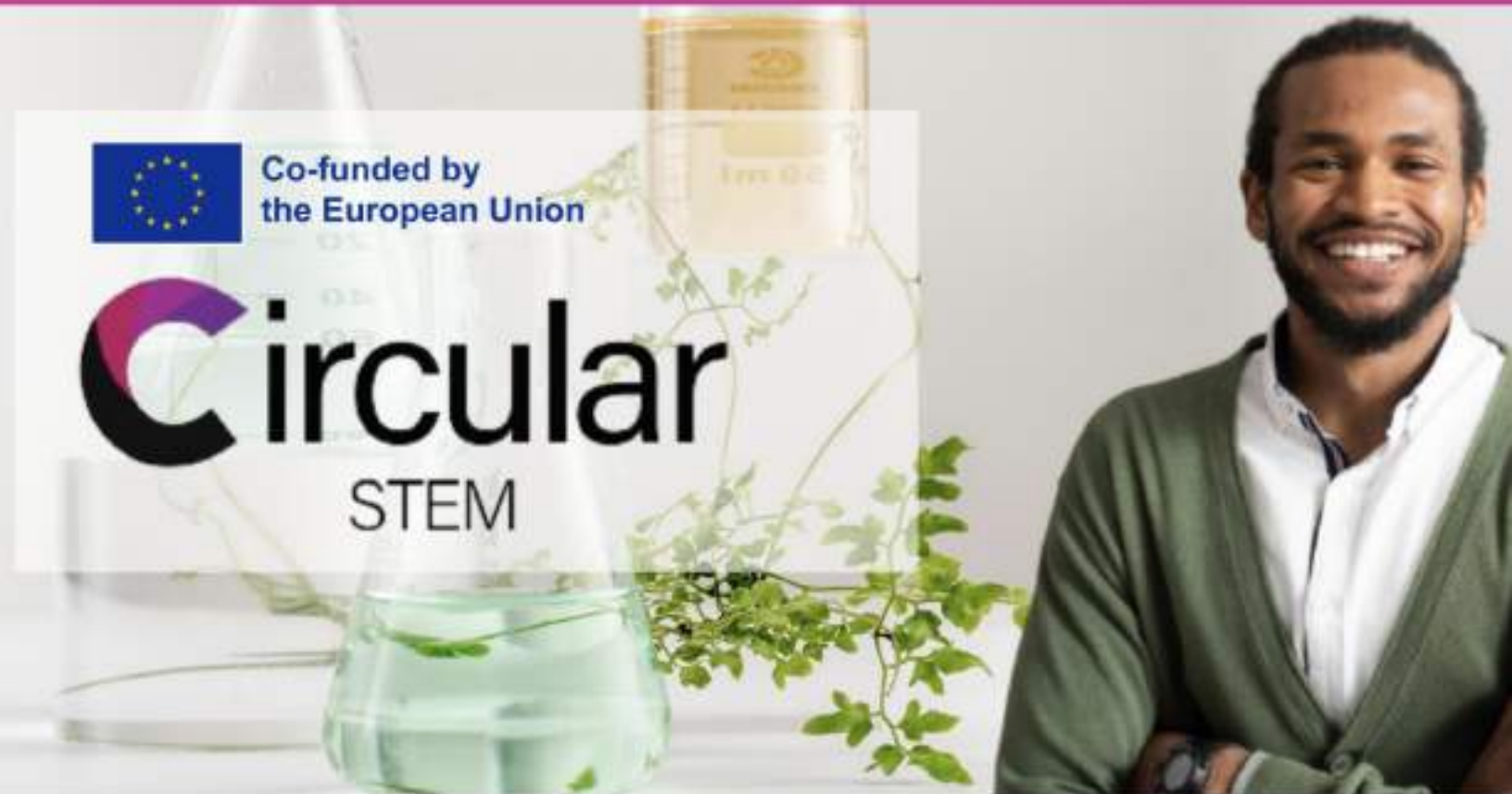


Training Contents According to Methodology



Circularni STEM

Jačanje kompetencija u oblasti cirkularne ekonomije za STEM nastavnike

Author:
European Digital Learning Network ETS



Akronim projekta:

Cirkularni STEM

Naziv projekta:

Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike

Broj projekta:

2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954

KONZORCIJUM:

- Kordinator:
 - Agrupamento de Escolas de Frazão Paços de Ferreira (Portugal) – <http://aefrazao.wix.com>
- Partneri:
 - European Digital Learning Network ETS (Italy) – www.dlearn.eu
 - Institute for Contemporary Education (ICE) (Serbia)
-<https://www.linkgroup.eu/institutecontemporaryeducation>
 - Politeknika Ikastegia Txorierri (Spain) - www.txorierri.net
 - EKA University of Applied Sciences (Latvia) - www.eka.edu.lv
 - EIT RawMaterials (Germany) -

Website:

<https://circularstem.eu/>

Social media

Circular STEM



Circular STEM

Sadržaj

DIO I: OPĆI SADRŽAJ O CIRKULARNOJ EKONOMIJI

1.1 Šta je kružna ekonomija?	.....
1.2 Zašto integrirati kružnu ekonomiju u STEM obrazovanje?	.....
1.3 Korišteni okviri.	.....
1.4 Cirkularna ekonomija u praksi.	.....
1.5 Nastavne strategije	.....

DIO II: METODOLOGIJA OBUKE I STRUKTURA MODULA

Modul 1: Uvod u kružnu ekonomiju.	.....
Modul 2: Održivost i utjecaj na okoliš.	.....
Modul 3: STEM u kružnoj ekonomiji	.....
Modul 4: Digitalna pismenost i alati u kružnoj ekonomiji.	.....
Modul 5: Izazovi i projekti kružne ekonomije.	.....
Modul 6: Karijerni putevi i budući trendovi	.....

DIO III: PILOTNI PLANOVİ LEKCIJA IZ ŠKOLA

Sadržaj obuke prema metodologiji

DIO I: OPĆI SADRŽAJ O CIRKULARNOJ EKONOMIJI

1.1 Šta je kružna ekonomija?

Cirkularna ekonomija je sveobuhvatan i održiv ekonomski model koji redefinira tradicionalne pojmove rasta fokusirajući se na kontinuirano korištenje i regeneraciju resursa. Zasnovan je na tri osnovna principa: dizajniranje otpada i zagađenja, održavanje proizvoda i materijala u upotrebi i regeneracija prirodnih sistema.

Ovaj model dovodi u pitanje prevladavajuću linearnu ekonomiju, koja funkcionira na principu "uzmi-napravi-potroši-odloži" - vađenje sirovina, proizvodnja proizvoda, njihovo korištenje, a zatim odbacivanje kao otpad.

U kružnoj ekonomiji, proizvodi su namjerno dizajnirani za trajnost, ponovnu upotrebu, reproizvodnju i reciklažu, omogućavajući resursima da cirkuliraju unutar ekonomije što je duže moguće. Umjesto da se bace, materijalima se daje novi život kroz strategije kao što su popravak, obnova, ponovna namjena, recikliranje i dijeljenje. Na primjer, korišteni elektronički uređaji mogu se popraviti i ponovo prodati, ili se stari tekstil može pretvoriti u izolacijske materijale za zgrade

Ovaj model također integrira inovativne poslovne strategije poput proizvoda kao usluge (iznajmljivanje umjesto vlasništva), obrnute logistike i industrijske simbioze - gdje otpad jednog procesa postaje ulaz za drugi. Ove strategije pomažu u smanjenju ovisnosti o ograničenim sirovinama, smanjenju emisija stakleničkih plinova i stvaranju novih ekonomskih prilika, posebno u sektorima kao što su obnovljiva energija, ekodizajn i upravljanje otpadom.

Štaviše, kružna ekonomija podržava otpornost u globalnim lancima snabdijevanja i promovira lokalizirane modele proizvodnje, što može smanjiti troškove transporta i utjecaj na okoliš. Usko je usklađena s ciljevima Evropskog zelenog plana i Ciljeva održivog razvoja Ujedinjenih naroda

(SDG), posebno onima koji se odnose na odgovornu potrošnju i proizvodnju (SDG 12), klimatske akcije (SDG 13) i dostojanstven rad i ekonomski rast (SDG 8).

U konačnici, kružna ekonomija nije samo ekološka nužnost, već ekonomska i društvena prilika, s ciljem odvajanja ekonomskog rasta od potrošnje resursa i degradacije okoliša. Zamišlja budućnost u kojoj je rast regenerativan po svojoj prirodi i gdje ekonomski sistemi pozitivno doprinose planeti i društvu.

1.2 Zašto integrirati kružnu ekonomiju u STEM obrazovanje?

Integriranje principa kružne ekonomije u STEM (znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika) obrazovanje oprema učenike znanjem i vještinama potrebnim za rješavanje nekih od najhitnijih ekoloških i društvenih izazova našeg vremena. To potiče napredan način razmišljanja koji nadilazi tehničku vještinu, pripremajući učenike da postanu inovativni rješavači problema, etički inženjeri i odgovorni globalni građani.

- **Podstiče Interdisciplinarno učenje:** Obrazovanje o kružnoj ekonomiji prirodno prelazi disciplinarne granice. Zahtijeva od učenika da kombiniraju koncepte iz nauke o okolišu, inženjerstva, hemije, ekonomije, pa čak i društvenih nauka. Kroz rad na više disciplina, učenici uče da sagledaju širu sliku i cene kako međusobno povezani sistemi — ekološki, ekonomski i društveni — funkcionišu zajedno. Ovakav holistički pristup oslikava složenost izazova iz stvarnog sveta i podstiče saradničko učenje.
- **Podstiče kritičko mišljenje i sistemsko razmišljanje**
Razumevanje i primena principa cirkularne ekonomije zahteva prelazak sa linearnog na **sistemsko razmišljanje** — sposobnost analiziranja kako delovi jednog sistema utiču jedni na druge unutar celine. Učenici se podstiču da istraže pitanja kao što su: *Koji su ekološki uticaji izbora materijala? Kako dizajn proizvoda utiče na mogućnosti za reciklažu? Kakvi mehanizmi povratnih informacija postoje u prirodnim ili industrijskim sistemima?* Ovo razvija kritičko mišljenje, strateško planiranje i sposobnost predviđanja dugoročnih posledica — ključne kompetencije za karijere 21. veka.
- **Povezuje nauku i tehnologiju sa pitanjima održivosti u stvarnom svetu**
Uključivanjem konceptata cirkularne ekonomije u STEM predmete, nastavnici mogu učiniti nauku i tehnologiju **relevantnom i primenljivom u svakodnevnom životu**. Učenici istražuju kako naučne inovacije i tehnološki napredak — kao što su materijali na bazi biomase, obnovljiva energija ili pametni sistemi za reciklažu — mogu rešavati stvarne ekološke probleme. Ovo ne samo da povećava angažman učenika, već i produbljuje njihovo razumevanje održivosti, klimatskih promena i efikasnog korišćenja resursa.

- **Podstiče inovacije i preduzetničko razmišljanje**
Cirkularna ekonomija se zasniva na **inovacijama** — preispitivanju proizvoda, redizajniranju sistema i osmišljavanju novih poslovnih modela. STEM obrazovanje koje uključuje principe cirkularnosti može inspirisati učenike da razviju nova rešenja, od biorazgradive ambalaže do modularne elektronike dizajnirane za popravku. Ovakav preduzetnički način razmišljanja razvija kreativnost i prilagodljivost — osobine koje su ključne na tržištu rada koje se stalno menja.
- **Usklađeno sa globalnim obrazovnim ciljevima i zelenim tranzicijama**
Podučavanje principa cirkularne ekonomije podržava globalne agende kao što su **Ciljevi održivog razvoja UN (SDGs)** i **EU Zeleni plan**, koji zagovaraju održivost, odgovornu potrošnju i klimatsku akciju. Takođe priprema učenike da učestvuju u **zelenim i digitalnim tranzicijama**, razvijajući veštine neophodne u rastućim sektorima kao što su zelena inženjerija, eko-inovacije i čiste tehnologije.

1.3 Korišćeni okvirni modeli

Integracija principa cirkularne ekonomije u STEM obrazovanje podržana je kombinacijom evropskih kompetencijskih okvira koji nude strukturisane smernice za razvoj ključnih transverzalnih veština. Sledeći okviri nude komplementarne perspektive koje su posebno dragocene za izgradnju holističkog obrazovnog pristupa:

GreenComp – Evropski okvir za kompetencije u oblasti održivosti

GreenComp (2022) je evropski okvir za kompetencije u oblasti održivosti, razvijen od strane Zajedničkog istraživačkog centra (JRC) Evropske komisije. On pruža sveobuhvatne smernice o tome šta učenici treba da znaju, razumeju i budu sposobni da urade kako bi živeli, radili i delovali na održiv način.

GreenComp identifikuje četiri ključne oblasti kompetencija:

1. **Utkanost vrednosti održivosti**
2. **Prihvatanje kompleksnosti održivosti**
3. **Vizija održivih budućnosti**
4. **Delovanje u pravcu održivosti**

Primenom GreenComp okvira u STEM obrazovanju, nastavnici mogu pomoći učenicima da postanu sistemski mislioci, odgovorni građani i akteri promena — što je ključno za uključivanje u koncepte cirkularne ekonomije kao što su efikasnost resursa, životni ciklusi proizvoda i ekološka regeneracija.¹

EntreComp – Okvir za preduzetničke kompetencije¹

EntreComp (2016) definiše ključne komponente preduzetničkog načina razmišljanja i osmišljen je da podrži razvoj preduzetničkog učenja na svim nivoima obrazovanja i obuke.

