

Številka projekta: 2023-1-RO01-KA220-HED-000166242

EDU4Plastic

Osnovni priročnik za poučevanje o sodobnih izzivih plastike in krožnem gospodarstvu

WP3: Oblikovanje digitalnih vsebin

Ustvarili člani konzorcija EDU4PlastiCircular

Datum: september 2025 – maj 2026



FACULTY OF
ENVIRONMENTAL
PROTECTION



UNIVERSITAT
POLITECNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DELL'INSUBRIA



Universitatea
Transilvania
din Braşov

Zahvala

Ta priročnik (e-priročnik) je bil razvit v okviru izvajanja projekta EDU4PlastiCircular (<https://microplastics.today/>), ki ga sofinancira Evropska unija. Izražena stališča in mnenja so izključno stališča in mnenja avtorjev ter ne odražajo nujno stališč Evropske unije ali Izvajalske agencije za izobraževanje in kulturo (EACEA). Evropska unija in EACEA zanje nista odgovorni.

Iskreno se zahvaljujemo vsem anonimnim recenzentom (z naših univerz ter zunanjim recenzentom iz drugih visokošolskih institucij, nevladnih organizacij in podjetij), ki so velikodušno prispevali svoj čas in strokovno znanje k tej definiciji profilerja (rezultat raziskave). Njihovi dragoceni vpogledi in povratne informacije so znatno obogatili to delo.

Nekatere argumentacije in shematizacije v tem dokumentu so bile ustvarjene s pomočjo generativnih orodij umetne inteligence (npr. ChatGPT, Copilot, Gemini, NotebookLM) kot izpopolnjeni stavki, ki temeljijo na idejah in razvoju avtorjev. Nato so zadevno vsebino strokovno pregledali člani konzorcija EDU4PlastiCircular (medsebojni pregled med partnerji). Za več informacij o obsegu in naravi uporabe umetne inteligence se obrnite na avtorje.

Konzorcij projekta EDU4PlastiCircular



Seznam avtorjev:

- Prof. Anca DRAGHICI, prof. Florica MANEA, izr. prof. dr. Aniela POP, asist. dr. Maria – Elena BOATCA – BARABAS, predavateljica dr. Andra DIACONESCU, predavatelj dr. Alin GAUREANU, predavatelj dr. Caius LUMINOSU, Politehnična univerza v Temišvaru, Romunija
- Prof. Dana PERNIU, prof. Angela REPANOVICI, prof. Camelia DRAGHICI, izr. prof. Cristina BOGATU, izr. prof. Ileana MANCIULEA, predavateljica Maria COVEI, prof. Liliana ROGOZEA, Univerza Transilvania v Brašovu, Romunija
- Prof. Santiago FERRÁNDIZ, izr. prof. Octavio FENOLLAR, izr. prof. Juan LOPEZ, asist. dr. Daniel GARCIA, dr. Maria Dolores SAMPER, Politehnična univerza v Valencii, Španija
- Prof. Elena Cristina RADA, prof. Fabio Conti, prof. Vincenzo Torretta, dr. Lucrezia MAGGI, Univerza v Insubrii, Italija
- Prof. Valerij DERMOL, Alenka DERMOL, Špela DERMOL, DERMOL d.o.o., Slovenija
- Doc. dr. Anja BUBIK, asist. Katrin ŠKOLNIK ŠKRABE, mag., Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija

Pravice in dovoljenja:



Avtorske pravice: © 2024 avtorjev. Predloženo za objavo v odprtem dostopu v skladu s pogoji licence Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Prispevek avtorjev po poglavjih

Poglavje	Avtorji	Partnerska ustanova
1	prof. Anca DRAGHICI, prof. Florica MANEA, izr. prof. dr. Aniela POP, prof. Geroge DRAGHICI	Politehnična univerza v Temišvaru, Romunija
	prof. Valerij DERMOL, Alenka DERMOL, Špela DERMOL	DERMOL d.o.o., Slovenija
2	prof. Anca DRAGHICI, prof. Florica MANEA, izr. prof. dr. Aniela POP, asist. dr. Maria – Elena BOATCA, predavateljica dr. Andra DIACONESCU, asist. dr. Cristiana Iulia RUS, predavatelj dr. Alin GAUREANU, predavatelj dr. Caius LUMINOSU, Claudia Cordea	Politehnična univerza v Temišvaru, Romunija
	prof. Dana PERNIU, prof. Angela REPANOVICI, prof. Camelia DRAGHICI, izr. prof. Cristina BOGATU, izr. prof. Ileana MANCIULEA, predavateljica Maria COVEI, prof. Liliana ROGOZEA	Univerza Transilvania v Brašovu, Romunija
3	prof. Valerij DERMOL, Alenka DERMOL, Špela DERMOL	DERMOL d.o.o., Slovenija
	prof. Dana PERNIU, prof. Angela REPANOVICI, prof. Camelia DRAGHICI, izr. prof. Cristina BOGATU, izr. prof. Ileana MANCIULEA, predavateljica Maria COVEI, prof. Liliana ROGOZEA	Univerza Transilvania v Brašovu, Romunija
	prof. Anca DRAGHICI, prof. Florica MANEA, izr. prof. dr. Aniela POP	Politehnična univerza v Temišvaru, Romunija
4	prof. Anca DRAGHICI, prof. Florica MANEA, izr. prof. dr. Aniela POP, asist. dr. Maria – Elena BOATCA, predavateljica dr. Andra DIACONESCU, asist. dr. Cristiana Iulia RUS, predavateljica dr. Alin GAUREANU, predavatelj dr. Caius LUMINOSU, Claudia Cordea	Politehnična univerza v Temišvaru, Romunija
	prof. Elena Cristina RADA, prof. Fabio Conti, prof. Vincenzo Torretta, dr. Lucrezia MAGGI	Univerza v Insubrii, Italija
	prof. Santiago FERRÁNDIZ, izr. prof. Octavio FENOLLAR, izr. prof. Juan LOPEZ, asist. dr. Daniel GARCIA, dr. Maria Dolores SAMPER,	Politehnična univerza v Valencii, Španija
5	Vsi avtorji	Vsi partnerji

6	prof. Valerij DERMOL, Alenka DERMOL, Špela DERMOL	DERMOL d.o.o., Slovenija
	doc. dr. Anja BUBIK, asist. Katrin ŠKOLNIK ŠKRABE, mag.	Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija
	prof. Santiago FERRÁNDIZ, izr. prof. Octavio FENOLLAR, izr. prof. Juan LOPEZ, asist. dr. Daniel GARCIA, dr. Maria Dolores SAMPER,	Politehnična univerza v Valencii, Španija
7	prof. Dana PERNIU, prof. Angela REPANOVICI, prof. Camelia DRAGHICI, izr. prof. Cristina BOGATU, izr. prof. Ileana MANCIULEA, predavateljica Maria COVEI, prof. Liliana ROGOZEA	Univerza Transilvania v Brašovu, Romunija
	prof. Santiago FERRÁNDIZ, izr. prof. Octavio FENOLLAR, izr. prof. Juan LOPEZ, asist. dr. Daniel GARCIA, dr. Maria Dolores SAMPER,	Politehnična univerza v Valencii, Španija
	prof. Valerij DERMOL, Alenka DERMOL, Špela DERMOL	DERMOL d.o.o., Slovenija
8	prof. Anca DRAGHICI, asist. dr. Maria – Elena BOATCA – BARABAS, predavateljica dr. Andra DIACONESCU, predavatelj dr. Alin GAUREANU, predavatelj dr. Caius LUMINOSU, Claudia Cordea	Politehnična univerza v Temišvaru, Romunija
	prof. Dana PERNIU, prof. Angela REPANOVICI, prof. Camelia DRAGHICI, izr. prof. Cristina BOGATU, izr. prof. Ileana MANCIULEA, predavateljica Maria COVEI, prof. Liliana ROGOZEA	Univerza Transilvania v Brašovu, Romunija
9	prof. Elena Cristina RADA, prof. Fabio Conti, prof. Vincenzo Torretta, dr. Lucrezia MAGGI,	Univerza v Insubrii, Italija
	prof. Santiago FERRÁNDIZ, izr. prof. Octavio FENOLLAR, izr. prof. Juan LOPEZ, asist. dr. Daniel GARCIA, dr. Maria Dolores SAMPER,	Politehnična univerza v Valencii, Španija
10	prof. Anca DRAGHICI, prof. Florica MANEA, izr. prof. dr. Aniela POP, prof. Gerge DRAGHICI, Claudia Cordea	Politehnična univerza v Temišvaru, Romunija
	prof. Dana PERNIU, prof. Angela REPANOVICI	Univerza Transilvania v Brašovu, Romunija

Kazalo

1	Uvod.....	12
1.1	Splošni cilj razvoja osnovnega priročnika EDU4PlastiCircular (e-priročnik, povezan z dejavnostjo A3.3)	12
2	Argumenti za razvoj pobude EDU4PlastiCircular.....	17
2.1	Svetovni trendi v proizvodnji in uporabi plastike	17
2.2	Skupnost prakse na področju krožnega gospodarstva in ravnanja s plastičnimi odpadki (vključno z mikro- in nanoplastiko).....	22
2.3	Utemeljitev pobude EDU4PlastiCircular	27
3	Ustvarjeno digitalno okolje EDU4PlastiCircular. Okvir usposabljanja in certificiranja 33	
3.1	Pregled projekta in cilji	33
3.1	Inovativen pedagoški pristop izobraževanja 4.0	35
3.1	Rezultati in prispevki.....	39
4	Učni načrt projekta EDU4PlastiCircular in referenčni procesni modeli za različne ciljne skupine.....	40
4.1	Usklajenost pobude EDU4PlastiCircular z evropskimi okviri kompetenc.....	40
4.2	Kartica veščin EDU4PlastiCircular. Program usposabljanja, učni načrti in učni cilji	45
4.2.1	Kartica veščin EDU4PlastiCircular in učni cilji	45
4.2.2	Učni načrt izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular	54
4.3	Referenčni procesni modeli za visokošolske učitelje in učence, vodstvene delavce ter druge zaposlene	56
4.3.1	Referenčni procesni model za visokošolske učitelje.....	56
4.3.2	Referenčni procesni modeli za učence	60
4.3.3	Referenčni procesni model za vodstvene delavce	68
4.3.4	Referenčni procesni model za zaposlene.....	75

5	Vsebina izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular za razvoj zelenih kompetenc	79
5.1	Uvod v svet plastike	79
5.2	Ravnanje s plastičnimi odpadki.....	81
5.3	Plastika v krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti	84
5.4	Inovacije v svetu plastike.....	86
5.5	Ozaveščenost o vplivu plastičnih odpadkov in odgovorno vedenje.....	87
5.6	Viri.....	97
6	Razvoj digitalnega okolja EDU4PlastiCircular – razpoložljiva IT-orodja za izobraževanje in certificiranje.....	99
6.1	Komponente ustvarjenega digitalnega okolja EDU4PlastiCircular	99
6.2	IT-orodja in njihova uporaba v lekcijah projekta EDU4PlastiCircular	110
6.2.1	Uporaba spletne strani Surveys.elearningproject.eu za ocenjevanje učenja in ozaveščenosti	113
6.2.2	Uporaba Padleta za sodelovalno učenje o trajnosti	116
6.2.3	Uporaba programa Miro za sistemsko razmišljanje in kartiranje krožnega gospodarstva.....	120
6.2.4	Uporaba Canve za komunikacijo o trajnosti in kampanje za ozaveščanje	123
6.2.5	Uporaba programa Gamma za razvoj predstavitev z umetno inteligenco	126
6.2.6	Uporaba NotebookLM za raziskovanje in upravljanje znanja	129
6.2.7	Uporaba H5P za interaktivno učenje in ocenjevanje	134
6.2.8	Uporaba Mentimetra za interaktivno učenje in povratne informacije v realnem času.....	137
6.2.9	Uporaba ChatGPT in Microsoft Copilot za odgovorno učenje s podporo umetne inteligence.....	142
6.2.10	Uporaba programa Loom za učenje na podlagi videoposnetkov in povratne informacije.....	146
6.3	Referenčne spletne strani.....	148
7	Inovativne metode in orodja, ki se uporabljajo za usposabljanje in certificiranje v okviru projekta EDU4PlastiCircular.....	150

7.1	Sodobnepedagoške metodologije za osebno usposabljanje	150
7.2	EDU4PlastiCircular – transformativna učna izkušnja.....	153
7.1	Pristop in metode spletnega poučevanja (MOOC).....	160
7.2	Metode ocenjevanja in priznavanje.....	162
8	Kulturne prakse pri izvajanju EDU4PlastiCircular. Spodbujanje evropskih vrednot	164
8.1	Kulturna občutljivost. Analiza kulturnih praks pri izvajanju programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular	164
8.1.1	Kulturna primerjava na podlagi Hofstedejevih kulturnih dimenzij	165
8.1.2	Kulturni izzivi v Romuniji	173
8.1.3	Kulturni izzivi v Italiji	174
8.1.4	Kulturni izzivi v Sloveniji	176
8.1.5	Kulturni izzivi v Španiji	178
8.1.6	Povzetek skupnih rešitev za premagovanje ugotovljenih kulturnih ovir	181
8.2	Prilagajanje metod poučevanja v večkulturnem okolju	182
8.2.1	Splošni pregled	182
8.2.2	Orodja za kulturno ozaveščenost pri povezovanju učiteljev in učencev pri izvajanju projekta EDU4PlastiCircular	184
8.2.3	Predlagani vodnik za delavnico o večkulturni krožnosti	186
8.2.4	Prilagodljivost učnim slogom, na katere vpliva kulturni kontekst	189
8.2.5	Vključevanje učencev v večkulturnih razredih	193
8.2.6	Mehanizem povratnih informacij v večkulturnih učnih sejah	195
8.2.7	Virtualno sodelovanje med časovnimi pasovi in kulturami	197
8.2.8	Družbene norme in kulturni običaji. Spodbujanje evropskih vrednot v okviru projekta	199
8.3	Viri.....	202
9	Opis tveganj in ukrepov za njihovo zmanjšanje pri izvajanju programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular. Ozaveščevalne kampanje	205
9.1	Uvod.....	205

9.2 Pristop k obvladovanju tveganj.....	207
9.2.1 Prepoznavanje tveganj	208
9.2.2 Ocena tveganj	209
9.2.3 Načrtovanje ukrepov za zmanjševanje tveganj	209
9.2.4 Spremljanje in pregled	210
9.2.5 Nenehno izboljševanje	210
9.3 Glavna tveganja in strategije za njihovo zmanjševanje v okviru programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular	211
9.3.1 Tveganje 1 – Omejena vključenost in motivacija udeležencev.....	211
9.3.2 Tveganje 2 – Nezagotovo digitalne kompetence	212
9.3.3 Tveganje 3 – Tehnološke napake digitalne platforme	212
9.3.4 Tveganje 4 – Zastarelost znanstvenih izobraževalnih vsebin	213
9.3.5 Tveganje 5 – Omejena institucionalna podpora.....	213
9.3.6 Tveganje 6 – Odpor do spreminjanja vedenja	214
9.3.7 Tveganje 7 – Kulturna in jezikovna raznolikost.....	214
9.3.8 Tveganje 8 – Omejena dostopnost in vključenost.....	214
9.3.9 Tveganje 9 – Šibko vključevanje zainteresiranih strani	214
9.3.10 Tveganje 10 – Omejena dolgoročna trajnost.....	215
9.4 Kampanje ozaveščanja kot strateško orodje za zmanjševanje tveganj	216
9.5 Nenehno spremljanje in izboljševanje	217
9.6 Viri.....	218
10 Zaključki in končne ugotovitve.....	219
10.1 Splošne ugotovitve	219
10.2 Pregled osnovnega priročnika EDU4PlastiCircular	220
10.2.1 Kvalitativna raziskava in izjave predstavnikov vseh treh vlog (visokošolski učitelji, študenti/učenci, vodstveno osebje).....	220
10.2.2 Kvantitativna raziskava – rezultati ankete o zadovoljstvu.....	222
Priloga – Vprašalniki za vrednotenje programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular	228

Kazalo tabel

Tabela 2.1: Razvrščen pregled relevantnih skupnosti prakse in mrež	23
Tabela 3.1: Pregledna tabela pedagoških strategij	38
Tabela 4.1: Opredelitev učnih ciljev za vsako lekcijo v posameznem modulu	47
Tabela 4.2: Učni načrt izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular	55
Tabela 4.3: Povzetek ključnih virov OER za učitelje	60
Tabela 4.4: Disciplinarno specifičen poudarek učenja	64
Tabela 4.5: Ključni operativni pogoji v primeru javno-zasebnih/javnih partnerstev	69
Tabela 6.1: Primeri primernih digitalnih orodij, uporabljenih v modulih EDU4PlastiCircular	112
Tabela 7.1: Glavna shema povezovanja učnih dejavnosti projekta EDU4PlastiCircular s fazami transformativnega učenja	156
Tabela 7.2: Napredek transformativnega učenja v modulih EDU4PlastiCircular	158
Tabela 9.1: Kvalitativna merila za oceno tveganja	209
Tabela 9.2: Povzetek glavnih tveganj in strategij za njihovo zmanjševanje	216
Tabela 10.1: Povzetek kvalitativnega vpliva – notranje zainteresirane strani visokošolskih institucij	222
Tabela 10.2: Povzetek rezultatov kvantitativne raziskave, izvedene med pedagoškim osebjem visokošolskih institucij	224
Tabela 10.3: Povzetek rezultatov kvantitativne ankete z zunanjimi ocenjevalci iz podjetij	226

Kazalo slik

Slika 2.1: Piramida recikliranja plastike (Barford & Ahmad, 2021).....	21
Slika 2.2: Logotipi članov konzorcija EDU4PlastiCircular	28
Slika 3.1: Glavna stran projekta, https://microplastics.today/	33
Slika 3.2: Tri glavna področja, ki jih obravnava projekt EDU4PlastiCircular	35
Slika 3.3: Dostop do zasnove metodologije usposabljanja D2.2 EDU4PlastiCircular	36
Slika 3.4: Priročnik z inovativnimi pristopi poučevanja za visokošolske učitelje	36
Slika 4.2: Ravni Bloomove taksonomije	45
Slika 4.3: Kartica veščin EDU4PlastiCircular	46
Slika 4.4: Referenčni procesni modeli za visokošolske učitelje (okvir s pregledom procesa)	57
Slika 4.5: Primer A – Referenčni procesni modeli za učence (okvir za pregled študentskih procesov)	61
Slika 4.6: Primer B – Referenčni procesni model za učence z vključevanjem znanja v poklicno življenje	64
Slika 4.7: Shema referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular, osredotočena na študenta strojništva po imenu Alex.....	65
Slika 4.8: Shema referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular se osredotoča na študentko okoljskega inženirstva po imenu Maya	66
Slika 4.9: Shema referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular se osredotoča na študentko poslovnega upravljanja po imenu Elena	68
Slika 4.10: Referenčni procesni modeli za vodstvene delavce (okvir za pregled procesov)	71
Slika 4.11: Referenčni procesni model EDU4PlastiCircular za zaposlene v industriji (okvir pregleda procesov).....	76
Slika 4.12: Referenčni procesni model EDU4PlastiCircular za zaposlene v javnem sektorju (okvir pregleda procesov).....	77
Slika 6.1: Komponente digitalnega okolja EDU4PlastiCircular	99
Slika 6.2: Digitalna knjižnica EDU4PlastiCircular	101
Slika 6.3: Stran za prijavo in registracijo.....	103

Slika 6.4: Anketa »See What You Know« za merjenje znanja pred tečajem in po njem.	103
Slika 6.5: Opis programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular po modulih (struktura platforme za e-učenje in digitalne knjižnice)	104
Slika 6.6: Zgradba programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular	105
Slika 6.7: Postopek priznavanja kompetenc po zaključku spletnega tečaja EDU4PlastiCircular	106
Slika 6.8: Rubrika »Novice« na spletni strani EDU4PlastiCircular (https://microplastics.today/news/)	107
Slika 6.9: Spletna stran glasila EDU4PlastiCircular (https://microplastics.today/newsletters/)	108
Slika 6.10: Facebook stran, ki gosti skupnost projekta EDU4PlastiCircular	109
Slika 6.11: Primer 1 uporabe NotebookLM v izobraževanju (Vir: Politehnična univerza v Valenci , Španija)	132
Slika 6.12: Primer 2 uporabe NotebookLM v izobraževanju (Vir: Politehnična univerza v Valencii, Španija)	133
Slika 6.13: Primer 3 uporabe NotebookLM v izobraževanju (Vir: Politehnična univerza v Valencii, Španija)	134
Slika 6.14: Primer 1 uporabe Mentimetra v izobraževanju (Vir: Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija)	140
Slika 6.15: Primer 2 uporabe Mentimetra v izobraževanju (Vir: Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija)	141
Slika 6.16: Primer 3 uporabe Mentimetra v izobraževanju (Vir: Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija)	142
Slika 9.1: Cikel neprekinjenega obvladovanja tveganj	208

1 Uvod

1.1 Splošni cilj razvoja osnovnega priročnika EDU4PlastiCircular (e-priročnik, povezan z dejavnostjo A3.3)

Rezultat te dejavnosti je razvoj predstavljenega e-priročnika z 10 poglavji, ki bo podprl visokošolske učitelje in učence ter vodstvene delavce pri uvajanju zelenih praks in zelenih kompetenc za ravnanje s plastiko v okviru krožnega in podnebno nevtralnega gospodarstva. Vključeval bo digitalne pakete z orodji, navodili, priročniki, referenčnimi procesnimi modeli, referenčnim gradivom, navodili za namestitve in seznamom potrebne digitalne opreme, da se omogoči hiter prehod k novemu razmišljanju o izobraževanju in ozaveščanju o pobudah na področju plastike v krožnem gospodarstvu. E-priročnik obravnava naslednje teme:

- referenčne modele procesov za različne ciljne skupine, kot so: učitelji in učenci, vodstveno osebje in drugi zaposleni;
- digitalna orodja za opise scenarijev EDU4PlastiCircular;
- opis kulturnih praks pri uvajanju zelenih praks in zelenih zmogljivosti za ravnanje s plastiko v krožnem in nevtralnem gospodarstvu;
- tveganja in ukrepe za njihovo zmanjšanje v zvezi z izvajanjem programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular.

Vsebina tega osnovnega priročnika temelji na naslednjih izdelkih (razvitih s skupnimi prizadevanji članov konzorcija EDU4PlastiCircular):

- D3.3.1 Razvoj referenčnih procesnih modelov za visokošolske učitelje in učence, vodstvene delavce in druge zaposlene;
- D3.3.2 Razvoj orodij za opise scenarijev EDU4PlastiCircular;
- D3.3.3 Razvoj opisov kulturnih praks;
- D3.3.4 Razvoj tveganj in ukrepov za njihovo zmanjševanje v zvezi s projektom EDU4PlastiCircular;
- D3.3.5 Poročilo – analiza ankete.

E-priročnik je na voljo kot odprti izobraževalni vir (OER) na spletni strani projekta <https://microplastics.today/digital-library/> (vključeno v področje digitalne knjižnice) in na platformi za e-učenje (<https://elearningproject.eu/courses/edu4plasticircular-educating->

[for-sustainable-plastic-use-and-circular-economy/](#)). Osnovni priročnik EDU4PlastiCircular (e-priročnik) je na voljo v vseh jezikih partnerjev (romunščina, italijanščina, slovenščina, španščina).

Zadnje poglavje priročnika vsebuje rezultate pregleda, ki so ga opravili zunanji strokovnjaki (končni strokovni medsebojni pregled / pregled zunanjih učiteljev – podatki iz ankete na podlagi vprašalnika za oceno kakovosti učnih vsebin in osnovnega priročnika skupaj z indeksom zadovoljstva).

Ta e-priročnik zagotavlja informacije in znanje za osebje, učence in vodstvene delavce visokošolskih institucij (VŠI) za uvajanje zelenih praks in razvoj zelenih zmogljivosti za ravnanje s plastiko v okviru krožnega in nevtralnega gospodarstva. Ta pristop podpirajo rezultati projekta EDU4PlastiCircular ter ustvarjeno digitalno okolje z izobraževalnimi in certifikacijskimi zmogljivostmi.

1.2 Povzetek

Priročnik, ki ga je pripravil konzorcij EDU4PlastiCircular, je namenjen opremljanju pedagoškega osebja na visokošolskih institucijah z znanjem in orodji, potrebnimi za usposabljanje drugih o načelih krožnega gospodarstva s plastiko in podnebne nevtralnosti. Zagotavlja celovit okvir za razumevanje vpliva plastike na okolje ter spodbuja trajnostne prakse prek inovativnih metodologij usposabljanja.

V nadaljevanju je predstavljenih **10 poglavij** s kratko predstavitev njihove vsebine:

Poglavje 1 ponuja uvod v osnovni priročnik EDU4PlastiCircular, v katerem so poudarjeni splošni cilj in povzetki vsakega poglavja.

Poglavje 2 predstavlja utemeljitev pobude EDU4PlastiCircular s pregledom svetovnih trendov na področju proizvodnje, porabe in odpadkov plastike. Izpostavlja hitro rast porabe plastike, nizke stopnje recikliranja, onesnaževanje okolja ter vse večjo grožnjo mikroplastike za ekosisteme in zdravje ljudi. Poglavje ponuja pregled mednarodnih skupnosti praks, vključno s HESI, PRME, ECESP, Circular Economy Club in Global Plastic Action Partnership, ter prikazuje, kako podpirajo prizadevanja na področju izobraževanja in trajnostnega razvoja. Prav tako pojasnjuje vlogo projekta pri spodbujanju krožnega in podnebno nevtralnega gospodarstva prek izobraževanja, digitalnih virov, odprtih učnih platform ter razvoja zelenih veščin za učitelje, učence in strokovnjake.

Poglavje 3 opisuje digitalno okolje EDU4PlastiCircular skupaj z okvirom usposabljanja in certificiranja, razvitim za podporo izobraževanju o krožnosti plastike in podnebni nevtralnosti. Opiše cilje projekta, pri čemer poudarja razvoj zelenih veščin, preprečevanje plastičnih odpadkov in vključevanje načel krožnega gospodarstva v visokošolsko

izobraževanje. Poglavje predstavlja pedagoški pristop »Izobraževanje 4.0«, ki temelji na kompetenčnem učenju, usklajenosti z GreenComp, diferenciranih učnih poteh in Bloomovi taksonomiji. Izpostavlja inovativne metode poučevanja, digitalne učne vire, masovne odprte spletne tečaje (MOOC) in praktična orodja, ki spodbujajo aktivno, sodelovalno in izkustveno učenje. Poglavje se zaključi s povzetkom izobraževalnih rezultatov projekta, njegovih prispevkov in dolgoročnega vpliva.

Poglavje 4 predstavlja izobraževalni program EDU4PlastiCircular in referenčne modele procesov za različne ciljne skupine. Program usklajuje z evropskimi okviri kompetenc, vključno z GreenComp, EQF, DigComp, EntreComp in LifeComp, s čimer zagotavlja razvoj trajnostnih, digitalnih, podjetniških veščin in veščin vseživljenjskega učenja. Poglavje opredeljuje učne cilje za pet modulov in triindvajset lekcij z uporabo Bloomove taksonomije, ki zajemajo plastiko, ravnanje z odpadki, krožno gospodarstvo, inovacije in odgovorno ravnanje. Predstavlja tudi prilagojene poti izvajanja za učitelje, učence, vodstvene delavce in zaposlene, pri čemer podrobno opisuje procese usposabljanja, ocenjevanja, certificiranja in mikropotrjevanja usposobljenosti, ki podpirajo razvoj zelenih veščin, poklicno rast in trajnostno preoblikovanje organizacij.

Poglavje 5 predstavlja vsebino usposabljanja EDU4PlastiCircular za razvoj zelenih kompetenc, povezanih s plastiko, krožnim gospodarstvom in trajnostjo. Razdeljeno je na pet modulov in udeležence seznanja s plastiko in proizvodnimi tehnologijami, ravnanjem s plastičnimi odpadki, krožnimi in podnebno nevtralnimi pristopi, inovacijami na področju materialov in tehnologij recikliranja ter odgovornim ravnanjem. Poglavje obravnava teme, kot so mikroplastika, onesnaževanje odlagališč in voda, razmišljanje v smislu življenjskega cikla, ekološko oblikovanje, materiali na biološki osnovi, čiste tehnologije in ločevanje mešanih odpadkov. Raziskuje tudi vplive plastike na okolje in zdravje, etične odgovornosti organizacij in državljanov ter vlogo izobraževanja pri spodbujanju trajnostnega razmišljanja in sprememb v vedenju.

Poglavje 6 opisuje digitalno okolje EDU4PlastiCircular in informacijska orodja, ki podpirajo izobraževanje, usposabljanje in certificiranje na področju krožnosti in trajnosti plastike. Kot ključne učne vire predstavlja spletno stran projekta, digitalno knjižnico, platformo za e-učenje, e-novice in kanale družbenih medijev. Poglavje pojasnjuje, kako lahko digitalna orodja, kot so [Surveys.elearningproject.eu](https://surveys.elearningproject.eu), Padlet, Miro, Canva, Gamma, NotebookLM, H5P, Mentimeter, ChatGPT, Copilot in Loom, izboljšajo sodelovanje, ocenjevanje, ustvarjanje vsebin in vključenost udeležencev. Opiše tudi potrebno digitalno opremo, pedagoške aplikacije in praktične scenarije izvajanja ter prikazuje, kako tehnologija podpira razvoj zelenih veščin in inovativno izobraževanje o trajnosti.

Poglavje 7 se osredotoča na inovativne metode in orodja, ki se uporabljajo pri izvajanju programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular. Predstavlja sodobne pedagoške pristope, vključno z aktivnim učenjem, učenjem na podlagi problemov, projektnim učenjem, sistemskim razmišljanjem, sodelovalnim učenjem, igrifikacijo in izkustvenim učenjem. Poglavje poudarja transformativno učenje, ki udeležence spodbuja h kritičnemu razmišljanju o svojih vrednotah, vedenju in praksah trajnostnega ravnanja v zvezi s plastiko in krožnim gospodarstvom. Opisuje tudi pristop k spletnemu poučevanju na podlagi MOOC-ov, strategije mešanega učenja in metodologije, usmerjene v udeleženca. Nazadnje poglavje opisuje metode ocenjevanja, mehanizme priznavanja, digitalne značke in certifikacijske postopke, zasnovane za potrjevanje zelenih kompetenc in podporo vseživljenjskemu učenju.

