASLIH

Primer 1

NASLOV: Projekat revitalizacije zemljišta u tradicionalnom voćnjaku jabuka i krušaka

FORMAT: Demonstracija/vežba/radionica

CILJNA GRUPA: Studenti poljoprivrede (VET), profesionalci u oblasti zdravlja zemljišta i održive proizvodnje voća, kao i zainteresovani za tradicionalne voćnjake

OPIS: Studenti Poljoprivredne škole u Alfarasu (Španija) revitalizovali su zemljište u tradicionalnom voćnjaku lokalnih sorti jabuka i krušaka. Dodavanjem organske materije, korisnih mikroba i promovisanjem biodiverziteta, projekat je poboljšao plodnost zemljišta, smanjio upotrebu hemikalija, unapredio efikasnost vode i povećao kvalitet plodova. Zdravlje

zemljišta se prati pomoću bioindikatora i analize zemljišta.

CILJEVI:

- Naučiti kako se procenjuje i prati plodnost zemljišta u tradicionalnom voćnjaku.
- Razumeti kako organski dodaci i biodiverzitet poboljšavaju zdravlje zemljišta i rast biljaka.
- Steći uvid u održivo upravljanje voćnjakom i očuvanje tradicionalnih sorti voća.
- Razviti veštine korišćenja projekata revitalizacije zemljišta za obrazovanje i prenos znanja.

DODATNE INFORMACIJE: <https://loess-project.eu/case-studie/soil-revitalization-project-in-a-traditional-apple-and-pear-orchard/>



Foto: © Gamta mieste.

Primer 2

NASLOV: Stručni smer EPAL pri Američkoj poljoprivrednoj školi

FORMAT: Program stručnog obrazovanja u kontekstu školske farme

CILJNA GRUPA: Studenti, poljoprivredni praktikanti, edukatori u oblasti stručnog poljoprivrednog obrazovanja i sektora zemljišta/korišćenja zemljišta

OPIS: Američka poljoprivredna škola (Grčka) kombinuje teoriju i praktičnu nastavu na svojoj edukativnoj farmi. Studenti na stručnom smeru EPAL učestvuju u stvarnoj poljoprivrednoj proizvodnji, projektima i praksama održivog korišćenja zemljišta.

CILJEVI:

- Steći praktične veštine i znanja u oblasti poljoprivrede, upravljanja zemljištem i održive poljoprivredne prakse.
- Razumeti integraciju stručnog obrazovanja i tradicionalne farme i odgovornog upravljanja resursima.
- U kontekstu stručnog obrazovanja razviti kompetencije za primenu praksi regenerativne poljoprivrede koje čuvaju zemljište.
- Omogućiti studentima da prenose naučeno u produktivne i ekološki odgovorne poslove u vezi sa korišćenjem zemljišta.

DODATNE INFORMACIJE: <https://loess-project.eu/case-study/the-vocational-school-epal-of-the-american-farm-school/>



Foto: © American Farm School website.

Primer 1

FORMAT: Edukativni dokumentarni film

OPIS: Ovaj kratki film, koji predstavlja biolog Ladislav Miko, istražuje prirodu, funkcije i značaj zemljišta za sve žive organizme. Film sadrži približne snimke organizama koji žive u zemljištu (crvi, gljive, mikrobi) i pejzaža, pokazujući kako zemljište podržava život na Zemlji.

- Razumeti ulogu zemljišta kao vitalnog resursa i osnovnog elementa ekosistema.
- Identifikovati i ceniti biodiverzitet u zemljištu – uključujući faunu, floru i mikroorganizme.
- Prepoznati kako ljudske aktivnosti utiču na zdravlje zemljišta i šta to znači za život na Zemlji.
- Razviti veću svest o očuvanju zemljišta i održivim praksama korišćenja zemljišta.



Aky
AGENCE

The Living Skin of Planet Earth GEODERMA

38

Primer 2

NASLOV: Tanka koža Zemlje – Naša zemljišta

FORMAT: Putujuća izložba

CILJNA GRUPA: Šira javnost

DESCRIPTION: Ova putujuća izložba istražuje skriveni živi svet ispod naših nogu – biodiverzitet zemljišta, njegove ekosistemske funkcije, nastanak, raznovrsnost, pretnje i kako na njega utiče ljudska aktivnost. Posetioci ulaze u imerzivne, interaktivne eksponate (3D modeli, VR, multimedija), gde se „smanjuju“ do veličine malog organizma i istražuju prostore posvećene životu u zemljištu, tipove zemljišta, naučna istraživanjima i rizike po zemljište.