Struktura se zasniva na tri oblasti kompetencija:

1. Ideje i prilike
2. Resursi
3. Akcija

Svaka oblast sadrži po pet kompetencija — od kreativnosti i etičkog razmišljanja, do mobilisanja resursa i učenja kroz iskustvo. U kontekstu cirkularne ekonomije i STEM obrazovanja, EntreComp podstiče inovacije, rešavanje problema i preuzimanje inicijative — osnažujući učenike da razviju održiva rešenja i potencijalno pokrenu zelene preduzetničke poduhvate.²

DigComp – Okvir za digitalne kompetencije građana

DigComp pruža strukturisano razumevanje onoga šta digitalna kompetencija podrazumeva kroz pet ključnih oblasti:

1. Informaciona i podatkovna pismenost
2. Komunikacija i saradnja
3. Kreiranje digitalnog sadržaja
4. Bezbednost
5. Rešavanje problema

U svom ažuriranom izdanju (DigComp 2.2, 2022), ovaj okvir podržava digitalnu pismenost i celoživotno učenje pomažući nastavnicima i učenicima da razumeju kako da **bezbedno i efikasno koriste digitalne alate**.³

U kontekstu STEM obrazovanja i cirkularne ekonomije, DigComp je ključan za podučavanje učenika kako da:

- Analiziraju podatke o uticaju na životnu sredinu

¹1 Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). GreenComp – The European sustainability competence framework. Publications Office of the European Union.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040>

²2 Bacigalupo, M., Kamyliis, P., Punie, Y., & Van den Brande, G. (2016). EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. Publications Office of the European Union.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101581>

³3 Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

- Koriste digitalne alate za dizajniranje održivih proizvoda
- Sarađuju na projektima zelene tehnologije
- Koriste otvorene inovacije i digitalne platforme za razmenu održivih rešenja

1.4 Cirkularna ekonomija u praksi

Cirkularna ekonomija nije samo teorijski koncept — to je praktičan i transformativan pristup koji menja način na koji proizvodimo, konzumiramo i upravljamo resursima. Odeljak ističe ključne oblasti u kojima se primenjuje cirkularnost i objašnjava kako su ove prakse relevantne za učenike, profesionalce i svakodnevnog građanin. Razumevanje ovih aplikacija pruža čvrstu osnovu za implementaciju održivosti u STEM obrazovanju i šire.

1. Cirkularni poslovni modeli

Cirkularni poslovni modeli redefinišu tradicionalne načine pružanja dobara i usluga tako što daju prednost **dugotrajnosti, ponovnoj upotrebi i regeneraciji** u odnosu na modele zasnovane na obimu prodaje. Ovi modeli uključuju:

- **Proizvod kao usluga (Product-as-a-service):** Kompanije zadržavaju vlasništvo nad proizvodima i nude ih putem zakupa ili pretplatničkih modela (npr. iznajmljivanje kućnih aparata ili odeće).
- **Šeme povratka proizvoda (Take-back schemes):** Proizvođači prikupljaju korišćene proizvode radi popravke, obnove ili reciklaže (npr. proizvođači elektronike koji prikupljaju stare uređaje).
- **Platforme za deljenje (Sharing platforms):** Digitalne usluge koje omogućavaju razmenu dobara između korisnika — od alata do vozila — čime se povećava iskorišćenost resursa.
- **Reproizvodnja i nadogradnja (Remanufacturing and upcycling):** Poslovni modeli u kojima se korišćeni delovi obnavljaju ili otpad transformiše u nove, kvalitetnije proizvode.

Ovi modeli podržavaju održivo stvaranje vrednosti i sve su više usklađeni sa zelenim politikama EU i tržišnim podsticajima.

2. Održivi dizajn i proizvodnja

Cirkularnost počinje **već u fazi dizajna**, gde se proizvodi projektuju za dugotrajnost, mogućnost popravke, modularnost i reciklažu. To uključuje:

- **Ekološke principe dizajna (Eco-design principles):** Smanjenje uticaja na životnu sredinu tokom celog životnog ciklusa proizvoda.
- **Inovacije u materijalima:** Korišćenje biorazgradivih, netoksičnih ili recikliranih materijala u proizvodnji.

- **Energetska efikasnost:** Dizajniranje procesa i proizvoda koji troše manje energije i proizvode manje otpada.
- **Industrijska simbioza:** Kada nusprodukt jedne industrije postaje sirovina za drugu, čime se smanjuje otpad kroz čitav lanac vrednosti.

U STEM obrazovanju, uključivanje principa održivog dizajna podstiče učenike da kritički razmišljaju o **celokupnom životnom ciklusu onoga što stvaraju**.

3. Strategije za minimizaciju otpada

Smanjenje otpada je ključno načelo cirkularne ekonomije, sa naglaskom na **prevenciju pre tretmana**. Ključne strategije uključuju:

- **Dizajniranje bez otpada:** Izbegavanje generisanja otpada već u fazi dizajna.
- **Zatvoreni krug reciklaže (Closed-loop recycling):** Kreiranje sistema u kojima se materijali kontinuirano oporavljaju i ponovo koriste bez gubitka kvaliteta.
- **Kompostiranje i biološki ciklusi:** Vraćanje organskog otpada u zemljište radi obnavljanja hranljivih materija i podrške biodiverzitetu.
- **Ekosistemi popravke i održavanja:** Podsticanje veština popravke, organizacija „repair café“ prostora i stvaranje zajednica koje produžavaju životni vek proizvoda.

Uključivanje ovih strategija u učeničke projekte pomaže u razvoju **veština rešavanja problema i sistemskog razmišljanja**.

4. Cirkularnost u svakodnevnim izborima

Principi cirkularne ekonomije se protežu i na **svakodnevno ponašanje potrošača**, pokazujući kako pojedinci mogu aktivno doprineti održivosti kroz svesne odluke u oblastima kao što su:

- **Brza moda:** Biranje kvalitetne, etički proizvedene ili polovne odeće; podrška brendovima sa transparentnim i cirkularnim lancima snabdevanja.
- **Bacanje hrane:** Planiranje obroka, pravilno skladištenje hrane, kompostiranje organskog otpada i podrška cirkularnim prehrambenim preduzećima.
- **Tehnologija:** Produžavanje životnog veka elektronskih uređaja kroz popravku, kupovinu obnovljenih uređaja i odgovorno recikliranje elektronskog otpada.

Nastavnici mogu angažovati učenike kroz studije slučaja i izazove iz stvarnog života koji pokazuju kako pojedinačni izbori utiču na ekološke i ekonomske sisteme.

Povezujući **teoriju sa praksom**, ovaj deo ima za cilj da inspiriše učenike da usvoje i promovišu cirkularno ponašanje u svom ličnom, akademskom i profesionalnom životu — gradeći generaciju inovatora usmerenih ka održivosti, spremnih da oblikuju budućnost.

1.5 Nastavne strategije

Efikasna integracija principa cirkularne ekonomije u STEM obrazovanje zahteva **dinamične, na učeniku usmerene pristupe nastavi** koji podstiču **angažovanje, kritičko razmišljanje, saradnju i rešavanje problema u realnom svetu**.

Sledeće nastavne strategije posebno su pogodne za postizanje ovog cilja i za pripremu učenika za složenost inovacija usmerenih na održivost:

1. Učenje zasnovano na projektima (Project-Based Learning – PBL)

Učenje zasnovano na projektima omogućava učenicima da se uključe u duže, interdisciplinarne istrage usmerene na smisleno rešavanje problema iz stvarnog sveta. U kontekstu cirkularne ekonomije, učenici mogu, na primer:

- Dizajnirati održive proizvode koristeći principe ekološkog dizajna
- Analizirati uticaj otpada na životnu sredinu u svojoj školi ili zajednici
- Razviti prototipove cirkularnih poslovnih modela ili usluga

PBL podstiče **aktivno učenje**, ohrabruje timski rad i pomaže učenicima da razviju **veštine 21. veka** kao što su kreativnost, komunikacija i otpornost. Omogućava učenicima da preuzmu odgovornost za sopstveni put učenja dok se suočavaju sa izazovima održivosti kroz konkretne akcije i rezultate.

2. Istraživačko učenje (Inquiry-Based Learning – IBL)

IBL postavlja **radoznalost u srž obrazovnog procesa**. Ohrabruje učenike da formulišu pitanja, sprovode istraživanja, testiraju hipoteze i izvode zaključke zasnovane na dokazima. U kontekstu cirkularne ekonomije, učenici mogu istraživati:

- Zašto se neki materijali bolje recikliraju od drugih?
- Koji su ekonomski i ekološki troškovi planiranog zastarevanja proizvoda?
- Kako možemo dizajnirati cirkularni sistem upravljanja otpadom u školskoj kantini?

IBL razvija **naučnu pismenost, istraživačke veštine** i dublje razumevanje **odnosa uzroka i posledice**, što je ključno za angažovanje u složenim sistemima koji podržavaju cirkularnost.

3. Izazovi iz stvarnog sveta i simulacije

Uključivanje **autentičnih izazova iz stvarnog života** u učionicu omogućava učenicima da povežu teoriju sa praksom. To može uključivati:

- Simulaciju životnog ciklusa proizvoda i tokova materijala
- Učešće u hakatonima o održivosti ili inovacionim laboratorijama
- Saradnju sa lokalnim preduzećima ili opštinama na zelenim inicijativama

Simulacije i aktivnosti zasnovane na scenarijima omogućavaju učenicima da razviju **sistemske razmišljanje**, uzimajući u obzir perspektive različitih zainteresovanih strana, procenjujući kompromise i dugoročne posledice odluka. Ovakvi pristupi pomažu u razvoju **empatije i društvene odgovornosti**.

4. Korišćenje digitalnih alata i kolaborativnih platformi

Tehnologija ima ključnu ulogu u obogaćivanju obrazovnih okruženja i podršci saradnji. Digitalni alati pomažu u vizualizaciji složenih sistema, zajedničkom kreiranju sadržaja i prenošenju ideja. Primeri uključuju:

- **Canva** i **Google Slides** za osmišljavanje kampanja o održivosti, postera i digitalnih prezentacija
- **Padlet**, **Jamboard** i **Miro** za zajedničko osmišljavanje ideja, mapiranje i kreativne radionice
- **Tinkercad** ili **SketchUp** za prototipizaciju rešenja u cirkularnom dizajnu
- **LMS platforme** (npr. Moodle, Microsoft Teams) za upravljanje interdisciplinarnim projektima i praćenje napretka

Ovi alati razvijaju **digitalnu pismenost**, kreativnost i saradničko učenje, omogućavajući učenicima da predstavljaju svoj rad stvarnoj ili virtualnoj publici — čime se povećavaju i uticaj i motivacija.

DEO II: METODOLOGIJA OBUKE I STRUKTURA MODULA

Metodologija i struktura obuke zasnovane su na integrisanom okviru koji su razvili projektni partneri i testirali kroz pilot aktivnosti. Svaki modul u nastavku povezan je sa odgovarajućom PowerPoint prezentacijom koja sadrži teorijske i praktične materijale.

Modul 1: Uvod u cirkularnu ekonomiju

Fokusira se na ključne principe cirkularne ekonomije (CE), poređenja između linearnih i cirkularnih modela, ekonomske koristi, ekološki dizajn i primenu u stvarnom životu. Uključuje interaktivne aktivnosti poput izrade infografika i "upcycling" (kreativnog recikliranja u domaćinstvu).



MODUL 1: UVOD U CIRKULARNU EKONOMIJU

Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike

Finansirano od strane Evropske unije. Međutim, izneseni stavovi i mišljenja su isključivo stavovi autora/autora i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Evropska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

"Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike", broj projekta 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954

Kružna STEM

UVOD U KRUŽNU EKONOMIJU

Sadržaj

- Jedinica 1: Osnove kružne ekonomije
- Jedinica 2: Ekonomske i tehnološke koristi
- Jedinica 3: Ispitivanje obrazovanja i proširivanje svijesti u promociju kružne ekonomije




Finansirano od strane Evropske unije



JEDINICA 1

OSNOVE KRUŽNE EKONOMIJE

Kružna ekonomija je razvojni model u kojem se vrijednost proizvoda, materijala i resursa čuva u ekonomiji što je duže moguće. Vrijeme da se maksimizira nakon upotrebe, materijal se ponovo uključuje u proizvodni ciklus kao sekundarne sirovine.



JEDINICA 1 OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE

STVARANJE NOVIH RADNIH MJESTA

- Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora
- Energetska efikasnost
- Otpad i upravljanje otpadom
- Upravljanje kvalitetom zraka
- Obnova robe i usluga
- Povećanje recikliranja
- Ponovna upotreba i korištenje novih materijala koji se lako recikliraju ili ponovo koriste



JEDINICA 1: OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE

ULOGA EU

Cilj EU je preći na kružnu ekonomiju kako bi Evropa bila čišća i konkurentnija.

Postoji samo jedna planeta Zemlja, a ipak će do 2050. godine svijet trošiti kao da ih ima tri. Prelazak EU na kružnu ekonomiju smanjit će pritisak na prirodne resurse, stvoriti održivi rast i radna mjesta. Neophodno je postići cilj klimatske neutralnosti EU za 2050. godinu i zaustaviti gubitak biodiverziteta.

Kako bi ubrzala prelazak EU na kružnu ekonomiju, Evropska komisija je u martu 2020. godine usvojila novi akcioni plan za kružnu ekonomiju.

90%

gubitka biodiverziteta uzrokovani je
ekstrikcijom i preradom resursa

Do 80%

utjecaja proizvoda na okoliš smanjuje
se u fazi dizajna

11,8%

iznosila doprinos kratkoročnim ekonomskim ciljevima



Sufinansirano od
strane Evropske unije

JEDINICA 1: OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE

LINEARNA EKONOMIJA VS CIRKULARNA EKONOMIJA

Cirkularna ekonomija nastoji maksimizirati vijek trajanja proizvoda i smanjiti otpad kroz ponovnu upotrebu, recikliranje i oporavak materijala.

To rezultira manjim utjecajem na okoliš, smanjenom eksploatacijom prirodnih resursa i većom efikasnošću u korištenju resursa, što zauzvrat potiče održivost i ekonomske i društvene inovacije, za razliku od linearnog modela koji obično stvara više otpada, iscrpljuje resurse i ima veće dugoročne ekonomske i ekološke troškove.