Poglavje 8 preučuje kulturne prakse in spodbujanje evropskih vrednot v okviru izvajanja izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular. Na podlagi Hofstedejevih dimenzij analizira kulturne razlike v Romuniji, Italiji, Sloveniji in Španiji ter opredeljuje ovire in priložnosti za izobraževanje o trajnosti ter uvajanje krožnega gospodarstva. Poglavje ponuja strategije za prilagajanje metod poučevanja večkulturnim okoljem, krepitev medkulturne komunikacije, vključenost udeležencev in sodelovanje. Predstavlja tudi praktična orodja, smernice za delavnice, mehanizme za povratne informacije in pristope k virtualnemu sodelovanju. Poudarek je na vključenosti, kulturni ozaveščenosti, skupni odgovornosti, solidarnosti in skrbi za okolje, da se podpre učinkovito učenje in trajnostna sprememba vedenja v različnih evropskih kontekstih.

Poglavje 9 se osredotoča na strategije obvladovanja in zmanjševanja tveganj za izvajanje programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular. Predstavlja strukturiran pristop, ki vključuje prepoznavanje tveganj, njihovo ocenjevanje, načrtovanje ukrepov za zmanjševanje tveganj, spremljanje in nenehno izboljševanje. Poglavje obravnava ključna tveganja, kot so nizka vključenost udeležencev, nezadostne digitalne veščine, okvare tehnoloških platform, zastarele izobraževalne vsebine, omejena institucionalna podpora, odpor proti spremembam vedenja, izzivi kulturne raznolikosti, težave z dostopnostjo in šibka vključenost zainteresiranih strani. Izpostavlja ozaveščevalne kampanje kot pomembno orodje za zmanjševanje tveganj ter poudarja redne procese ocenjevanja, povratnih informacij in prilagajanja za zagotovitev dolgoročne trajnosti, učinkovitosti in vpliva pobude EDU4PlastiCircular.

Poglavje 10 predstavlja zaključke in rezultate evalvacije osnovnega priročnika EDU4PlastiCircular. Povzema dosežke projekta pri razvoju zelenih kompetenc, spodbujanju načel krožnega gospodarstva in podpiranju trajnostnega ravnanja s plastiko prek inovativnih izobraževalnih virov in digitalnih orodij. Poglavje poroča o ugotovitvah

kvalitativnih in kvantitativnih evalvacij, izvedenih med učitelji, učenci, vodstvenimi delavci in zainteresiranimi stranmi iz industrije v partnerskih državah. Rezultati kažejo visoko stopnjo zadovoljstva, veliko relevantnost vsebine usposabljanja ter uspešno vključevanje kompetenc GreenComp, digitalnega učenja in praktične uporabe. Poglavje zaključuje, da okvir EDU4PlastiCircular zagotavlja prilagodljiv, učinkovit in trajnosten model za prihodnje izobraževanje o trajnosti in strokovno usposabljanje.

Ta osnovni priročnik (e-priročnik) velja za pomemben vir za učitelje, izvajalce usposabljanja in raziskovalce, saj jim zagotavlja znanje in orodja za uspešno izvajanje programa usposabljanja EDU4PlastiCircular v različnih organizacijah (učnih okoljih).

2 Argumenti za razvoj pobude EDU4PlastiCircular

2.1 Svetovni trendi v proizvodnji in uporabi plastike

Proizvodnja plastike se je po vsem svetu v le nekaj desetletjih eksponentno povečala. **Po strmem upadu v prvi polovici leta 2020 zaradi pandemije covida-19 se je proizvodnja plastike v drugi polovici leta ponovno povečala, s tem pa tudi količina plastičnih odpadkov. V skladu z evropskim zelenim dogovorom bo do leta 2030 treba reciklirati 55 % plastične embalaže.** To pomeni inovativno oblikovanje, čistejšo proizvodnjo in pobude za recikliranje, zasnovane na načelih krožnega in podnebno nevtralnega gospodarstva (kot to podpirajo najnovejša poročila PACE, <https://pacecircular.org/news>). Dejstva in statistični podatki o velikih količinah plastičnih odpadkov ter nizki stopnji recikliranja/ponovne uporabe so prikazani v uradnih poročilih Evropske komisije¹ ter v zadnjem poročilu: https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2022/06/PlasticsEurope-CircularityReport-2022_2804-Light.pdf. Zanimivo je, da imata Romunija in Italija stopnjo recikliranja 40–50 % (najnižje stopnje), Španija 50–60 % in Slovenija več kot 70 % zaradi prizadevanj na področju izobraževanja in ozaveščanja o tej problematiki.

Poleg tega je globalni izziv onesnaževanja s plastiko dosegel kritično točko, saj se je svetovna proizvodnja eksponentno povečala z **1,5 milijona ton leta 1950 na 359 milijonov ton leta 2018**. Globalna poraba plastike se je **v zadnjih 50 letih povečala za dvajsetkrat**, pri čemer **se približno 40 % teh materialov uporablja za embalažo**, ki ima pogosto kratko življenjsko dobo in je namenjena enkratni uporabi. Ta linearni model »vzemi-naredi-odvrzi« je gospodarsko neučinkovit, saj se po ocenah **95 % materialne vrednosti plastične embalaže izgubi** že po enem samem kratkem ciklu uporabe.

Okoljske in podnebne posledice so enako resne. Samo v letu 2019 sta proizvodnja in sežiganje plastike povzročila več kot **850 milijonov ton toplogrednih plinov**, pri čemer naj bi se ta številka do leta 2050 povečala na 2,8 milijarde ton. Pomemben stranski produkt tega onesnaževanja je kopičenje **mikroplastike**, opredeljene kot majhni plastični koščki, **manjši od 5 mm**. Ti obstojni delci izvirajo iz različnih virov, vključno z obrabo **barv (nenamerno sproščanje), pnevmatik in sintetičnih tekstilnih izdelkov**.

Poleg sektorja embalaže je **gradbeništvo** eden od glavnih porabnikov plastike, saj predstavlja približno **6 % celotne porabe**. V tem sektorju se uporabljajo predvsem

¹ Več statističnih podatkov je na voljo na:

<https://www.europarl.europa.eu/news/ro/headlines/society/20181212STO21610/deseurile-din-plastic-si-reciclaarea-in-ue-in-cifre>

obstoje vrste plastike, kot sta PVC in HDPE, za izdelavo cevi, notranje opreme in rezervoarjev za vodo. Vendar pa stopnje recikliranja v gradbeništvu ostajajo zaskrbljujoče nizke – v nekaterih regijah se ocenjujejo na **manj kot 1 %** – zaradi pomanjkanja ločevanja odpadkov na viru in dajanja prednosti težjim materialom, kot sta beton in kovina. V skladu z ambicioznimi evropskimi cilji, kot je **cilj evropskega zelenega dogovora**, da se do leta 2030 reciklira 55 % plastične embalaže, ta priročnik raziskuje, kako lahko digitalne tehnologije uporabimo za **preprečevanje vstopa plastičnih odpadkov v naravno okolje** ter tako prispevamo k trajnostni in krožni prihodnosti.

Kot je razvidno, je obseg plastičnih odpadkov pomemben globalni in regionalni izziv, ki ga poganjata dramatično povečanje proizvodnje in porabe ter zgodovinsko nizke stopnje recikliranja in ponovne uporabe. V nadaljevanju bomo predstavili več dejstev in števil v zvezi s plastičnimi odpadki in onesnaževanjem, vključno z mikro- in nanoplastiko, ob upoštevanju sprememb in izzivov, s katerimi se morajo soočiti prebivalstvo in različne organizacije.

a) Globalna in evropska proizvodnja ter poraba plastičnih materialov:

- Eksponentna rast proizvodnje plastike se je povečala z 1,5 milijona ton leta 1950 na 359 milijonov ton leta 2018. K tej rasti je prispevalo tudi močno povečanje svetovne porabe plastičnih materialov in izdelkov, ki se je v zadnjih 50 letih povečala za dvajsetkrat (Ackerman & Levin, 2023).
- V državah Evropske unije je poraba plastike med najvišjimi na svetu, saj znaša v povprečju 107 kg na prebivalca letno. Približno 40 % plastičnih materialov se uporablja za embalažo, za katero sta pogosto značilna kratka življenjska doba in enkratna uporaba. Skupaj z embalažo gradbeni sektor predstavlja več kot polovico celotne porabe plastike v Evropi (Ackerman & Levin, 2023).
- V tem kontekstu in ob upoštevanju trenutnih stopenj se pričakuje, da se bo količina plastične embalaže do leta 2050 povečala za štirikrat in dosegla 318 milijonov ton na leto.

b) V sedanjem obdobju se beležijo nizke stopnje recikliranja in ponovne uporabe plastičnih delov, izdelkov ali drugih vrst odpadkov!

- V Evropi se reciklira skoraj le tretjina plastičnih odpadkov; na svetovni ravni se za recikliranje zbere le približno 14 % plastične embalaže. Zato se strokovnjaki in znanstveniki strinjajo, da se soočamo z vrzeljo v recikliranju plastičnih materialov! Kljub obsegu odpadkov je povpraševanje po reciklirani plastiki v Evropi leta 2018 predstavljalo le 6 % celotnega povpraševanja po plastiki in zdi se, da bo ta delež nizek

tudi leta 2026. »V državah Evropske unije ljudje letno proizvedejo približno 35 kilogramov odpadkov iz plastične embalaže na osebo, vendar se reciklira le okoli 40–42 % tega materiala. Čeprav to predstavlja napredek v primerjavi s pred desetimi leti, je napredek počasen, stopnje recikliranja pa v mnogih državah ostajajo precej pod cilji EU. Le majhno število držav članic je trenutno na dobri poti, da doseže cilj 55-odstotnega recikliranja plastične embalaže, določen za leto 2030«². Poleg tega je stopnja krožne rabe materialov za plastiko v EU, tj. delež recikliranega materiala, uporabljenega v novih izdelkih, leta 2020 znašala le 8,1 %.

- »Recikliranje deluje le, če proizvajalci v novih izdelkih dosledno uporabljajo reciklirano plastiko. Brez stabilnih končnih trgov večje zbiranje plastike ne vodi samodejno do večjega recikliranja, material, ki ga ni mogoče prodati, pa se pogosto namesto tega preusmeri v sežig. V tem smislu je problem recikliranja plastike v letu 2026 sistemski problem. Brez večjega povpraševanja po reciklirani plastiki, enostavnejše zasnove embalaže, ki omogoča lažje recikliranje ter zadostnih domačih predelovalnih zmogljivosti višji cilji sami po sebi verjetno ne bodo prinesli pomembne krožnosti.«
- Čeprav je gradbeništvo glavni porabnik trajne plastike (kot so cevi iz PVC in HDPE), se stopnja recikliranja plastike v nekaterih regijah, kot je Malezija, ocenjuje na manj kot 1 % (Chen et al., 2021; Tan et al., 2021). Tudi ko plastika prispe v obrate za recikliranje, so izgube velike; dejanska količina proizvedenih recikliranih plastičnih izdelkov pogosto znaša le okoli 65 % vseh plastičnih odpadkov, ki vstopijo v obrat.
- Najbolj problematičen sektor z vidika slabega ravnanja s plastičnimi odpadki je sektor embalaže (Ncube et al., 2021). »Plastika na splošno in embalaža kot njena glavna uporaba sta prednostna materiala v okviru strategij krožnega gospodarstva, zlasti v politiki EU. Vendar pa ima plastika trenutno zelo nizko stopnjo krožnosti, saj je skupna stopnja recikliranja v EU manjša od 20 %, vnos sekundarnih tokov v aplikacije z zaprtim krogom pa znaša okoli 5 %. Poleg tega se je razumevanje potencialnih okoljskih učinkov obsežnega prehoda na krožnost za plastiko sicer znatno izboljšalo, vendar so družbeno-gospodarske posledice in zlasti možnost kompromisov med okoljem in gospodarstvom premalo raziskane« (Cimpan et al., 2021).

² Več podrobnosti najdete na: https://www.wastepapertrade.com/blogposts/why-plastic-recycling-is-struggling-in-the-eu-in-2026?gad_source=1&gad_campaignid=22433049014&gbraid=0AAAAA-Lx5dG26S4MrTXf6zjTZPu92qWY7&gclid=CjwKCAjwspPOBhB9EiwATFbi5Lt-PVnHuYuBFrwCknv113Pgk4jZbVdANjWp53vjhzmzwFZyF_e27RoC6hkQAvD_BwE

c) Gospodarska izguba in vidik ravnanja z odpadki:

- Sedanji linearni model (vzemi-naredi-odvrzi) je zelo neučinkovit, saj se po enem samem kratkem ciklu uporabe za gospodarstvo izgubi ocenjenih 95 % materialne vrednosti plastične embalaže. Ta izgubljena vrednost znaša približno 105 milijard letno, kar podpira idejo o izčrpanju vrednosti (Szaky, 2019; Enthaler, 2026).
- V Evropi še vedno 25 % vseh plastičnih odpadkov konča na odlagališčih. Poleg tega se približno 50 % plastike, zbrane za recikliranje v Evropski uniji, izvozi v države zunaj Unije zaradi pomanjkanja lokalnih zmogljivosti ali virov. Na svetovni ravni v letu 2016 ni bilo zbranih 11 % vseh plastičnih odpadkov, povprečne stopnje zbiranja v državah z nizkimi dohodki pa ostajajo pod 50 %. S tem prispevamo k velikemu pojavu neupravljanih odpadkov (Ackerman & Levin, 2023; Enthaler, 2026).

d) Okoljski in podnebni vplivi plastičnih materialov so vse pomembnejša tema:

- Več kot 99 % plastike se proizvaja iz fosilnih goriv, kar znatno prispeva k emisijam toplogrednih plinov. Leta 2019 sta svetovna proizvodnja plastike in sežiganje v ozračje izpustila več kot 850 milijonov ton toplogrednih plinov (Ackerman & Levin, 2023).
- »Obraba« izdelkov med uporabo vodi do ogromnih nenamernih izpustov mikroplastike (delci, manjši od 5 mm). Letni ocenjeni izpusti v Evropski uniji vključujejo:
 - barve: od 231.000 do 863.000 ton;
 - pnevmatike: od 360.000 do 540.000 ton;
 - pelete: od 52.140 do 184.290 ton;
 - tekstil: od 1.649 do 61.078 ton.

Med izbruhom pandemije covida-19 in po njej sta brezprimerno povečano povpraševanje in poraba plastičnih materialov povzročila izpust plastičnih izdelkov za enkratno uporabo v okolje, od takrat pa se piramida plastičnih odpadkov v okolju nenehno povečuje. Ocenjeno je bilo, da je po vsem svetu nastala ogromna količina plastičnih odpadkov za enkratno uporabo, pri čemer je bilo v obdobju pandemije covida-19 dnevno zavrženih 1,6 milijona ton osebne zaščitne opreme (mask) in 3,4 milijarde mask za enkratno uporabo (Benson et al., 2021). Azijska celina je proizvedla največjo količino plastičnih mask za enkratno uporabo (1,8 milijarde na dan), sledijo pa ji Evropa (445 milijonov na dan), Afrika (411 milijonov na dan), Latinska Amerika (380 milijonov na dan) in Severna Amerika (244 milijonov na dan). Ta pandemija je povzročila tudi splošno povečanje onesnaženja s plastiko, kar je povezano tudi z negativnimi vplivi na biotsko raznovrstnost in

zmanjšanjem možnosti recikliranja. Objavljena poročila o globalnem onesnaževanju s plastiko v času pandemije covid-19 so pokazala kratkoročna in dolgoročna okoljska tveganja, povezana s strupenimi emisijami toplogrednih plinov iz obratov za proizvodnjo in sežiganje plastike. Zaradi tega nenadnega porasta onesnaževanja s plastiko in pomanjkanja ustreznega ravnanja s temi plastičnimi odpadki bi lahko kmalu na naše okolje in zdravje ljudi vplivala nova pandemija, povezana s *plastisfero* (Sharma, Sharma & Chatterjee, 2023).

V istem kontekstu se piramida plastičnih odpadkov v okolju hitro povečuje, zato je bila predlagana in obravnavana piramida recikliranja plastike (slika 2.1), zasnovana na podlagi vrste znanstvenih študij, ki podrobno opisujejo tok reciklirane plastike v Kolumbiji, Indiji, Indoneziji, Keniji in Južni Afriki. Ta splošni model se razlikuje glede na lokalno infrastrukturo za recikliranje in institucionalni kontekst; strokovnjaki s področja ekologije in trajnosti ter znanstveniki potrjujejo, da veliko plastičnih odpadkov ostane nezbranih in neurejenih (Barford & Ahmad, 2021).



Slika 2.1: Piramida recikliranja plastike (Barford & Ahmad, 2021)

Poleg tega se ocenjuje, da bo »do leta 2050 povečana proizvodnja plastike odgovorna za približno 13 % skupnega ogljičnega proračuna našega planeta, kar ustreza emisijam 615 termoelektrarn na premog« (Hamilton in Feit, 2019; Sharma, Sharma & Chatterjee, 2023). Negativni vpliv onesnaževanja s plastičnimi odpadki se je močno razširil tudi v »morske ekosisteme, od plitvih obalnih območij do najglobljih plasti vodnih teles, vzorčenih do danes, ter na najbolj oddaljenih in občutljivih lokacijah na Zemlji« (Napper in Thompson, 2020). V zadnjih dveh desetletjih se onesnaževanje morja s plastičnimi odpadki povečuje in znatno prispeva h globalnim podnebnim spremembam. Vpliv podnebnih sprememb

se že kaže v obliki dviga morske gladine, zakisanja oceanov in ekstremnih vremenskih razmer, kar povzroča družbenogospodarsko in ekološko škodo (Ford et al., 2022). Zato so intenzivne raziskave o vplivu onesnaževanja s plastiko na podnebne spremembe nujno potrebne, da bodo organi, pristojni za odločanje, lahko oblikovali politike za ublažitev posledic in se tako spopadli s to grožnjo (Sharma, Sharma & Chatterjee, 2023).

2.2 Skupnost prakse na področju krožnega gospodarstva in ravnanja s plastičnimi odpadki (vključno z mikro- in nanoplastiko)

Pri začetku razvoja izobraževalnega programa na ravni visokega šolstva (diplomski, magistrski ali doktorski študij) je pomembno povezati lokalne ideje s svetovnimi, globalnimi pobudami na tem področju. To bo zagotovilo ne le navdih za projekte (izobraževalne ali raziskovalne) ter inovativne lokalne pobude v okviru sodelovanja med univerzo/fakulteto in skupnostjo, temveč bo tudi uskladilo lokalna gibanja z mednarodnimi. Tako se bodo izobraževalni in ozaveščevalni programi ter raziskovalni in razvojni projekti razvijali v »okviru« obstoječega pravnega in regulativnega okvira (npr. Evropski zeleni dogovor). V tem kontekstu ima pomembno vlogo povezava med člani konzorcija EDU4PlastiCircular in ustreznimi skupnostmi prakse (CoP).

Projekt **EDU4PlastiCircular** (Izobraževanje o plastiki v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu – preprečevanje nastajanja odpadkov v okolju, Erasmus+ KA220-HED, št. projekta: 2023-1-RO01-KA220-HED-000166242, <https://microplastics.today/>) deluje na stičišču visokega šolstva, načel krožnega gospodarstva, zmanjševanja plastičnih odpadkov in pobud za digitalno preoblikovanje³. Za uspešno izvedbo delovnih paketov, ki segajo od zbiranja najboljših praks (WP2) in razvoja digitalne knjižnice odprtih izobraževalnih virov (OER) (WP3) do pilotnega testiranja z več kot 200 udeleženci (WP4) ter dolgoročnega razširjanja/trajnosti (WP5), projekt strateško sodeluje z več pomembnimi globalnimi in evropskimi skupnostmi prakse (CoP) ter mrežami strokovnjakov (za več podrobnosti glej tabelo 2.1).

³ O projektu EDU4PlastiCircular – Microplastics.today. Dostopno na: <https://microplastics.today/about-project/>
[Dostop: 12. januarja 2026]

Tabela 2.1: Razvrščen pregled relevantnih skupnosti prakse in mrež

Kategorija / Ime mreže	Geografski obseg	Osrednji poudarek in usklajenost z EDU4PlastiCircular	Ključni kanali sodelovanja
Skupnosti prakse (CoPs) pobude za trajnost v visokem šolstvu (HESI)	Globalno (pod vodstvom ZN)	Strukturirane tematske skupine, ustanovljene v okviru Oddelka Združenih narodov za ekonomske in socialne zadeve (UN DESA), Programa Združenih narodov za okolje (UNEP) in Načel globalnega sporazuma Združenih narodov za odgovorno izobraževanje na področju upravljanja (PRME), ki se osredotočajo na poučevanje in učenje, preoblikovanje učnih načrtov ter krepitev zmogljivosti za uresničevanje ciljev trajnostnega razvoja (SDG). • <i>Pobuda za trajnost v visokem šolstvu (HESI)</i>. Cilji trajnostnega razvoja Združenih narodov. Na voljo na: https://sdgs.un.org/HESI [Dostop: 12. januar 2026]. • <i>HESI skupnosti prakse</i>. Cilji trajnostnega razvoja Združenih narodov. Na voljo na: https://sdgs.un.org/HESI/COP [Dostop: 12. januar 2026]. • <i>University World News: Visokošolsko izobraževanje ima vlogo mostu med vlado in skupnostmi</i> (2026). Na voljo na: https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20260505150227368 [Dostop: 12. januar 2026].	Sodelovalni spletni seminarji, forumi za izmenjavo učnih načrtov, zagovarjanje politik in globalna posvetovanja z zainteresiranimi stranmi visokošolskih institucij.
Poglavja in delovne skupine za načela odgovornega	Globalna / regionalna poglavja	Platforma, ki jo podpira OZN in vključuje poslovne šole ter univerze, da v izobraževanje na področju menedžmenta in inženirstva vključijo trajnost, krožno gospodarstvo in odgovorno proizvodnjo v skladu z: <i>Načeli za odgovorno izobraževanje na področju menedžmenta (PRME)</i>. Na voljo na: https://www.unprme.org/ [Dostop: 12. januar 2026].	Sestanki delovnih skupin, strokovno pregledane zbirke pedagoških gradiv in konference regionalnih podružnic.
Evropska platforma zainteresiranih strani za krožno gospodarstvo (ECESP) - koordinacijske in vodstvene	Vseevropska	Skupna pobuda Evropske komisije in Evropskega ekonomsko-socialnega odbora (EESO), ki deluje kot virtualni odprti prostor za izmenjavo najboljših praks, politik in dialoga na področju krožnega gospodarstva. V skladu z: • <i>Evropska platforma zainteresiranih strani za krožno gospodarstvo (ECESP)</i>. Skupna pobuda Evropske komisije in EESO. Na voljo na: https://circulareconomy.europa.eu/platform/en [Dostop: 12. januar 2026]. • <i>Vodstvene skupine ECESP</i>. Na voljo na: https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/leadership-groups [Dostop: 12. januar 2026].	Sodelovanje pri dogodkih ECESP, namenjenih dialogu, objavljanje priročnikov o projektih na platformi ter mreženje z akterji krožnega gospodarstva na občinski in industrijski ravni.

Kategorija / Ime mreže	Geografski obseg	Osrednji poudarek in usklajenost z EDU4PlastiCircular	Ključni kanali sodelovanja
Klub krožnega gospodarstva (CEC)	Globalno (več kot 280 lokalnih klubov v več kot 100 državah)	Odperta, neprofitna mreža strokovnjakov, akademikov in učencev, ki delujejo na področju izvajanja krožnega gospodarstva na lokalni in globalni ravni. Več podrobnosti na: • <i>Klub krožnega gospodarstva (CEC)</i>. Inštitut za krožno gospodarstvo. Na voljo na: https://ceinstitute.org/ [Dostop: 12. januar 2026]. • <i>Klub krožnega gospodarstva na ECESP</i>. Na voljo na: https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/dialogue/existing-eu-platforms/circular-economy-club [Dostop: 12. januar 2026].	Lokalni dogodki mestnih klubov, izmenjava odprtakodnih zbirk, strokovno mentorstvo in spletni seminarji za globalno mreženje.
Evropski pakt o plastiki in nacionalni pakti o plastiki	Evropski / večdržavni	Mreže z več zainteresiranimi stranmi združujejo podjetja, javne institucije in izobraževalne ustanove za doseganje ambicioznih ciljev na področju recikliranja in ponovne uporabe plastike ter zmanjševanja plastike za enkratno uporabo. Po podatkih: • <i>Pregled Evropskega pakta o plastiki</i>. Na voljo na: https://europeanplasticspact.org/ [Dostop: 12. januar 2026]. • <i>Zmanjševanje plastičnih odpadkov v EU: Poročilo o najboljših praksah</i>. Na voljo na: https://plasticactioncentre.ca/ [Dostop: 12. januar 2026].	Delavnice za zainteresirane strani, tehnične delovne skupine o življenjskih ciklih plastičnih embalaž ter forumi za sinergijo med industrijo in akademskim svetom.
Globalno partnerstvo za ukrepe na področju plastike (GPAP)	Globalno (pobuda Svetovnega gospodarskega foruma)	Platforma Svetovnega gospodarskega foruma, ki združuje različne zainteresirane strani in pretvarja zaveze za zmanjšanje onesnaževanja s plastiko in plastičnih odpadkov v merljive nacionalne in regionalne ukrepe. Več podrobnosti na: • <i>Global Plastic Action Partnership (GPAP)</i>. Svetovni gospodarski forum. Na voljo na: https://www.globalplasticaction.org/ [Dostop: 12. januar 2026]. • <i>Ocena Globalnega partnerstva za ukrepe proti plastiki – Itad</i> (september 2025). Na voljo na: https://www.itad.com/project/evaluating-global-plastic-action-partnership-gpap/ [Dostop: 12. januar 2026].	Nacionalna partnerstva za ukrepanje (NPAP), vključujoči forumi za ukrepanje na področju plastike in povzetki politik.

Poleg tega je bilo izvedeno usklajevanje skupnosti prakse (CoP) z delovnimi paketi (WP) projekta EDU4PlastiCircular, da bi se izvajanje projekta bolje prilagodilo in povezalo z različnimi ravni kategorije/imena mreže ter geografskega obsega. Informacije temeljijo na razpoložljivih podatkih na spletni strani projekta ter povezavah, ki so jih partnerji

vzpostavili ob določitvi vsebine programa (v fazi načrtovanja projekta) in njegovem razvoju:

Delovni sklop 2 (WP2) – Oblikovanje metodologije usposabljanja in analiza vrzeli

- **Ustrezne skupnosti prakse (CoP): vodstvene skupine ECESP⁴, Klub krožnega gospodarstva (CEC)⁵ ter skupnosti prakse HESI za poučevanje in učenje⁶.**
- **Vrednost izvedbe** – Zbiranje najboljših praks (digitalna knjižnica – izdelek D2.1) in analiza obstoječih programov usposabljanja (digitalna knjižnica – D2.2) zahtevata primerjavo z najsodobnejšimi okviri po vsej Evropi. Sodelovanje z **Evropsko platformo zainteresiranih strani za krožno gospodarstvo (ECESP)** omogoča dostop do preverjenih regionalnih študij primerov o krožnosti plastike, medtem ko **Klub krožnega gospodarstva** omogoča intervjuje s strokovnjaki na terenu in medsebojne preglede za priročnik z inovativnimi pristopi poučevanja za visokošolske učitelje EDU4PlastiCircular (digitalna knjižnica – D2.3).

Delovni sklop 3 (WP3) – Oblikovanje digitalnih vsebin in digitalna knjižnica odprtih izobraževalnih virov (OER)

- **Ustrezne skupnosti prakse (CoP) so: delovne skupine PRME⁷ ter skupnosti prakse HESI za kurikulum in pedagogiko⁸.**
- **Vrednost izvedbe** – Razvoj petih osnovnih izobraževalnih enot (od *Uvoda v svet plastike in ravnanja s plastičnimi odpadki* do *Plastike v krožnem gospodarstvu in podnebne nevtralnosti, Inovacij v svetu plastike ter Ozaveščenosti o vplivu plastičnih odpadkov in odgovornega ravnanja*⁹) ima velike koristi od pedagoških pristopov, ki so jih preverile izobraževalne mreže, podprte s strani Združenih narodov. **PRME** in **HESI** ponujata strokovno pregledane predloge za vključevanje kompetenc

⁴ Vodstvene skupine ECESP. Dostopno na: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/leadership-groups> [Dostop: 12. januar 2026]

⁵ Klub krožnega gospodarstva (CEC). Inštitut za krožno gospodarstvo. Dostopno na: <https://ceinstitute.org/> [Dostop: 12. januar 2026]

⁶ HESI skupnosti prakse. Cilji trajnostnega razvoja Združenih narodov. Dostopno na: <https://sdgs.un.org/HESI/COP> [Dostop: 12. avgust 2026].

⁷ Načela za odgovorno izobraževanje na področju menedžmenta (PRME). Dostopno na: <https://www.unprme.org/> [Dostop: 12. januar 2026].

⁸ HESI Communities of Practice. Cilji trajnostnega razvoja Združenih narodov. Dostopno na: <https://sdgs.un.org/HESI/COP> [Dostop: 12. januar 2026].

⁹ O projektu EDU4PlastiCircular – Microplastics.today. Dostopno na: <https://microplastics.today/about-project/> [Dostop: 12. januar 2026].

trajnostnega razvoja in digitalnih značk v učne načrte visokošolskega izobraževanja na področju inženirstva ter vseživljenjskega učenja.