CILJEVI:

- Razumeti da je zemljište živo i da sadrži kompleksne ekosisteme organizama i procesa.
- Naučiti o tipovima zemljišta, njihovom nastanku, raznovrsnosti i kako zemljišta podržavaju biljni život, vodu, hranljive materije i klimu.
- Prepoznati pretnje po zemljište (zaptivanje, erozija, gubitak biodiverziteta) i njihove posledice po ljude i životnu sredinu.
- Steći uvid u to kako funkcionišu istraživanja zemljišta i šta pojedinci ili društvo mogu učiniti da zaštite i održivo upravljaju zemljištem.

DODATNE INFORMACIJE: <https://loess-project.eu/case-studie/touring-exhibition-the-thin-skin-of-earth-our-soils/>



Foto: © Sachsenhits VRmedia Niesky (Screenshot)
<https://my.matterport.com/show/?m=f42uyKowgXf&sr=-.54,1.24&ss=92>

4. Završne reči

Priručnik *Zdravo zemljište – Alati i dobre prakse* nudi niz edukativnih materijala osmišljenih da učine temu zemljišta pristupačnijom u obrazovnim kontekstima. Njegov cilj nije da predstavi kompletno znanje o zemljištu, već da podrži nastavnike i edukatore u pronalaženju odgovarajućih pristupa, resursa i perspektiva za njihovu pedagošku praksu. Kroz ovaj rad, jedna centralna ideja je vodila izbor i strukturu materijala: zemljište nije samo ekološka tema, već i obrazovna. Ono povezuje prirodne, društvene i etičke dimenzije, te stoga pruža vredne polazišne tačke za interdisciplinarno i transformativno učenje. Edukatori igraju ključnu ulogu u oblikovanju načina na koji

buduće generacije doživljavaju živi svet oko sebe i kako se prema njemu odnose. Integriranjem tema u vezi sa zemljištem u obrazovanje, možemo pomoći učenicima da razumeju veze između ljudskih aktivnosti i prirodnih sistema i podstaći na razmišljanje o održivosti kao zajedničkoj odgovornosti.

Zdravo zemljište – Alati i dobre prakse je priručnik zamišljen kao otvoreni i „živi“ resurs – poziv na eksperimentisanje, prilagođavanje i širenje. On pruža inspiraciju i strukturu za obrazovnu praksu, ali njegov pravi potencijal se ostvaruje u učionicama, na radionicama i terenu, gde ideje postaju opipljivo iskustvo učenja.



Mapa koja prikazuje lokacije svih partnera projekta LOESS.

KORISNI LINKOVI

KONTAKT:

E-mail: loess@wilabonn.de

SAJT PROJEKTA

<https://loess-project.eu/>

DESK RESEARCH: Izveštaj o svesti, potrebama i viziji za obrazovanje o zemljištu

https://loess-project.eu/wp-content/uploads/2024/10/Deliverable-2.2_Report-on-awareness-needs-and-vision-for-soil-education_with_disclaimer.pdf

SCENARIJI UČENJA

<https://loess-project.eu/learning-scenarios/>

MODUL ZA STUDENTE

<https://loess-project.eu/training-module/>

EDUKATIVNI KURS ZA BUDUĆE NASTAVNIKE BIOLOGIJE I EKOLOŠKOG OBRAZOVANJA

<https://loess-project.eu/educational-course/>

ONLAJN MODUL ZA PREDAVAČE

<https://loess-project.eu/cerl-module-for-lecturers/>

RADIONICA – OD PROBLEMA DO ISTRAŽIVAČKOG PITANJA

<https://loess-project.eu/training-workshop/>

PLAN RADA (BLUEPRINT)

<https://loess-project.eu/blueprint-biology-course/>

MOOC ONLAJN KURS

<https://loess-project.eu/mooc-soil-education-an-integrated-stem-approach/>

REČNIK

<https://loess-project.eu/glossary-list-of-terms/>

PODKAST

<https://loess-project.eu/podcast/>

MAPIRANJE UZ UČEŠĆE GRAĐANA

<https://loess-project.eu/crowdmapping-tool/>

AR APLIKACIJA

<https://loess-project.eu/ar-app/>

STUDIJE SLUČAJEVA

<https://loess-project.eu/case-studies/>



LOESS

LITERACY BOOST THROUGH AN OPERATIONAL EDUCATIONAL
ECOSYSTEM OF SOCIETAL ACTORS ON SOIL HEALTH

www.loess-project.eu



The LOESS project has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under the grant No. 101112707