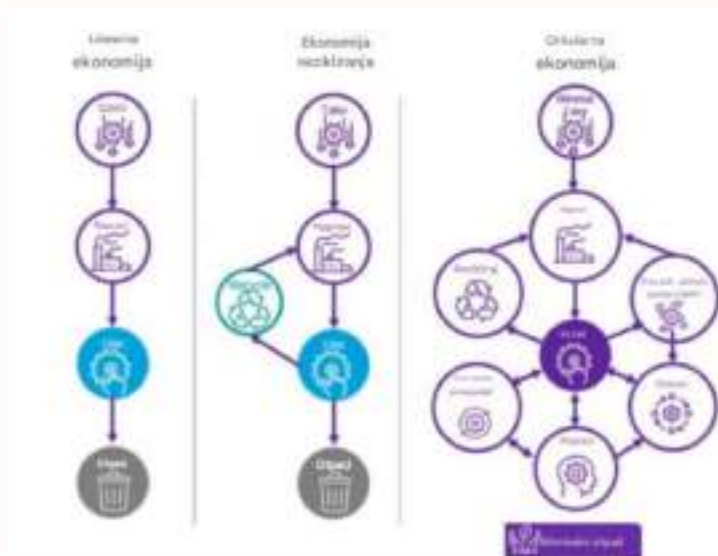
Sufinansirano od
strane Evropske unije



Sufinansirano od strane Evropske unije

JEDINICA 1

OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE



JEDINICA 1

OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE

EKO DIZAJN

Ekodizajn predstavlja transformativni pomak u razvoju proizvoda, duboko ugrađujući razmatranja okoliša u svaki aspekt procesa dizajniranja. Ova filozofija ide dalje od pukog poštivanja propisa, utkavši održivost u strukturu proizvoda od koncepcije do odlaganja.

Redefinira odnos između proizvoda i okoliša, osiguravajući da svaka faza životnog ciklusa proizvoda pozitivno doprinosi zdravlju naše planete. Usvajanjem ovog pristupa, poslovni dizajneri i kreatori politika su osnaženi da minimiziraju negativne utjecaje na okoliš, potičući inovacije i održivi rast.

JEDINICA 1: OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE

RESURSI ZA NASTAVNIKE

- <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/circular-economy-products>
- <https://movimentocircular.io/en/educacao>
- <https://stateofgreen.com/en/news/10-examples-of-circular-economy-solutions/>
- <https://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html>



JEDINICA 1

OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE: RECIKLIRANJE OTPADA I CIKLIRANJE MATERIJALA

Jedna od glavnih karakteristika kružne ekonomije je da otpad postaje resurs, pa se sav biorazgradivi materijal vraća u prirodu, a onaj koji nije biorazgradiv se ponovo koristi. Potiče se ponovna upotreba otpada koji još uvijek može funkcionirati, traži se drugi život za oštećene proizvode i koriste se materijali pronađeni u otpadu, energetski iskorištavajući otpad koji se više ne može reciklirati.

Čak i industrijski otpad može sadržavati vrijedne komponente koje se mogu oporaviti i ponovo upotrijebiti u proizvodnji novih proizvoda. Ukratko, razmatranjem otpada kao potencijalnog resursa i primjenom odgovarajućih tehnika upravljanja otpadom, možemo smanjiti ovisnost o prirodnim resursima i promovirati održivost okoliša.



Sufinansirano od
strane Europske unije

JEDINICA 1: OSNOVE CIRKULARNE EKONOMIJE

AKTIVNOST 1: Učenje o konceptima kružne ekonomije

Potrebni materijali:

- Računar, internet veza, softver za izradu i uređivanje infografika.
- Papir, karton, boje (opciono).

Opis aktivnosti:

- **Prigrama aktivnosti:** Podijelite učenike u parove ili male grupe kako biste aktivnost učinili dinamičnijom.
- **Brainstorming:** Učenici, u malim grupama, moraju generirati infografiku u kojoj definiraju kružnu ekonomiju naspram koncepta linearne ekonomije koristeći koncepte kao što su kružna ekonomija, uključujući ponovnu upotrebu, popravak, održivu proizvodnju, ekodizajn i ekonomiju dijeljenja.
- **Dizajn i kreiranje:** Nakon što učenici rade na konceptima, mogu početi dizajnirati i kreirati svoje infografike koristeći online aplikaciju. (Neobavezno: nastavnik može voditi grupu i predložiti različite ciljne publikе kome bi učenici mogli naučiti kako adresirati poruku ovisno o tome kome je namijenjena, na primjer, adresiranje poruke školskim nastavnicima, učenicima iz drugih modaliteta ili maloj grupi stručnjaka).



Sufinansirano od strane Evropske unije

JEDINICA 1: Osnove kružne ekonomije

AKTIVNOST 2: Recikliranje u domaćinstvu

Vrsta aktivnosti:

Interaktivna offline aktivnost

Potrebni materijali:

- Raznovrsni reciklažni i višestruko upotrijebivi otpad kao što su papir, karton, plastične boce, prazne posude, poklopci, novine itd.
- Makaz.
- Noževi.
- Boje i kistovi (opciono).
- Trapez/makaz.

Opis aktivnosti:

- **Prigrama aktivnosti:** Podijelite učenike u parove ili male grupe kako biste aktivnost učinili dinamičnijom.
- **Prikupljanje materijala:** Pozovite učenike da donesu različite vrste otpada, neprocesirani otpad, kao što su papir, karton, plastične boce, šerpanje, keramičke posude, papir za boce itd. Molite ih da posle predložite materijale ili posude učenike da donesu ono što imaju kod kuće.
- **Ideje za razmjenu ideja:** Učenici u malim grupama moraju generirati ideje o tome kako bi mogli transformirati otpad u nove koriste ili dekorativne proizvode. Inspiraciju mogu potražiti na internetu ili u časopisima o „second hand“ projektima, dekoraciji, umjetnosti... kao i edukativni posude inspiracije.
- **Dizajniranje i stvaranje:** Nakon što se odise za projekt, učenici mogu početi s dizajniranjem i stvaranjem svojih proizvoda koristeći prikupljene materijale. Na primjer, mogli bi pretvoriti plastične boce u sakupljače bilja, koristiti karton i papir za izradu čestitki ili razgovor o ekološkim točak, izraditi kutije, posude ili korporelne tkanine.



Sufinansirano od strane Evropske unije



JEDINICA 2

EKONOMSKE I TEHNOLOŠKE PREDNOSTI

- Smanjenje troškova sirovina pomoću upotrebe i recikliranja

Poboljšava profitabilnost kratkoročno i potiče veću produktivnost dugoročno.

- Kampanje se mogu diferencirati na tržištu i ojačati svoj korporativni imidž

JEDINICA 2

EKONOMSKE KORISTI KONCEPTA CIRKULARNE EKONOMIJE

- Usporite korištenje prirodnih resursa, smanjite poremećaje krajolika i staništa i pomozite u ograničavanju gubitka biodiverziteta.
- Smanjenje ukupnih godišnjih emisija stakleničkih plinova.
- Pomozite u smanjenju potrošnje energije i resursa.



JEDINICA 2

EKONOMSKE I TEHNOLOŠKE KORISTI POSLOVNE PRILIKE U CIRKULARNOJ EKONOMIJI

Modeli kružne ekonomije razvijaju se kroz prikupljanje vrijednosti, a identificirani su sljedeći procesi:

- Proizvod kao usluga (PaaS)

Ovaj model transformira proizvode u usluge, kupci plaćaju za performanse i korištenje proizvoda, a ne za njegovu kupovinu.

Budući sistem

Cirkularna ekonomija



Sufinansirano od
strane Evropske unije

JEDINICA 2

EKONOMSKE I TEHNOLOŠKE PREDNOSTI POSLOVNE PRILIKE U CIRKULARNOJ EKONOMIJI

- Kolaborativna ekonomija (ekonomija dijeljenja):

Kolaborativna ekonomija sastoji se od dijeljenja robe ili usluga u zamjenu za unaprijed dogovorenu naknadu, financijsku ili drugu.

Omogućava kompanijama pristup novim tržišnim segmentima gdje se pristup i praktičnost više cijene od vlasništva. Ovaj model smanjuje potrošnju resursa maksimiziranjem korištenja svakog proizvoda.

- Reproizvodnja:

Reproizvodnja produžava vijek trajanja proizvoda i komponenti, često ih čineći kao nove ili čak i boljim.

Preduzeća trebaju planirati povrat proizvoda, logistiku reproizvodnje i pregledajati obnovljenih artikala. Također je potrebno edukirati potrošače u vrijednosti obnovljenih robe kako bi se povećala preokupacija prema novim proizvodima.



Sufinansirano od
strane Evropske unije

JEDINICA 2

EKONOMSKE I TEHNOLOŠKE PREDNOSTI POSLOVNE PRILIKE U CIRKULARNOJ EKONOMIJI

Vrsta	Opis
Kolaborativna potrošnja	Model potrošnje zasnovan na razmjeni, iznajmljivanju, ili zajedničkom korištenju robe ili usluga među različitim kompanijama, kao što su dijeljenje automobila ili zajedničko korištenje
Kolaborativna proizvodnja	Stvari se od interakcije između različitih ljudi radi implementacije projekta, obično kroz zajedničke prostore, virtualne ili fizičke, kao što su coworking prostori.
Kolaborativno finansiranje	Najpoznatiji primjer je crowdfunding, u kojem različite osobe ili subjekti daju novčane doprinose kako bi se inicijativa mogla pokrenuti.
Otvoreno znanje	Odnosi se na neprofitne platforme za širenje znanja kao što su otvoreni online kursevi, javno dostupne online enciklopedije ili besplatne virtualne arhive.



Sufinansirano od
strane Evropske unije

JEDINICA 2 EKONOMSKE I TEHNOLOŠKE PREDNOSTI

PRIMJERI INOVATIVNIH TEHNOLOGIJA U UPRAVLJANJU RESURSIMA

- 100% reciklirani materijali <https://ecgalf.com/en/pages/proposito>
- Peer model - Potrošačka elektronika, Potrošačka roba, Dom i namještaj
- Proizvodi - <https://zirkularniak.ihobe.eu/en/products>
- 10 primjera rješenja kružne ekonomije <https://stateofgreen.com/en/news/10-examples-of-circular-economy-solutions/>
- Društveno poduzeće <http://www.futuris.studio/blog/social-entrepreneurship-examples-and-how-to-set-up-a-social-enterprise>
- Kako napredak u ljudskoj ekonomiji može biti i negativan - https://www.ey.com/en_gl/insights/technology/ai-and-the-future-of-work



Financirano od strane Evropske unije

JEDINICA

2 EKONOMSKE I TEHNOLOŠKE KORISTI

OKVIR ZA PRAĆENJE

Ključno je pratiti napredak prema ljudskoj ekonomiji i njene direktne i indirektno koristi. To omogućava EU i nacionalnim vlastima da procijene jesu li politike učinkovite i da identificiraju najbolje prakse.

Komisija je 2023. godine revidirala okvir za praćenje kružne ekonomije, prethodno usvojen 2018. godine. Revizija dodaje nove pokazatelje o materijalnom otisku i produktivnosti resursa - za praćenje efikasnosti materijala i poboljšnog otoka - kako bi se utvrdilo da li se potrošnja EU uklapa u planitarne granice. Novi okvir podržava ambicije EU u pogledu kružne ekonomije i klimatske neutralnosti u okviru Evropskog zelenog plana





Sufinansirano od strane Evropske unije

JEDINICA 3

UKLJUČIVANJE OBRAZOVANJA I PODIZANJA SVIJESTI

Mogućnosti primjene kružne ekonomije u obrazovanju su vrlo raznolike i obuhvataju širok napon perspektiva. To otvara vrata novim mogućnostima zapošljavanja i, samim tim, široj obrazovnoj ponudi.

Istina je da je održivost sve prisutnija u visokom obrazovanju, ali još uvijek postoji prostor za poboljšanje u ovom području. Neophodno je uvesti specifičnije sadržaje o kružnoj ekonomiji i područjima koja ona pokriva.

Primjenom digitalnih tehnologija i ponudom informacija prilagođenih svakoj fazi obrazovanja, moguće je generirati kolektivnu promjenu stava i posvećenost održivosti.

JEDINICA 3

Uključivanje obrazovanja i podizanja svijesti

AKTIVNOST 3: Istraživanje i prijedlog o kružnoj ekonomiji za tehnološke i energetske kompanije

Potrebni materijali:

- Preporučeni materijali za rad u malim grupama
- Papir i olovka za bilježenje
- Dostupni ili dostupni za preuzimanje intervjua (podaci)

Opis aktivnosti:

- Učesnici istražuju aktivnosti u kompanijama iz oblasti tehnologije i energije i analiziraju ih na osnovu dostupnih podataka.
- Odlučuju o tome da li bi željeli biti dio jedne od ovih kompanija i energetske kompanije u ovom području.

Istraživanje:

Istina je da održivost sve prisutnija u visokom obrazovanju, ali još uvijek postoji prostor za poboljšanje u ovom području. Neophodno je uvesti specifičnije sadržaje o kružnoj ekonomiji i područjima koja ona pokriva.

Intervju:

Učesnici istražuju aktivnosti u kompanijama iz oblasti tehnologije i energije i analiziraju ih na osnovu dostupnih podataka. Odlučuju o tome da li bi željeli biti dio jedne od ovih kompanija i energetske kompanije u ovom području.

Analiza:

Učesnici istražuju aktivnosti u kompanijama iz oblasti tehnologije i energije i analiziraju ih na osnovu dostupnih podataka. Odlučuju o tome da li bi željeli biti dio jedne od ovih kompanija i energetske kompanije u ovom području.

Prijedlog za poboljšanje alternative:

Učesnici istražuju aktivnosti u kompanijama iz oblasti tehnologije i energije i analiziraju ih na osnovu dostupnih podataka. Odlučuju o tome da li bi željeli biti dio jedne od ovih kompanija i energetske kompanije u ovom području.