Delovni sklop 4 in 5 (WP4 in WP5) – Izvajanje, pilotno izvajanje, razširjanje in trajnost

- **Ustrezni skupnosti prakse (CoP)** sta: **Evropski pakt za plastiko**¹⁰¹¹ in **Globalno partnerstvo za ukrepe na področju plastike (GPAP)**¹²¹³.
- **Vrednost izvajanja** – Testiranje platforme za e-učenje z več kot 200 udeleženci pilotnega projekta in več kot 28 učitelji zahteva neposredno povezavo med industrijo in akademskim svetom. **Evropski pakt za plastiko** in **GPAP** povezujeta visokošolske ustanove z vodstvenimi delavci iz industrije ali poslovnega sveta, proizvajalci embalaže in občinskimi organi za ravnanje z odpadki. Ta usklajenost podpira cilj projekta, da se podpišejo sporazumi o sodelovanju ter zagotovijo dolgoročna uporaba, komercialna trajnost in izvedljivost poslovnega modela po prenehanju finančne podpore Evropske komisije.

Na koncu so v nadaljevanju predstavljeni nekateri **priporočeni akcijski načrti za projektni konzorcij** za podporo povezave s temi skupnostmi prakse (CoP):

1. **Izkoristiti mreži HESI in PRME OZN za akademsko potrditev** – predložiti učni načrt EDU4PlastiCircular in izdelke digitalne knjižnice na portal **skupnosti prakse HESI**, da se zagotovi mednarodna prepoznavnost med visokošolskimi institucijami in privabi zunanje udeležence pilotnega programa zunaj jedrnih partnerskih univerz v Romuniji, Španiji, Italiji in Sloveniji;
2. **Vključitev v ECESP** – Projekt je bil kot zavezana pobuda registriran na virtualni platformi ECESP, objavljeni pa so bili tudi njegovi izobraževalni programi in glasila skupaj z razvitimi e-knjigami. Člani pobude EDU4PlastiCircular sodelujejo na dogodkih Evropskega tedna krožnega gospodarstva, da bi pritegnili širše evropske zainteresirane strani. Več podrobnosti najdete na: [#CEstakeholderEU](#), [Evropska](#)

¹⁰ Pregled Evropskega pakta o plastiki. Dostopno na: <https://europeanplasticspact.org/> [Dostop: 12. januar 2026].

¹¹ Zmanjševanje plastičnih odpadkov v EU: Poročilo o najboljših praksah. Dostopno na: <https://plasticactioncentre.ca/> [Dostop: 12. januar 2026].

¹² Globalno partnerstvo za ukrepe na področju plastike (GPAP). Svetovni gospodarski forum. Dostopno na: <https://www.globalplasticaction.org/> [Dostop: 12. januar 2026].

¹³ Ocena Globalnega partnerstva za ukrepe proti plastiki – Itad (september 2025). Dostopno na: <https://www.itad.com/project/evaluating-global-plastic-action-partnership-gpap/> [Dostop: 12. januar 2026].

[platforma zainteresiranih strani za krožno gospodarstvo](#) – skupna pobuda Evropske komisije in Evropskega ekonomsko-socialnega odbora;

3. **Vključevanje lokalnih podružnic Kluba za krožno gospodarstvo (CEC)** – Partnerji iz lokalnih podružnic CEC v bližini univerz, ki sodelujejo v projektu (kot sta Politehnična univerza v Temišvaru (Romunija) in Politehnična univerza v Valencii (Španija)), so gostili hibridne delavnice, s čimer so povečali doseg začetnih paketov in digitalnih orodij;
4. **Vzpostavitev povezav z industrijo prek Evropskega pakta za plastiko** – Člani pobude EDU4PlastiCircular so povabili predstavnike industrije iz mreže Evropskega pakta za plastiko, da sodelujejo na dogodkih za širjenje vpliva projekta in pregledajo praktično uporabnost digitalnih učnih vsebin za zaposlene in vodstvene delavce v podjetjih.

2.3 Utemeljitev pobude EDU4PlastiCircular

V odgovor na te izzive je bil v okviru **programa Erasmus+** vzpostavljen **projekt EDU4PlastiCircular** z naslovom: *Izobraževanje o plastiki v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu – preprečevanje nastajanja odpadkov v okolju*. Ta pobuda si prizadeva spodbujati **podnebno nevtralno gospodarstvo** z zapolnjevanjem vrzeli med načeli krožnega gospodarstva in praktičnimi izobraževalnimi orodji. Projekt temelji na treh glavnih stebrih inovativnosti:

1. **zbiranje najboljših praks** glede vloge plastike v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu ter zagotavljanje pedagoške podlage za izobraževanje na tem področju;
2. razvoj interaktivnega **e-učnega prostora** za širjenje specializiranega znanja in izvajanje masovnih odprtih spletnih tečajev (MOOC);
3. urejanje **digitalne knjižnice ustreznih gradiv**, ki bo služila kot osrednje središče za raziskovalce in javnost (spodbujanje pobud za odprto znanost in vseživljenjsko učenje).

Da bi zagotovili vključujoče izobraževanje, digitalne platforme projekta vključujejo **orodja za dostopnost**, kot so **načini z visokim kontrastom in berljive pisave**, kar omogoča raznoliki skupini uporabnikov, da se seznanijo z vsebino. Za uspeh te pobude skrbi mednarodni konzorcij šestih partnerjev (slika 2.2):

- **Politehnična univerza v Temišvaru (Romunija)**, <https://www.upt.ro/>, koordinator projekta;

- Politehnična univerza v Valencii (Španija), <https://www.upv.es/index-en.html>;
- Fakulteta za varstvo okolja (Slovenija), <https://fvo.si/>;
- Univerza Transilvania v Brašovu (Romunija), <https://www.unitbv.ro/>;
- Univerza v Insubrii (Italija), <https://www.uninsubria.it/>;
- Dermol svetovanje, d.o.o. (Slovenija), <https://dermol.si/>.

EDU4PlastiCircular je edinstvena in kompleksna pobuda, ki jo je razvilo šest partnerjev iz štirih držav ob podpori lokalnih in regionalnih deležnikov, zavezanih k odpravljanju obstoječih vrzeli na področju izobraževanja, upravljanja in delovnih praks za trajnostni razvoj.



Slika 2.2: Logotipi članov konzorcija EDU4PlastiCircular

Projekt EDU4PlastiCircular je popolnoma usklajen s **priporočilom Evropskega sveta o učenju za zeleni prehod**¹⁴, naša pobuda pa bo udeležencem vseh starosti (visokošolskim učiteljem, učencem ter tudi vodstvenim delavcem in zaposlenim v organizacijah) ponudila možnosti usposabljanja o vlogi plastike v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu ter trajnosti (kar je nujna potreba!), s čimer bo učenje za zeleni prehod postalo prednostna naloga visokošolskih institucij prek razvoja zelenih veščin in kompetenc. Pobuda/izobraževalni program EDU4PlastiCircular bo omogočil spremembe v vedenju udeležencev usposabljanja, v njihovih osebnih preferencah, kulturnih vrednotah in ozaveščenosti ter spodbujal odgovorno ravnanje; na splošno pa bo podpiral aktivno vključevanje v prizadevanja EU za podnebno nevtralnost do leta 2050 (izhajajoč iz ravni skupnosti, organizacij, regij in držav). Tako projekt vključuje številne zelene prakse in pristope, kot so: zeleno upravljanje, zelena mobilnost, rešitve za spletno/e-učenje, e-knjige in zelena pedagogika, ki bodo prispevale k razvoju zelenih veščin in kompetenc,

¹⁴ <https://education.ec.europa.eu/news/learning-for-the-green-transition-and-sustainable-development>

zeleni ozaveščenosti, zelenim karieram in delovnim mestom (kot to podpirajo vsebine delovnih paketov projekta) ter nazadnje: zelenim visokošolskim ustanovam.

Glavna ciljna skupina/ciljna publika tečaja so odrasli udeleženci vseživljenjskega učenja iz držav EU (stari 18–65 let), in sicer:

- **Visokošolski učitelji** (vse kategorije pedagoškega osebja), ki bodo znanje, pridobljeno na tečaju, prenesli na svoje učence. Pedagoško osebje visokošolskih institucij je glavni upravičenec do odprtih izobraževalnih virov projekta EDU4PlastiCircular, vendar bi lahko bili za to izobraževalno pot zanimivi tudi učitelji in svetovalci iz poslovnega področja.
- **Učenci** različnih izobraževalnih programov s področja inženirstva, poslovnega upravljanja in ekonomije, vključno z udeleženci na različnih stopnjah (diploma, magisterij, doktorat), ki bodo bolje pripravljeni na obvladovanje, reševanje in soočanje s prihodnjimi izzivi na področju plastike in embalaže, strategijami krožnega gospodarstva s plastiko ter plastičnimi odpadki.
- **Vodstveni delavci in zaposleni** v različnih organizacijah (zlasti tisti, ki morebiti sodelujejo z visokošolskimi institucijami), ki bodo znanje, pridobljeno v okviru tečaja, uporabili za to, da bodo svoje organizacije in procese v zvezi s plastiko naredili bolj trajnostne.

Digitalna orodja imajo ključno vlogo pri zagotavljanju in podpiranju **trajnosti izobraževanja** v okviru **projekta EDU4PlastiCircular**, saj ponujajo dolgoročne rešitve za širjenje znanja o krožnem gospodarstvu. Prispevajo na več ključnih področjih:

- **Dostopnost in vključenost** – Digitalne platforme projekta vključujejo bistvena **orodja za dostopnost**, kot so povečava besedila, berljive pisave, načini z visokim kontrastom in možnosti svetlega ozadja. Te funkcije zagotavljajo, da ostanejo izobraževalni viri neomejeno dostopni raznoliki skupini uporabnikov.
- **Kontinuiteta virov** – S pomočjo vzpostavitve **učilnice za e-učenje in digitalne knjižnice** projekt pretvarja informacije v trajen vir. Ta orodja upravičencem omogočajo dostop do učnih gradiv kadarkoli, s čimer se zagotovi, da se učni proces nadaljuje še dolgo po uradnem zaključku dejavnosti projekta.
- **Centralizacija najboljših praks** – Digitalna orodja olajšujejo zbiranje in organizacijo **najboljših praks** v zvezi s plastiko v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu. To digitalno središče omogoča hitre posodobitve in izmenjavo informacij med

partnerji v **Romuniji, Sloveniji, Španiji in Italiji**, s čimer se izognejo ekološkimi stroškom, povezanim s fizičnim prevozom ali tiskanimi gradivi.

- **Ustvarjanje dolgoročnega vpliva** – Glavni cilj je uporaba teh digitalnih rezultatov za **zagotovitev dolgoročne trajnosti** pobude EDU4PlastiCircular. Digitalna infrastruktura služi kot temelj za prihodnje raziskave in neprekinjeno izobraževanje javnosti, usmerjeno v preprečevanje vnosa plastičnih odpadkov v okolje.

Če povzamemo, digitalizacija spreminja izobraževanje iz enkratnega dogodka v neprekinjen in prilagodljiv proces, ki je bistven za prehod na podnebno nevtralno gospodarstvo.

2.4 Viri

Ackerman, J., & Levin, D. B. (2023). Rethinking plastic recycling: A comparison between North America and Europe. *Journal of Environmental Management*, 340, 117859.

Barford, A. & Ahmad, S. R. (2021). A call for a socially restorative Circular Economy: waste pickers in the recycled plastics supply chain. *Circular Economy and Sustainability*, 1(2), 761-782.

Benson, N. U., Bassey, D. E., & Palanisami, T. (2021). COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. *Heliyon*, 7(2).

Chen, H. L., Nath, T. K., Chong, S., Foo, V., Gibbins, C., & Lechner, A. M. (2021). The plastic waste problem in Malaysia: management, recycling and disposal of local and global plastic waste. *SN Applied Sciences*, 3(4), 437.

Cimpan, C., Bjelle, E. L., Budzinski, M., Wood, R., & Strømman, A. H. (2023). Effects of circularity interventions in the European plastic packaging sector. *Environmental Science & Technology*, 57(27), 9984-9995.

Enthaler, S. (2026). *Plastics in the Loop-Waste as a Resource: Recycling for a Sustainable Future*. BoD-Books on Demand.

Ncube, L. K., Ude, A. U., Ogunmuyiwa, E. N., Zulkifli, R., & Beas, I. N. (2021). An overview of plastic waste generation and management in food packaging industries. *Recycling*, 6(1), 12.

Sharma, S., Sharma, V., & Chatterjee, S. (2023). Contribution of plastic and microplastic to global climate change and their conjoining impacts on the environment-A review. *Science of the total environment*, 875, 162627.

Szaky, T. (2019). *The future of packaging: from linear to circular*. Berrett-Koehler Publishers.

Tan, M. H., Chiong, M. S., Chun, Y. Y., Tsukahara, K., & Tahara, K. (2022). An analysis of practices and challenges for plastic recycling industry in Malaysia. *International Journal of Automation Technology*, 16(6), 831-837.

Spletna bibliografija

About EDU4PlastiCircular Project - *Microplastics.today*. Dostopno na: <https://microplastics.today/about-project/> [Dostop: January 12, 2026].

Circular Economy Club (CEC). Circular Economy Institute. Dostopno na: <https://ceinstitute.org/> [Dostop: 12. januar 2026].

Circular Economy Club on ECESP. Dostopno na: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/dialogue/existing-eu-platforms/circular-economy-club> [Dostop: 12. januar 2026].

ECESP Leadership Groups. Dostopno na: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/leadership-groups> [Accessed: January 12, 2026].

EDU4PlastiCircular Project Official Website. Dostopno na: <https://microplastics.today/> [Dostop: 12. januar 2026].

European Circular Economy Stakeholder Platform (ECESP). Joint initiative by the European Commission and EESC. Dostopno na: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en> [Dostop: 12. januar 2026].

Evaluating the Global Plastic Action Partnership - Itad (September 2025). Dostopno na: <https://www.itad.com/project/evaluating-global-plastic-action-partnership-gpap/> [Dostop: 12. januar 2026].

European Plastics Pact Overview. Dostopno na: <https://europeanplasticspact.org/> [Dostop: 12. januar 2026].

Global Plastic Action Partnership (GPAP). World Economic Forum. Dostopno na: <https://www.globalplasticaction.org/> [Dostop: 12. januar 2026].

Higher Education Sustainability Initiative (HESI). United Nations Sustainable Development Goals. Dostopno na: <https://sdgs.un.org/HESI> [Dostop: 12. januar 2026].

HESI Communities of Practice. United Nations Sustainable Development Goals. Dostopno na: <https://sdgs.un.org/HESI/COP> [Dostop: 12. januar 2026].

Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE) (2025). Dostopno na: <https://pacecircular.org/news> [Dostop: 12. januar 2026].

Principles for Responsible Management Education (PRME). Dostopno na: <https://www.unprme.org/> [Dostop: 12. januar 2026].

Reducing Plastic Waste in the EU: A Best Practices Highlights Report. Dostopno na: <https://plasticactioncentre.ca/> [Dostop: 12. januar 2026].

University World News: HE has bridging role between government and communities (2026). Dostopno na: <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20260505150227368> [Dostop: 12. januar 2026].

WPT (2026). Why Plastic Recycling is struggling in the EU in 2026. Dostopno na: https://www.wastepapertrade.com/blogposts/why-plastic-recycling-is-struggling-in-the-eu-in-2026?gad_source=1&gad_campaignid=22433049014&gbraid=0AAAAA-Lx5dG26S4MrTXf6zjTZPu92qWY7&gclid=CjwKCAjwspPOBhB9EiwATFbi5Lt-PVnHuYuBFrwCknv113Pgk4jZbVdANjWp53vjhzmzwFZyF_e27RoC6hkQAvD_BwE [Dostop: 12. januar 2026].

3 Ustvarjeno digitalno okolje EDU4PlastiCircular. Okvir usposabljanja in certificiranja

3.1 Pregled projekta in cilji

Projekt EDU4PlastiCircular predstavlja pionirsko pobudo, financirano v okviru programa Erasmus+, ki je posebej zasnovana za izobraževanje o odgovornih praksah na področju krožnega gospodarstva s plastiko in ozaveščanje o mikroplastiki v visokem šolstvu. Cilj projekta je spodbujati zelene veščine s celovitim usposabljanjem o medsebojno povezanih temah, vključno s svetom plastike, ravnanjem z odpadki, s krožnim gospodarstvom, z inovacijami in z odgovornim ravnanjem z okoljem. Kot mednarodno sodelovanje, v katero je vključenih več evropskih partnerskih institucij, EDU4PlastiCircular ponazarja transnacionalni pristop, ki se vse bolj priznava kot bistven za reševanje globalnih okoljskih izzivov.

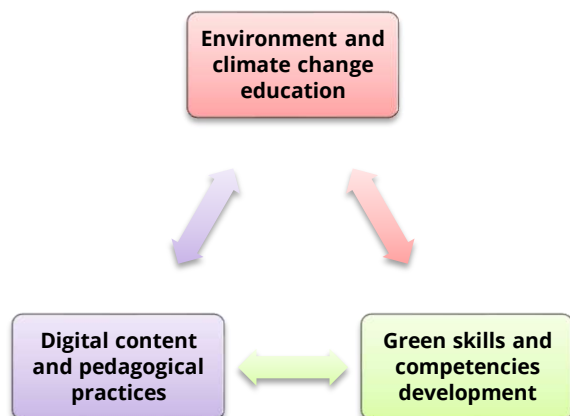
Osnovni cilji projekta se osredotočajo na razvoj izobraževalnih zmogljivosti za preprečevanje vnosa plastičnih odpadkov v okolje ob hkratnem spodbujanju načel krožnega gospodarstva. Ta dvojni poudarek na preprečevanju in krožnosti razlikuje EDU4PlastiCircular od pobud, ki ravnanje z odpadki in recikliranje obravnavajo ločeno. Projekt izrecno priznava, da doseganje krožnega in podnebno nevtralnega gospodarstva s plastiko zahteva temeljne spremembe v načinu oblikovanja, proizvodnje, uporabe in ravnanja s plastiko ob koncu njene življenjske dobe. Več inovativnih idej o tem, kako izkoristiti vire, ki jih je ustvaril projekt EDU4PlastiCircular, ter več informacij o projektu je mogoče najti na spletni strani projekta (slika 3.1): <https://microplastics.today/>



Slika 3.1: Glavna stran projekta, <https://microplastics.today/>

V skladu s projektnim predlogom projekt EDU4PlastiCircular, razvit v okviru programa Erasmus+, prispeva k eni ali več od naslednjih programskih prednostnih nalog: **HORIZONTALNO: Okolje in boj proti podnebnim spremembam.** Poleg tega je bila izbrana še ena prednostna naloga: **VISOKOŠOLSKO IZOBRAŽEVANJE: Podpora digitalnim in zelenim zmogljivostim visokošolskega sektorja.** Projekt obravnava te prednostne naloge (slika 3.2) na naslednje načine:

1. Projekt prispeva k boljšemu razumevanju krožnega gospodarstva na področju plastike prek razširjenega programa usposabljanja. Udeležencem (visokošolskim učiteljem, učencem in vodstvenim delavcem iz podjetij) ponuja evropski pregled sveta plastike, vključno s proizvodnjo, predelavo v sestavne dele in izdelke, porabo, zbiranjem in obdelavo odpadkov, vključno z recikliranjem (vidiki konca življenjske dobe, kot sta proizvodnja reciklirane plastike in ponovna uporaba v različnih sektorjih uporabe). Ozaveščenost in odgovornost izvajalcev ter udeležencev usposabljanja sta ključna vedenjska učinka usposabljanja EDU4PlastiCircular. Inovativni vidik: Rezultati projekta EDU4PlastiCircular opredeljujejo »zelene« zmogljivosti za izobraževanje na visokošolskih institucijah ter tudi za druge organizacije.
2. Vključuje uporabo digitalnih tehnologij za program usposabljanja/izobraževanja EDU4PlastiCircular in njegovo upravljanje (orodja za sodelovanje v oblaku za komunikacijo, dokumente, projekte, različice, sestanke, tveganja, težave, upravljanje sprememb). Inovativni vidik: Ti uveljavljeni pristopi/metodologije na področju plastike v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu bodo preneseni in prilagojeni različnim izobraževalnim področjem partnerskih visokošolskih institucij (poučevanje, upravljanje, drugo delo na daljavo).
3. Vključuje inovativne pedagoške pristope za izobraževanje, ozaveščanje in prilagajanje vedenja v okviru pobude EDU4PlastiCircular z uporabo virtualnega učenja in sodelovanja (npr. kiberpedagogika, mešano učenje, enote mikroučenja, medvrstniško učenje, skupinske seje na podlagi geštalt pedagogike, ki vključujejo učenje z umetniškim izražanjem, telesnim izražanjem, psihodramo in izražanjem čustev).
4. Obravnava razlike v zvezi z dostopom do smiselnega dela na podlagi geografske lege – spletno/daljinsko izobraževanje/poučevanje ponuja visokošolskim učiteljem enake možnosti za delovna mesta v poučevanju brez potrebe po selitvi.



Slika 3.2: Tri glavna področja, ki jih obravnava projekt EDU4PlastiCircular

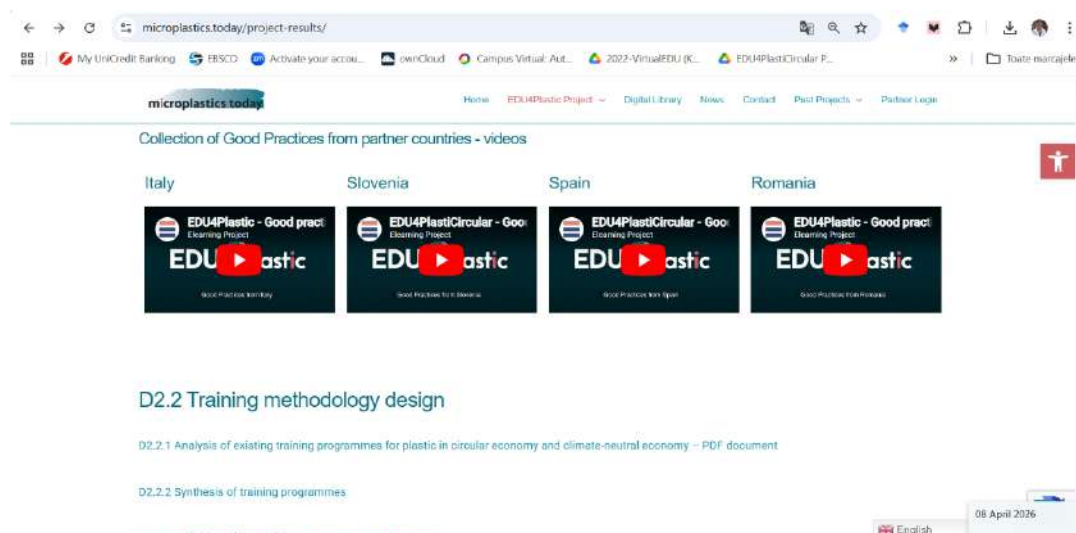
3.1 Inovativen pedagoški pristop izobraževanja 4.0

Projekt EDU4PlastiCircular uporablja inovativne pedagoške metode, vključno z virtualnim učenjem, kiberpedagogiko in hibridnimi izobraževalnimi formati, da bi čim bolj povečal dostopnost in vključenost. Ta multimodalni pristop odraža sodobno razumevanje, da mora učinkovito izobraževanje o trajnosti upoštevati raznolike učne preference in kontekste. V okviru projekta je bila izvedena celovita analiza vrzeli, ki je ocenila tako trenutno raven znanja kot tudi zaznano koristnost tem s področja krožnega gospodarstva in plastike med učenci in akademskim osebjem, s čimer je zagotovila podlago za razvoj učnih načrtov.

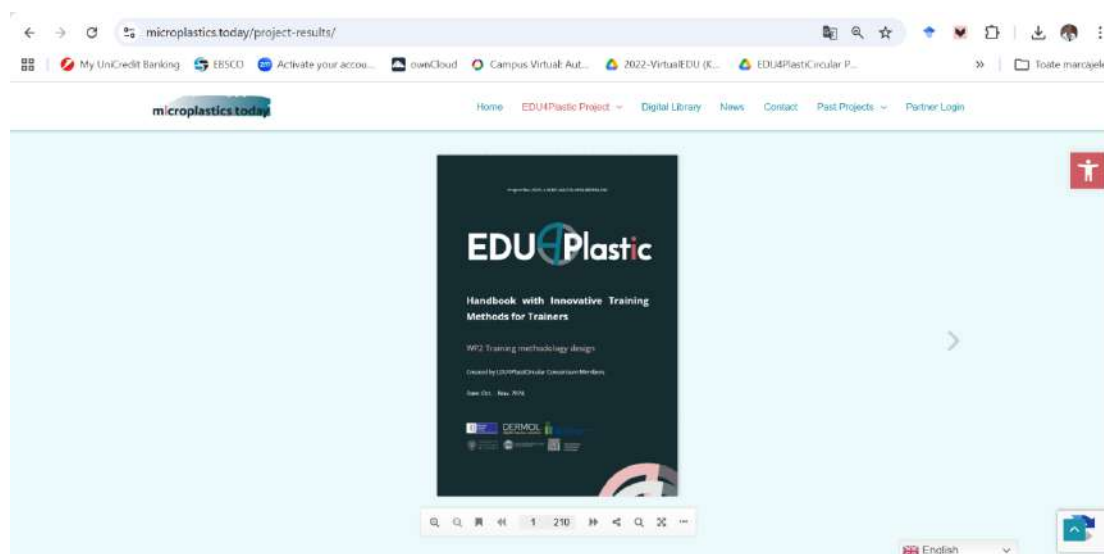
Rezultati raziskave v okviru projekta kažejo, da se je hibridno učenje izkazalo za splošno najbolj priljubljeno obliko, pri čemer so učenci rahlo dajali prednost pouku v živo, medtem ko je bilo spletno učenje najmanj priljubljeno. Kot najbolj priljubljeno učno gradivo so bile opredeljene predstavitve v PowerPointu, medtem ko so tiskane in digitalne knjige prejele nižje ocene priljubljenosti. Ti vpogledi imajo neposredne posledice za oblikovanje izobraževalnih programov, ki so usklajeni s potrebami in preferencami udeležencev, kar lahko izboljša vključenost in učne rezultate.

Metodologija projekta poudarja učenje, temelječe na kompetencah, s poudarkom na razvoju praktičnih veščin ob teoretičnem znanju. Ta pristop je v skladu s širšimi trendi v izobraževanju o trajnosti, usmerjenimi v učenje, usmerjeno v ukrepanje, ki učence pripravlja na reševanje izzivov v realnem svetu. Vključitev tem, ki segajo od osnovne kemije in znanosti o materialih do politike in sprememb vedenja, odraža naravno interdisciplinarno naravo izzivov krožnega gospodarstva.

Več podrobnosti o pedagoškem pristopu, zasnovanem za usposabljanje o načelih krožnega gospodarstva in vidikih krožnosti plastike v okviru projekta EDU4PlastiCircular, je na voljo na (slika 3.3): <https://microplastics.today/project-results/>. Najbolj uporabno gradivo je (predstavljeno na sliki 3.4) priročnik z inovativnimi pristopi poučevanja za visokošolske učitelje.



Slika 3.3: Dostop do zasnove metodologije usposabljanja D2.2 EDU4PlastiCircular



Slika 3.4: Priročnik z inovativnimi pristopi poučevanja za visokošolske učitelje

Pedagoška gradiva projekta EDU4PlastiCircular so zasnovana s prefinjenim modularnim pristopom, ki je usklajen z evropskimi okviri kompetenc. Projekt presega preprosto

»ozaveščanje« in ponuja strukturirano izobraževalno pot, prilagojeno visokemu šolstvu in strokovnemu razvoju. V nadaljevanju so opisani glavni pedagoški stebri projekta:

1. Okvir, ki temelji na kompetencah (kartica kompetenc) – Osnova pedagoškega pristopa projekta je vizualna **kartica kompetenc** (drevesni prikaz kompetenc). Ta usklajuje program usposabljanja z:

- **GreenComp** – evropskim okvirom kompetenc za trajnostni razvoj, ki se osredotoča na kritično mišljenje in osebno delovanje na področju varstva okolja.
- **EOK (Evropsko ogrodje kvalifikacij)** – gradivo je zasnovano tako, da ustreza različnim izobraževalnim ravnam, s čimer se zagotovi, da tako študent dodiplomskega študija kot tudi poslovni vodja prejmeta vsebino v ustrezni globini.

2. Večstopenjske učne poti – za razliko od tečajev po načelu »enako za vse« projekt EDU4PlastiCircular uporablja **diferencirane učne poti** (stopnja 1 do stopnja 3), da zadovolji potrebe treh različnih ciljnih skupin:

- **Učenci:** poudarek na tehničnem znanju in kompetencah, potrebnih za prihodnost.
- **Učitelji:** zagotavljanje metodoloških orodij (»kako«) za prenos tega znanja na druge.
- **Zaposleni/vodje:** poudarek na praktičnih rešitvah, pripravljenih za uporabo, za bolj trajnostne oziroma »zelene« organizacijske procese.

3. Vključitev Bloomove taksonomije – Učni načrt je zasnovan na podlagi **Bloomove taksonomije**, kar zagotavlja napredovanje od osnovnega znanja in veščin na ravni »Zapomniti si« (razumevanje, kaj je mikroplastika) do veščin na visoki ravni »Ustvarjati« (oblikovanje novih rešitev za krožno gospodarstvo).

- **Osnova:** terminološki priročniki in gradivo »O plastiki«.
- **Uporaba:** študije primerov najboljših praks in pobude za čistejšo proizvodnjo.
- **Ocenjevanje:** napredne tehnologije ločevanja odpadkov in moduli o skladnosti z zakonodajo.

4. Raznolike metode poučevanja – Zasnova poučevanja je tesno usklajena s sodobnim okvirom trajnosti in predlaga kompleksno, modularno učno okolje, ki temelji na izkustvenih, transformativnih paradigmah systemskega razmišljanja:

- **Prevladujoče metode poučevanja in učenja:** ekspozitivne metode (predavanja in interaktivna predavanja); izkustveno učenje (laboratoriji, simulacije, delavnice, praksa); raziskovalno učenje (poskusi, raziskave); problemsko učenje (študije primerov, oblikovanje rešitev); projektno učenje (izdelava prototipov, 3D-tiskanje);

igrifikacija (kvizi, tekmovanja); reflektivno učenje (dnevnik, zemljevidi vizij, infografike, razmišljanja); sodelovalno učenje (skupinsko delo, igranje vlog, razprave).