Sufinansirano od strane Evropske unije

JEDINICA 2

EKONOMSKE I TEHNOLOŠKE PREDNOSTI

NOVI AKCIONI PLAN EU ZA CIRKULARNU EKONOMIJU

U februaru 2021. godine, Parlament je glasao o Akcijskom planu za kružnu ekonomiju i zahtijevao dodatne mjere za prelazak na potpuno neutralnu, održivu, bezotpadnu i potpuno kružnu ekonomiju do 2060. godine. To bi trebalo uključivati strože zakone o recikliranju i obavezujuće mjere do 2030. godine kako bi se smanjio ekološki otisak korištenja i potrošnje materijala.

Mjere koje će biti uvedene u okviru novog akcijskog plana imaju za cilj:

- Učiniti održive proizvode normom u EU.
- Osnažiti potrošače i javne kupce.
- Fokusirati se na sektore koji koriste najviše resursa i gdje je potencijal za kružnu ekonomiju visok, kao što su elektroika i informacijsko-komunikacijske tehnologije, materijali i vozila, ambalaža, plastika, tekstil, građevinarstvo i zgrade, hrana, voda i hranjive tvari.
- Osigurati meru otpada.
- Učiniti kružnu ekonomiju korisnom za ljude, regije i gradove.
- Predvoditi globalne napore za kružnu ekonomiju.



Sufinansirano od
strane Evropske unije

Modul 2: Održivost i utjecaj na okoliš

Obuhvata klimatske promjene, biodiverzitet, odgovornu potrošnju, obnovljivu energiju i okvire politika kao što je EU Zeleni plan. Uključuje simulacije i igre za digitalno učenje.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM

Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike



Modul 2: Radionica o održivosti i utjecaju na okoliš

Financirano od strane Evropske unije. Međutim, izneseni stavovi i mišljenja su isključivo stavovi autora/autora i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Evropska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih. "Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike", broj projekta 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM

Modul 2: Održivost i utjecaj na okoliš

Ovaj modul ima za cilj pružiti dubinsko istraživanje održivosti i njenog utjecaja na okoliš. Tokom ove radionice, učesnici će steći znanje i uvid u važnost održivih praksi, koncept ekološkog otiska i ulogu edukatora u promociji održivosti





Ciljevi modula

- Upoznavanje s konceptom održivosti i ekološkog otiska
- Razumijevanje važnosti obrazovanja o održivosti
- Razvoj digitalne pismenosti i istraživačkih vještina kod učenika



Sufinansirano od
strane Evropske unije



Sufinansirano od
strane Evropske unije

Kružni STEM

Zašto je ova tema važna?

Važnost obrazovanja nastavnika

- Obrazovanje nastavnika igra ključnu ulogu u podizanju svijesti o održivosti među učenicima.
- Edukatori su utjecajne osobe u usadivanju vrijednosti ekološke odgovornosti i održivog života.

Utjecaj ljudskih aktivnosti

- Ljudske aktivnosti značajno su utjecale na okoliš, što je dovelo do problema poput deforestacije, zagađenja i klimatskih promjena
- Ključno je razumjeti obim ovog utjecaja kako bi se riješili i ublažili ovi hitni izazovi



Modul 2: Održivost i utjecaj na okoliš

Tematika	Ishodi učenja
JEDINICA 1. Razumijevanje našeg utjecaja na okoliš	- Razumjeti koncept održivosti i izračunati lične ekološke otiske. - Prepoznati uzroke i posljedice klimatskih promjena i gubitak biodiverziteta.
JEDINICA 2. Ka održivoj budućnosti	- Izvođiti principe odgovorne potrošnje i razumjeti utjecaj potrošačkih izbora. - Saznati više o održivim obnavljanjivim izvorima energije i strategijama za upravljanje zagađivanjem i otpadom.
JEDINICA 3. Kolektivna akcija za okoliš	- Ocijeniti važnost međunarodne saradnje i globalnih akcija za zaštitu okoliša. - Razumjeti kako organizacije mogu utjecati na održive prakse u poslovanju i promovirati kružnu ekonomiju.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružna STEM



Modul 2, "Održivost i utjecaj na okoliš"

- Pružiti učenicima sveobuhvatan uvid u važnost održivosti okoliša
- Podići svijest o ekološkom otisku i kako lične i kolektivne akcije utječu na okoliš
- Istražiti uzroke, posljedice i rješenja za klimatske promjene i gubitak biodiverziteta
- Inspirirati praktične mjere za održivi život i smanjenje ekoloških otisaka
- Kritički razmišljanje o izazovima održivosti i implementaciji učinkovitih rješenja



JEDINICA 1.1 Održivost i ekološki otisak Kružni STEM

- Održivost znači održavanje resursata u našem okolišu, zajednicama i ekonomiji kako bismo ih mogli koristiti za uvijek.
- Ekološki otisak pokazuje koliko utječemo na Zemlju svojim djelovanjem, poput korištenja resursa i stvaranja otpada.
- Posrivanje ekološki čistih poslova nam daje bolnju budućnost i bolju budućnost za naše djecu. Ovo znači smanjenje našeg potrošačkog načina života kako bismo živjeli održivije.

JEDINICA 1.2 Klimatske promjene

- Klimatske promjene znače velike promjene u svjetskom vremenu i temperaturama, ne samo zbog činjenice da je ispuštanje ugljikovog dioksida i drugih stakleničkih plinova u zrak, već i zbog toga što se povećava površina oceana, topljenje ledenih ladanja i sniženje razine mora. Da bismo to riješili, moramo brzo smanjiti ove plinove, nađi se koratki energiju i početi koristiti energiju sunca, vjetrova i drugih čistih izvora.

JEDINICA 1.3 Zaštita biodiverziteta

- Biodiverzitet čine sve različite vrste života koje nastoje na Zemlji i čine je važan za održavanje zdrave okoline i pružanje usluga koje su nam potrebne, poput čistog zraka i vode.
- Našim, kada donosimo odluke o životu, trebamo ih promisliti i koristiti zdravu prirodu. Zbog toga biodiverzitet.
- Kako bi pomogli, ljudi stvaraju nova mjesta za prirodu, poput vrtova i zelenih područja, koriste zemljište kao npr. za polje i donose odluke o zaštiti divljih životinja. Na taj način možemo održati Zemlju zdravu i živu.



Kružni STEM

Jedinica 2: Prema održivoj budućnosti

Pažljivo biramo šta kupujemo

Biramo stvari koje su dobre za planetu, dolaze iz dobrih mjesta i pokušavaju koristiti manje stvari koje se ne mogu reciklirati. Podržimo poduzeća koja brinu o Zemlji.

Korištenje energije iz prirode

Umjesto korištenja nafte ili uglja koji zagađuju zrak, možemo dobiti energiju iz sunca (solarne energije), vjetrova, pokretne vode (hidroenergije), biomasu (biomasu) i Zemljine toplote (geotermalna energija). Ove čiste energije pomažu u smanjenju zagađivanja Zemlje.

Stvaranje manje smeća

Slijediti kružnu ekonomiju, što znači da nastavljemo koristiti stvari popravljajući ih, upotrebom kreativnosti i uključujući u našu budućnost a smanjenju otpada koji proizvedemo.

Učenje i podučavanje zelenih navika

Izuzetno je važno naučiti kako stvari funkcioniraju i kako ih održavati. Moramo podijeliti ovo znanje u školama, prilikom posjeta na djelu ekološki prihvatljive i tražiti od vlade da donesu pravila koja će pomoći u zaštiti naše budućnosti.



JEDINICA 2.1 Održivi život

Kružni STEM

Učenje o tome kako naši izbori utječu na svijet uč nas da živimo na način koji je bolji za planeta i nas same.

- Radi se o odabiru proizvoda koji su dobri za okoliš, nagrađeni i poticani i ne stvaraju nepotrebni otpad.
- Biti svjestan naših vlastitih mogućih utjecaja na planetu i preneći našim roditeljima da budu bolji.
- Razumjeti svoje pravo tako da se ne preovlađuje ono i ne napušta se ono što se ne koristi i ne odnosi se na otpad koji se ne može.
- Vraće se na potporu i donošenjem zakona koji potiču recikliranje, čista energija i smanjenje potrošnje plastike.

Imamo više stvari. Kad je više razmišljati o kvaliteti i smanjenju.

JEDINICA 2.2 Obnovljivi izvori energije

Podrška na obnovljive energije poput sunca i vjetrova može nam pomoći da postignemo bolji svijet gdje je sve zeleno i čisto.

- Održive energije mogu nam biti u pomoć, smanjiti našu potrošnju, poticati na bolji odnos prema okolišu. Podrška je potrebna da se obnovljive energije mogu koristiti, a ne da se samo govori o njima.

Potrošnja i korištenje energije može biti i opasno.

JEDINICA 2.3 Smanjenje zagađenja i otpada

Smanjenje zagađenja i otpada uključuje sve, od velikih kompanija do svakog od nas kod kuće.

- Održive materijale, smanjenje i povećanje kvalitete, ali i sadržaj u našim stvarima, sve i naše odluke.
- Malo je govoriti o tome kako se smanjuje otpad, ali i kako se smanjuje otpad, ali i kako se smanjuje otpad, ali i kako se smanjuje otpad.

Veći otpad, a ne manji otpad, a ne manji otpad.



Jedinica 3: Kolektivna akcija za okoliš

Kružni STEM

Napišite zanimljiv podnaslov uvdje kako biste pružili kontekst



Zajednički rad preko granica

Učenje o velikim problemima Zonije, poput zagađenja i klimatskih promjena, zahtijeva da zemlje rade zajedno, dijeleći ideje, tehnologiju i resurse.

Veliki planovi za zeleniji svijet

Agenda 2030 i Pariski sporazum su poput globalnih odlučivanja da se plan eto da se bliži zeleniji i da se se boriti protiv klimatskih promjena za zajednički dom.

Evropski zeleni potezi

Evropa daje svoj doprinos velikim projektima poput Evropskog zelenog plana i zelenog plana EU za kružnu ekonomiju, a cijem do sada ne postoji planovi da se smanji otpad.

Kompanije se angažuju

Preduzeća se također uključuju u akciju kako bi svoje poduzeće bilo zelenije i prihvatljivije, te da zelenim ciljevima i sljedeći model kružna ekonomija, što znači promatranje načina da smanjenje otpada i veću reciklažu.



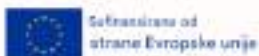
Evropske inicijative i politike

- **Evropski zeleni plan**, potpisan od strane Evropske komisije, ima ambicioznu početnu inicijativu koja će čiji da Evropa postane prvi klimatski neutralan kontinent na svijetu do 2050. godine. Otkrivena širok spektar mjera, od smanjenja emisija stakleničkih plinova, ulaganje u tehnologije i očuvanja evropskog prirodnog okoliša do promovisanja održive industrije i transporta.
- **Akциони plan Evropske komisije**, kao nastavak Evropskog zelenog plana, ovaj akcioni plan fokusira se na smanjenje otpada i naglašava da se koriste resursi zadrže u ekonomiji EU što je duže moguće. Uvodi zakonodavne i negativne mjere koje pokrivaju cijeli životni ciklus proizvoda.
- **Sistem EU za trgovanje emisijama (EU ETS)**, EU ETS je temelj politike EU za borbu protiv klimatskih promjena i ključni alat za isplativo smanjenje emisija stakleničkih plinova. To je prva velika tržište ugljika na svijetu i ostaje najveće, smanjujući emisije iz više od 11.000 postojećih koja koriste tešku energiju.
- **Direktiva o obnovljivim izvorima energije (RED)**, RED postavlja ambiciozne ciljeve za sve zemlje EU da postignu 32% udjela obnovljive energije u svojoj bruto konačnoj potrošnji energije do 2030. godine, promovirajući korištenje energije iz obnovljivih izvora.
- **Direktiva o energetskej efikasnosti**, Ova direktiva uspostavlja skup obavezujućih mjera koje će pomoći EU da dostigne svoj cilj energetske efikasnosti od 32% do 2030. godine i ima za cilj daljnje poboljšanje do 2030. godine.
- **Program LIFE**, instrument EU za financiranje zaštite okoliša i klimatskih akcija podržava ključne projekte širom EU, doprinoseći očuvanju ekosistema, smanjenju zagađenja i naporima za ublažavanje klimatskih promjena.
- **Očuvna direktiva o vodama**, Ova direktiva ima za cilj zaštitu i unapređenje vodnog okoliša EU, promovirajući održivo korištenje vode, smanjivati zagađenje vode i štiti vodena ekosisteme.



Globalne inicijative

- **Globalni savez za klimatske ambicije (2021)** – Ovaj savez predstavlja obnovljeno partnerstvo među zemljama kako bi se intenzivirale akcije i ambicije u borbi protiv klimatskih promjena u skladu s ciljevima Pariškog sporazuma.
- **Decenija obnova ekosistema UN-a (2021)** – Cilj ove inicijative je obnoviti 350 miliona hektara degradiranog zemljišta širom svijeta do 2030. godine, kombinirajući napore vlada, privatnog sektora i lokalnih zajednica.
- **Pleša ekonomije** – Koncept koji sve više promoviraju UN i druge međunarodne organizacije, a fokusira se na održivo korištenje okeanskih resursa za ekonomski rast, poboljšanje sredstava za život i zaštitu zdravlja okeana.
- **Njemačka deklaracija o šumama (2016)** – Deklaracija koja okuplja vlada, korporacije i civilno društvo u nastojanjima da se do 2020. prepolovi gubitak šuma i otkloni deforestacija do 2030. godine.
- **Pariški sporazum (2015)** – Iako je svojom prije više od 6 godina, Pariški sporazum ostaje jedna od najznačajnijih nedavnih inicijativa usmjerenih na borbu protiv klimatskih promjena kako bi se globalno zagrijavanje održalo znatno ispod 2 stepena Celsijusa.