- **Usmerjenost v kompetence**, usklajena z okvirom GreenComp: sistemsko razmišljanje (npr. poti plastike, LCA); kritično razmišljanje (ocenjevanje materialov, politik); kompetence za ukrepanje (oblikovanje rešitev, revizije trajnosti); samozavedanje (dejavnosti razmišljanja).
- **Arhitektura poučevanja**: Vsak modul je sestavljen iz tem, ki vključujejo učne dejavnosti in ocenjevanje (LAA), ki združujejo metode poučevanja za predavanje (prenos znanja), dejavnost (aktivno sodelovanje), ocenjevanje (povratne informacije in potrjevanje) ter učna gradiva.

5. Različne oblike virov – Da bi se prilagodili različnim učnim slogom (vizualnemu, slušnemu in kinestetičnemu), pedagoški nabor orodij vključuje:

- **Digitalno knjižnico**: odprto dostopno zbirko e-knjig, multimedijskih predstavitev in raziskovalnih člankov.
- **Interaktivni e-tečaj**: gostuje na platformi [Elearningproject.eu](https://elearningproject.eu) in vključuje lekcije, ki jih udeleženci opravljajo v lastnem tempu, ter kvize za preverjanje napredka.
- **Praktične predloge**: delovni listi, ki udeležencem omogočajo, da preverijo uporabo plastike v svojem okolju.

6. Povratne informacije in samoocenjevanje – ključna pedagoška značilnost je **model ponavljajočega se ocenjevanja**. Projekt uporablja predhodno ocenjevanje »See What You Know« za določitev izhodiščnega stanja znanja udeleženca, čemur sledijo kvizi ob koncu vsakega modula za preverjanje napredka. To omogoča takojšnjo refleksijo, kar je ključno načelo izobraževanja odraslih (**andragogika**).

Tabela 3.1: Pregledna tabela pedagoških strategij

Značilnost	Pedagoški cilj
Večjezična vsebina	Vključujoč dostop za raznoliko evropsko prebivalstvo.
Odprti izobraževalni viri (OER)	Spodbujanje vseživljenjskega učenja in dostopnosti.
Metoda študije primerov	Povezovanje teoretičnega znanja z realnostjo v industriji.
Nenehne posodobitve	Zagotavljanje, da so udeleženci seznanjeni z najnovejšimi znanstvenimi raziskavami (npr. mikroplastika v zraku/ na Antarktiki).

S povezovanjem teoretične strokovnosti s praktičnimi najboljšimi praksami v industriji projekt EDU4PlastiCircular zagotavlja trden ekosistem za vse, ki želijo preiti z »linearnega« načina razmišljanja na »krožni«.

3.1 Rezultati in prispevki

Projekt EDU4PlastiCircular je prinesel dragocene vpoglede za oblikovanje izobraževalnih programov, usklajenih s potrebami in preferencami učencev ter akademskega osebja na področju krožnega gospodarstva in plastike. S sistematično analizo vrzeli in oceno preferenc projekt zagotavlja na dokazih temelječo podlago za razvoj učnih načrtov, ki lahko služi kot podlaga za podobne pobude v različnih institucionalnih kontekstih. Poudarek projekta na razvoju zelenih veščin odgovarja na ključno potrebo, ki so jo opredelili Evropska unija in drugi politični organi v zvezi s kadrovskimi zmogljivostmi v krožnem gospodarstvu.

Projekt prispeva k reševanju širšega izziva vključevanja trajnosti v učne načrte visokošolskega izobraževanja, kar je bilo opredeljeno kot bistveno za doseganje ciljev trajnostnega razvoja. S posebnim osredotočanjem na plastiko in krožno gospodarstvo projekt EDU4PlastiCircular ponuja model tematsko usmerjenega izobraževanja o trajnosti, ki lahko dopolnjuje širše pobude na področju okoljskega izobraževanja. Struktura mednarodnega sodelovanja v okviru projekta olajšuje izmenjavo znanja in krepitev zmogljivosti med evropskimi institucijami, kar lahko pospeši uvajanje izobraževanja o krožnem gospodarstvu.

Vsi rezultati in prispevki partnerjev so na voljo na spletni strani projekta:
<https://microplastics.today/>

3.2 Viri

About EDU4PlastiCircular Project – Microplastics.today. Dostopno na: <https://microplastics.today/about-project/> [Dostop: 12. januar 2026].

EDU4PlastiCircular Project Official Website. Dostopno na: <https://microplastics.today/> [Dostop: 12. januar 2026].

4 Učni načrt projekta EDU4PlastiCircular in referenčni procesni modeli za različne ciljne skupine

4.1 Usklajenost pobude EDU4PlastiCircular z evropskimi okviri kompetenc

Pobuda EDU4PlastiCircular se navezuje na **konceptualni referenčni model** [GreenComp](#) (evropski okvir kompetenc za trajnost¹⁵) (slika 4.1), ki obsega **12 kompetenc**, razvrščenih v **štiri** spodaj navedena **področja**:

1. Poosebljanje vrednot trajnosti, vključno s kompetencami:

- **Vrednotenje trajnosti:** razmišljanje o osebnih vrednotah; prepoznavanje in pojasnjevanje, kako se vrednote razlikujejo med ljudmi in skozi čas, ob kritični oceni, kako se ujemajo z vrednotami trajnosti.
- **Podpiranje pravičnosti:** podpiranje enakosti in pravičnosti za sedanje in prihodnje generacije ter učenje o trajnosti od prejšnjih generacij.
- **Promoviranje narave:** priznavanje, da so ljudje del narave; spoštovanje potreb in pravic drugih vrst ter same narave, da se obnovijo in regenerirajo zdravi in odporni ekosistemi.

2. Sprejemanje kompleksnosti v trajnosti, vključno s kompetencami:

- **Sistemske mišljenje:** obravnavanje problemov trajnosti z vseh strani; upoštevanje časa, prostora in konteksta, da bi razumeli, kako elementi medsebojno delujejo znotraj sistemov in med njimi.
- **Kritično mišljenje:** ocenjevanje informacij in argumentov, prepoznavanje predpostavk, izpodbijanje obstoječega stanja ter razmislek o tem, kako osebno, družbeno in kulturno ozadje vpliva na naše razmišljanje in sklepe.
- **Formuliranje problema:** oblikovanje sedanjih ali potencialnih izzivov kot problemov trajnosti z vidika težavnosti, vpletenih ljudi, časa in geografskega obsega, da se opredelijo ustrezni pristopi za predvidevanje in preprečevanje problemov ter za blažitev in prilagajanje že obstoječim problemom.

3. Zamišljanje trajnostnih prihodnosti, vključno s kompetencami:

- **Pismenost za prihodnost:** predstavljanje alternativnih trajnostnih prihodnosti z oblikovanjem in razvijanjem različnih scenarijev ter

¹⁵ Več podrobnosti na: [Poročilo JRC: GreenComp. Evropski okvir kompetenc za trajnostni razvoj](#)

prepoznavanjem korakov, potrebnih za doseganje zelene trajnostne prihodnosti.

- **Prilagodljivost:** obvladovanje prehodov in izzivov v zapletenih situacijah na področju trajnosti ter sprejemanje odločitev v zvezi s prihodnostjo kljub negotovosti, dvomnosti in tveganju.
- **Raziskovalno mišljenje:** sprejemanje relacijskega načina mišljenja z raziskovanjem in povezovanjem različnih disciplin, uporabo ustvarjalnosti ter eksperimentiranjem z novimi idejami ali metodami.

4. Ukrepanje za trajnost, vključno s kompetencami:

- **Politična angažiranost:** usmerjanje v političnem sistemu, prepoznavanje politične odgovornosti in odgovornosti za netrajnostno ravnanje ter zahtevanje učinkovitih politik za trajnost.
- **Kolektivno ukrepanje:** delovanje za spremembe v sodelovanju z drugimi.
- **Individualna iniciativa:** prepoznavanje lastnega potenciala za trajnost in aktivno prispevanje k izboljšanju obetov za skupnost in planet.



Slika 4.1: Vizualizacija GreenComp (© EC 2022)

Poleg tega si pobuda EDU4PlastiCircular prizadeva zagotoviti izobraževalni program na področju plastike v krožnem gospodarstvu, usklajen z drugimi okviri kompetenc EU, kot so:

- <https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-e>

- [EntreComp: Okvir kompetenc za podjetništvo – Skupno raziskovalno središče](#)
- [Publikacije JRC – LifeComp: Evropski okvir za ključne kompetence na področju osebnosti, družbe in učenja za učenje](#)

V povzetku je opisano, kako se pri razvoju izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular upošteva usklajenost z različnimi evropskimi okviri kompetenc:

1. Ključne kompetence za vseživljenjsko učenje:

- Razvoj komunikacijskih veščin/kompetenc:
 - Učinkovita komunikacija o vprašanih v zvezi s plastičnimi odpadki, konceptih krožnega gospodarstva in tehnoloških rešitvah.
 - Sposobnost predstavitve rezultatov raziskav in sodelovanja v razpravah z zainteresiranimi stranmi.
- Razvoj digitalnih kompetenc:
 - Uporaba digitalnih orodij za raziskovanje, analizo podatkov, oblikovanje in komunikacijo (npr. programska oprema CAD, spletne platforme za sodelovanje, orodja za vizualizacijo podatkov).
 - Razumevanje in kritično ocenjevanje informacij iz digitalnih virov.
- Razvoj matematičnih kompetenc ter kompetenc na področju znanosti, tehnologije, inženirstva in matematike (STEM):
 - Uporaba znanstvenih načel za razumevanje lastnosti plastike in vplivov plastičnih odpadkov na okolje ter tehnologij, ki se uporabljajo za proizvodnjo plastičnih izdelkov itd.;
 - Uporaba matematičnih in statističnih metod za analizo podatkov ter modeliranje sistemov krožnega gospodarstva in poslovnih modelov ter razumevanje in pojasnjevanje tehnoloških procesov proizvodnje, recikliranja, ponovne uporabe itd.
- Razvoj kompetenc učenja:
 - Razvijanje veščin samostojnega učenja za raziskovanje novih dosežkov na področju recikliranja plastike in tehnologij krožnega gospodarstva.
 - Prilagajanje novim izzivom in razvijajočemu se znanju na tem hitro spreminjajočem se področju (tako na individualni kot tudi na organizacijski ravni).
- Razvoj socialnih in državljskih kompetenc:

- Razumevanje okoljskih in družbenih vplivov onesnaževanja s plastiko ter pomena trajnostne potrošnje.
- Vključevanje v državljansko delovanje za spodbujanje načel krožnega gospodarstva in zagovarjanje sprememb politik.
- Razvoj podjetniških veščin in kompetenc:
 - Prepoznavanje in razvoj inovativnih poslovnih modelov za ravnanje s plastičnimi odpadki ter rešitev krožnega gospodarstva; razvoj socialnih poslovnih modelov za zmanjšanje vpliva plastike na okolje.
 - Razvijanje podjetniških veščin, kot so ustvarjalnost, reševanje težav in prevzemanje tveganj.
- Razvoj kulturne zavesti in izražanja:
 - Razumevanje kulturnih in družbenih razsežnosti porabe plastike in ravnanja s plastičnimi odpadki.
 - Komuniciranje o rešitvah krožnega gospodarstva na kulturno občutljiv in vključujoč način.
 - Zavest in odgovorna poraba plastičnih izdelkov, sprejemanje pristopov, kot so recikliranje, ponovna uporaba itd. (na individualni in organizacijski ravni).

2. Specifične kompetence za razvoj krožnega gospodarstva:

- *Sistemska razmišljanje* – razumevanje medsebojne povezanosti različnih elementov znotraj vrednostne verige plastike ter širših gospodarskih in okoljskih sistemov.
- *Ocena življenjskega cikla* – analiza okoljskih in družbenih vplivov plastičnih izdelkov skozi njihov celoten življenjski cikel¹⁶.
- *Oblikovanje za krožnost* – uporaba načel oblikovanja za ustvarjanje plastičnih izdelkov, ki so enostavno popravljivi, ponovno uporabni in reciklabilni.
- *Inovacije in ustvarjalnost* – razvoj novih materialov, tehnologij in poslovnih modelov za krožno gospodarstvo.

¹⁶ [Kaj je ocena življenjskega cikla \(LCA\)? | Inštitut Golisano za trajnost | RIT](#)

- *Sodelovanje in timsko delo* – učinkovito sodelovanje z deležniki iz različnih sektorjev (industrija, akademski krogi, oblikovalci politik) pri razvoju in izvajanju rešitev za krožno gospodarstvo.

3. Usklajevanje izobraževanja z okvirom kompetenc EU je praksa, ki jo izvajajo izvajalci izobraževanja (profesorji, učitelji, pedagoško in raziskovalno osebje, pravni zastopniki in vodje visokošolskih institucij ter oblikovalci izobraževalne politike):

- *Razvoj učnih načrtov* – vključitev ključnih kompetenc v izobraževalne programe o plastiki v krožnem gospodarstvu. To je treba upoštevati na vseh ravneh izobraževanja na univerzah;
- *Metodologije poučevanja* – uporaba aktivnih metod učenja, ki spodbujajo sodelovanje, kritično mišljenje in reševanje problemov. Sodobne metodologije poučevanja morajo temeljiti na interdisciplinarnih pristopih;
- *Strategije ocenjevanja* – ocenjevanje razvoja ključnih kompetenc učencev z različnimi metodami, vključno z učenjem na podlagi projektov, študijami primerov in obravnavo izzivov iz prakse. Vključevanje deležnikov z univerz, predstavnikov podjetij in industrije v proces ocenjevanja bi lahko bilo za učence koristno, saj bi predstavljalo pomembno potrditev njihovih dosežkov;
- *Usposabljanje učiteljev* – učiteljem je treba zagotoviti znanje in veščine za učinkovito vključevanje ključnih kompetenc v njihovo pedagoško prakso.

Z uskladitvijo usposabljanja in izobraževanja v okviru pobude EDU4PlastiCircular z zgoraj navedenimi evropskimi okviri kompetenc je mogoče zagotoviti, da bodo diplomanti opremljeni ne le s tehničnim znanjem, temveč tudi s širšimi veščinami in kompetencami, potrebnimi za prispevek k trajnostni prihodnosti.

4.2 Kartica veščin EDU4PlastiCircular. Program usposabljanja, učni načrti in učni cilji

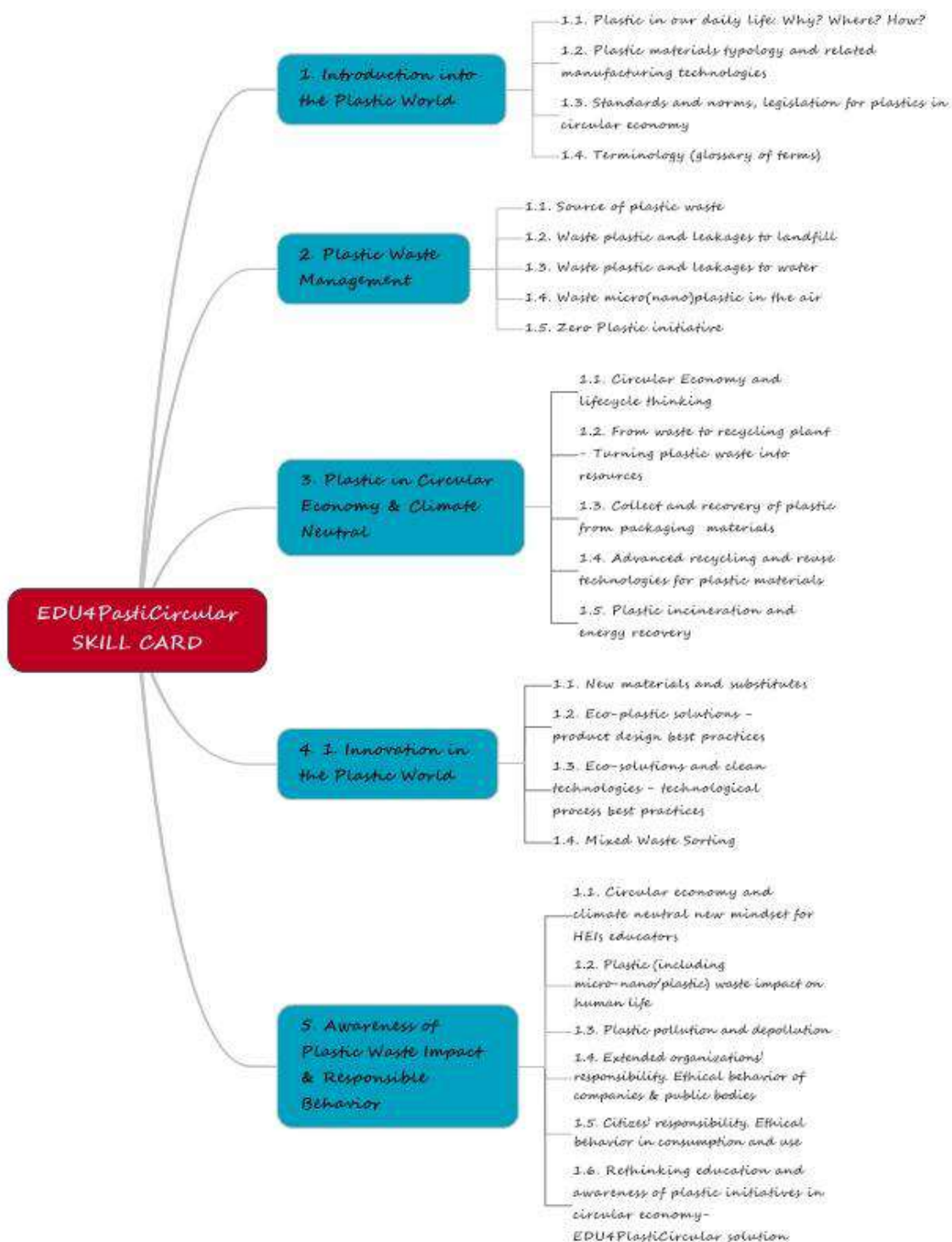
4.2.1 Kartica veščin EDU4PlastiCircular in učni cilji

Kartica veščin je vizualna predstavitev veščin, znanja in sposobnosti, povzetih v obliki drevesa, in poudarja ključne kompetence, ki jih bodo pridobili udeleženci programa EDU4PlastiCircular.

Program usposabljanja EDU4PlastiCircular vključuje 5 področij kompetenc oziroma strokovnih znanj, ki so podrobneje opredeljena s 4–5 za posamezno področje specifičnimi spretnostmi in sposobnostmi. Vsaka od njih je povezana z določeno ravno spretnosti, opredeljeno v skladu z ravnmi Bloomove taksonomije (sliki 4.2 in 4.3). Tabela 4.1 prikazuje seznam učnih ciljev za vsako lekcijo v posameznem modulu, povezanem z izobraževalnim programom EDU4PlastiCircular.

					
Remember	Understand	Apply	Analyze	Evaluate	Create
Retrieving relevant knowledge from long-term memory.	Determining the meaning of instructional messages, including oral, written, and graphic communication.	Carrying out or using a procedure in a given situation.	Breaking material into its constituent parts and detecting how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose.	Making judgments based on criteria and standards.	Putting elements together to form a novel, coherent whole or make an original product.
<i>Example verbs:</i> Recognizing Recalling	<i>Example verbs:</i> Interpreting Exemplifying Classifying Summarizing Inferring Comparing Explaining	<i>Example verbs:</i> Executing Implementing	<i>Example verbs:</i> Differentiating Organizing Attributing	<i>Example verbs:</i> Checking Critiquing	<i>Example verbs:</i> Generating Planning Producing

Slika 4.1: Ravni Bloomove taksonomije



Slika 4.2: Kartica veščin EDU4PlastiCircular

Tabela 4.1: Opredelitev učnih ciljev za vsako lekcijo v posameznem modulu

Modul in lekcije	Učni cilj	Raven Bloomove taksonomije
Modul 1. Uvod v svet plastike		
Plastika v našem vsakdanjem življenju: Zakaj? Kje? Kako?	Učenci bodo znali opredeliti, kaj je plastika, vključno z njenimi osnovnimi kemičnimi lastnostmi, in jo prepoznati na podlagi njenih oznak.	1 – Spominjanje
	Učenci si bodo znali zapomniti in naštet vsaj pet različnih vrst plastike, ki se pogosto nahajajo v gospodinjskih predmetih, in jih razvrstiti glede na njihove lastnosti recikliranja.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali opisati glavne mejnike v razvoju plastičnih materialov, od naravnih polimerov do sodobnih sintetičnih plastik.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali pojasniti različne načine uporabe plastike v različnih panogah, vključno z embalažo, gradbeništvom, avtomobilsko industrijo, elektroniko in tekstilno industrijo.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali opisati dejavnike, ki vplivajo na uporabnost plastike, kot so njena trajnost, prožnost in odpornost na kemikalije.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali kritično oceniti in pojasniti nujnost uporabe plastike v različnih aplikacijah.	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali analizirati in primerjati prednosti in slabosti uporabe plastike v primerjavi z drugimi materiali (npr. kovinami, steklom, biorazgradljivimi materiali) v različnih aplikacijah.	4 – Analiza
Tipologija plastičnih materialov in z njimi povezane proizvodne tehnologije	Učenci bodo znali opredeliti/razložiti tipologijo plastičnih materialov	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali pojasniti tehnologije, ki se uporabljajo v proizvodnih procesih.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo sposobni pojasniti uporabo plastike v embalaži, gradbeništvu, medicinski opremi, elektroniki, igračah, prehrambeni industriji in avtomobilski industriji.	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali pojasniti tehnologije, ki se uporabljajo pri recikliranju plastike.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali prepoznati, razvrstiti in opisati različne materiale iz različnih virov ter različne materiale povezati z najprimernejšimi proizvodnimi postopki.	5 – Ocenjevanje

	Učenci bodo znali prepoznati in opisati različne proizvodne postopke.	3 – Uporaba
	Učenci bodo sposobni razumeti obseg certifikacijskega postopka in izbrati najprimernejšega.	2 – Razumevanje
Standardi in norme	Učenci bodo znali povzeti ključne standarde in strategije, ki jih je razvila EU v zvezi s plastičnimi materiali.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali pojasniti posledice zakonodajnih pobud za razvoj krožnega in nevtralnega gospodarstva.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali analizirati različne pristope/primere ravnanja s plastiko/mikroplastiko po svetu.	4 – Analiza
	Učenci bodo sposobni opraviti kritično analizo standardov, norm in veljavne zakonodaje na področju plastike v krožnem in nevtralnem gospodarstvu (manjkajoči vidiki).	5 – Ocenjevanje
Terminologija (glosar izrazov)	Učenci bodo razumeli koncepte/izraze, ki se uporabljajo v izobraževalnem programu.	2 – Razumevanje
Modul 2. Ravnanje s plastičnimi odpadki		
Viri plastičnih odpadkov	Učenci bodo razumeli pojem plastičnih odpadkov in njihove različne vire (kopenske in morske vire), ki prispevajo k onesnaževanju okolja in vplivajo na zdravje ljudi.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali uporabiti pojem plastičnih odpadkov in njihovih različnih virov ter s tem prispevati k izboljšanju ravnanja z okoljem.	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali analizirati pojem plastičnih odpadkov in njihovih različnih virov ter s tem prispevati k izboljšanju okoljskega upravljanja.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali oceniti pojem plastičnih odpadkov in njihovih različnih virov ter s tem prispevati k izboljšanju okoljskega upravljanja.	5 – Ocenjevanje
	Učenci bodo sposobni ustvariti inovativne rešitve za preprečevanje plastičnih odpadkov iz različnih virov, s čimer bodo prispevali k izboljšanju okoljskega upravljanja.	6 – Ustvarjanje
Odpadna plastika in izpusti na odlagališča	Učenci bodo razumeli pojem plastičnih odpadkov in ravnanja z odlagališči (odlaganje, izcedne vode iz odlagališč in razgradnja, vpliv na okolje).	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali pojasniti in uporabiti pojem plastičnih odpadkov in ravnanja z odlagališči (odlaganje, izcedne vode iz odlagališč in razgradnja, vpliv na okolje).	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali analizirati različne situacije v zvezi s plastičnimi odpadki in ravnanjem z odlagališči	4 – Analiza

	(odlaganje, izcedna voda iz odlagališč in razgradnja, vpliv na okolje).	
	Učenci bodo znali oblikovati rešitve za različne situacije v zvezi z upravljanjem s plastičnimi odpadki in odlagališči (ocenjevanje vpliva na okolje).	6 – Ustvarjanje
Odpadna plastika in izpusti v vodne sisteme	Učenci bodo znali prepoznati in naštetih pogoste vire plastičnih odpadkov, ki prispevajo k onesnaževanju vode (npr. industrijski izpusti, mestni odtok, neustrezno odstranjevanje).	1 – Spominjanje
	Učenci bodo znali opisati poti, po katerih se plastični odpadki gibljejo skozi vodne sisteme.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali pojasniti, kako plastični odpadki in izpusti vplivajo na vodna telesa, vključno z rekami, jezeri in oceani.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali oceniti vpliv plastike na okolje od proizvodnje do odstranjevanja, s poudarkom na onesnaževanju vode in njegovem preprečevanju.	5 – Ocenjevanje
Odpadna mikro(nano)plastika v zraku	Učenci bodo znali prepoznati in naštetih pogoste vire mikro(nano)plastike, ki prispevajo k onesnaževanju zraka, kot so sintetična vlakna iz oblačil, delci iz obrabe pnevmatik in industrijske emisije.	1 – Spominjanje
	Učenci bodo znali pojasniti, kako se mikro(nano)plastika razširja v zraku ter kakšni so mehanizmi, po katerih se prenaša in useda v različnih okoljih.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali opisati potencialne vplive vdihavanja mikro(nano)plastike na zdravje, vključno z dihalnimi težavami in drugimi zdravstvenimi tveganji, povezanimi z dolgotrajno izpostavljenostjo.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali oceniti vpliv plastike na okolje od proizvodnje do odstranjevanja, s poudarkom na onesnaževanju zraka in njegovem preprečevanju.	5 – Ocenjevanje
Pobude za odpravo plastičnih odpadkov	Učenci bodo razumeli koncept pobude »Zero Plastic« in njen vpliv (Blueprint to Zero Plastic Waste).	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali prepoznati različne rešitve pobude »Zero Plastic« in njena načela uporabiti v konkretnem primeru/kontekstu (Blueprint to Zero Plastic Waste).	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali analizirati različne rešitve pobude »Zero Plastic« in njena načela uporabiti v konkretnem primeru/kontekstu (Blueprint to Zero Plastic Waste).	4 – Analizirati
	Učenci bodo znali oceniti pobude »Zero Plastic« v okviru različnih modelov krožnega gospodarstva.	5 – Ocenjevanje
	Učenci bodo znali oblikovati rešitve/pobude „Zero Plastic“, povezane s konkretnim kontekstom in z uporabo različnih modelov krožnega gospodarstva.	6 – Ustvarjanje
Modul 3. Plastika v krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti		

Krožno gospodarstvo in razmišljanje o življenjskem ciklu	Učenci bodo sposobni razumeti razvoj krožnega gospodarstva.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo razumeli povezavo med krožnim gospodarstvom in cilji trajnostnega razvoja.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo sposobni razumeti vizijo razmišljanja o življenjskem ciklu.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo razumeli medsebojne povezave med orodji.	2 – Razumevanje
Zbiranje in predelava plastične embalaže	Učenci bodo razumeli razlike med možnostmi zbiranja plastike.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo razumeli razlike med rešitvami za sortiranje zbranih plastičnih odpadkov.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali analizirati rešitve za obveščanje državljanov o merilih za zbiranje plastike.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali analizirati rešitve za obveščanje podjetij o merilih za zbiranje plastike.	4 – Analiza
Od odpadkov do obrata za recikliranje – Spreminjanje plastičnih odpadkov v vire	Učenci bodo znali razumeti razlike med rešitvami za obdelavo plastičnih odpadkov.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali analizirati sheme predelave plastike v izdelke nižje kakovosti.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali analizirati sheme rešitev za recikliranje plastike.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali analizirati sheme rešitev za predelavo plastike v izdelke višje kakovosti.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali ovrednotiti študije primerov, podobne četrtemu predstavljenemu primeru.	5 – Ocenjevanje
Pridobivanje plastike in energije pri visoki temperaturi	Učenci bodo znali razumeti razlike med sežiganjem, uplinjanjem in pirolizo.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali razumeti možnosti trdnega predelanega goriva iz plastičnih odpadkov.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo razumeli možnosti pridobivanja energije iz plastičnih odpadkov.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo razumeli omejitve (vpliv na okolje) pridobivanja energije iz plastičnih odpadkov.	1 – Spominjanje
	Učenci bodo znali analizirati študije primerov pridobivanja energije iz plastičnih odpadkov.	4 – Analiza
Modul 4. Inovacije v svetu plastike		
Novi materiali in nadomestki	Učenci bodo sposobni razumeti fizikalno-kemijske lastnosti reciklirane plastike.	2 – Razumevanje

	Učenci bodo sposobni razumeti nove materiale iz krožnega gospodarstva in bioloških virov.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo sposobni razumeti kompozite, reciklirane materiale in kompozite z naravnimi vlakni iz rastlinskih odpadkov.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo sposobni razumeti reciklirane, nove in biološko pridobljene materiale za brizganje, ekstrudiranje, pihanje, litje, rotacijsko oblikovanje, stiskanje in aditivno proizvodnjo.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo razumeli potrebe po orodjih za reciklirane in biološko pridobljene materiale	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali uporabljati nove materiale in nadomestke v različnih primerih oblikovanja izdelkov.	3 – Uporaba
Ekološke rešitve za plastiko – najboljše prakse oblikovanja izdelkov	Učenci bodo sposobni razumeti osnovne koncepte ekološkega oblikovanja in LCSA ter njihovo metodologijo in veljavne predpise.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali uporabljati programsko opremo za izvajanje LCA in njeno nadaljnjo uporabo v praktičnih vajah.	5 – Ocenjevanje
	Učenci bodo znali uporabiti metodologijo ekološkega oblikovanja v praktičnih vajah in na podlagi rezultatov LCA na novo oblikovati izdelke.	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali opredeliti najprimernejši scenarij konca življenjskega cikla za plastične izdelke.	1 – Spominjanje
Ekološke rešitve in čiste tehnologije	Učenci se bodo seznanili z različnimi čistimi tehnologijami, kot so sistemi obnovljive energije (sončna, vetrna, hidroenergija), rešitve za shranjevanje energije, tehnologije ravnanja z odpadki in trajnostni prometni sistemi.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo sposobni izvajati ocene življenjskega cikla za vrednotenje okoljskih vplivov izdelkov, procesov ali sistemov od začetka do konca.	3 – Uporaba
	Učenci bodo sposobni načrtovati, izvajati in upravljati okolju prijazne projekte, vključno s pripravo proračuna, časovnega načrta in razporeditve virov.	3 – Uporaba
	Učenci se bodo seznanili z različnimi čistimi tehnologijami, vključno s sistemi obnovljive energije, energetske učinkovitimi procesi in trajnostnimi materiali.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo razumeli kemijske procese, kinetiko kemijskih reakcij, termodinamiko in principe prenosa snovi, ki so pomembni za čiste tehnološke procese.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo sposobni izvajati ocene življenjskega cikla čistih tehnoloških procesov, da bi ocenili njihove vplive na okolje skozi celoten življenjski cikel, od pridobivanja surovin do odstranjevanja ob koncu življenjske dobe.	5 – Ocenjevanje

Ločevanje mešanih odpadkov	Učenci bodo razumeli koncept ločevanja mešanih odpadkov (MWS) in njegove ključne dejavnosti: zbiranje in ločevanje, inovativne metode ločevanja ter vpliv na okolje.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo sposobni analizirati različne rešitve za ločevanje mešanih odpadkov (MWS) in njihove ključne dejavnosti: zbiranje in ločevanje, inovativne metode ločevanja ter vpliv na okolje.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali oceniti različne rešitve za ločevanje mešanih odpadkov (MWS) ter njihove ključne dejavnosti: zbiranje in ločevanje, inovativne metode ločevanja ter vpliv na okolje.	5 – Ocenjevanje
	Učenci bodo znali predlagati rešitve za ločevanje mešanih odpadkov (MWS) za določen kontekst.	6 – Ustvarjanje
Modul 5. Ozaveščenost o vplivu plastičnih odpadkov in odgovorno vedenje		
Krožno in podnebno nevtralna nova miselnost za visokošolske učitelje	Učenci bodo sposobni analizirati izobraževanje o krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti v okviru izobraževanja za trajnostni razvoj na visokošolskih institucijah.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali opredeliti znanje, odnose in veščine, potrebne za oblikovanje ukrepov, usmerjenih v doseganje krožne in ogljično nevtralne družbe.	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali prepoznati in uporabiti zanesljive vire informacij pri analizi družbeno-tehničnih in ekoloških sistemov z vidika krožnega gospodarstva in podnebne nevtralnosti.	3 – Uporaba
Vpliv plastičnih (vključno z mikro-nano/plastičnimi) odpadki na človeško življenje	Učenci bodo znali opredeliti pogoste vire plastičnih in mikro- (nano-) plastičnih odpadkov, ki prispevajo k onesnaževanju okolja in predstavljajo tveganje za zdravje ljudi.	1 – Spominjanje
	Učenci bodo znali pojasniti vplive plastičnih in mikro(nano)plastičnih odpadkov na zdravje ljudi, vključno z vprašanji, povezanimi z zaužitjem, vdihavanjem in izpostavljenostjo kemikalijam.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali opisati, kako dolgoročno kopičenje plastičnih odpadkov vpliva na ekosisteme in posledično na človeško življenje prek prehranjevalne verige in onesnaževanja okolja.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali izvajati osebne in skupnostne ukrepe za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov ter preprečevanje njihovega izpusta v okolje, kot so zmanjšanje uporabe plastike, zagovarjanje boljših industrijskih praks, uporaba predmetov za večkratno uporabo, sodelovanje pri čistilnih akcijah in pravilno ločevanje odpadkov.	3 – Uporaba

	Učenci bodo znali izraziti svoje kritično mnenje ter prenesti pridobljeno znanje in veščine na kolege na visokošolskih institucijah in širšo javnost.	3 – Uporaba
	Učenci bodo sposobni analizirati študije primerov skupnosti, ki jih je prizadelo onesnaženje s plastiko in mikro(nano)plastiko, ter opredeliti ključne dejavnike in posledice takšnega onesnaženja za zdravje ljudi in njihov življenjski prostor.	4 – Analiza
Onesnaževanje s plastiko in odstranjevanje onesnaževanja	Učenci bodo znali uporabiti model onesnaževanja za pojasnjevanje prisotnosti in usode plastike v naravnem in grajenem okolju (viri različnih vrst plastike, njen prenos v okoljskih komponentah in njeni učinki).	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali uporabiti model onesnaževanja pri analizi primerov iz prakse, povezanih z onesnaževanjem s plastiko.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali analizirati rešitve za odstranjevanje onesnaženja s plastiko v različnih fazah (kot so proizvodnja plastike, uporaba plastike, odlaganje plastike na odlagališčih) z vključevanjem tehnoloških, okoljskih in družbenih vidikov.	5 – Ocenjevanje
	Učenci bodo znali pojasniti problem plastike in možne rešitve z vidika planetarnih meja.	4 – Analiza
Razširjena odgovornost organizacij. Etično vedenje podjetij in javnih organov	Učenci bodo znali analizirati »nove« in »tradicionalne« vzorce proizvodnje in potrošnje ter njihove učinke na naravno in grajeno okolje, vključno s človekom.	5 – Ocenjevanje
	Učenci bodo znali opredeliti pojem razširjene odgovornosti proizvajalca (EPR), njegova ključna načela in sestavne dele.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali analizirati sledljivost plastike in povezave z EPR v organizacijah.	4 – Analiza
	Učenci bodo znali analizirati dejavnosti v organizacijah/ustanovah z vidika okoljske etike.	5 – Ocenjevanje
	Učenci bodo znali opredeliti vloge inženirjev kot posledico izvajanja sistema EPR.	6 – Ustvarjanje
	Učenci bodo razvili veščine komuniciranja, pogajanja in reševanja problemov v okviru izvajanja sistema EPR.	5 – Ocenjevanje
Odgovornost državljanov. Etično vedenje pri porabi in uporabi	Učenci bodo znali analizirati potrošniške vzorce na individualni ravni ter njihove učinke na naravno in grajeno okolje, vključno s človekom.	2 – Razumevanje
	Učenci bodo znali uporabiti koncept državljanske odgovornosti z analizo posameznih vedenj z vidika okoljske etike.	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali analizirati posamezne dejavnike ter družbene norme, ki vplivajo na spremembo vedenja.	5 – Ocenjevanje

	Učenci bodo znali opredeliti značilnosti okoljskih vedenj v smislu kroženja plastike in ogljične nevtralnosti.	6 – Ustvarjanje
Ponovni razmislek o izobraževanju in ozaveščanju o pobudah za plastiko v krožnem gospodarstvu – rešitev EDU4PlastiCircular	Učenci bodo sposobni prepoznati in spodbujati inovativne rešitve za zmanjšanje plastičnih odpadkov, vključno z okolju prijaznimi alternativami embalaže, preoblikovanjem izdelkov in tehnologijami za pretvorbo odpadkov v vire	3 – Uporaba
	Učenci bodo znali uporabljati orodja za spremljanje in ocenjevanje učinkovitosti izobraževalnih in ozaveševalnih kampanj ter pobud na področju plastike z uporabo kazalnikov uspešnosti in meril.	4 – Analiza
	Učenci bodo sposobni oblikovati transformativne izobraževalne poti za spodbujanje krožnega gospodarstva na področju plastike in življenjskega sloga z nevtralnim ogljičnim odtisom.	6 – Ustvarjanje
	Učenci bodo znali oblikovati izobraževanje o krožnem gospodarstvu s plastiko in ogljični nevtralnosti ob upoštevanju evropskega okvira GreenComp za razvoj trajnostnih kompetenc.	6 – Ustvarjanje

4.2.2 Učni načrt izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular

Okvir učnega načrta EDU4PlastiCircular je organiziran načrt ali niz standardov oziroma učnih izidov, ki opredeljuje vsebino, ki jo je treba osvojiti v smislu jasnih, opredeljivih standardov glede tega, kaj naj bi učenec vedel in bil sposoben narediti. Okvir učnega načrta bi lahko bil del zasnove reforme izobraževanja, ki temelji na učnih izidih ali standardih na posameznih visokošolskih institucijah, povezanih s konkretnim študijskim programom na ravni dodiplomskega, magistrskega ali doktorskega študija.

Strukturni okvir izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular zagotavlja opredelitev učnih ciljev za vse module (<https://microplastics.today/project-results/> D 2.2.5).

Tabela 4.2 vsebuje koristne informacije za vsak modul, ki je prenesen in vključen v določen predmet poučevanja na visokošolskih institucijah (ločen prenos v določen predmet na univerzi), ter podaja podrobnosti celotnega izobraževalnega programa glede števila ur poučevanja in kreditnih točk (1 ECTS = 25 ur vodene in samostojne dejavnosti).

Tabela 4.2: Učni načrt izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular

Modul in lekcije	Skupno število ur	Število ur vodene dejavnosti (predmet + seminar)	Število ur dejavnosti brez vodstva*	ECTS
1. Uvod v svet plastike 1.1. Plastika v našem vsakdanjem življenju: Zakaj? Kje? Kako? 1.2. Tipologija plastičnih materialov in s tem povezane proizvodne tehnologije 1.3. Standardi in norme, 1.4. Terminologija (glosar izrazov)	25	7	18	1
2. Ravnanje s plastičnimi odpadki 2.1. Vir plastičnih odpadkov 2.2. Odpadna plastika in izpusti na odlagališča 2.3. Odpadna plastika in izpusti v vodne sisteme 2.4. Odpadna mikro(nano)plastika v zraku 2.5. Pobude za odpravo plastičnih odpadkov	50	14	36	2
3. Plastika v krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti 3.1. Krožno gospodarstvo in razmišljanje o življenjskem ciklu 3.2. Zbiranje in predelava plastične embalaže 3.3. Od odpadkov do obrata za recikliranje – Spreminjanje plastičnih odpadkov v vire 3.4. Pridobivanje plastike in energije pri visoki temperaturi	50	14	36	2
4. Inovacije v svetu plastike 4.1. Novi materiali in nadomestki 4.2. Ekološke rešitve za plastiko – najboljše prakse oblikovanja izdelkov 4.3. Ekološke rešitve in čiste tehnologije	50	14	36	2

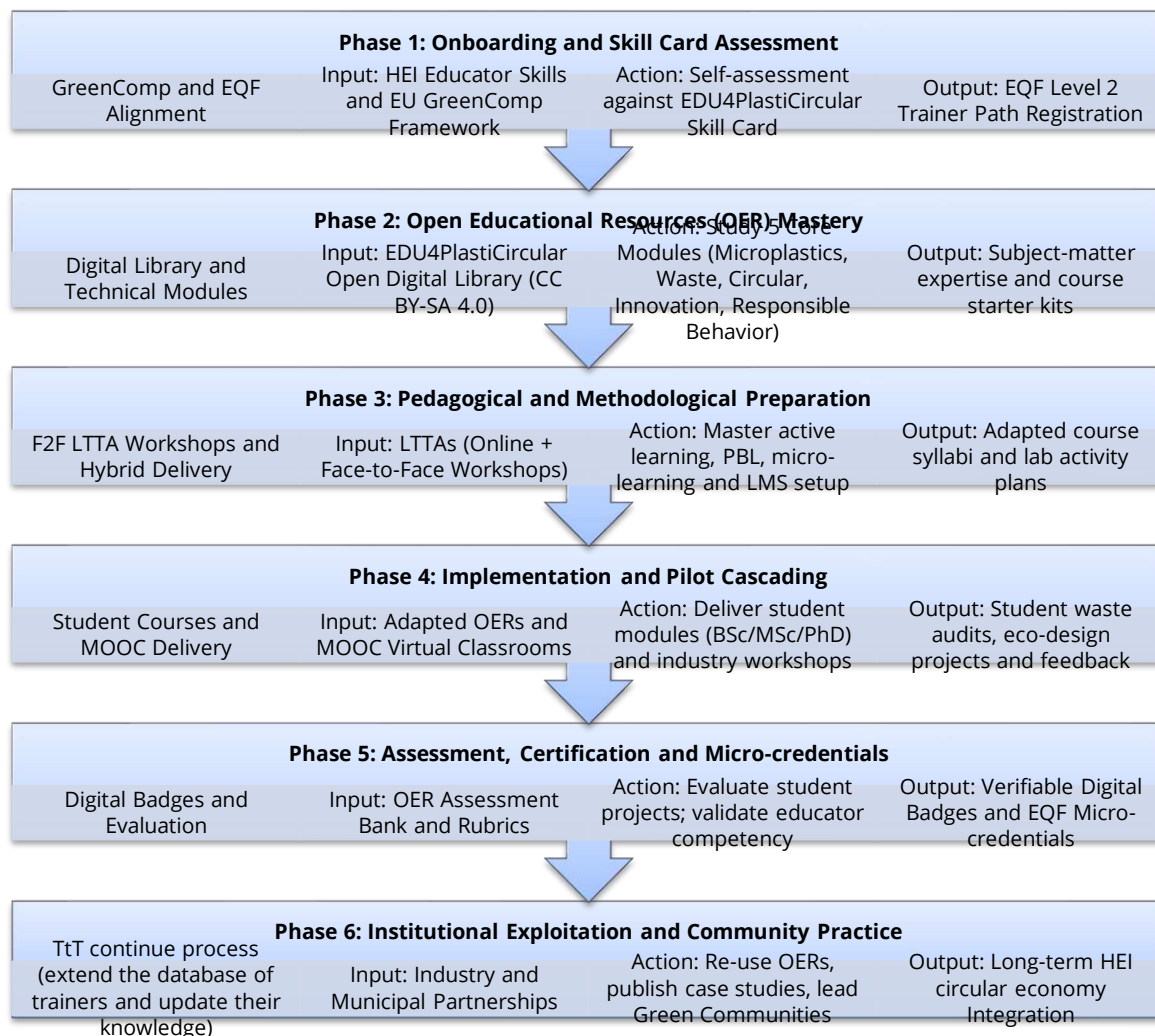
4.4. Ločevanje mešanih odpadkov				
5. Ozaveščenost o vplivu plastičnih odpadkov in odgovorno vedenje				
5.1. Krožno in podnebno nevtralna nova miselnost za visokošolske učitelje				
5.2. Vpliv plastičnih (vključno z mikro-nano/plastičnimi) odpadki na človeško življenje				
5.3. Onesnaževanje s plastiko in odstranjevanje onesnaževanja	50	14	36	2
5.4. Razširjena odgovornost organizacij. Etično vedenje podjetij in javnih organov				
5.5. Odgovornost državljanov. Etično vedenje pri porabi in uporabi				
5.6. Ponovni razmislek o izobraževanju in ozaveščanju o pobudah za plastiko v krožnem gospodarstvu – rešitev EDU4PlastiCircular				
5 modulov s 23 lekcijami	225	63	162	9

*) Samostojno učenje; naloge (npr. študije primerov in najboljše prakse; pisanje esejev; pripovedovanje zgodb o določeni temi; razvoj projektov; raziskave z danimi rešitvami; izkušnje na prostem in obiski onesnaženih območij; srečanja z zainteresiranimi stranmi itd.); spletno preverjanje znanja (kviz)

4.3 Referenčni procesni modeli za visokošolske učitelje in učence, vodstvene delavce ter druge zaposlene

4.3.1 Referenčni procesni model za visokošolske učitelje

Pobuda **EDU4PlastiCircular** (*Izobraževanje o plastiki v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu*) visokošolskim institucijam (HEI) zagotavlja strukturiran okvir za vključevanje zelenih veščin, zmanjševanje mikroplastike in konceptov krožnega gospodarstva v visokošolske učne načrte. Ta **referenčni procesni model za visokošolske učitelje** podrobno opisuje proces *usposabljanja učiteljev (Train-the-Trainers – TtT)* ter prikazuje, kako lahko univerzitetni profesorji in učitelji izkoristijo **odprte izobraževalne vire (OER)**, digitalno knjižnico in ekosistem e-učenja v okviru projekta (slika 4.4 in tabela 4.3).



Slika 4.3: Referenčni procesni modeli za visokošolske učitelje (okvir s pregledom procesa)

Kot je razvidno, rešitev mešanega učenja podpirajo osebne seje LTTA (dejavnosti učenja, poučevanja in usposabljanja), ki so kombinirane z usposabljanjem prek spleta (delavnice in izmenjava izkušenj v okviru Action Labs itd.) z drugimi učitelji, dopolnjene z MOOC-i in drugimi dejavnostmi usposabljanja z učenci. Ključni tokovi podatkov in interakcije, ki jih je treba upoštevati pri referenčnem modelu na sliki 4.4, so:

- **Primarni vnosi** – okvir EU GreenComp, odprti izobraževalni viri pod licenco CC BY-SA 4.0, platforma MOOC.
- **Ključni dejavniki** – hibridne dejavnosti učenja, poučevanja in usposabljanja (LTTA), univerzitetni sistem za upravljanje učenja (LMS) in/ali platforma za e-učenje EDU4PlastiCircular (<https://elearningproject.eu/courses/edu4plasticircular-educating-for-sustainable-plastic-use-and-circular-economy/>).
- **Glavni rezultati / vpliv** – akreditirani visokošolski učitelji, certificirani učenci, mikropotrčila, regionalna sodelovanja z industrijo.

V skladu z referenčnim modelom, predstavljenim na sliki 4.4, so navedeni naslednji podatki, ki omogočajo razumevanje poteka procesa TtT (priporočilo) na visokošolskih institucijah:

1. Uvodno usposabljanje in profiliranje kompetenc sta usklajena z okviri GreenComp in EQF. Učitelji najprej ocenijo svoje izhodiščne kompetence na področju trajnosti in krožnih sistemov za plastiko v skladu s **kartico veščin EDU4PlastiCircular** in okvirom **EU GreenComp**.

- **Usklajevanje kompetenc** – uskladitev institucionalnega znanja z 12 kompetencami GreenComp (utelešenje vrednot trajnosti, sprejemanje kompleksnosti, vizija trajnostne prihodnosti in delovanje za trajnost).
- **Diagnostika kartice veščin** – določitev vstopnih točk glede na ciljno raven EOK za visokošolske učitelje (izobraževalna pot za učitelje 2. ravni).

Usmeritev usposabljanja – registrirajte se na platformi MOOC EDU4PlastiCircular in se seznanite s cilji projekta.

2. Osvojitev tehničnih vsebin prek ustvarjenih odprtih izobraževalnih virov (OER) poteka v okviru petih osrednjih tematskih modulov. Učitelji raziskujejo **digitalno knjižnico** in odprte repozitorije (z licenco CC BY-SA 4.0), ki vsebujejo večpredstavnostna gradiva, e-priročnike, začetne komplete in predstavitve.

- **Modul 1: Uvod v svet plastike** (lastnosti, okoljski odtis in vpliv na vsakdanje življenje).
- **Modul 2: Ravnanje s plastičnimi odpadki** (zbiranje, ločevanje in poti ob koncu življenjske dobe).
- **Modul 3: Plastika v krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti** (zapiranje ciklov, krožni poslovni modeli in razmišljanje o življenjskem ciklu).
- **Modul 4: Inovacije v svetu plastike** (polimeri na biološki osnovi, kemično recikliranje, ekološko oblikovanje).
- **Modul 5: Ozaveščenost o vplivu plastičnih odpadkov in odgovorno vedenje** (spodbujanje sprememb v vedenju, državljanska znanost in ozaveščenost o politikah).

3. Pedagoško usposabljanje in izkustveno učenje z udeležbo v dejavnostih učenja, poučevanja in usposabljanja (LTTA). Učitelji sodelujejo v namenskih dejavnostih **usposabljanja učiteljev (TtT)**, ki združujejo spletno učenje z delavnicami LTTA v živo (F2F), da bi osvojili sodobne strategije poučevanja za zelene veščine. To podpirajo:

- **Pedagoške metode** – uporaba aktivnega učenja, analize študij primerov, problemskega učenja (PBL) in pristopov mikroučenja.
- **Digitalno vključevanje** – učenje vključevanja digitalnih gradiv, interaktivnih videoposnetkov in spletnih učilnic v univerzitetne sisteme za upravljanje učenja (LMS), kot so Moodle, Canvas itd.
- **Skupno oblikovanje in prilagajanje** – prilagajanje začetnih kompletov in predlog delovnih listov posameznim področjem, kot so inženirstvo, okoljevarstvo ali poslovne vede.

4. Kaskadno širjenje in pilotna izvedba z učenci z vključevanjem odprtih izobraževalnih virov (OER) v študijske programe visokošolskih institucij.

Certificirani učitelji uvajajo enote EDU4PlastiCircular med učence na univerzah (diplomski, magistrski in doktorski študij) ter zunanje udeležence vseživljenjskega učenja/zaposlene v industriji.

- **Vključitev v učne načrte:** vključevanje samostojnih mikropotrdil ali modulov v obstoječe učne načrte predmetov.
- **Spodbujanje MOOC:** vodenje pilotne skupine po spletnih modulih in praktičnih nalogah.
- **Interaktivno sodelovanje:** spodbujanje revizije plastičnih odpadkov v praksi, izzivov ekološkega oblikovanja in delavnic o krožnih rešitvah z uporabo delovnih listov OER.

5. Ocenjevanje in podeljevanje mikropotrdil z izdajo digitalnih značk in potrjevanjem učnih izidov. Učitelji uporabljajo standardizirane metode ocenjevanja za potrjevanje učnih izidov učencev in za potrditev lastnega statusa kot akreditiranih učiteljev programa EDU4PlastiCircular. Na tem področju so na voljo naslednja priporočila:

- **Formativno in sumativno ocenjevanje** z uporabo kvizov, ocenjevalnih lestvic za projekte in vaj za medsebojno ocenjevanje, ki so na voljo v zbirki ocenjevalnih gradiv OER.
- **Digitalne značke:** izdaja preverljivih digitalnih značk in certifikatov EDU4PlastiCircular ob zaključku modula.
- **Povratne zanke** z zbiranjem kazalnikov pilotnega ocenjevanja za izpopolnjevanje izvajanja poučevanja in vključevanje povratnih informacij v krog kakovosti konzorcija.

6. Trajnost in skupnost prakse, ki zagotavljata in podpirata dolgoročni institucionalni vpliv in izkoriščanje. Učitelji postanejo dolgoročni »**zeleni ambasadorji**«, ki zagotavljajo trajnost in prilagodljivost izobraževanja o krožnem gospodarstvu na visokošolskih institucijah. Upoštevati je treba naslednje vidike:

- **Izmenjava znanja** – ponovna uporaba, prilagajanje in ponovna izmenjava posodobljenih gradiv odprtih izobraževalnih virov (OER) pod licenco CC BY-SA 4.0.
- **Sodelovanje med univerzami in industrijo (vključevanje lokalnih/regionalnih deležnikov v izobraževanje)** – izkoristiti osnovni priročnik za skupne projekte z lokalnimi industrijskimi partnerji, organi za ravnanje z odpadki in občinskimi deležniki.
- **Širitev mreže** – sodelovanje v širši regionalni in evropski mreži učiteljev EDU4PlastiCircular.

Tabela 4.3: Povzetek ključnih virov OER za učitelje

Kategorija OER	Vrsta vira	Glavni primer uporabe v TtT
Digitalna knjižnica	Odprti repozitorij, študije primerov, predstavitve	Priprava predavanj po posameznih temah in samostojno učenje učiteljev.
E-priročniki in začetniški kompleti	Pedagoški priročniki in učni načrti	Vključevanje v učni načrt, strukturiranje predmetov in usklajevanje učnih izidov.
Predloge delovnih listov	Interaktivne naloge za učence	Praktične laboratorijske vaje, izzivi v delavnicah in skupinsko reševanje problemov.
Platforma za e-učenje in MOOC	Virtualne učilnice in orodja za ocenjevanje	Spletno poučevanje, avtomatizirani kvizi in izdajanje digitalnih značk.

4.3.2 Referenčni procesni modeli za učence

Pobuda **EDU4PlastiCircular** (*Izobraževanje o plastiki v krožnem in podnebno nevtralnem gospodarstvu*) učencem visokošolskih institucij – zlasti na področjih **inženirstva** in **poslovnega upravljanja** – ponuja strukturirano učno pot. Ta model opisuje, kako udeleženci pridobivajo zelene veščine, obvladujejo zmanjševanje mikroplastike in pridobivajo preverljiva mikropotrčila z uporabo **odprtih izobraževalnih virov (OER)** projekta ter digitalnega učnega ekosistema (kot je opisano na sliki 4.5 in v tabeli 4.4).

V povezavi s potekom dela s slike 4.5 so **ključni tokovi podatkov in interakcije** predstavljeni v nadaljevanju:

- **Glavna učna orodja** – MOOC EDU4PlastiCircular, odprta digitalna knjižnica, delovni listi po študijskih smereh (posebna učna disciplina, v katero bo delno vključen učni načrt EDU4PlastiCircular).

- **Specializirane poti** – tehnična LCA in izbira materialov (inženirstvo) v primerjavi s poslovnimi modeli in predpisi (poslovno upravljanje).
- **Meddisciplinarno povezovanje** – 4. faza združuje tehnično izvedljivost s finančno upravičenostjo.
- **Konkretni rezultati** – preverjena mikropotrila, projekti e-portfeljev, potrila zelenih ambasadorjev.



Slika 4.4: Primer A – Referenčni procesni modeli za učence (okvir za pregled študentskih procesov)

1. Vključevanje in diagnostična samoocena z določitvijo izhodiščnih veščin in učnih ciljev. Učenci se najprej registrirajo na platformi MOOC/LMS EDU4PlastiCircular, da ocenijo svoje trenutno znanje o načelih krožnega gospodarstva in ravnanju s plastiko.

- **Začetna diagnostika:** Izvedba začetne samoocene na podlagi kartice veščin EDU4PlastiCircular in okvira **EU GreenComp**.
- **Izbira ciljne izobraževalne poti:** Izbira specializiranih izobraževalnih poti, prilagojenih področju **inženirstva** (s poudarkom na materialih, kemijskem recikliranju in oceni življenjskega cikla) ali **poslovnega upravljanja** (s poudarkom na krožnih poslovnih modelih, dobavnih verigah in okoljski politiki).
- **Spoznavanje platforme:** Dostop do **digitalne knjižnice** projekta in repozitorija odprto dostopnih študijskih gradiv z licenco CC BY-SA 4.0.

2. Osnovno akademsko učenje prek odprtih izobraževalnih virov (OER) z osvojitvijo petih osrednjih tematskih modulov. V tem okviru udeleženci predelajo osrednje e-

priročnike, interaktivne predstavitve in kratke video lekcije, ki so na voljo v repozitoriju odprtih izobraževalnih virov (OER) v obliki digitalne knjižnice EDU4PlastiCircular. Razviti odprti izobraževalni viri opredeljujejo pet modulov izobraževalnega programa:

- **Modul 1: Uvod v svet plastike** – lastnosti, poti v okolju, mehanizmi razgradnje in toksičnost mikroplastike.
- **Modul 2: Ravnanje s plastičnimi odpadki** – mehanizmi zbiranja, optično sortiranje, infrastruktura za mehansko in kemijsko recikliranje.
- **Modul 3: Plastika v krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti** – zapiranje materialnih krogov, zmanjšanje ogljičnega odtisa in strategije dekarbonizacije.
- **Modul 4: Inovacije v svetu plastike** – polimeri na biološki osnovi, parametri ekološkega oblikovanja in razširjena odgovornost proizvajalcev (EPR).
- **Modul 5: Ozaveščenost o vplivu plastičnih odpadkov in odgovorno vedenje** – direktive v okviru zelene pogodbe EU, spremembe v vedenju potrošnikov in zakonodajni dejavniki.

3. Aplikativna pot, specifična za posamezno disciplino, ki povezuje teorijo s specializirano prakso. V tem primeru udeleženci uporabljajo začetne komplete odprtih izobraževalnih virov (OER) in interaktivne delovne liste, da koncepte neposredno uporabijo na svojem izobraževalnem področju.

- **Inženirstvo:** Izvajanje ocen življenjskega cikla (LCA) polimernih materialov; analiza mehanskih lastnosti in možnosti recikliranja pri izbiri materialov; vrednotenje tehnik kemijskega recikliranja in kazalnikov biorazgradljivosti.
- **Poslovno upravljanje:** Analiza krožnih poslovnih modelov (izdelek kot storitev, sistemi kavcij); analiza stroškov in koristi ter izvedljivosti vključevanja reciklirane plastike v dobavne verige; presoja skladnosti s predpisi EU, standardi poročanja ESG in stroški razširjene odgovornosti proizvajalca.

4. Skupinski zaključni projekt in izziv – Obravnava interdisciplinarnega izziva ekološkega oblikovanja. Pri tem interdisciplinarne ekipe s področja inženirstva in poslovnega upravljanja rešujejo resnične izzive industrije ali lokalnih skupnosti, povezane s plastičnimi odpadki, pri čemer uporabljajo predloge izzivov, razvite v okviru projekta.

- **Revizija plastičnih odpadkov** se osredotoča na merjenje in kategorizacijo tokov plastičnih odpadkov znotraj kampusa ali lokalne skupnosti.
- **Ekološko oblikovanje in poslovni primer**, ki združujeta tehnično izvedljivost (inženirstvo) s finančno izvedljivostjo in strategijo vstopa na trg (poslovni vidik).

- **Medsebojni pregled in predstavitev**, ki sta osredotočena na predstavitev končnih predlogov rešitev z uporabo predlog za predstavitev odprtih izobraževalnih virov (OER) za ocenjevanje s strani vrstnikov in predavateljev.

5. Ocenjevanje in pridobivanje mikropotrdil z validacijo ter pridobivanjem potrdil, priznanih v EU. V tem koraku bodo študenti/učenci s celovitimi formativnimi in sumativnimi ocenjevanji dokazali obvladovanje zahtevanih učnih izidov EQF. Upoštevati je treba naslednje ukrepe:

- **Kontrolne točke modulov** – izpolnjevanje interaktivnih spletnih kvizov in preverjanje znanja, vgrajenih v vsak modul MOOC.
- **Zaključno ocenjevanje** – ocenjevanje skupinskih projektov z uporabo standardiziranih ocenjevalnih rubrik EDU4PlastiCircular.
- **Izdaja potrdil** – prejem preverljivih **digitalnih značk EDU4PlastiCircular** in mikropotrdil, ki jih je mogoče dodati v profile na LinkedInu in življenjepis Europass.