Digitalni alati za interaktivno učenje

1 Kahoot!

Platforma za učenje zasnovana na igri koja omogućuje edukativna pitanja i odgovore u obliku kviza i karte. Pogodna za učenje o održivosti. Posjetite Kahoot!

2 Quizlet

Web i aplikacija za učenje i testiranje znanja o temi o nauci o okolišu i održivosti. Posjetite Quizlet

3 Google Earth

Koristite za istraživanje promjena u okolišu, deforestacije i različitih područja širom svijeta. Posjetite Google Earth



Sufinansirano od
strane Evropske unije



Kalkulator otiska

Kalkulator otiska mjeri vaš ekološki utjecaj na osnovu izbora načina života. Odgovorite na pitanja da vidite globalni utjecaj svojih navika i naučite načine za održiviji život. Posjetite Kalkulator otiska.



Sufinansirano
od strane Evropske unije

Resursi o klimatskim promjenama

Resursi o klimatskim promjenama za nastavnike i roditelje. Ova popis, koji su sastavili stručnjaci Common Sense Education, uključuje 24 aplikacije, igre i web stranice osmišljene za edukaciju učenika o klimatskim promjenama. Posjetite [Resursi o klimatskim promjenama](#)

Klimatska kutija

Interaktivni komplet alata za učenje o klimatskim promjenama. Ovoj komplet alata nude interaktivne materijale koji pružaju važne informacije o globalnim klimatskim promjenama na zanimljiv i zabavan način. Oveči učenje o klimatskim promjenama zanimljive za tinejdžere. Posjetite [Klimatska kutija](#)

Igre za učenje

- **EcoChaina: Arktički život:** Kartaska igra koja uči o utjecaju klimatskih promjena na arktičke ekosisteme i kako ih zaštititi.
- **SimCity ili Cities: Skylines:** Koristite simulacije izgradnje gradskako kako biste razumjeli urbanu planiranje i utjecaj na okoliš. [Posjetite [SimCity ili Cities: Skylines online](#)]
- **Recycle City:** Interaktivna igra EPA-e koja istražuje kako grad može smanjiti otpad i zagađenje. Posjetite [Recycle City](#)



Sufinansirano od
strane Europske unije

Klimatske igre i simulacije

Postoje mnoge igre i simulacije na temu klimatskih promjena.

Među njima i igra "Mission: Impossible" koja je postavljena u svijetu gdje je potrebno smanjiti emisije ugljikovog dioksida za 1,5°C smanjenjem emisija ugljikovog dioksida povećanjem energijom i postići neto nultu emisiju do 2050. godine.

Izvor: <http://ig.iz.com/climate-games/>



Sufinansirano od
strane Europske unije

Inovacija i dizajn

Cirkularni STEM

1 Održivi proizvod Dizajn proizvoda

STEM oblasti prednjače u revolucioniranju dizajna proizvoda i sistema, podstičući stvaranje održivih alternativa tradicionalnim linearnim modelima. Inženjeri i dizajneri sarađuju na razvoju proizvoda koji su ne samo funkcionalni, već i izdržljivi, popravljivi i reciklabilni.

2 Interdisciplinarna saradnja

Odnosajući se na nauku o materijalima, hemiju i biologiju, STEM stručnjaci stvaraju rješenja koja su u skladu sa ekološkom harmonijom, povećavaju kreativne granice, maksimizirajući učešće na okolinu i maksimizirajući iskorišćenje resursa.

3 Pristupi zasnovani na podacima

Ova interdisciplinarna saradnja povećava inovativnost, optimizujući dizajn za performanse, dugotrajnost i održivost kroz pristupe zasnovane na podacima.

Finansirano od strane Evropske unije

Sufinansirano od strane Evropske unije

Upravljanje resursima

Cirkularni STEM

Matematičko modeliranje

Matematika i nauka o podacima, uz najsavremenije tehnologije, preoblikuju upravljanje resursima unutar kružne ekonomije. Kroz matematičko modeliranje i analitiku podataka, stručnjaci otkrivaju njanosine efikasnosti, poboljšavajući tradicionalne modele mašinskim učenjem i vještačkom inteligencijom.

Prediktivna analitika

Prediktivna analitika omogućava proaktivno donošenje odluka, usklađivanje ponude s potražnjom kako bi se smanjio otpad i očuvali resursi. STEM se protječe dalje od tradicionalnog upravljanja resursima, obuhvatajući procjene životnog ciklusa i strategije ekodizajna.

Održiva ulaganja

Ovi napredci osnažuju preduzeća da ulazu u održive tehnologije i prakse za efikasno korišćenje resursa.

Modul 3: STEM u kružnoj ekonomiji

Ističe interdisciplinarnu primjenu STEM-a za kontinuirano obrazovanje, predstavljajući inovacije u recikliranju, energiji i optimizaciji resursa. Uključuje studentske izazove i studije slučaja iz stvarnog svijeta.



Kružni STEM

„Jačanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike“

STEM U KRUŽNOJ EKONOMIJI

Financirano od strane Evropske unije. Međutim, izneseni stavovi i mišljenja su isključivo stavovi autora/autora i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Evropska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih. "Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike", broj projekta 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954.



Kružni STEM

STEM discipline su nezamjenjivi pokretači održivih rješenja, posebno u promovisanju principa kružne ekonomije

Naglašavanjem ponovne upotrebe, popravke i recikliranja, kružna ekonomija ima za cilj minimiziranje otpada i maksimiziranje efikasnosti resursa, a STEM pruža znanje, alate i inovacije neophodne za postizanje ovih ciljeva.

Financirano od strane Evropske unije

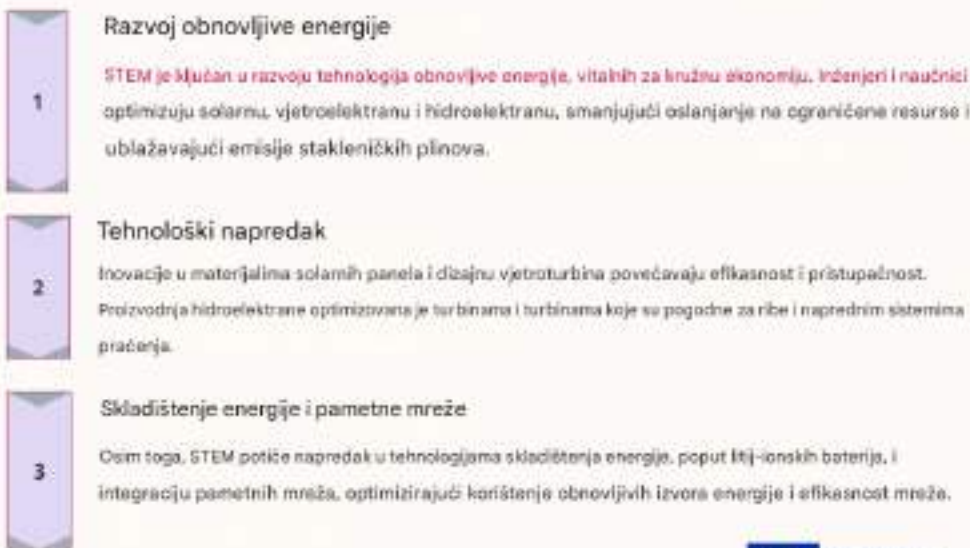
Kružni STEM

Nauka o materijalima i recikliranje



Energetska efikasnost i obnovljivi izvori

Kružni STEM



Cirkularni STEM

Njegovanje kulture kreativnosti



Inovativno razmišljanje

Primarni cilj je njegovati kulturu kreativnosti unutar STEM disciplina, potičući inventivna rješenja za održivu proizvodnju i potrošnju.



Interdisciplinarna saradnja

Iskustvo u STEM obilježeno među disciplinama i industrijama kako bi se utvrdila povezanost koja stvara plodnost izazova se daje kružne ekonomije.



STEM obrazovanje

Opremanje pojedinaca STEM vještinama i znanjem ključno je za efikasno učešće u okruženju kružne ekonomije.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Cirkularni STEM





Sufinansirano od strane Evropske unije

STEM primjene u stvarnom svijetu: Inovacije u recikliranju, obnovljivoj energiji i održivosti

Predstavljamo najsavremenije STEM inovacije koje pokreću napredak u recikliranju, obnovljivoj energiji i održivim praksama širom Evrope. Od naprednih tehnologija recikliranja do velikih projekata obnovljive energije, ove studije slučaja pokazuju moć STEM-a da stvori održiviju budućnost.

Inovacije u recikliranju

Kružni STEM

Automati za recirkulaciju

U zemljama poput Norveške, Švedske i Njemačke, napredni automati za recirkulaciju (RVM) opremljeni skenerima barkodova i senzorima potiču recikliranje pružanjem povrata novca ili nagrada za vraćene posude za piće. Ovi automati koriste algoritme mašinskog učenja za identifikaciju i sortiranje različitih vrsta materijala, poboljšavajući stope recikliranja i smanjujući kontaminaciju.

Inicijative za cirkularnu ekonomiju

Paket kružne ekonomije koji je uvela Evropska unija uključuje politike i inicijative usmjerene na promociju efikasnosti resursa i smanjenja otpada. Projekti poput Akcionog plana za kružnu ekonomiju i Strategije EU za plastiku potiču inovacije u tehnološkim recikliranjima i razvoj održivih materijala širom Evrope.



Sufinansirano od strane Evropske unije



Inovacije u obnovljivim izvorima energije

Kružni STEM

Offshore vjetroelektrane

Evropske zemlje, posebno Ujedinjeno Kraljevstvo, Danska i Holandija, predvođe svijet u primjeni energije vjetera na moru. Tehnološki napredak u dizajnu i tehnikama instalacije vjetroturbin na moru omogućio je izgradnju većih i efikasnijih vjetroelektrana u dubljim vodama, značajno proširujući kapacitet za proizvodnju obnovljive energije.

1

2

Integracija solarne energije

Zemlje poput Njemačke i Španije su uložile mnogo u solaru energiju u infrastrukturu solarne energije, koristeći napredak u fotonaponskoj tehnologiji i tehnikama integracije u mrežu kako bi povećale penetraciju solarne energije. Inovativni projekti, poput plutajućih solarnih instalacija na rezervoarima i solarnih panela integriranih u urbanu infrastrukturu, pokazuju posvećenost Evrope proširenju kapaciteta solarne energije.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM

Inovacije u skladištenju energije

1

Redoks protočne baterije

Evropske kompanije poput VoltStorage i ESS Europe razvijaju redoks protočne sisteme baterija za primjenu u skladištenju energije na nivou mreže. Ove baterije koriste tečne elektroлите pohranjene u odvojenim spremnicima, što omogućava skalabilna i dugotrajna rješenja za skladištenje energije koja mogu pomoći uravnotežiti ponudu i potražnju u sistemima obnovljive energije.

2

Skladištenje vodika i gorivne ćelije

Evropske zemlje ulažu u tehnologije skladištenja vodika i gorivnih ćelija kao ključne komponente svojih strategija dekarbonizacije. Projekti poput inicijative HyFLEX u Njemačkoj i projekta H2Ports u Španiji pokazuju potencijal vodika kao čistog nosioca energije za transport, industriju i balansiranje mreže.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM

Inovacije od otpada do energije

1 Postrojenja za anaerobnu digestiju

Postrojenja za proizvodnju biogasa koja koriste tehnologiju anaerobne digestije široko su rasprostranjena širom Evrope, posebno u zemljama poput Švedske, Danske i Austrije. Ova postrojenja pretvaraju organski otpad iz poljoprivrednih, komunalnih i industrijskih izvora u biogas za proizvodnju električne energije, grijanje i gorivo za transport.

2

Napredne tehnologije recikliranja

Evropske kompanije poput TOMRA-e i Bühler Grupe razvijaju napredne tehnologije sortiranja i recikliranja kako bi poboljšale efikasnost i efektivnost operacija prerade otpada. Ove tehnologije, uključujući optičke sisteme za sortiranje i automatizovane robote za sortiranje, omogućavaju oporavak vrijednih materijala iz miješanih tokova otpada, uz minimiziranje utjecaja na okoliš.



Sufinansirano od strane Evropske unije



Praktični STEM projekti

Kružni STEM



Praćenje obnovljive energije

Mnoge škole i obrazovne institucije u Europi instalirale su sisteme obnovljive energije, kao što su solarni paneli ili vjetroturbine, u svojim prostorijama. Učenici se mogu uključiti u projekte gdje prate i analiziraju performanse ovih sistema obnovljive energije, prikupljajući podatke o proizvodnji energije, efikasnosti i utjecaju na okoliš.



Inicijative zajedničkih vrtova

Zajednički vrtovi su rasprostranjeni širom Evrope, pružajući prostor lokalnim stanovnicima da uzgajaju vlastitu hranu i uključuju se u održive vrtarske prakse. Učenici mogu učestvovati u projektima zajedničkih vrtova gdje uče o organskoj poljoprivredi, kompostiranju, očuvanju vode i očuvanju biodiverziteta.



Smanjenje otpada i recikliranje

Mnoge evropske škole i općine implementirale su programe smanjenja i recikliranja otpada usmjerene na minimiziranje stvaranja otpada i promocije recikliranja. Učenici mogu učestvovati u revizijama otpada, gdje procjenjuju sastav i količinu otpada generiranog u njihovoj školi ili zajednici.



Sufinansirano od strane Evropske unije



Sufinansirano od strane Evropske unije

Izazov

Kružni STEM

Izazov



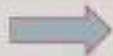
OPIS

Dizajn zelene gradnje



Studenti rade u timovima kako bi razvili inovativne dizajne zgrada koji uključuju karakteristike kao što su pasivni solarni dizajn, prirodna ventilacija, energetska efikasna rasvjeta i sistemi obnovljive energije.

Praćenje kvalitete vode



Studenti učestvuju u aktivnostima uzorkovanja i testiranja vode, analizirajući parametre kao što su pH, rastvoreni kisik, mutnoća i nivo hranjivih tvari u lokalnim vodenim tijelima.