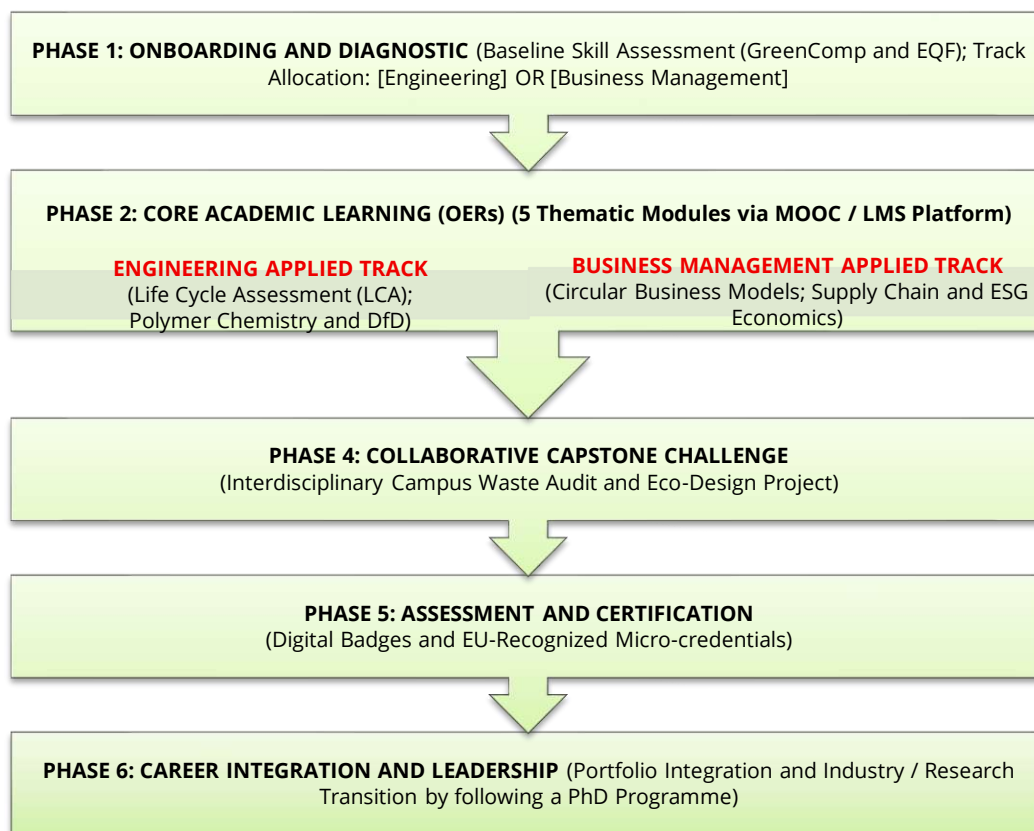
6. Vključevanje v kariero in zeleno vodstvo z uporabo veščin v industriji. Tako učenci izkoristijo svoje certificirane zelene kompetence za prehod v poklicne vloge ali nadaljnje raziskovanje.

- **Izgradnja portfelja** – vključevanje izdelanih poročil LCA, poslovnih načrtov za krožno gospodarstvo in digitalnih značk v akademske oziroma strokovne portfelje.
- **Prehod v gospodarstvo in raziskovalno okolje** – povezovanje z regionalnimi mrežami krožnega gospodarstva, svetovalnimi podjetji na področju trajnosti in industrijskimi partnerji s področja proizvodnje.
- **Državljska znanost** – delovanje v vlogi zelenih ambasadorjev v akademskih skupnostih ter spodbujanje odgovorne rabe plastike in ustreznega ravnanja s plastičnimi odpadki.

Tabela 4.4: Disciplinarno specifičen poudarek učenja

Komponenta OER	Inženirski poudarek	Poudarek na poslovnem upravljanju
Analiza materialov in procesov	Kemija polimerov, preskusi razgradnje in tehnologije recikliranja.	Oskrbovalna veriga, tveganje dobaviteljev in kazalniki razpoložljivosti materialov.
Orodja za ekološko oblikovanje	Oblikovanje za razstavljanje (DfD), oblikovanje iz enega samega materiala in modeliranje življenjskega cikla (LCA).	Oblikovanje ponudbe krožne vrednosti in strukturiranje modela »izdelek kot storitev« (PaaS).
Regulativna in ekonomska ocena	Tehnična skladnost z uredbo REACH in standardi EU za ekološko oblikovanje.	ESG-merila, pristojbine za razširjeno odgovornost proizvajalca (EPR) in tržna analiza.
Praktični delovni listi	Delovni listi za laboratorijsko revizijo plastike ter kemijsko in mehansko testiranje.	Predloge za poslovni model in krožno finančno napovedovanje.

S praktičnega vidika bi bilo mogoče referenčni model, prikazan na sliki 4.5, izvesti z vključitvijo znanja v učenčevo poklicno kariero ali v okviru raziskovalnega študija (npr. doktorski študij), kot je prikazano na sliki 4.6.



Slika 4.5: Primer B – Referenčni procesni model za učence z vključevanjem znanja v poklicno življenje

V nadaljevanju bomo predstavili nekaj primerov referenčnih modelov učencev ob upoštevanju njihovega izobraževalnega področja.

Slika 4.7 prikazuje **shemo referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular**, ki se osredotoča na **študenta strojništva** po imenu **Alex**, ki se specializira za analizo življenjskega cikla materialov, alternative iz biopolimerov in načela ekološkega oblikovanja. Ključni poudarki izvedbe za ta primer so:

- **Tehnična specializacija** – osredotoča se na razgradljivost polimerov, modeliranje ogljičnega odtisa CO₂ in inženiring »Design for Disassembly« (DfD).
- **Interdisciplinarna sinteza** – združuje Alexove tehnične rezultate na področju CAD/LCA s finančno izvedljivostjo študenta poslovnih ved in stroškovnim modelom razširjene odgovornosti proizvajalca (EPR).
- **Preverljivi izidi znanja** – rezultat je uradni Open Badge v2.0, ki potrjuje kompetence ekološkega oblikovanja, usklajene z EQF, za trge dela v okviru zelenega prehoda.

MECHANICAL ENGINEERING STUDENT PATHWAY - Student Profile: Alex (BSc Mechanical Eng)	
PHASE 1: DIAGNOSTIC AND PATHWAY SELECTION	Input: GreenComp self-assessment quiz
	Diagnostic Score: High technical base (85%), Moderate circular economics (50%)
	Pathway Selection: "Engineering and Technology Track"
PHASE 2: OER MOOC MODULE MASTERY	M1: Microplastic Toxicity & Degradation Pathways (Score: 92%)
	M2: Mechanical vs. Chemical Recycling Sorting Systems (Score: 88%)
	M3: Decarbonization & Closed-Loop Polymer Processing (Score: 85%)
	M4: Bio-based Polymers & Additive Manufacturing (Score: 95%)
	M5: EU Eco-design Directives & REACH Regulations (Score: 80%)
PHASE 3: ENGINEERING APPLIED LAB TRACK	Lab Project 1: Polymer Recyclability and Degradation Testing - Analyzed tensile strength loss in PET across 5 recycling cycles.
	Lab Project 2: Campus Plastic Stream Life Cycle Assessment (LCA) - Modeled CO ₂ emissions of single-use polypropylene lab items using OpenLCA tools.
PHASE 4: INTERDISCIPLINARY CAPSTONE CHALLENGE	Team Composition: Alex (Engineering) + Elena (Business Management)
	Project: Modular Mono-Material Refillable Detergent Container
	Alex's Focus: High-Density Polyethylene (HDPE) Design for Disassembly (DfD) without adhesives or multi-material springs
PHASE 5: EVALUATION AND MICRO-CREDENTIAL ISSUANCE	Deliverable: CAD models, structural analysis and LCA footprint
	Module Quiz Average: 88%
	Lab Worksheets: Completed and Approved
	Capstone Grade: 92% (Evaluated via OER Rubric)
PHASE 6: CAREER TRANSITION	Output Issued: Open Badge "EDU4PlastiCircular" certified
	Credential Embedded: Digital Badge attached to Europass CV and LinkedIn
	Outcome: Recruited as Sustainable Packaging Design Engineer at an industrial manufacturing firm; serves as Campus Green Ambassador.

Slika 4.6: Shema referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular, osredotočena na študenta strojništva po imenu Alex

Drugi primer (slika 4.8) **sheme referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular** se osredotoča na **študentko okoljskega inženirstva** po imenu **Maya**, ki se specializira za odkrivanje mikroplastike, filtriranje pri čiščenju odpadnih voda in oceno vpliva na okolje. Ključni poudarki izvedbe za Mayo so predstavljeni v nadaljevanju:

- **Okoljska usmerjenost** – poudarek je na ekotoksikologiji, karakterizaciji mikroplastike v vodnih ekosistemih, membranski biofiltraciji in modeliranju okoljskega obnašanja.
- **Meddisciplinarno sodelovanje** – združuje Mayine ugotovitve o kakovosti vode in ekotoksičnosti z Eleninim poslovnim načrtom za uvedbo v občinsko prakso in pridobitev subvencij.
- **Potrdilo in vpliv** – izda preverjeno odprto značko Open Badge 2.0, ki potrjuje strokovno znanje na področju skladnosti z okoljsko politiko in sanacije mikroplastike.

ENVIRONMENTAL ENGINEERING STUDENT PATHWAY - Student Profile: Maya (MSc Environmental Eng)	
PHASE 1: DIAGNOSTIC AND PATHWAY SELECTION	Input: GreenComp self-assessment quiz Diagnostic Score: High environmental impact base (90%), Moderate circular business knowledge (55%) Pathway Selection: "Engineering and Technology Track"
PHASE 2: OER MOOC MODULE MASTERY	M1: Microplastic Toxicity & Degradation Pathways (Score: 96%) M2: Mechanical vs. Chemical Recycling Sorting Systems (Score: 90%) M3: Decarbonization & Closed-Loop Polymer Processing (Score: 88%) M4: Bio-based Polymers & Additive Manufacturing (Score: 88%) M5: EU Eco-design Directives & REACH Regulations (Score: 85%)
PHASE 3: ENGINEERING APPLIED LAB TRACK	Lab Project 1: Microplastic Sampling and Characterization - Quantified fiber vs. fragment microplastics in local effluent samples using FTIR spectroscopy. Lab Project 2: Environmental Life Cycle Assessment (LCA) - Evaluated the eco-toxicity and bio-accumulation index of plastic polymers in municipal sludge using OpenLCA tools.
PHASE 4: INTERDISCIPLINARY CAPSTONE CHALLENGE	Team Composition: Maya (Environmental Eng) + Elena (Business) Project: Bio-Filtration Unit for Municipal Wastewater Microplastics Maya's Focus: Membrane filtration efficiency, bio-degradability testing and environmental fate modeling. Deliverable: Filtration prototype design, eco-toxicity report and water quality impact analysis.
PHASE 5: EVALUATION AND MICRO-CREDENTIAL ISSUANCE	Module Quiz Average: 89%) Lab Worksheets: Completed and Approved Capstone Grade: 94% (Evaluated via OER Rubric) Output Issued: Open Badge "EDU4PlastiCircular" certified
PHASE 6: CAREER TRANSITION	Credential Embedded: Digital Badge attached to Europass CV and LinkedIn Outcome: Recruited as Water and Microplastic Mitigation Specialist at an environmental consultancy; acts as Campus Green Ambassador.

Slika 4.7: Shema referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular se osredotoča na študentko okoljskega inženirstva po imenu Maya

Zadnja študija primera se nanaša na **referenčni model študenta EDU4PlastiCircular**, ki se osredotoča na **študentko poslovnega upravljanja** po imenu **Elena** (slika 4.9), specializirano za krožne poslovne modele, strukture stroškov razširjene odgovornosti proizvajalca (EPR) in skladnost z regulativami ESG. Ključni poudarki izvedbe za Eleno so:

- **Poslovna in ekonomska usmerjenost** – poudarja povratno logistiko, optimizacijo stroškov razširjene odgovornosti proizvajalca (EPR), poslovne okvire »izdelek kot storitev« (PaaS) ter skladnost podjetij z ESG.
- **Meddisciplinarno sodelovanje** – združuje Elenino tržno izvedljivost, finančne napovedi in regulativno strategijo z Alexovim inženirskim tehničnim načrtovanjem CAD/LCA.
- **Kvalifikacije in vpliv na kariero** – pridobi preverjen Open Badge 2.0, ki potrjuje tržno uporabna znanja na področju poslovnih strategij krožnega gospodarstva in poročanja o ESG.

BUSINESS MANAGEMENT STUDENT PATHWAY - Student Profile: Elena (MSc Business Management)

PHASE 1: DIAGNOSTIC & PATHWAY SELECTION	Input: GreenComp self-assessment quiz
	Diagnostic Score: High economic base (92%); Moderate technical polymer knowledge (50%)
	Pathway Selection: "Business Management and Economics Track"
PHASE 2: OER MOOC MODULE MASTERY	M1: Plastic Footprints and Economic Externalities (Score: 88%)
	M2: Reverse Logistics and Waste Stream Supply Chains (Score: 92%)
	M3: Circular Business Models and Product-as-a-Service (Score: 95%)
	M4: Bio-Economy Market Trends and Innovation Financing (Score: 86%)
	M5: EU Policy, EPR Compliance and ESG Reporting (Score: 94%)
PHASE 3: ENGINEERING APPLIED LAB TRACK	Case Project 1: Circular Business Model Canvas and PaaS Strategy - Designed a deposit-return subscription model for reusable packaging, projecting a 3-year ROI and customer retention.
	Case Project 2: EPR and ESG Cost-Benefit Analysis - Modeled Extended Producer Responsibility (EPR) fee reductions achieved by transitioning from multi-layer to mono-material packaging.
PHASE 4: INTERDISCIPLINARY CAPSTONE CHALLENGE	Team Composition: Elena (Business) + Alex (Engineering)
	Project: Modular Mono-Material Refillable Detergent Container
	Elena's Focus: Market viability, supply chain logistics, EPR fee reduction analysis and Product-as-a-Service financial modeling.
	Deliverable: Circular business plan, pitch deck and ESG report.
PHASE 5: EVALUATION AND MICRO-CREDENTIAL ISSUANCE	Module Quiz Average: 91%
	Business Case Worksheets: Verified and Approved
	Capstone Grade: 93% (Evaluated via OER Assessment Rubric)
	Output Issued: Open Badge "EDU4PlastiCircular" certified
PHASE 6: CAREER TRANSITION	Credential Embedded: Digital Badge attached to Europass CV and LinkedIn
	Outcome: Recruited as Sustainability and ESG Analyst at a FMCG firm; acts as Campus Green Ambassador.

Slika 4.8: Shema referenčnega modela študenta EDU4PlastiCircular se osredotoča na študentko poslovnega upravljanja po imenu Elena

4.3.3 Referenčni procesni model za vodstvene delavce

Referenčni procesni model EDU4PlastiCircular za menedžerje (slika 4.10) zagotavlja strukturiran operativni okvir za vodje organizacij (v industriji, visokošolskih ustanovah ali občinskih organih, zaposlene v javnih institucijah) za načrtovanje, izvajanje in ocenjevanje usposabljanja delovne sile na področju krožne plastike, zmanjševanja mikroplastike in

skladnosti z ESG. Ta rešitev je povezana predvsem s trajnostjo projekta in je del poslovnega načrta, dogovorjenega v konzorciju EDU4PlastiCircular.

Ključna vodila za upravljanje za vodstvene delavce, vključene v program usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular ter zainteresirane zanj, so:

- **Medfunkcionalno usklajevanje** – v 4. fazi je treba tehnične zaposlene povezati s poslovnimi vodji, da se doseže ravnovesje med tehnično izvedljivostjo in finančno upravičenostjo.
- **Merljivo spremljanje** – izkoristiti okvir mikropotrdil za poročanje o merljivih zelenih veščinah zainteresiranim stranem in organom za ocenjevanje ESG.
- **Optimizacija virov** – izkoristiti odprte izobraževalne vire (OER) za zmanjšanje notranjih stroškov podjetja za usposabljanje in se hkrati uskladiti s smernicami EU GreenComp.

Uporaba **referenčnega procesnega modela EDU4PlastiCircular za vodstvene delavce** v okviru sodelovanja zahteva vzpostavitev jasnih institucionalnih, strukturnih in operativnih pogojev za uskladitev ustvarjanja akademskega znanja z industrijsko uporabo ali občinskim upravljanjem. Tabela 4.5 ponuja sintezo ključnih operativnih pogojev za izkoriščanje referenčnega procesnega modela za vodstvene delavce.

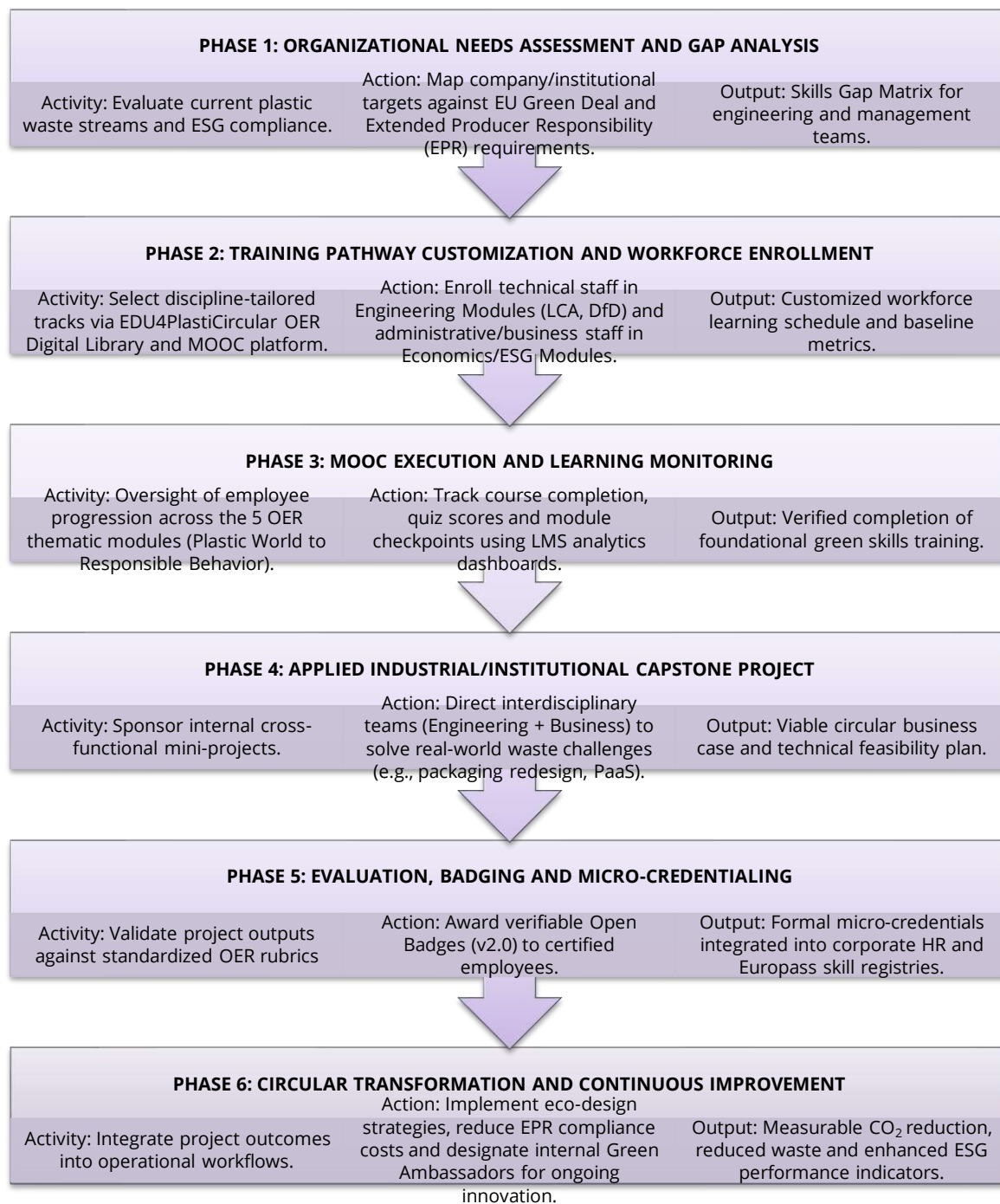
Tabela 4.5: Ključni operativni pogoji v primeru javno-zasebnih/javnih partnerstev

Dimenzija	Sodelovanje med univerzami in industrijo	Sodelovanje med univerzo in javnimi organi
Institucionalno upravljanje	• Memorandum o soglasju (MoU), ki opredeljuje pravice intelektualne lastnine in skupno oblikovanje zaključnih projektov. • Podpora vodilnih oseb s področja trajnostnega razvoja v podjetjih in vodij oddelkov visokošolskih institucij.	• Uradni dvostranski protokol ali upravni sporazum, usklajen z regionalnimi predpisi o ravnanju z odpadki. • Imenovani usmerjevalni odbor, v katerem sodelujejo univerzitetni raziskovalci in vodje občinskih služb.
Ocena potreb in usklajevanje	• Ugotavljanje vrzeli v znanju zaposlenih glede na cilje podjetja na področju ESG ter optimizacija pristojbin v okviru razširjene odgovornosti proizvajalcev (EPR). • Tehnični poudarek na ekološkem oblikovanju izdelkov (DfD), LCA in dekarbonizaciji dobavne verige.	• Kartiranje regionalnih tokov plastičnih odpadkov in občinskih ciljev za zmanjšanje količine odpadkov na odlagališčih. • Politika se osredotoča na direktive EU o plastičnih izdelkih za enkratno uporabo, zeleno javno naročanje in vključevanje državljanov.

Strukturno izvajanje	- Dvotirni vpis: zaposleni v industriji obiskujejo module uporabnih odprtih izobraževalnih virov (OER) v okviru spletnih odprtih masovnih tečajev (MOOC) skupaj z učenci visokošolskih institucij. - Industrija sponzorira zaključne izzive, ki obravnavajo dejanske odpadke iz tovarn in embalaže.	- Skupno usposabljanje za občinske inšpektorje za okolje, osebje za ravnanje z odpadki in učence visokošolskih ustanov. - Zaključni projekti v okviru »Living Lab«, osredotočeni na filtriranje mikroplastike v mestih in občinske kampanje za recikliranje.
Ocenjevanje in priznanje	- Preverjanje praktičnih poslovnih primerov prek standardiziranih rubrik EDU4PlastiCircular OER. - Skupna izdaja odprtih značk (Open Badges) 2.0 po standardih EU za zadrževanje kadrovskih talentov in poročanje o skladnosti z ESG.	- Uradno priznanje mikrokvalifikacij v okviru sistemov stalnega strokovnega izpopolnjevanja (CPD) v javnem sektorju. - Bele knjige o politikah in poročila o revizijah ravnanja z odpadki, potrjena kot uradni rezultati dela občin.
Trajnost in financiranje	- Modeli delitve stroškov (raziskovalne subvencije, ki jih sponzorira industrija, proračuni podjetij za izpopolnjevanje znanja). - Vključitev skupnih prototipov krožnega gospodarstva v raziskovalno-razvojne procese.	- Sofinanciranje prek nacionalnih/regionalnih razvojnih skladov EU (npr. Obzorje Evropa, Erasmus+ KA2, regionalni operativni programi). - Preoblikovanje rezultatov projekta v trajne regionalne smernice za spremljanje odpadkov.

Poleg tega so člani konzorcija EDU4PlastiCircular opredelili naslednje **ključne dejavnike uspeha**:

- **Interdisciplinarno sodelovanje:** zagotavljanje, da ekipe v zaključni fazi projekta uravnotežijo tehnično strokovno znanje (LCA, kemija, filtracija) z upravljavsko strategijo (modeliranje stroškov, regulativna politika, javna uprava).
- **Odprti izobraževalni viri (OER):** izkoriščanje prosto dostopnih vsebin MOOC in digitalnih knjižnic za zmanjšanje stroškov vključevanja partnerjev ob hkratnem ohranjanju skladnosti z okvirom EU GreenComp.
- **Protokoli za izmenjavo podatkov:** vzpostavitev preglednih okvirov za izmenjavo dejanskih podatkov o industrijskih odpadkih ali meril vzorčenja komunalnih odpadnih voda, ne da bi pri tem kršili sporazume o nerazkrivanju podatkov (NDA) ali omejitve glede zasebnosti.



Slika 4.9: Referenčni procesni modeli za vodstvene delavce (okvir za pregled procesov)

Referenčni procesni model za vodstvene delavce je namenjen ključnim industrijskim sektorjem (npr. proizvajalcem embalaže, podjetjem za recikliranje polimerov, proizvajalcem izdelkov široke potrošnje ter dobaviteljem avtomobilskih in industrijskih komponent), kjer zahteve EU glede razširjene odgovornosti proizvajalcev (EPR), poročanja o ESG in ekološkega oblikovanja spodbujajo izpopolnjevanje znanja in spretnosti delovne sile. V nadaljevanju so predstavljena potencialna podjetja, ki bi lahko bila zainteresirana

za uporabo sheme usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular za vodstvene delavce različnih ravni (in tudi za zaposlene):

V Romuniji:

- **VRANCART Group (Vrancart Recycling & ECOREP)**, ki je vodilni romunski proizvajalec embalaže in upravljavec sistema EPR, ki aktivno širi industrijsko recikliranje plastike in upravljanje z odpadki kot virom.
- **Greentech / Green Group (Buzău)**, eden največjih reciklatorjev PET-a v Srednji in Vzhodni Evropi, ki potrebuje integracijo upravljalkega okvira za recikliranje plastike v zaprtem krogu, sledljivost in skladnost z zakonodajo.
- **TeraPlast**, ki je pomemben predelovalec polimerov in proizvajalec gradbenih materialov, ki močno vlaga v recikliran PVC in okolju prijazne sestave zmesi.
- **Evopack & Monostratos**, predelovalca embalaže, ki se osredotočata na preusmeritev portfeljev izdelkov k ekološko zasnovanim, krožnim in biorazgradljivim materialom.

V Italiji:

- **Montello S.p.A.**, ki je eden od vodilnih evropskih akterjev na področju sortiranja, predelave in recikliranja plastične embalaže po uporabi (letno predelajo več kot 200.000 ton).
- **Versalis (Eni)** je vodilni italijanski proizvajalec kemikalij, ki znatno vlaga v tehnologije mehanskega in kemičnega recikliranja, polimere na biološki osnovi ter dobavne verige krožnega gospodarstva.
- **Corepla** – italijanski nacionalni konzorcij za zbiranje, recikliranje in predelavo plastične embalaže, ki neposredno sodeluje z industrijskimi menedžerji pri optimizaciji tokov zbiranja in okvirov razširjene odgovornosti proizvajalcev (EPR).
- **Nevicolor S.p.A. / Sfregola Materie Plastiche** sta podjetji za proizvodnjo kompozitov in predelavo plastičnih materialov, specializirani za regeneracijo industrijskih plastičnih odpadkov in zamenjavo materialov v skladu z načeli ekološkega oblikovanja.

V Sloveniji:

- **Surovina d.o.o. & Reciklarna / RECIKEL** – vodilni slovenski upravljavci sistemov ravnanja z odpadki in shem EPR, upravljajo obsežno sortiranje, predelavo embalaže in obdelavo komunalnih tokov plastike.

- **Gorenje / Hisense Europe (Velenje)** – velik proizvajalec potrošniške elektronike in gospodinjskih aparatov, ki si prizadeva za ekološko oblikovanje, oblikovanje za razstavljanje (DfD) in vključevanje recikliranih polimerov v vse proizvodne linije.
- **Plastika Skaza** je pionirsko podjetje na področju predelave polimerov, specializirano za trajnostno, biološko pridobljeno in reciklirano plastiko za sektor gospodinjskih aparatov in avtomobilski sektor.
- **Iskraemeco**, podjetje za pametno merjenje in tehnologijo, ki načela krožnega gospodarstva uporablja pri materialih za ohišja elektronskih naprav, analizah življenjskega cikla (LCA) in skladnosti z ekološkim oblikovanjem.

V Španiji:

- **AIMPLAS (Plastics Technology Centre) Network** – AIMPLAS je sicer tehnološki center, vendar vodi projekte izvajanja krožnega gospodarstva s stotinami španskih industrijskih partnerjev, zaradi česar so njegovi povezani menedžerji glavna ciljna skupina za referenčni model.
- **SP Group (Soluciones Plásticas)** je vodilni proizvajalec fleksibilne embalaže, ki se osredotoča na enomaterialne strukture, reciklirane folije z visoko pregradno sposobnostjo in optimizacijo stroškov EPR.
- **Zartu S.L.**, ponudnik industrijskih storitev, ki se osredotoča na ponovno ovrednotenje stranskih proizvodov iz plastike, mikronizacijo in integracijo proizvodnje v okviru pobude »Zero Plastic Waste«.
- **Saica Natur (Saica Group)** je pomembna skupina na področju embalaže in ravnanja z odpadki, ki na iberškem trgu spodbuja sheme krožnega gospodarstva, recikliranje plastike po porabi in korporativno strategijo ESG.

Javni organi, ki jih zanima uporaba referenčnega modela usposabljanja EDU4PlastiCircular, delujejo predvsem na regionalni, občinski in nacionalni ravni. Vodijo jih mandati EU, kot so Direktiva o plastičnih izdelkih za enkratno uporabo, pravila o zelenih javnih naročilih (GPP) in smernice za čiščenje komunalnih odpadnih voda. Ključni javni organi v regijah partnerskih projektov (Romunija, Italija, Slovenija in Španija) vključujejo:

V Romuniji:

- **Občinske javne komunalne in sanitarne službe (npr. RETIM Ecologic Service / občina Temišvar)** – odgovorne za regionalno ravnanje s trdnimi komunalnimi odpadki, spremljanje mestnih odpadkov in javno infrastrukturo za zbiranje odpadkov.

- **Nacionalna agencija za varstvo okolja (ANPM) in regionalne agencije (APM Timiș / APM Brașov)** – okoljski regulatorji, ki zahtevajo usposabljanje osebja o mejnih vrednostih toksičnosti mikroplastike, metodologijah spremljanja in izvrševanju razširjene odgovornosti proizvajalcev (EPR).
- **Uprave vodnih povodij (Administrația Națională „Apele Române” – ABA Banat / ABA Olt)** – javni upravljavci vodnih virov, ki se ukvarjajo z mikroplastiko v rečnih povodjih, mestnimi odtočnimi vodami in komunalnimi odpadnimi vodami.

V Italiji:

- **ARPA Lombardia (Regionalna agencija za varstvo okolja – Lombardija):** okoljska agencija, ki nadzoruje regijo v bližini Univerze v Insubrii in se osredotoča na spremljanje onesnaževanja vode, mikroplastike v sladkovodnih sistemih ter skladnosti z zakonodajo o industrijskih odpadkih.
- **A2A in občinske službe za okolje (regija Lombardija)** – javno nadzorovana podjetja za več storitev, ki upravljajo sortiranje komunalnih odpadkov, predelavo mestnih plastičnih odpadkov in sisteme pretvorbe odpadkov v energijo.
- **Consorzio Bacino Basso Lario / lokalni zdravstveni organi (ATS)** – javni organi, ki spremljajo okoljske dejavnike tveganja, kakovost vode in mikroplastiko v javnih oskrbovalnih sistemih s pitno vodo.

V Sloveniji:

- **Občina Velenje in organi statistične regije Savinjska** – občinski organi, ki neposredno sodelujejo z inštituti za varstvo okolja (npr. Fakulteta za varstvo okolja Velenje) pri razvoju lokalnih modelov krožnega gospodarstva in zmanjševanju količine komunalnih odpadkov.
- **ARSO (Agencija Republike Slovenije za okolje)** – nacionalni organ, ki nadzoruje izvajanje okoljske politike, standarde javnega ravnanja z odpadki ter spremlja mikroplastiko v tleh in vodi.
- **Komunalna podjetja (Komunalno podjetje Velenje / Komunalno podjetje Ljubljana)** – javni izvajalci ravnanja z odpadki, ki izvajajo strategije brez odpadkov, protokole za ločevanje odpadkov in zeleno javno naročanje.

V Španiji:

- **Generalitat Valenciana (Ministrstvo za okolje, vodo, infrastrukturo in ozemlje)** – regionalni vladni organ, odgovoren za okvire ravnanja z odpadki,

zakonodajo o krožnem gospodarstvu in zmanjševanje mikroplastike na obali v Valencijski skupnosti.

- **EMTRE (Metropolitanska ustanova za ravnanje z odpadki – Valencija)** – javni organ, odgovoren za obdelavo mestnih odpadkov in upravljanje recikliranja v metropolitanskem območju Valencie.
- **Confederación Hidrográfica del Júcar (španski organ za upravljanje porečja reke Júcar)** – javni organ, ki nadzoruje kakovost vode, izpuste komunalnih odpadnih voda ter onesnaževala z mikroplastiko v kmetijskih namakalnih kanalih in obalnih območjih.

Nazadnje je treba s praktičnega vidika pri uporabi ali izkoriščanju sheme EDU4PlastiCircular upoštevati **glavne vloge v usposabljanju javnega sektorja**:

- **Uradniki za zeleno javno naročanje (GPP)** – usposabljanje za vključitev zahtev glede krožnega gospodarstva z materiali v javne razpise za občinske gradbene projekte, embalažo in pisarniške potrebščine.
- **Okoljski inšpektorji** – usposabljanje o prepoznavanju mikroplastike, protokolih vzorčenja in preverjanju skladnosti v skladu z okoljskimi direktivami EU.
- **Upravitelji komunalnih odpadkov** – smernice za oblikovanje učinkovitih kampanj za zbiranje, ločevanje in ozaveščanje javnosti z namenom zmanjšanja mikroplastike pri viru.

4.3.4 Referenčni procesni model za zaposlene

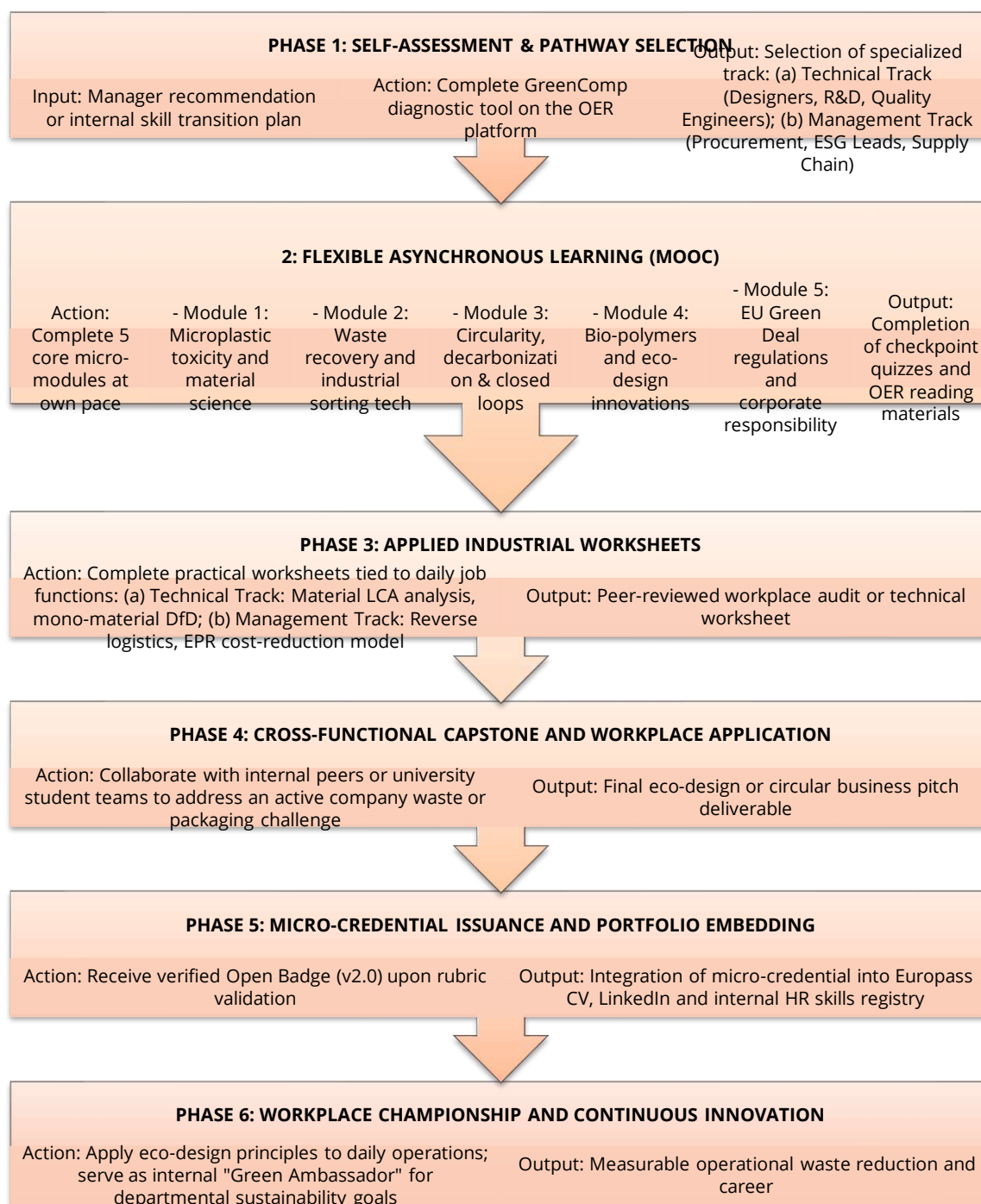
Ta referenčni model je podrobno opisan za dva primera:

1. Zaposleni v industrijskih podjetjih
2. Javni uslužbenci, zaposleni v javnih organih, institucijah, združenjih itd.

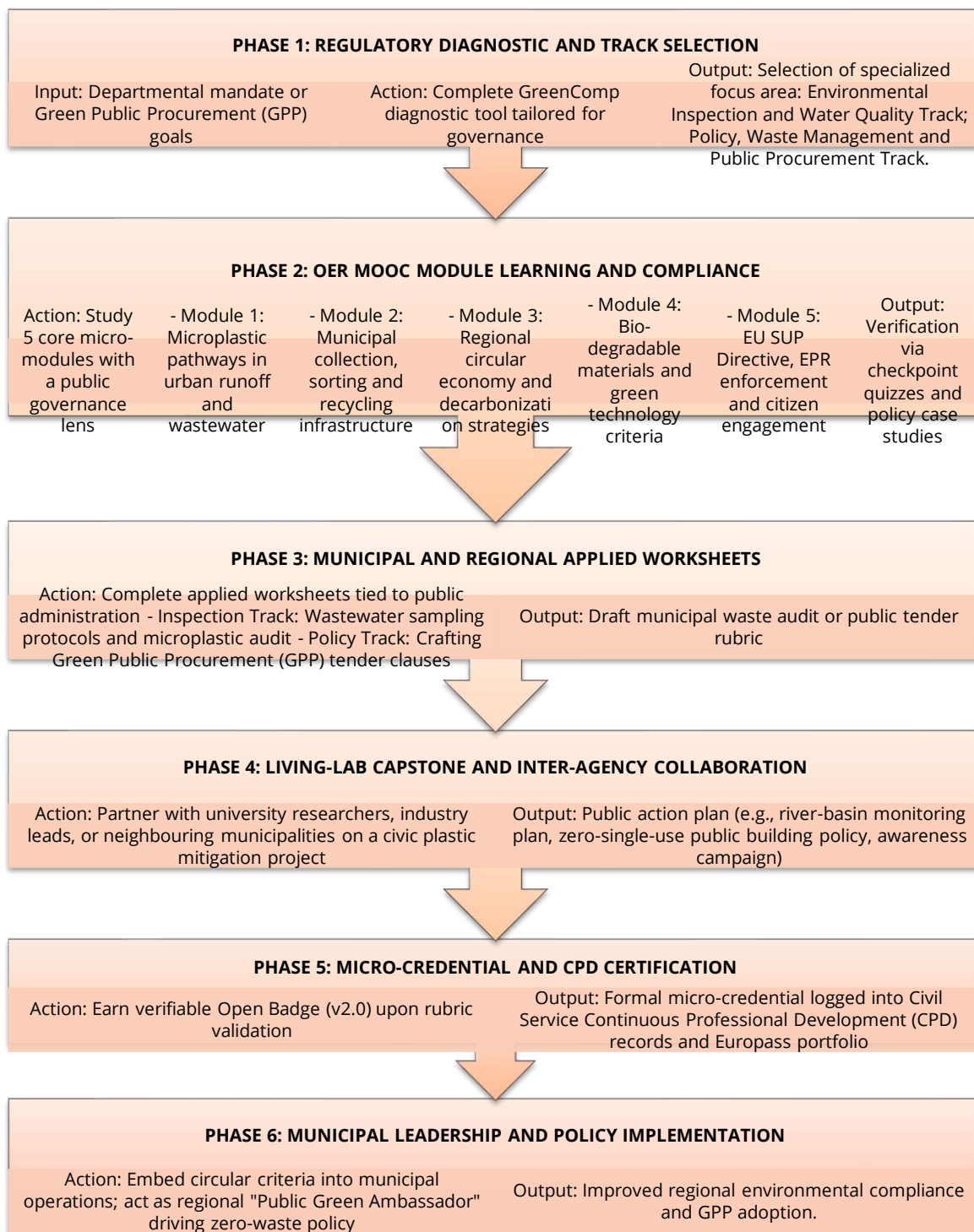
Referenčni procesni model EDU4PlastiCircular za zaposlene v industriji (slika 4.11) prikazuje pot udeleženca od prvega vpisa do uporabe znanja na delovnem mestu in poklicnega napredovanja. **Ključne prednosti za udeležence** so:

- **Sposobnosti, pomembne za delo** – osredotočajo se na neposredne, uporabne kompetence v industriji, kot so modeliranje LCA, optimizacija pristojbin EPR in načrtovanje za razstavljanje (DfD).
- **Prilagodljivo izvajanje** – mikromoduli, ki jih udeleženci opravljajo v lastnem tempu in so zasnovani tako, da se prilagajajo rednim delovnim izmenam in rokom projektov.

- **Preverljivo priznanje** – zagotavlja odprto značko, usklajeno z okviri EU, ki dokumentira konkretne zelene kompetence in podpira karierni razvoj.



Slika 4.10: Referenčni procesni model EDU4PlastiCircular za zaposlene v industriji (okvir pregleda procesov)



Slika 4.11: Referenčni procesni model EDU4PlastiCircular za zaposlene v javnem sektorju (okvir pregleda procesov)

Referenčni procesni model EDU4PlastiCircular za zaposlene v javnem sektorju (slika 4.12) prikazuje pot učenja za občinske uradnike, inšpektorje za okolje, vodje javnih naročil in upravljavce komunalnih storitev. Osredotoča se na prenos okoljskih direktiv EU v

lokalno izvrševanje, zelena javna naročila in strategije ravnanja z odpadki na ravni skupnosti. **Ključne koristi učenja za javne uslužbence** so bile opredeljene in opisane, kot sledi:

- **Ciljno usmerjene veščine upravljanja** – osredotočajo se na izvedljive ukrepe politike, vključno s pripravo razpisov za zelena javna naročila (GPP), spremljanjem mikroplastike v odpadnih vodah in izvrševanjem razširjene odgovornosti proizvajalcev (EPR).
- **Prilagodljivo strokovno izpopolnjevanje** – asinhroni moduli odprtih izobraževalnih virov (OER), zasnovani tako, da se prilagajajo upravnim dolžnostim in urnikom javnega sektorja.
- **Vpliv na družbo** – neposredno povezuje akademsko raziskovanje z lokalnimi projekti »živega laboratorija«, kar občini prinaša takojšnje okoljske koristi.

4.1 Viri

Bianchi, G., Pisiotis, U. and Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp The European sustainability competence framework*, Punie, Y. and Bacigalupo, M. (Eds.), EUR 30955 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/13286, JRC128040. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040> [Dostop: 22. december 2025].

European Commission (2022). *DigComp: The Digital Competence Framework for citizens*. Dostopno na: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-digcomp_en [Dostop: 22. december 2025].

European Commission (2016). *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework*. Dostopno na: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/key-competences-lifelong-learning/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework_en [Dostop: 22. december 2025].

Rochester Institute of Technology (2020). *What is life cycle assessment (LCA)?* Available at: Dostopno na: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120911> [Dostop: 22. december 2025].

Sala, A., Punie, Y., Garkov, V. and Cabrera Giraldez, M., *LifeComp: The European Framework for Personal, Social and Learning to Learn Key Competence*, EUR 30246 EN, Publications Office of the European Union, , 2020, doi:10.2760/302967, JRC120911. Dostopno na: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120911> [Dostop: 22. december 2025].

5 Vsebina izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular za razvoj zelenih kompetenc

Več podrobnosti o vsebini izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular in pedagoških vidikih njegovega izvajanja v različnih učnih vsebinah je na voljo v **Priročniku z inovativnimi pristopi poučevanja za visokošolske učitelje (e-priročnik)**, ki je na voljo na: <https://microplastics.today/project-results/> (licenca CC BY Creative Commons Attribution). Ta e-priročnik je na voljo v italijanskem, slovenskem, španskem in romunskem jeziku.

V nadaljevanju je predstavljen kratek pregled izobraževalnega programa EDU4PlastiCircular.

5.1 Uvod v svet plastike

Modul 1 učence seznani z znanstvenimi, tehnološkimi in praktičnimi osnovami plastike. Pojasnjuje, kaj je plastika, kako delujejo polimeri in procesi polimerizacije ter zakaj so ti materiali postali osrednjega pomena za sodobno življenje. Skozi zgodovino plastike, ključne mejnike ter razvoj sintetičnih in naravnih polimerov udeleženci spoznajo, kako se je plastika razvila od zgodnjih naravnih materialov do današnjih naprednih inženirskih izdelkov. Modul predstavlja tudi glavne vrste plastike, njihove lastnosti, standarde in norme ter proizvodne tehnologije, ki vplivajo na njihovo zmogljivost in uporabo. V **štirih lekcijah** učenci raziskujejo plastiko v vsakdanjem življenju, tipologijo plastičnih materialov in s tem povezane proizvodne tehnologije ter standarde in norme, ki usmerjajo njihovo varno in odgovorno uporabo. S preučevanjem, kje se plastika pojavlja v vsakdanjem življenju in kako njene lastnosti vplivajo na sodobno potrošnjo, modul 1 gradi osnovno znanje, potrebno za poznejše module o ravnanju z odpadki, krožnem gospodarstvu, inovacijah in odgovornem ravnanju (Sharma et al., 2023).

Lekcija 1 (Plastika v našem vsakdanjem življenju: Zakaj? Kje? Kako?) ponuja jedrnat uvod v osnovne znanstvene koncepte, na katerih temelji plastika. Pojasnjuje, kaj so polimeri in monomeri, kako polimerizacija ustvarja različne strukture materialov in kako so zgodnje inovacije oblikovale današnjo družbo, ki temelji na plastiki. Učenci pridobijo hiter pregled glavnih vrst plastike in dodatkov ter ključnih razlogov, zakaj se plastika pojavlja v toliko sektorjih. Lekcija ponuja jasno izhodišče za razumevanje, kako deluje plastika in zakaj je postala sestavni del sodobnega življenja.

Lekcija 2 (Tipologija plastičnih materialov in s tem povezane proizvodne tehnologije) zagotavlja temeljno razumevanje polimerov (plastike), kar je bistvenega pomena za prehod v trajnostno krožno gospodarstvo. Polimeri so velike makromolekule,

sestavljene iz ponavljajočih se strukturnih enot, znanih kot monomeri. Posebne lastnosti vsake plastike so v veliki meri odvisne od njene kemijske sestave, molekulske strukture in dodatkov, uporabljenih med proizvodnjo. Za sistematično razumevanje široke palete plastik jih poglavje razvrsti v tri glavne klasifikacijske sisteme.

To poglavje uvaja razvrstitev po toplotnem obnašanju. Najosnovnejša metoda razvrščanja plastike temelji na njeni toplotni odpornosti, ki neposredno vpliva na njeno reciklabilnost ter razvrstitev po izvoru in razgradljivosti. Za ravnanje s plastiko ob koncu življenjske dobe in strategije krožnega gospodarstva je pomembno vedeti, od kod plastika izvira in kako se razgrajuje.

Lekcija 3 (Standardi in norme) ponuja temeljno razumevanje standardov, predpisov in norm, ki urejajo prehod k krožnemu gospodarstvu za plastiko. Vzpostavitev teh okvirov je bistvena za zagotavljanje kakovosti, varnosti in medsebojne združljivosti med različnimi tehnologijami recikliranja. Poleg tega upoštevanje teh standardov podpira skladnost s politiko in gradi zaupanje zainteresiranih strani v reciklirane in trajnostne izdelke. Z zaključkom tega modula udeleženci razvijejo interdisciplinarne veščine, ki povezujejo tehnično znanje z razumevanjem predpisov. Ključna področja znanja vključujejo (Benson et al., 2021):

- Materialne in okoljske znanosti: razumevanje lastnosti polimerov, ocene toksičnosti in poti onesnaževanja z mikroplastiko.
- Recikliranje in analiza: seznanjenost z mehanskim, kemičnim in encimskim recikliranjem ter veščine na področju ocene življenjskega cikla (LCA) z uporabo orodij, kot sta SimaPro in OpenLCA.
- Politika in sistemsko razmišljanje: orientacija v mednarodnih in evropskih predpisih, razumevanje zakonodaje o ravnanju z odpadki ter uporaba ekološkega oblikovanja in krožnih poslovnih modelov.

Lekcija 4 (Ključna terminologija: Slovar izrazov, povezanih s plastiko) predstavlja koncepte krožnega gospodarstva in pomen terminologije na področju krožnosti plastike.

Krožno gospodarstvo (CE) ponuja regenerativno alternativo tradicionalnemu linearnemu gospodarskemu modelu »vzemi-naredi-odvrzi«. Okvir CE, zasnovan za zmanjšanje količine odpadkov in čim boljšo izrabo virov, daje prednost praksam, kot so ponovna uporaba, popravilo, ponovna proizvodnja in recikliranje. Vzpostavitev standardizirane terminologije za te koncepte je ključnega pomena iz več razlogov:

- *Jasna komunikacija* vzpostavlja skupni besednjak za oblikovalce politik, podjetja in izobraževalce, s čimer se zmanjšujejo nesporazumi.

- *Osnova za politike in strategije* pomaga uskladiti organizacijske strategije z načeli krožnega gospodarstva ter podpira oblikovanje predpisov in certifikacij.
- *Medsektorska integracija* upošteva skupni jezik, ki olajšuje interdisciplinarne inovacije in sodelovanje med različnimi panogami.
- *Integracija podatkov* s pomočjo strukturirane terminologije omogoča boljše označevanje podatkov za digitalne platforme, umetno inteligenco in aplikacije strojnega učenja na področju trajnosti.

5.2 Ravnanje s plastičnimi odpadki

Modul 2 v programu usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular se osredotoča na analizo celotnega življenjskega cikla, okoljsko obnašanje, mehanizme prevoza in vplive plastičnih odpadkov. Modul, usklajen z Evropskim okvirom kvalifikacij (EQF) in evropskim okvirom GreenComp, presega konvencionalne paradigme recikliranja in obravnava sistemsko preprečevanje odpadkov, poti uhajanja ter vplive onesnaževanja na zrak, vodo in zdravje ljudi (Bianchi et al., 2022). Lekcije, vključene v ta modul, so predstavljene v nadaljevanju.

Lekcija 1 (Viri plastičnih odpadkov) učencem predstavi glavne vire plastičnih odpadkov ter ponuja celovito razumevanje, od kod izvira plastika, kako pride v okolje in zakaj je ravnanje z njo bistveno za trajnost.

Učenci raziskujejo razvrstitev plastičnih odpadkov glede na izvor (npr. gospodinjski, industrijski, kmetijski), točko vstopa (zemlja, voda, zrak) in življenjski cikel izdelka (za enkratno uporabo ali trajni). S pomočjo primerov iz prakse lekcijski poudarja široko uporabo plastike v embalaži, tekstilu, gradbeništvu, elektroniki in kmetijstvu ter posledice, ki nastanejo ob nepravilnem odstranjevanju. Poudarek je na prepoznavanju ključnih virov onesnaževanja s plastiko, kot so embalaža za živila, mikrovlakna iz sintetičnih oblačil in gradbeni odpadki. Poleg tega bodo učenci spoznali, da dejavnosti na kopnem prispevajo k več kot 80 % globalnega izpusta plastike, medtem ko plastika v morju in zraku še naprej predstavlja resno ekološko in zdravstveno grožnjo. Lekcija prav tako ozavešča o novih virih, kot so odpadki iz 3D-tiska in medicinska plastika (Benson et al., 2021; Iacovidou et al., 2017).

Ob koncu so učenci usposobljeni za analizo vzorcev nastajanja odpadkov, razlikovanje med reciklirano in nereciklirano plastiko ter predlaganje strategij za zmanjšanje količine odpadkov pri viru. S pomočjo razprave, eksperimentiranja in kritičnega razmišljanja lekcijski spodbuja ustvarjalno mišljenje in ukrepanje za čistejšo prihodnost brez plastike.

Lekcija 2 (Odpadna plastika in izpusti na odlagališču) raziskuje zapleteno in vztrajno vprašanje plastičnih odpadkov na odlagališčih, pri čemer se osredotoča na to, kako se plastika obnaša, ko je zakopana, in na okoljska tveganja, ki jih sčasoma predstavlja. Učenci bodo pridobili vpogled v počasno razgradnjo plastike v pogojih odlagališč, predvsem zaradi nizke vsebnosti kisika, pomanjkanja sončne svetlobe in stabilnih temperatur, kar vodi k nastajanju mikroplastike in kemičnih izcedkov. Učna ura pojasnjuje nastanek in sestavo izcedka iz odlagališč, onesnažene tekočine, ki pronica skozi plasti odpadkov in pogosto prenaša škodljive snovi, kot so bisfenol A (BPA), ftalati in mikroplastika, v tla in podtalnico. Prav tako opisuje, kako površinski odtok iz odlagališč deluje kot še ena pomembna pot onesnaževanja s plastiko, zlasti na slabo upravljanih odlagališčih (Andrady, 2011; Lavers et al., 2019; Benson et al., 2021).

Na podlagi rezultatov raziskav iz prakse in študij primerov s terena ta lekcija poudarja okoljske in zdravstvene posledice onesnaževanja s plastiko na odlagališčih, od degradacije tal in motenj v ekosistemih do tveganj za zdravje ljudi. Učenci se seznanijo tudi z inženirskimi, regulativnimi in tehnološkimi strategijami za zmanjševanje tveganj, kot so izboljšana zasnova odlagališč, obdelava izcednih vod, plastične vrečke in mednarodne najboljše prakse (Benson et al., 2021; Iacovidou et al., 2017).

Vsebina poudarja pomen spremljanja in upravljanja plastičnih odpadkov v okviru krožnega gospodarstva, da se prepreči dolgoročno iztekanje v okolje.

Lekcija 3 (Odpadna plastika in izpusti v vodne sisteme) raziskuje pot plastičnih odpadkov, ko vstopajo v vodne sisteme in se po njih premikajo, pri čemer poudarja nujno potrebo po razumevanju in obvladovanju onesnaževanja s plastiko v vodnih okoljih. Učenci bodo preučili številne poti, po katerih plastika, od makroodpadkov do mikro- in nanoplastike, uhaja v reke, jezera in oceane, vključno z mestnimi odtočnimi vodami, industrijskimi izpusti, prelivanjem odpadne vode in pomorskimi dejavnostmi (Benson et al., 2021).

Lekcija opredeljuje ključne vire onesnaževanja, kot so nepravilno odložena embalaža, pnevmatike, tekstilna vlakna in zapuščeno ribiško orodje, ter poudarja, kako tako vidni odpadki kot nevidna mikroplastika ogrožajo vodno življenje, zdravje ekosistemov in človekovo dobrobit. S pomočjo znanstvenih študij primerov, najnovejših zakonodajnih sprememb in primerov iz prakse, kot je razlitje ladje MSC Zoe, bodo učenci pridobili vpogled v fizikalne, kemijske in biološke vplive plastičnih odpadkov na vodne sisteme (Andrady, 2011; Iacovidou et al., 2017; Lavers et al., 2019).

Ob koncu bodo učenci usposobljeni za sledenje onesnaževanju s plastiko od vira do morja, ocenjevanje njegovih kompleksnih učinkov in predlaganje rešitev, temelječih na

dokazih, za preprečevanje uhajanja. Kritično ukvarjanje s temi vprašanji spodbuja okoljsko odgovornost in navdihuje inovativnost na področju varstva voda.

Lekcija 4 (Odpadna mikro(nano)plastika v zraku) učence seznani z novim izzivom mikroplastike in nanoplastike v zraku, ki je pogosto spregledana razsežnost onesnaževanja s plastiko. Učenci bodo raziskali, kako nastajajo mikroskopski plastični delci v industrijskih procesih, pri proizvodnji sintetičnih tekstilnih izdelkov, zaradi obrabe pnevmatik in vremenskih vplivov ter kako se ti delci zadržijo v ozračju. Poleg tega lekcija poudarja poti, po katerih ti delci prepotujejo velike razdalje, se odlagajo v oddaljenih ekosistemih in prispevajo k onesnaževanju tal, vode in hrane. S pomočjo zanimivih primerov in znanstvenih spoznanj bodo učenci preučili, kako plastika v zraku vstopi v človeško telo prek vdihavanja, zaužitja in potencialno tudi skozi kožo, kar predstavlja tveganje za zdravje dihal, imunskega sistema, reproduktivnega sistema in živčnega sistema (Andrady, 2011; Benson et al., 2021). Poudarek je na izzivih pri odkrivanju, okoljskih povratnih zankah ter nujni potrebi po političnih ukrepih in mednarodnih standardih (Lavers et al., 2019).

Ob koncu te lekcije bodo učenci sposobni slediti življenjskemu ciklu plastike v zraku, oceniti njen vpliv ter ovrednotiti inovativne strategije spremljanja in zmanjševanja vplivov. S pomočjo razprave, raziskovanja in kritičnega razmišljanja ta lekcija učencem omogoča, da prepoznajo nevidna tveganja onesnaženja s plastiko ter prispevajo k varstvu kakovosti zraka in trajnostnim spremembam (Benson et al., 2021).

Lekcija 5 (Pobude za odpravo plastičnih odpadkov) učencem predstavi pobudo »Zero Plastic« (ZPI), celosten in sistemski pristop k reševanju onesnaževanja s plastiko v različnih sektorjih in družbah. Lekcija, ki temelji na načelih krožnega gospodarstva, raziskuje nujnost prehoda od recikliranja k preprečevanju, preoblikovanju, ponovni uporabi in inovativnim strategijam predelave. Učenci se bodo seznanili z najsodobnejšimi rešitvami in političnimi okviri, ki postavljajo pod vprašaj prevladujoči model »vzemi-naredi-odvrzi« ter ponovno opredeljujejo plastiko skozi prizmo trajnosti in krožnosti (Benson et al., 2021).

Na podlagi primerov iz prakse bodo udeleženci preučili, kako lahko različni sektorji, kot so prehrambena industrija, gradbeništvo, energetika, trgovina na drobno in izobraževanje, spodbujajo spremembe z zamenjavo škodljivih materialov, uvedbo sistemov za ponovno uporabo ter vključevanjem naprednih tehnologij, kot so piroliza, kataliza in nadgradnja. Učna ura poudarja tudi ključno vlogo upravljanja, mednarodne politike in lokalnega vodstva pri doseganju sistemske preobrazbe.

Ob koncu bodo učenci razumeli globalni vpliv plastičnih odpadkov na zdravje, okolje in gospodarstvo ter pridobili orodja za ocenjevanje strategij, ki dajejo prednost preprečevanju, krožnih poslovnih modelov in kazalnikov za spremljanje napredka. To branje spodbuja kritično mišljenje, inovativnost in sodelovanje v podporo prihodnosti brez plastike.