Sufinansirano od
strane Evropske unije

Kružni STEM

STUDIJE SLUČAJA

Program Eko-škole

Program Eko-škole u Portugalu potiče škole na razvoj ekološki prihvatljivih praksi, uključujući uspostavljanje školskih vrtova. Škole integrišu aktivnosti vrtlarstva u svoj nastavni plan i program, pružajući učenicima prilike da uče o održivoj poljoprivredi, očuvanju biodiverziteta i zdravim prehrambenim navikama.



Schule im Grünen

Schule im Grünen (Škola u zelenom) je mreža škole u Njemačkoj koja promovira učenje na otvorenom i ekološko obrazovanje kroz inicijative zasnovane na vrtovima. Škole učesnice osnivaju vrtne parcele u svojim prostorjima gdje učenici uzgajaju voće, povrće, začinsko bilje i cvijeće.



Sufinansirano od
strane Evropske unije

Kružni STEM

STUDIJE SLUČAJA

Biolandhof SchulzeHamann

Biolandhof Schulze-Hamann je organska farma i obrazovni centar smješten u Donjoj Saksoniji, Njemačka, koji nudi obrazovne programe o obnovljivoj energiji i održivoj poljoprivredi. Farma koristi različite tehnologije obnovljive energije, uključujući solarno fotonaponske panele, solarno termalne sisteme i kotlove na bionasau, kako bi zadovoljila svoje energetske potrebe.



Västerhögsgymnasiet

Västerhögsgymnasiet, srednja škola u Skövdeu, Švedska, integrirala je sisteme za praćenje obnovljivih izvora energije u svoj nastavni plan i program iz nauke i tehnologije. Solarni paneli i vjetro turbine na krovu škole povezani su s opremom za praćenje koja učenicima omogućava praćenje proizvedene i potrošene energije.

Modul 4: Digitalna pismenost i alati u kružnoj ekonomiji

Istražuje digitalne tehnologije poput IoT-a, blockchaina, AR/VR-a i softvera za simulaciju za razumijevanje i upravljanje kružnim sistemima. Uključuje platforme za saradnju i virtualne radionice.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM

Jačanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike

Modul 4: Digitalna pismenost i alati u kružnoj ekonomiji

Finansirano od strane Evropske unije. Međutim, izneseni stavovi i mišljenja su isključivo stavovi autora/autora i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Evropska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih. "Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike", broj projekta 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM

Teorijski dio na temu

Digitalna pismenost i alati u kružnoj ekonomiji:

Korištenje tehnologije za održivu transformaciju:

Digitalna pismenost:

Tehnološka rješenja:

Upravljanje lancem snabdijevanja

Procjena utjecaja na okoliš

Ponašanje potrošača

Inovacije i saradnja

Politika i propisi

Obrazovne inicijative

Globalna perspektiva



Kružni STEM



1. Blockchain tehnologija:

Opis: Blockchain je decentraliziran i transparentan sistem glavne knjige u kojem se transakcije bilježe i ne mogu se mijenjati.

U kružnoj ekonomiji, blockchain pomaže da stvari budu jasne i jednostavne za praćenje u lancima snabdijevanja. To čini bilježenjem svih koraka nabavke materijala, proizvodnje i trajanja proizvoda. Na primjer, kompanije mogu koristiti blockchain da vide tačno gdje reciklirani materijali idu od trenutka prikupljanja do ponovne upotrebe. Ovo pomaže kupcima da vjeruju da su proizvodi pravi i dobri za okoliš.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM



2. Senzori Interneta stvari (IoT):

Opis: IoT senzori su uređaji ugrađeni u proizvode, opremu ili infrastrukturu za prikupljanje i prijenos podataka putem interneta

U kružnoj ekonomiji, posebni senzori nazvani Internet stvari (IoT) mogu pratiti kako koristimo stvari, koliko energije trošimo i koliko dobro stvari funkcioniraju. Na primjer, pametne kante za smeće s ovim senzorima mogu vidjeti kada se pune, pronaći najbolji način za prikupljanje smeća i izbjeći prikupljanje smeća kada nije potrebno. Ovo osigurava da ne bacamo stvari i pomaže da stvari bolje funkcioniraju.



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM



Sufinansirano od
strane Evropske unije

3. Platforme za analizu podataka

Opis: Platforme za analizu podataka koriste napredne tehnike analitike za obradu i analizu velikih količina podataka radi uvida i donošenja odluka. U kružnoj ekonomiji, posebni računarski programi koji se nazivaju platforme za analizu podataka pomažu kompanijama da bolje koriste resurse, pronađu načine za smanjenje otpada i vide kako oni utječu na okoliš. Na primjer, preduzeća mogu koristiti ove programe da pogodi koliko će ljudi željeti popravljene proizvode, bolje upravljaju svojim zalihama i stvaraju manje otpada stvaranjem stvari koje ljudi više žele.

Kružni STEM



Sufinansirano od
strane Evropske unije

4. Alati proširene stvarnosti (AR) i virtuelne stvarnosti (VR)

Opis: AR i VR tehnologije stvaraju impresivna digitalna iskustva preklapanjem digitalnog sadržaja na stvarni svijet (AR) ili simuliranjem virtuelnih okruženja (VR).

U kružnoj ekonomiji, posebni AR i VR alati pomažu u izradi, popravljanju i održavanju proizvoda. Na primjer, kompanije mogu koristiti AR aplikacije kako bi pokazale kako popraviti stvari korak po korak, vidjele kako rastaviti stvari i naučile radnike kako da stare stvari ponovo naprave kao nove, čineći sve da radi bolje i brže.

Evo konkretnih primjera korištenja digitalnih simulacija za razumijevanje upravljanja resursima i kružnih procesa

Kružni STEM

EcoChain:

Opis: EcoChain je digitalna simulacija platforma koja modelira utjecaje na okoliš različitih strategija upravljanja resursima i kružnih procesa.

Kompanije mogu koristiti EcoChain da simuliraju šta se dešava s proizvodima i materijalima od trenutka kada su napravljeni do trenutka kada se bace. Ljudi mogu isprobati različite ideje, poput većeg recikliranja, korištenja više obnovljive energije ili pronalaženja boljih načina za premještanje stvari, kako bi vidjeli kako utječu na okoliš i pronašli načine da stvari rade bolje.



Sufinansirano od strane Evropske unije

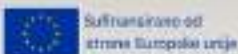
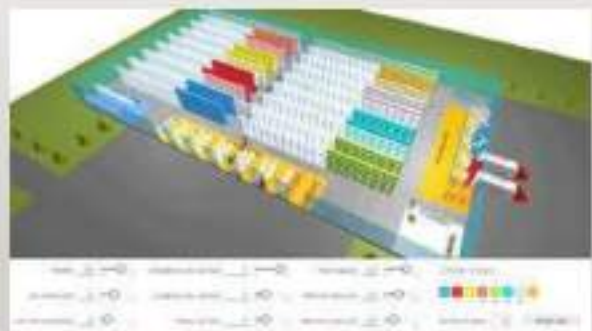
Evo konkretnih primjera korištenja digitalnih simulacija za razumijevanje upravljanja resursima i kružnih procesa

Kružni STEM

AnyLogic:

Opis: AnyLogic je višemetodski simulacijski softver koji omogućava korisnicima modeliranje i analizu različitih sistema, uključujući lance snabdjevanja, proizvodne procese i transportna mreža.

Kompanije mogu koristiti AnyLogic kako bi se pretvarale kako poboljšati funkcioniranje lanaca snabdjevanja u kružnoj ekonomiji. Na primjer, mogu se pretvarati da uspostavljaju sisteme za vraćanje proizvoda i njihovu ponovnu izradu, kako bi vidjele štedi li to novac i pomaže okolišu. Također, AnyLogic se može pretvarati kako promjene u tome koliko ljudi žele stvari, kašnjenja u proizvodnji i načini upravljanja zalihama utječu na to koliko dobro funkcioniraju kružni lanci snabdjevanja.



Sufinansirano od strane Evropske unije

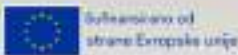
Evo konkretnih primjera korištenja digitalnih simulacija za razumijevanje upravljanja resursima i kružnih procesa

Kružni STEM

SimaPro:

Opis: SimaPro je softverski alat za procjene životnog ciklusa (LCA) koji kvantificira utjecaje proizvoda i procesa na okoliš.

Kompanije mogu koristiti SimaPro kako bi detaljno proučile koliko njihovi proizvodi utječu na okoliš, poput količine ugljika koju proizvode, količine vode koju koriste i količine resursa koje troše. Unosom podataka o tome šta koriste za proizvodnju, koliko energije koriste i šta bacaju, ljudi mogu vidjeti kako sve to utječe na okoliš od početka do kraja i pronaći načine da stvari rade bolje i smisle nove ideje.



Financirano od strane Evropske unije



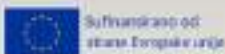
Evo konkretnih primjera korištenja digitalnih simulacija za razumijevanje upravljanja resursima i kružnih procesa

Kružna STEM

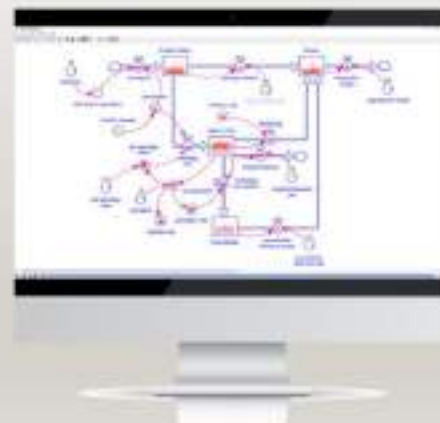
Stella Architect:

Opis: Stella Architect je softver za simulacijsko modeliranje koji korisnicima omogućava kreiranje dinamičkih modela složenih sistema.

Organizacije mogu koristiti Stella Architect za izradu simuliranih verzija u tome kako se resursi kreću, kako se materijali ponovo koriste i kako kružni procesi funkcioniraju u njihovom poslovanju. Na primjer, proizvođači kompanije mogu se pretvarati da uspostavljaju sisteme u kojima se otpadni materijal vraća u proizvodnju. Promjenom stvari poput količine koja se reciklira, količine koju proizvode i šta koriste za proizvodnju, ljudi mogu vidjeti je li moguće i kako bi to utjecalo na njihovo poslovanje da rade više u skladu s kružnom ekonomijom.



Financirano od strane Evropske unije





Sufinansirano od
strane Evropske unije

Cirkularni STEM

Evo konkretnih primjera online alata za
sarađnju, zajedno s njihovim opisima:

1. Microsoft Teams:
2. Slack:
3. Asana:
4. Trello:
5. Google Workspace (ranije G Suite):



Sufinansirano od
strane Evropske unije

Cirkularni STEM

**Aktivnosti za učenike: Izazovi kružne ekonomije
koji će se koristiti kao inspiracija za teme
časova**

Virtuelna stvarnost (VR)

Terenska ekskurzija





Sufinansirano od
strane Evropske unije

Cirkularna STEM

Radionica (20 minuta)

Instalirajte alat VRclassroom na svoje računare, odaberite radni prostor i izvršite jedan od slučajeva.



Modul 5: Izazovi i projekti kružne ekonomije

Predstavlja stvarne i predložene projekte koji se bave izazovima kružne ekonomije kao što su produženje životnog vijeka proizvoda i ponovna upotreba resursa (npr. taloga kafe, korištenog ulja, modnog otpada). Uključuje grupni rad i laboratorijske aktivnosti.



Sufinansirano od
strane Evropske unije

Cirkularna STEM

Podsticanje kompetencija kružne
ekonomije za STEM
nastavnika

Modul 5: Izazovi i projekti kružne ekonomije



Finansirano od strane Evropske unije, izneseni stavovi i mišljenja su isključivo stavovi autora/autora i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Evropska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih. "Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnika", broj projekta 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružna STEM

Model kružne ekonomije:
manje sirovin, manje otpada, manje emisija





Kružna STEM



Prednosti kružne ekonomije

- Zaštita okoliša (smanjenje otpada, emisija stakleničkih plinova i iskorištavanje prirodnih resursa)
- Smanjenje ovisnosti o sirovinama (prema Eurostatu, EU uvozi oko polovine sirovina koje troši)
- Stvaranje radnih mjesta i ulazna novca potrošačima (Redizajn materijala i proizvoda potiče inovacije u različitim sektorima ekonomije i pruža potrošačima dugotrajnije proizvode)

 Sufinansirano od strane Evropske unije



Regulatorne prepreke Kružna

STEM

- Nedostatak jasnih politika i zakonodavstva koji podržavaju prelazak na kružnu ekonomiju.
- Nedovoljni podsticaji za preduzeća da smanje otpad, ponovo koriste materijale i recikliraju proizvode.
- Nedosljedni standardi za upravljanje otpadom.

Sufinansirano od strane Evropske unije

Ekonomске barijere



Cirkularno
STEM

- Cirkularni poslovni modeli često zahtijevaju veće investicijske troškove.
- Obično se profit može ostvariti tek nakon nekoliko godina (i za proizvođače i za potrošače).
- Neizvjesnost koja postoji u području kružne ekonomije može paralizirati investicije.



Financirano od strane Europske unije

Društvene barijere

- Potrošači su navikli na model "koristi i baci".
- Društvene navike: način života koji daje prioritet praktičnosti i posjedovanju.
- Nesvjesne predrasude da obnovljeni proizvodi imaju manji kvalitet od novih proizvoda.



Financirano od strane Evropske unije

Tehnološke barijere



- Nedostatak tehnologije ili njena visoka cijena.
- Nedovoljno znanja za pretvaranje većine otpada u sekundarne sirovine.



Financirano od strane Evropske unije

Projekti kružne ekonomije

Kružni STEM

Delta i Nám (Portugal)

Partnerstvo koje omogućava kontrolirano i certificirano prikupljanje taloga kafe Delta i njihovu naknadnu upotrebu za održivu i svjesnu proizvodnju gljiva i gnojiva.

U posljednje dvije godine, 200 tona prikupljenog taloga kafe dalo je 50 tona gljiva i više od 150 tona gnojiva.



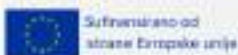
BSH Kućni aparati - projekat Bluemovement (Njemačka)

Kružni STEM



BSH je najveći proizvođač kućanskih aparata u Evropi.

Sa BlueMovementom, BSH ide dalje od prodaje kućanskih aparata i umjesto toga ih nudi kao uslugu, isporuku, instaliranje, popravak, premještanje, podešavanje i ponovno preuzimanje aparata na kraju ugovora. Vijek trajanja aparata se produžava zahvaljujući uključenim uslugama popravke.



BC Materials (Belgija)

Cirkularni STEM

Građevinarstvo je jedna od industrija s najvećom potrošnjom materijala i ugljika: gradnja zgrada odgovorna je za 40 posto emisija CO2 globalno.

BC Materials surađuje s arhitektima, građevinskim kompanijama i prevoznicima iskopane zemlje kako bi se povratila zemljana masa s gradilišta. Bez hemijskih procesa, kompanija transformiše višak mase u građevinske materijale, kao što su glinani malteri, nabijena zemlja i blokovi komprimovane zemlje, te ih prodaje direktno građevinskim kompanijama, arhitektima, izvođačima radova i privatnim kupcima.



Finansirano od strane Evropske unije

Jeplan - projekat Bring (Japan)

Cirkularni STEM

Uvod: modna industrija podržava ponašanja neodržive potrošnje korištenja prirodnih resursa i prekomjernog **BRING by JEPLAN** teži stvaranju kružnog ekosistema za **modnu industriju razvojem tehnologije recikliranja i izgradnjom kružnih lanaca snabdijevanja, s posebnim fokusom na promjenu ponašanja potrošača.** Konkretno, oni prikupljaju staru odjeću od potrošača, recikliraju je i prodaju materijal svojim partnerima.



Finansirano od strane Evropske unije



Naš prijedlog projekta

Kružno
STEM

Razmotrimo ovaj
specifičan problem:

Šta učiniti s korištenim
uljem za kuhanje?



Financirano od strane Evropske unije

Neke činjenice

- U 2023. godini, više od 217 milijuna tona biljnih ulja potrošeno je diljem svijeta;
 - 1 litra kućnog ulja prolivenog u odvod kuhinje ili u WC školjku može kontaminirati 1 milijun litara vode;
 - Već postoji mnogo odgovornih načina za ponovnu upotrebu ulja za kuhanje; uglavnom za proizvodnju biodizela;
 - Trenutno Europa uvozi četiri petine (80%) korištenog ulja za kuhanje, uglavnom iz Kine, zbog ograničenih lokalnih zaliha.
- 
- Kružno**
STEM
- 
- Financirano od strane Evropske unije

Aktivnosti za učenike

Kružni STEM



Financirano od strane Evropske unije

Šta učiniti s korištenim uljem za kuhanje?

Kružni STEM



What to do with used cooking oil?



- What is the life cycle of used oils?
- How oils are discarded or treated locally or nationally?
- What is the impact on the environment when they are not properly disposed of?
- Prepare a survey that will be applied to the school community.

What to do with used cooking oil?



- Analyze the positive and negative aspects of the fate given to used oil.
- Students are invited to make suggestions on how to reduce the environmental impact of used oils:
- What can be improved? How? What difficulties might arise? How to overcome them?

Šta učiniti s korištenim uljem za kuhanje?

Kružno
STEM



- Svaka grupa mora kreirati projekat i pripremiti digitalnu prezentaciju, objašnjavajući jednu od analiziranih tema:
 - opasnosti od pogrešnog odlaganja korištenog ulja za kuhanje;
 - koja je destinacija za korištena ulja;
 - kako primijeniti koncept kružne ekonomije na korištena ulja, koji su izazovi i kako ih savladati.
- Svaki grupni rad se predstavlja razredu i ocjenjuje pomoću rubrike.

Šta učiniti s korištenim uljem za kuhanje?

Kružno
STEM



- Provođenje eksperimenta s učenicima u školskoj laboratoriji, gdje se sapuni proizvode od korištenih ulja.
- Neki učenici mogu biti zamoljeni da donesu određenu količinu korištenog ulja za kuhanje iz svojih domova u plastičnoj boci



Korak 4 - Laboratorijski eksperiment

Kružni
STEM



- Korak 1 – Pripremite otopinu natrijum hidroksida;
- Korak 2 – Pomiješajte ulja;
- Korak 3 – Izjednačite temperature;
- Korak 4 – Pokrenite proces saponifikacije;
- Korak 5 – Dodajte bilje i eterična ulja;
- Korak 6 – Sipajte u kalupe;
- Korak 7 – Ostavite da se stvrdne.

Zatvaranje kruga

Kružni
STEM

Prodaja malih sapuna u zajednici - prekrasan poklon

Naš otpad ima ekonomsku vrijednost!!





Kružni STEM

- Škola organizira javnu tribinu na kojoj učenici predstavljaju zajednici svoj rad.
- Provođenje radionica koje vode učenici, gdje će se proizvoditi sapuni od korištenih ulja, demonstrirajući mogućnost stvaranja ekonomski isplativih proizvoda od otpada.
- Javnost obuka.



Evaluacija projekta

Kružno
STEM

- Grupni rad i prezentacija studenata bit će ocijenjeni korištenjem rubrike

* Tablica 1 – Osnov za ocjenjivanje studentskog rada

Kriterij	Opis kriterija	Opis kriterija
Znanje	Znanje o predmetu (35%)	Mogućnost integriranja i primjene znanja u različitim područjima i područjima. Znanje o predmetu i područjima. Znanje o predmetu i područjima.
Kvaliteta izvedbe	Kvaliteta izvedbe i prezentacije (20%)	Predstavlja logičan i jasan rad, sadržavajući sve relevantne podatke. Predstavlja logičan i jasan rad, sadržavajući sve relevantne podatke.
	Prezentacija i izvedba (10%)	Predstavlja logičan i jasan rad, sadržavajući sve relevantne podatke. Predstavlja logičan i jasan rad, sadržavajući sve relevantne podatke.
Samostojnost	Samostojnost i samostalnost (20%)	Samostojnost i samostalnost. Samostojnost i samostalnost.
Kvaliteta izvedbe	Kvaliteta izvedbe i prezentacije (10%)	Kvaliteta izvedbe i prezentacije. Kvaliteta izvedbe i prezentacije.

Upitnik

Kružni
STEM

- Upitnik će se održati nakon svake grupne prezentacije.



Modul 6: Karijerni putevi i budući trendovi

Vodi nastavnike i učenike da istraže mogućnosti karijere u održivosti i jačanju kulture, pokrivajući buduće trendove, radne uloge, vještine i profesionalni razvoj



Sufinansirano od strane Evropske unije

Cirkularni STEM

Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike



Modul 6: Karijerni putevi i budući trendovi

Finansirano od strane Evropske unije. Međutim, izneseni stavovi i mišljenja su isključivo stavovi autora/autora i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Evropska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih. "Podsticanje kompetencija kružne ekonomije za STEM nastavnike", broj projekta 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Sufinansirano od strane Evropske unije

Cirkularni STEM

Digitalna i zelena tranzicija

Upravljanje isprepletenom zelenom i digitalnom tranzicijom je fundamentalno za postizanje budućnosti koja je održiva, pravedna i konkurentna.

A. Zelena tranzicija ne cilja samo na održivost, već se bavi i gorućim pitanjima poput klimatskih promjena i degradacije okoliša

B. U upravljanju digitalnom tranzicijom, Evropa mora iskoristiti ove tehnologije kako bi podstakla održivost, povećala prosperitet i osnažila građane i preduzeća (Zajednički istraživački centar, 2022).



Jaz talenata u Evropi

Prema istraživanju Eurobarometra iz 2023. godine, nedostatak vještina ističe se kao jedno od najhitnijih pitanja tržišta rada u cijeloj Europskoj uniji.

Procjenjuje se da će 18 miliona ljudi trebati prekvalifikaciju kako bi Evropa ostvarila svoje klimatske ciljeve do 2050. godine (Svjetski ekonomski forum, 2023b).



Izvor: Istraživanje Eurobarometra 2023.
problemi evropskih kompanija

— Nazozbiliniji

Cirkularno STEM



Jaz talenata u Evropi

- Široko rasprostranjeno usvajanje digitalnih tehnologija duboko mijenja tržište rada i redefinira vještine potrebne i u ekonomiji i u društvu.
- Indeks digitalne ekonomije i društva otkriva da u Evropi četiri od deset (4/10) odraslih i svaka treća zaposlena osoba (1/3) nemaju osnovne digitalne vještine.
- Štaviše, postoji značajna rodna nejednakost u tehnološkim profesijama i obrazovnim aktivnostima, pri čemu je samo jedan od pet (1/5) stručnjaka za informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) i jedan od tri diplomca prirodnih nauka (1/3), tehnologije, inženjerstva i matematike (STEM) žena (Indeks digitalne ekonomije i društva, 2022).

Kružni STEM

Ključni trendovi na tržištu rada

Izveštaj o budućnosti radnih mjesta za 2023. godinu, koji je objavio Svjetski ekonomski forum, okupio je uvide 803 kompanije, koje zajedno zapošljavaju preko 11,3 miliona radnika širom svijeta, predstavljajući 27 industrijskih klastera i 45 ekonomija.

Najveći efekti stvaranja i uništavanja radnih mjesta proizlaze iz ekoloških, tehnoloških i ekonomskih promjena.

Iako se očekuje da će tehnološki napredak i povećani digitalni pristup potaknuti rast radnih mjesta u mnogim kompanijama, neki predviđaju gubitak radnih mjesta kao posljedicu. Poslodavci predviđaju strukturni odliv tržišta rada od 23% radnih mjesta u narednih pet godina (Svjetski ekonomski forum, 2023a).



Sufinansirano od
strane Evropske unije



Kružni STEM

A. Usvajanje tehnologije i automatizacija u kompanijama

U narednih pet godina, usvajanje tehnologije će nastaviti značajno pokretati transformaciju poslovanja. Granične tehnologije i poboljšana digitalna dostupnost primarni su katalizatori transformacije unutar njihovih organizacija:

- Značajan naglasak stavlja se na vjerovatnoću integracije velikih podataka, računarstva u oblaku i umjetne inteligencije (AI). Više od 75% kompanija izražava namjeru da usvoji ove tehnologije u narednih pet godina
- Digitalne platforme i aplikacije pojavljuju se kao tehnologije koje su najspremnije za usvajanje, a 86% kompanija očekuje njihovo uključivanje u narednih pet godina (Svjetski ekonomski forum, 2023a).



Sufinansirano od
strane Evropske unije



Kružni STEM

B. Tehnološki utjecaj na zapošljavanje

Očekivani utjecaj većine tehnologija na zapošljavanje trebao bi biti pretežno pozitivan u narednih pet godina.

- Predviđa se da će analitika velikih podataka, tehnologije klimatskih promjena i upravljanja okolišem, zajedno sa šifriranjem i kibernetičkom sigurnošću, poslužiti kao primarni katalizatori za ŠIRENJE ZAPOSLENOSTI.
- S druge strane, predviđa se da će poljoprivredne tehnologije, digitalne platforme i aplikacije, e-trgovina i digitalna trgovina, te umjetna inteligencija izazvati značajne poremećaje na tržištu rada, a mnoge kompanije predviđaju gubitak radnih mjesta unutar svojih organizacija. Ipak, očekuje se da će ovaj gubitak biti uravnotežen stvaranjem radnih mjesta negdje drugdje, što će rezultirati ukupnim neto pozitivnim efektom (Svjetski ekonomski forum, 2023a).

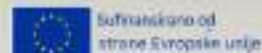


Kružni STEM

B. Tehnološki utjecaj na zapošljavanje

Očekivani utjecaj većine tehnologija na zapošljavanje trebao bi biti pretežno pozitivan u narednih pet godina. S izuzetkom robota, predviđa se da će sve ostale tehnologije doprinijeti stvaranju radnih mjesta

Uprkos smanjenju očekivanja da će mašine zameniti fizički i manualni rad, očekuje se da će osobine poput rasuđivanja, komunikacije i koordinacije, koje imaju komparativnu prednost — za ljude, postati sve automatizovane u budućnosti. Umjetna inteligencija je identifikovana kao ključni pokretač potencijalnog algoritamskog zamještanja (Svjetski ekonomski forum, 2023a).



Kružni STEM

C. Ključni trendovi u rastu i padu broja radnih mjesta

Većina najbrže rastućih radnih mjesta su radna mjesta vezana za tehnologiju:

1. Predvode ovaj trend specijalisti za vještačku inteligenciju i mašinsko učenje;
2. Odmah iza njih slijede specijalisti za održivost, analitičari poslovne inteligencije i analitičari sigurnosti informacija;
3. Osim toga, radna mjesta poput inženjera za obnovljive izvore energije i inženjera za instalacije i sisteme solarne energije doživljavaju brzi rast kako ekonomije prelaze na obnovljive izvore energije (Svjetski ekonomski forum, 2023a).



 Sufinansirano od strane Evropske unije

Kružni STEM

C. Ključni trendovi u rastu i padu broja radnih mjesta

Suprotno tome, najbrže opadajuća radna mjesta pretežno obuhvataju:

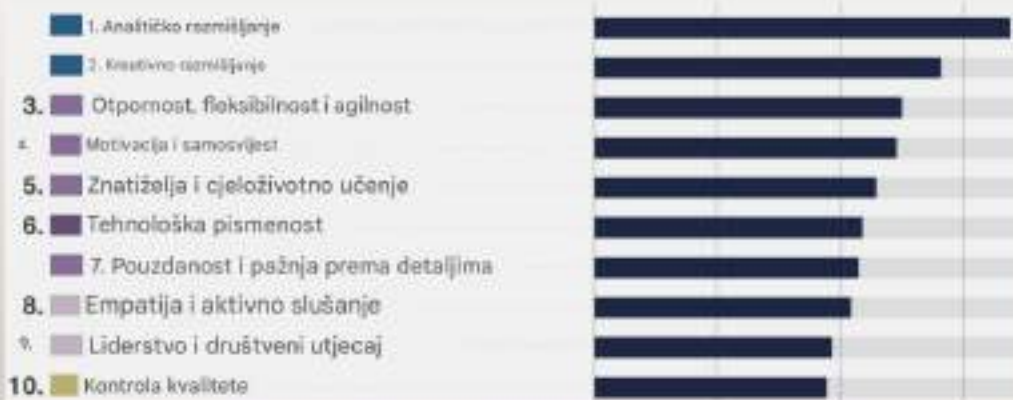
1. Administrativna i sekretarska radna mjesta;
2. Bankarski blagajnici i srodni službenici;
3. Poštanski službenici, blagajnici i blagajnici;
4. Službenici za unos podataka za koje se očekuje najbrži pad broja radnih mjesta (Svjetski ekonomski forum, 2023a).



 Sufinansirano od strane Evropske unije

Cirkularni STEM

Najpotrebnije vještine na tržištu rada



Izvor: Ispitivanje OECD-a o budućnosti poslova 2023. - Osnovne vještine za radnike



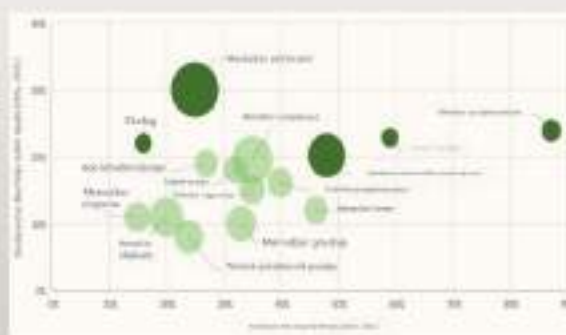
Financirano od strane Europske unije

Cirkularni STEM

Budućnost zelenih poslova

U smislu godišnjeg rasta, pet najbrže rastućih zelenih poslova između 2016. i 2021. godine su:

1. Menadžer održivosti (30%);
2. Tehničar za vjetroturbine (24%);
3. Konsultant za solarna energija (23%);
4. Ekolog (22%);
5. Specijalista za zdravlje i sigurnost okoliša (20%).



Izvor: Ispitivanje Održivosti poslova OECD-a, analiza podataka i procjena podataka iz raznih izvora podataka



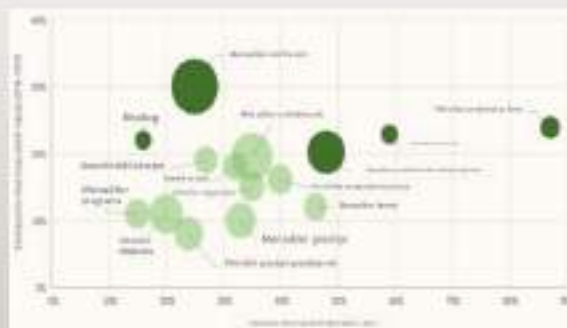
Financirano od strane Europske unije

Kružni STEM

Budućnost zelenih poslova

U smislu godišnjeg rasta, pet najbrže rastućih zelenih poslova između 2016. i 2021. godine su:

1. Menadžer održivosti (30%);
2. Tehničar za vjetroturbine (24%);
3. Konsultant za solarnu energiju (23%);
4. Ekolog (22%);
5. Specijalista za zaštitu okoliša, zdravlje i sigurnost (20%).



Izvor: izvješće ekonomskog grafikona, najbrže rastuća zanimanja i zanimanja koja rade na obnovljivi energiji



Financirano od strane Evropske unije

Cirkularni STEM

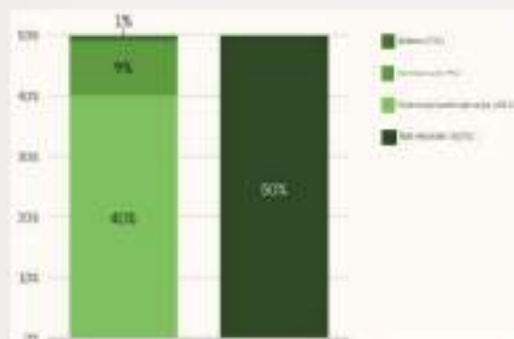


Financirano od strane Evropske unije

Budućnost zelenih radnih mjesta

Udio zelenih radnih mjesta u globalnoj radnoj snazi povećao se sa 0,4% u 2015. na 10,3% u 2021. godini, što je rezultiralo godišnjom stopom rasta od 38% kumulativno stopi rasta od 38% (LinkedIn Ekonomski grafikoni, 2022.).

Međutim, uprkos ovom napretku, zeleni i izdvojeni su radna mjesta zajedno sa 0,1% u 2021. godini, dok su nezeleni radna mjesta činili 99,9% u 2021. godini.



Izvor: izvješće ekonomskog grafikona, najbrže rastuća zanimanja i zanimanja koja rade na obnovljivi energiji

Kružni STEM



Finansirano od strane Evropske unije

Primjer aktivnosti za studente: Izazov CircularBerlin

- Berlinska lokalna uprava traži digitalno rješenje kako bi grad učinila kružnijim.
- Mišlja studenata je razviti mobilnu aplikaciju kako bi angažirali građane Berlina i promovirali kružni način života.
- Njihova aplikacija mora uključivati elemente gamifikacije kako bi se izazvalo promjene u ponašanju na zdraviji način.
- Svaki timovi predstaviti maketu svoje aplikacije koristeći umjetnu inteligenciju i predstaviti svoju ideju.



Kružni STEM



Finansirano od strane Evropske unije

Primjer aktivnosti za studente: Izazov CircularBerlin

- Vršitelj proizvoda: Odgovoran za upravljanje cijelim projektom mobilne aplikacije i osiguravanje da se završi na vrijeme.
- Stručnjak za održivost: Stručnjak za održivost odgovoran je za savjetovanje tima u definiranju potrebnih promjena u ponašanju i podataka potrebnih za aplikaciju.
- Programer: Poznat i kao backend inženjer, primarna odgovornost programera je izgradnja strukture softverske aplikacije koristeći umjetnu inteligenciju.
- Izvjestitelj: Odgovoran za predstavljajući ideje i glavnih karakteristika aplikacije na kraju izazova.





Alati i aktivnosti za angažman učenika

- Prostor za kružno učenje je online platforma za učenje za evropske srednje škole:
 - 18 kurseva koji istražuju digitalne alate i kružnu ekonomiju u različitim industrijama
 - 24 jezika (ove zemlje EU + gostujuće zemlje)
- Metodologija podučavanja zasniva se na pristupu učenja kroz rad, angažujući učenike u vježbama zasnovanim na izazovima kao što su kreiranje maketa aplikacija, razvoj prototipova proizvoda ili planiranje poslovnih modela.
- Vodič za nastavnike dostupan je na svim jezicima programa.



Inovativne metode procjene

Kako bi se učenici u dobi od 14 do 19 godina pripremili za digitalnu i zelenu tranziciju, moderne, interaktivne i na izazovima zasnovane metode procjene vještina mogu efikasno procijeniti njihove konkretne kompetencije:

- Procjene zasnovane na projektima: Dodijelite učenicima složene, stvarne projekte vezane za održivost i digitalne inovacije. Na primjer, mogli bi dizajnirati i implementirati rješenje zelene tehnologije za svoju školu ili zajednicu.
- Simulacijske vještine: Koristite digitalne simulacije za poslovno stvaranje scenarija vezanih za očuvanje okoliša, obnovljive energije ili prakse kružne ekonomije.
- Hakeroni i dizajnerski izazovi: Organizirajte hakatone ili dizajnerske izazove usmjerene na razvoj rješenja za probleme održivosti korištenjem digitalnih alata i tehnologija. Timovi učenika mogli bi se takmičiti u kreiranju inovativnih prototipova aplikacija usmjerenih na promociju zelenih praksi ili rješavanje ekoloških izazova.
- Online portfoliji: Neka učenici kreiraju digitalne portfolije koji prikazuju postignuća svojih projekata i refleksije vezane za održivost i razvoj digitalnih vještina. Portfelji mogu uključivati multimedijalni sadržaj kao što su videospisovi, infografike, gło objave i projektna dokumentacija.

Kružni STEM



Finansirano od strane Evropske unije



Reference

Eurobarometer (2023). Posljednji pristup 28.03.2024. na: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2961>

Indeks digitalne ekonomije i društva (2022). Posljednji pristup 28.03.2024. na: <https://digitalstrategy.ec.europa.eu/en/policies/desti>
Zajednički istraživački centar (2022). Prema zelenoj i digitalnoj budućnosti. Posljednji pristup 28.03.2024. na: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/green-digital-transition-how-sustainable-digital-technologies-can-make-our-world-better-2022-06-28>

Svjetski ekonomski forum (2023a). Izvještaj o budućnosti poslova. Posljednji pristup 28.03.2024. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>.

Svjetski ekonomski forum (2023b). Europi je potrebna revolucija zelenih vještina kako bi u potpunosti iskoristila solarnu i vjetroelektranu. Posljednji pristup 28.03.2024. na: <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/europe-green-skills-solar-wind/>

DIO III: PILOT PLANovi LEKCIJA IZ ŠKOLA

Kao dio pilot faze projekta Cirkularna STEM, partnerske škole su zajednički osmislile i implementirale inovativne planove lekcija koji odražavaju osnovne principe kružne ekonomije, digitalne integracije i aktivnog učenja. Ova praktična obrazovna iskustva uključila su učenike u značajne izazove, pomažući im da razumiju koncepte održivosti, primijene STEM znanje u stvarnim scenarijima i razviju ključne kompetencije iz okvira GreenComp i DigComp

Plan lekcije 1: Hidroponski sistem vrtlarstva

- Razvojni tim: Agrupamento de Escolas de Frazão
- Trajanje: 100 minuta
- Ciljna dob: 13-16 godina
- Cilj: Upoznati učenike s održivom poljoprivredom dizajniranjem i izgradnjom hidroponskog sistema vrtlarstva korištenjem recikliranih materijala i naučnih metoda.
- Opis: Učenici su istraživali ekološke prednosti uzgoja bez upotrebe tla i naučili kako hidroponika može smanjiti potrošnju zemljišta i vode, a istovremeno poboljšati održivost hrane. Projekat je kombinovao biologiju, hemiju i inženjerstvo izazivajući učenike da kontrolišu protok hranjivih tvari i prate rast biljaka.
- GreenComp Links: Održivo korištenje resursa, inovacije, sistemsko razmišljanje
- Razvijene vještine: Naučno istraživanje, praktično prototipiranje, prikupljanje podataka, timski rad

Plan lekcije 2: Infografika i kreiranje videa: Linearna vs. kružna ekonomija

- **Razvojni tim:** Politeknika Txorierri
- **Trajanje:** 4 sata
- **Ciljna dob:** 14-18
- **Cilj:** Omogućiti učenicima da kritički uporede linearnu i kružnu ekonomsku modele i kreativno predstavljaju svoje razumijevanje koristeći digitalne medije.
Opis: Učenici su se upoznali s konceptima kružne ekonomije kroz diskusiju u razredu i grupno istraživanje. Radeći u malim timovima, koristili su digitalne alate za kreiranje infografika ili videozapisa s objašnjenjima koji ilustriraju razlike između linearnih i kružnih modela, uključujući pojmove poput ponovne upotrebe, ekodizajna i razmišljanja o životnom ciklusu.
- **DigComp veze:** Kreiranje digitalnog sadržaja, informacijska pismenost, komunikacija
- **Razvijene vještine:** Vizualna pismenost, digitalno pripovijedanje, saradnja, ekološka svijest.

Plan lekcije 3: Kampanja za podizanje svijesti o recikliranju i preradi domaćeg otpada

- **Razvojni tim:** Politeknika Txorierri
- **Trajanje:** 10 sati tokom 2 dana
- **Ciljna dob:** 14-18
- **Cilj:** Poticanje kreativnosti i ekološke odgovornosti pretvaranjem kućnog otpada u nove proizvode i organiziranjem kampanje za podizanje svijesti u cijeloj školi
- **Opis:** Nakon sesije o podizanju svijesti s nevladinom organizacijom EMAUS, učenici su učestvovali u kreativnim radionicama ponovne upotrebe koristeći stare tekstile i druge odbačene materijale. Izradili su ručno rađene lutke, a kasnije su organizirali tržnicu rabljene odjeće. Kampanja je naglasila odgovornu potrošnju i prikupljanje sredstava za lokalne ciljeve.
- **GreenComp Links:** Cirkularnost, odgovorna potrošnja, kolektivna akcija
- **Razvijene vještine:** Kreativni dizajn, zagovaranje održivosti, planiranje projekata, etičko poduzetništvo

Plan lekcije 4: Simulacija Globalnog klimatskog samita

- **Razvio:** Politeknika Txorierri
- **Trajanje:** 2 sata
- **Ciljna dob:** 15-18
- **Cilj:** Simulirati međunarodne pregovore o klimi i poticati razumijevanje globalne klimatske politike kroz igranje uloga i kritičko razmišljanje.
- **Opis:** Učenicima su dodijeljene uloge koje predstavljaju zemlje, nevladine organizacije i međunarodne organizacije. Istraživali su klimatske podatke i stavove, učestvovali u strukturiranim pregovorima i pisali rezolucije koje se bave smanjenjem emisija i finansijskim mehanizmima. Sesija je završila prezentacijama i refleksivnom diskusijom.
- **GreenComp Links:** Sistemsko razmišljanje, političko djelovanje, pregovaranje, saradnja
- **Razvijene vještine:** Argumentacija, diplomatija, strateško razmišljanje, klimatska pismenost