5.3 Plastika v krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti

Prehod na krožno gospodarstvo je ključen za zmanjšanje okoljskega odtisa plastike. **Modul 3** preučuje, kako je mogoče plastiko bolje vključiti v krožne sisteme, ki dajejo prednost ponovni uporabi, recikliranju in učinkovitemu izkoriščanju virov. Učenci bodo raziskali tudi povezavo med proizvodnjo plastike, odpadki in podnebnimi spremembami ter poudarili, kako lahko inovativno oblikovanje, trajnostni materiali in politični ukrepi prispevajo k doseganju podnebne nevtralnosti. Z razumevanjem teh povezav bodo udeleženci bolj opremljeni za podporo sistemskim spremembam za bolj trajnostno prihodnost (Geyer et al., 2017).

Lekcija 1 (Krožno gospodarstvo in razmišljanje o življenjskem ciklu) – V svetu, ki se sooča z vse večjimi omejitvami virov in okoljskimi izzivi, tradicionalni linearni gospodarski modeli, ki temeljijo na načelu »vzemi, naredi, zavrzi«, niso več trajnostni. Ker se okoljske skrbi, pomanjkanje virov in podnebne spremembe še naprej zaostrejejo, je nujno treba na novo premisliti o tem, kako oblikujemo, proizvajamo in porabljamo. Za reševanje teh vprašanj je krožno gospodarstvo (CE) postalo trajnostna alternativa. V okviru krožnega gospodarstva je mogoče izdelke, storitve in sisteme oblikovati tako, da zmanjšujejo količino odpadkov, ohranjajo vrednost in podpirajo dolgoročno trajnost (Kirchherr et al., 2017).

V tej lekciji bodo udeleženci spoznali in razumeli razvoj krožnega gospodarstva ter njegovo povezavo s cilji trajnostnega razvoja (SDG) in razmišljanjem o življenjskem ciklu (LCT), tudi z vidika plastične embalaže, da bi ocenili njene okoljske vplive v vsaki fazi življenjskega cikla izdelka, od pridobivanja surovin prek proizvodnje in uporabe do odstranjevanja ob koncu življenjske dobe. To bo mogoče zahvaljujoč vsem stebrom LCT: LCA (okoljski vpliv), LCC (gospodarski vpliv) in S-LCA (socialni vpliv). Učna ura udeležence spodbuja, da kritično razmišljajo o potrebi po različnih poteh za preoblikovanje proizvodnje, potrošnje in upravljanja, ob upoštevanju, da krožno gospodarstvo zagotavlja vizijo in strateški okvir, medtem ko razmišljanje o življenjskem ciklu ponuja diagnostična in načrtovalna orodja za optimizacijo ukrepov. Skupaj pomagata odgovoriti ne le na vprašanje »kaj storiti«, temveč tudi »kje in kako to storiti najučinkoviteje« (Geyer et al., 2017; Kirchherr et al., 2017).

Lekcija 2 (Zbiranje in predelava plastične embalaže) – Plastika se zaradi svojih lastnosti – priročnosti, trajnosti in stroškovne učinkovitosti – vsakodnevno uporablja v obliki steklenic, vrečk, embalaže za živila in neštetih drugih embalažnih materialov. Njena količina se po vsem svetu povečuje, zato so učinkoviti sistemi ločevanja nujni za omogočanje visokokakovostnega recikliranja in zmanjšanje njenega vpliva na okolje, ki predstavlja kritičen globalni problem. Seveda je za to najprej potrebno zelo dobro upravljanje zbiranja, da se doseže visoka stopnja predelave v sekundarne surovine ali energijo, kar podpira tudi krožne sisteme. V tej lekciji bodo učenci spoznali različne načine zbiranja (na ulicah, od vrat do vrat, samostojno ali skupaj z drugimi reciklabilnimi materiali itd.) ter različne načine njihovega ločevanja, ob upoštevanju njihovih fizikalnih in kemijskih lastnosti. Raziskovali bodo različne rešitve, da se seznanijo z njihovo izvedbo na različnih lokacijah. Med uro bosta glavni temi krožnost teh materialov in možnost, da jim po pravilnem zbiranju in ločevanju damo novo življenje. Analizirali bomo izzive, prednosti in slabosti različnih rešitev za zbiranje in predelavo plastike in embalaže ter jih povezali tudi z načinom komuniciranja z gospodinjstvi in podjetji (Ragaert et al., 2017).

Lekcija 3 (Od odpadkov do obrata za recikliranje – spreminjanje plastičnih odpadkov v vire) – Plastični odpadki so eden najbolj vidnih okoljskih izzivov našega časa, vendar so tudi dragocen vir, če se z njimi pravilno ravna, kar vključuje zbiranje, ločevanje in predelavo v nove surovine (Jambeck et al., 2017). V tej lekciji bodo učenci spoznali različne načine recikliranja plastike (mehansko recikliranje ter predelavo v izdelke višje in nižje kakovosti) ter razumeli pomen pretvarjanja plastičnih odpadkov v uporabne vire. Obravnavana bo tudi možnost njihove predelave v trdno pridobljeno gorivo (SRF) in njegova nadaljnja uporaba. Na ta način se bo zmanjšal tudi njihov vpliv na okolje, saj jim bomo omogočili »drugo življenje«, s čimer bomo podprli trajnost in krožno gospodarstvo (Jambeck et al., 2017).

Učenci bodo razumeli tudi, kako se zavržena plastika spremeni v uporabne materiale, izdelke in energijo. Tako bi jo lahko obravnavali in videli ne kot problem, ampak bolj kot vir s potencialom za gradnjo bolj trajnostne prihodnosti.

Lekcija 4 (Pridobivanje plastike in energije pri visoki temperaturi) – V družbi, ki se vedno bolj osredotoča na trajnost, krožnost in učinkovito rabo virov, je izziv ravnanja s plastičnimi odpadki postal vse bolj globalna skrb. Konvencionalne metode recikliranja, namenjene obvladovanju kompleksnosti in količine plastičnih materialov, je mogoče dopolniti s postopki pridobivanja energije pri visokih temperaturah, ki ponujajo alternativo za pretvorbo plastičnih odpadkov v dragocene stranske proizvode (energijo in materiale).

V tej lekciji bodo učenci spoznali različne načine trajnostne pretvorbe plastičnih odpadkov v energijo, ob upoštevanju različnih vrst in sestave plastičnih odpadkov. Toplotno razgradnjo plastike bomo raziskali skozi procese pirolize, uplinjanja in sežiganja. Med lekcijo bomo raziskali končne produkte, pridobljene iz vsakega toplotnega procesa obdelave plastičnih odpadkov (sintetični plin, olja, oglje, katran, pepel), ter njihovo uporabo in ravnanje z njimi.

Obravnavani bodo izzivi, prednosti in slabosti različnih rešitev, pri čemer bomo uporabili možnosti analize življenjskega cikla in študij vplivov na okolje. Obe metodi omogočata oblikovanje strategij za zmanjševanje emisij onesnaževal in doseganje ciljev krožnega gospodarstva. Poudarjen bo tudi pomen posodobljene zakonodaje.

5.4 Inovacije v svetu plastike

Modul 4 se osredotoča na prehod plastične industrije z linearnega modela na trajnostno krožno gospodarstvo. V **štirih medsebojno povezanih lekcijah** modul predstavlja nove materiale in nadomestke, nato pa še rešitve na področju ekoplastike ter najboljše prakse pri oblikovanju izdelkov, hkrati pa razlaga ekološke rešitve in čiste tehnologije. Modul se zaključi z zadnjo lekcijo o ločevanju mešanih odpadkov. Modul ponazarja, da premagovanje krize plastičnih odpadkov zahteva sistemski pristop: združevanje inovativne znanosti o materialih, pametnega ekološkega oblikovanja, naprednih tehnologij recikliranja in sistemov ločevanja, ki jih poganja umetna inteligenca (PlasticsEurope, 2022).

Lekcija 1 (Novi materiali in nadomestki) raziskuje nastajajoče alternative tradicionalnim plastičnim materialom na osnovi fosilnih goriv. Izpostavlja biološko pridobljene in biorazgradljive materiale, kot so PLA (polilaktična kislina), PHA, folije na osnovi morskih alg in embalaža iz micelija (gob). Obravnava tudi kompozite iz naravnih vlaken (NFC), ojačane s konopljo ali lanom. Čeprav ti materiali zmanjšujejo ogljični odtis in so biološko razgradljivi, se soočajo z izzivi glede stroškov, prilagodljivosti in potrebe po specializirani infrastrukturi za kompostiranje (PlasticsEurope, 2022).

Lekcija 2 (Ekološke rešitve za plastiko: najboljše prakse oblikovanja izdelkov) se osredotoča na temeljna načela ekološkega oblikovanja za zmanjšanje okoljskega odtisa izdelka skozi celoten življenjski cikel. Ključne strategije vključujejo oblikovanje z vidika trajnosti, ponovne uporabe in razstavljanja ter zmanjšanje količine materiala (zmanjšanje teže). Poudarek je na izogibanju nevarnim dodatkom in enomaterialnemu oblikovanju, da se zagotovi učinkovito recikliranje izdelkov ob koncu njihove življenjske dobe (Prata et al., 2020; Vollmer et al., 2020; PlasticsEurope, 2022).

Lekcija 3 (Ekološke rešitve in čiste tehnologije) podrobno opisuje tehnološke procese, ki spodbujajo trajnostno proizvodnjo in predelavo odpadkov. Obravnava napredne metode mehanskega in kemičnega recikliranja, kot so piroliza, uplinjanje in solvoliza, ki razgrajujejo plastiko na njene molekularne gradnike. Poudarja tudi energetske učinkovite proizvodnje, sisteme z zaprtim krožnim tokom in uporabo digitalizacije (kot so senzorji IoT in tehnologija blockchain) za sledenje življenjskim ciklom materialov in optimizacijo rabe virov (Ragaert et al., 2017; Prata et al., 2020; Vollmer et al., 2020; PlasticsEurope, 2022).

Lekcija 4 (Ločevanje mešanih odpadkov) obravnava ključni izziv sortiranja kompleksnih tokov mestnih in industrijskih plastičnih odpadkov. Primerja konvencionalne tehnike sortiranja, kot sta ločevanje po gostoti in spektroskopija v bližnjem infrardečem območju (NIR), z najnovejšimi inovacijami na področju umetne inteligence in strojnega učenja. Tehnologije, kot sta YOLO v8 in Mask R-CNN, omogočajo visoko natančno vizualno prepoznavanje plastičnih odpadkov v realnem času. Uvaja tudi »digitalne dvojnike«, ki so virtualne simulacije, uporabljene za nenehno optimizacijo delovanja obratov za ločevanje odpadkov (Vollmer et al., 2020; PlasticsEurope, 2022).

5.5 Ozaveščenost o vplivu plastičnih odpadkov in odgovorno vedenje

Modul 5 poglobi razumevanje učencev o tem, kako onesnaževanje s plastiko vpliva na družbe, ekosisteme in zdravje ljudi, hkrati pa spodbuja odgovorno, etično in podnebno nevtravno ravnanje. S **šestimi medsebojno povezanimi lekcijami** modul uvaja nov način razmišljanja za izobraževalce, pojasnjuje vplive mikro- in nanoplastike na zdravje ljudi, raziskuje strategije preprečevanja in odstranjevanja onesnaženja, poudarja organizacijske in etične odgovornosti, spodbuja aktivno državljansko udejstvovanje ter na novo oblikuje izobraževalne pristope za ozaveščanje. Modul učencem prinaša znanstveno znanje, praktična orodja in vpoglede v vedenje, potrebne za zmanjšanje plastičnih odpadkov, podporo krožnim rešitvam ter spodbujanje trajnosti v vsakdanjem življenju in strokovni praksi (Iacovidou et al., 2017; Benson et al., 2021; Jambeck et al., 2017; Sharma et al., 2023).

Lekcija 1 (Krožno in podnebno nevtralna nova miselnost za visokošolske učitelje) uvaja temeljne koncepte, kompetence in načine razmišljanja, potrebne za podporo prehodu iz linearnega gospodarstva v krožno in podnebno nevtralno gospodarstvo. Poudarja, da reševanje okoljskih izzivov zahteva ne le tehnološke inovacije, temveč tudi preoblikovanje načina, kako inženirji razmišljajo, načrtujejo in sprejemajo odločitve. Lekcija se začne z opisom okoljskih izzivov, povezanih s sedanjim linearnim gospodarstvom po načelu »vzemi–naredi–odvrzi«, vključno z izčrpavanjem virov,

podnebnimi spremembami, izgubo biotske raznovrstnosti, onesnaževanjem in kopičenjem plastičnih odpadkov. Pojasnjuje, da je neprekinjeno izkoriščanje naravnih virov v kombinaciji z naraščajočo porabo surovin in neučinkovitim ravnanjem z odpadki povzročilo znatne pritiske na okolje. Proizvodnja plastike je predstavljena kot reprezentativen primer tega netrajnostnega modela, saj je močno odvisna od fosilnih goriv, povzroča znatne emisije toplogrednih plinov in ustvarja velike količine odpadkov, ki pogosto končajo na odlagališčih ali v naravnih ekosistemih. Učna ura poudarja, da je onesnaževanje s plastiko postalo globalni okoljski problem, ki vpliva na kopenske in morske ekosisteme, biotsko raznovrstnost ter potencialno tudi na zdravje ljudi zaradi široke razširjenosti mikroplastike (Andrady, 2011; Geyer et al., 2017; Iacovidou et al., 2017; Sharma et al., 2023).

V odgovor na te izzive lekcija zagovarja prehod h krožnemu in podnebno nevtralnemu gospodarstvu, v katerem materiali ostanejo v produktivni rabi čim dlje prek ponovne uporabe, popravil, ponovne proizvodnje in recikliranja. Ta prehod je predstavljen kot tehnološka in izobraževalna preobrazba, ki od inženirjev zahteva, da načela trajnosti vključijo v oblikovanje izdelkov, upravljanje z viri in procese odločanja (Sharma et al., 2023).

Izobraževalni okvir, na katerem temelji ta lekcija, je evropski okvir GreenComp, ki opredeljuje dvanajst kompetenc trajnosti, razvrščenih v štiri področja: utelešenje vrednot trajnosti, sprejemanje kompleksnosti, vizija trajnostne prihodnosti in delovanje za trajnost. Okvir spodbuja kritično mišljenje, etično razmišljanje, sodelovanje, razumevanje sistemov in proaktivno vključevanje kot bistvene kompetence za prihodnje strokovnjake, ki bodo delovali na področju prehoda k trajnosti.

Osrednji del lekcije predstavlja pet ključnih sprememb v načinu razmišljanja, potrebnih za krožno in podnebno nevtralno razmišljanje:

- *Sistemska razmišljanje namesto linearne logike* spodbuja razumevanje medsebojnih povezav med tokovi virov, življenjskimi cikli izdelkov, emisijami, ekosistemi in družbo prek pristopov, kot sta ocena življenjskega cikla in krožno oblikovanje.
- *Obnova namesto izkoriščanja* spodbuja obnavljanje ekosistemov in naravnega kapitala, namesto zgolj zmanjševanja vplivov na okolje.
- *Predvidevanje namesto kratkoročne učinkovitosti* spodbuja inženirje, da ocenijo dolgoročne okoljske posledice, prihodnja tveganja in kompromise na področju trajnosti, namesto da se osredotočajo izključno na takojšnjo tehnično ali gospodarsko uspešnost.

- *Odgovornost namesto pasivne porabe poudarja* etično odgovornost, trajnostno oblikovanje izdelkov, učinkovito rabo virov in izvajanje načel krožnega gospodarstva, kot je razširjena odgovornost proizvajalcev.
- *Sodelovanje namesto tekmovanja* poudarja pomen interdisciplinarnega sodelovanja, vključevanja zainteresiranih strani, komunikacije in skupne odgovornosti za razvoj sistemskih rešitev za onesnaževanje s plastiko in druge izzive trajnosti.

Na splošno lekcija združuje znanstvene dokaze, kompetence na področju trajnosti in inženirske aplikacije, da pokaže, da je prehod h krožnemu in podnebno nevtralnemu gospodarstvu odvisen od razvoja novih strokovnih miselnih vzorcev poleg tehničnega strokovnega znanja. Z vključevanjem sistemskega razmišljanja, regeneracije, predvidevanja, odgovornosti in sodelovanja v inženirsko izobraževanje dokument pripravlja prihodnje strokovnjake, da bodo učinkovito prispevali k trajnostnemu razvoju, podnebni nevtralnosti in zmanjšanju onesnaževanja s plastiko.

Lekcija 2 (Vpliv plastičnih (vključno z mikro-nano/plastičnimi) odpadki na človeško življenje) pojasnjuje, kako široka raba plastike presega okvir okoljskega vprašanja in postaja pomemben problem javnega zdravja, ki zahteva premišljeno odločanje in trajnostne prakse.

Lekcija se začne s predstavitvijo vse večje zaskrbljenosti v zvezi s plastiko, zlasti z mikro- in nanoplastiko, ki se sproščata v okolje z razgradnjo plastičnih izdelkov. Pojasnjuje, da lahko ti delci skupaj s kemičnimi dodatki, kot so bisfenol A (BPA), ftalati, zaviralci gorenja in barvila, vstopijo v človeško telo prek različnih poti izpostavljenosti in lahko prispevajo k vrsti škodljivih učinkov na zdravje. Lekcija poudarja pomen razumevanja teh mehanizmov, zlasti za inženirje, ki vplivajo na načrtovanje, proizvodnjo in ravnanje s plastičnimi materiali (Wright & Kelly, 2017; Perniu et al., 2026).

Velik del lekcije je posvečen načinom izpostavljenosti ljudi plastiki in plastičnim dodatkom. Opisuje vdihavanje mikroplastike v zraku, ki izvira iz sintetičnih tekstilnih izdelkov, gospodinjanskega prahu, industrijskih emisij in proizvodnih procesov plastike; zaužitje prek onesnažene hrane, pitne vode, morskih sadežev, embalaže za živila in predelanih živil; ter izpostavljenost prek kože zaradi dolgotrajnega stika s plastičnimi izdelki, sintetičnimi tekstilnimi izdelki in izdelki za osebno nego. Lekcija obravnava tudi dodatne poti izpostavljenosti, vključno s prenosom v prenatalnem in neonatalnem obdobju, migracijo kemičnih dodatkov iz plastike v pogojih, kot sta toplota ali mehanska obremenitev, ter obstojnostjo mikroplastike v okolju in njeno bioakumulacijo skozi

prehranske verige. Ti deli poudarjajo zapletene medsebojne vplive med onesnaženjem okolja, človeškim vedenjem in poklicno izpostavljenostjo.

Lekcija raziskuje vplive na zdravje, povezane z izpostavljenostjo plastiki, in povzema trenutne znanstvene dokaze, ki povezujejo plastiko in njene dodatke z endokrinimi motnjami, boleznimi dihal, prebavnimi motnjami, boleznimi srca in ožilja, nevrološkimi učinki, imunskimi in vnetnimi motnjami ter več oblikami raka. Posebna pozornost je namenjena kemikalijam, ki motijo delovanje endokrinega sistema, kot sta BPA in ftalati, ki motijo hormonsko regulacijo, ter obstojnim onesnaževalcem, ki se sčasoma kopičijo v človeških tkivih. V dokumentu je poudarjeno, da se raziskave o mikroplastiki sicer še razvijajo, vendar vedno več dokazov kaže, da lahko kronična izpostavljenost pomembno vpliva na zdravje ljudi.

Lekcija se osredotoča tudi na dva pomembna vira izpostavljenosti mikroplastiki, povezana s potrošniki: tekstil in kozmetiko. Razlaga razlike med naravnimi in sintetičnimi tekstilnimi vlakni ter opisuje, kako sintetični materiali, kot so poliester, najlon, akril in elastan, sproščajo mikrovlakna med proizvodnjo, nošenjem in pranjem. Okoljska obremenitev tekstilne industrije se obravnava skozi njene emisije toplogrednih plinov, porabo vode, kemično onesnaževanje, nastajanje odpadkov ter prispevek hitre mode k naraščanju tekstilnih odpadkov. Učna ura nadalje preučuje, kako mikrovlakna vstopajo v vodne ekosisteme, tla, ozračje in nazadnje v človeško prehransko verigo. Obravnava tudi prisotnost mikroplastike v kozmetičnih izdelkih, pojasnjuje, kako lahko potrošniki prepoznajo plastične sestavine na etiketah izdelkov, primerja izdelke, ki se izperejo, in tiste, ki ostanejo na koži, ter pregleda nedavno zakonodajo, ki spodbuja naravne alternative in omejuje namerno dodano mikroplastiko.

Lekcija se zaključí s poudarkom, da zmanjšanje izpostavljenosti ljudi plastiki zahteva kombinacijo znanstvenega znanja, odgovornih potrošniških odločitev, trajnostnega oblikovanja izdelkov, izboljšane ravnanja z odpadki in podpornih javnih politik. Z vključitvijo dokazov o poteh izpostavljenosti, vplivih na zdravje, tekstilnih in kozmetičnih virih ter strategijah za zmanjševanje vplivov dokument spodbuja učence k sprejemanju ozaveščenih in odgovornih ravnanj, ki prispevajo k varovanju tako človeškega zdravja kot okolja. Priloženi viri in spletna bibliografija učencem zagotavljajo avtoritativno znanstveno literaturo in mednarodne vire za nadaljnje študijsko delo.

Lekcija 3 (Onesnaževanje s plastiko in odstranjevanje onesnaževanja) ponuja celovit pregled onesnaževanja s plastiko s sledenjem celotnemu modelu onesnaževanja – od virov onesnaževanja, značilnosti onesnaževal, prenosa v okolju in vplivov do tehnoloških in družbenih rešitev za odstranjevanje onesnaževanja s plastiko. Namen dokumenta je pomagati učencem razumeti onesnaževanje s plastiko kot sistemski okoljski izziv, ki

zahteva interdisciplinarne inženirske, okoljske in družbene odzive. Onesnaževanje s plastiko obravnava z vidika življenjskega cikla in sistemov ter ga predstavlja kot proces, ki se začne z izkoriščanjem fosilnih virov in proizvodnjo polimerov ter se nadaljuje skozi proizvodnjo, porabo, nastajanje odpadkov in neustrezno ravnanje z odpadki ob koncu življenjske dobe. Opredeljuje glavne antropogene vire onesnaževanja s plastiko, vključno z industrijskimi dejavnostmi, komunalnimi odpadki, kmetijstvom, ribištvom, tekstilnim sektorjem in izdelki za osebno nego, ki vsebujejo mikroplastiko. Za analizo teh medsebojnih vplivov lekcija uporablja klasični model onesnaževanja (vir, onesnaževalo, poti prenosa ter okoljski receptorji in učinki), ki zagotavlja konceptualni okvir za razumevanje onesnaževanja s plastiko v okviru inženirskih in okoljskih sistemov.

Precejšen del dokumenta je posvečen značilnostim plastičnih onesnaževal. Razlikuje med makroplastiko, mikroplastiko in nanoplastiko ter primarno in sekundarno mikroplastiko ter pregleduje okoljsko obnašanje glavnih komercialnih polimerov, vključno s polietilenom (PE), polipropilenom (PP), polietilen tereftalatom (PET), polistirenom (PS), polivinilkloridom (PVC), poliuretanom (PU), poliamidom (PA), polikarbonatom (PC) in polimlečno kislino (PLA). Analizirane so njihove fizikalno-kemijske lastnosti, obstojnost, mehanizmi razgradnje in biološka razgradljivost, da se pojasni dolgoročno kopičenje plastike v okolju. Dokument poudarja tudi okoljski pomen plastičnih dodatkov, kot so ftalati, bisfenol A (BPA), bromirani zaviralci gorenja, PFAS, nonilfenoli in hlapne organske spojine, ki prispevajo k tveganjem tako za okolje kot za zdravje ljudi.

V tej lekciji se nadalje preučujejo prenos in okoljska usoda plastičnih onesnaževalcev v atmosferskih, vodnih in kopenskih sistemih. Opisani so procesi, ki uravnavajo razširjanje plastike, vključno z emisijami v ozračje in usedanjem, prenosom po rekah in oceanih, sedimentacijo, odtokom, infiltracijo, vetrno erozijo in biološko prerazporeditvijo. Te poti ponazarjajo visoko mobilnost in obstojnost plastičnih delcev, ki delujejo ne le kot onesnaževala, temveč tudi kot prenašalci strupenih kemikalij in mikroorganizmov.

Drugi pomemben del obravnava razgradnjo plastike v okolju. Fizični, fotokemični, termični, hidrolitični, oksidativni in biološki procesi so predstavljeni kot glavni mehanizmi, odgovorni za drobljenje plastičnih odpadkov v mikroplastiko in nanoplastiko. Dokument pojasnjuje, kako vremenski vplivi spreminjajo površine polimerov, spodbujajo adsorpcijo obstojnih organskih onesnaževalcev, olajšujejo sproščanje nevarnih dodatkov in prispevajo k nastanku plastisfere, mikrobne skupnosti, povezane s plastičnimi površinami, ki vpliva na ekološke in biogeokemične procese.

Na podlagi teh konceptov lekcija analizira okoljske vplive onesnaževanja s plastiko na ekosisteme, biotsko raznovrstnost, tla, vodna okolja in grajeno okolje. Posebnost je vključevanje okvira planetarnih meja, ki prikazuje, kako onesnaževanje s plastiko prispeva

k prekoračitvi več meja Zemljinega sistema, vključno s podnebnimi spremembami, celovitostjo biosfere, spremembami v sladkovodnih sistemih, spremembami rabe tal, biogeokemijskimi tokovi in novimi entitetami. Ta sistemski vidik učencem omogoča povezovanje lokalnih procesov onesnaževanja z globalnimi izzivi trajnosti.

Drugi del lekcije se osredotoča na strategije za odpravo onesnaženja s plastiko. Predstavlja hierarhijo ukrepov, ki daje prednost preprečevanju onesnaževanja s trajnostnim oblikovanjem izdelkov, zmanjšanjem uporabe plastike za enkratno uporabo, ekološkim oblikovanjem in načeli krožnega gospodarstva, čemur sledijo ponovna uporaba, recikliranje in predelava surovin. Učna ura pregleduje tudi inženirske rešitve za odstranjevanje plastike iz kopenskih in vodnih okolij ter obravnava napredne tehnologije za odstranjevanje mikroplastike iz odpadne vode, vključno z membransko filtracijo, adsorpcijo, koagulacijo-flokulacijo, naprednimi oksidacijskimi procesi in biološkimi obdelavami. Ti pristopi so ocenjeni s tehnološkega, okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika, pri čemer je poudarjena potreba po celostnih rešitvah, ki združujejo inženirske inovacije, učinkovito ravnanje z odpadki, okoljsko politiko in odgovorno potrošniško ravnanje.

V lekciji se ugotavlja, da je onesnaževanje s plastiko kompleksen sistemski izziv, ki ga ni mogoče rešiti zgolj s tehnologijami na koncu procesa. Dolgoročne rešitve zahtevajo preventivne strategije, pristope krožnega gospodarstva, meddisciplinarno sodelovanje, tehnološke inovacije in spremembo vedenja med proizvajalci, oblikovalci politik in potrošniki. Lekcijo podpira obsežna zbirka znanstvenih virov, ki zagotavljajo na dokazih temelječo podlago za nadaljnje študije in utemeljeno sprejemanje odločitev.

Lekcija 4 (Razširjena odgovornost organizacij. Etično vedenje podjetij in javnih organov) predstavlja razširjeno odgovornost organizacij (EOR) in razširjeno odgovornost proizvajalcev (EPR) kot dopolnjujoča se okvira, ki vključujeta okoljsko etiko v upravljanje organizacij in izvajanje krožnega gospodarstva. Prikazuje, da reševanje problema onesnaževanja s plastiko zahteva več kot le upoštevanje predpisov ali tehnološke inovacije; zahteva etično odgovornost skozi celoten življenjski cikel izdelka in v vseh dejavnostih organizacije.

Lekcija predstavlja EOR kot celosten pristop, ki razširja odgovornost organizacij preko gospodarskih rezultatov ter vključuje okoljske, socialne in upravne vplive. V tem širšem okviru je EPR predstavljena kot praktični politični instrument, ki odgovornost za okoljske vplive izdelkov prenese na proizvajalce v celotni fazi po porabi. Namesto da bi bila EPR obravnavana zgolj kot mehanizem ravnanja z odpadki, jo dokument predstavlja kot konkreten izraz EOR, ki etična načela prenaša v prakso, kot so ekološko oblikovanje,

razmišljanje z vidika življenjskega cikla, trajnostna izbira materialov, sledljivost izdelkov in krožno ravnanje z viri.

Potekajo razprave o načelih in izvajanju EPR, pri čemer se pregledujejo mednarodno priznane opredelitve in poudarjajo koncepti, kot so načelo »onesnaževalec plača«, razmišljanje v okviru življenjskega cikla, deljena odgovornost, internalizacija okoljskih stroškov ter oblikovanje za okolje (DfE). Ta načela se razlagajo ne le kot politični instrumenti, temveč tudi kot etične zaveze, ki od proizvajalcev zahtevajo, da prevzamejo odgovornost za vse posledice svojih izdelkov, namesto da bi okoljske stroške prenesli na družbo ali prihodnje generacije. S primeri embalaže, elektronike, baterij in plastike lekcija prikazuje, kako EPR podpira preprečevanje nastajanja odpadkov, ekološke inovacije, recikliranje in cilje krožnega gospodarstva, hkrati pa krepi odgovornost podjetij.

Drugi pomembni del lekcije je razprava o sledljivosti plastike in preglednosti. Lekcija pojasnjuje, kako tehnologije, kot so digitalni potni listi izdelkov, tehnologija verižnih blokov (blockchain), RFID, QR-kode in umetna inteligenca, izboljšujejo spremljanje tokov materialov ter krepijo odgovornost proizvajalcev. Sledljivost je predstavljena kot tehnološka in etična zahteva, saj omogoča preglednost, preverja okoljske trditve, podpira odgovorno upravljanje virov in olajšuje izpolnjevanje obveznosti EPR. V tem kontekstu dokument obravnava tudi »zeleno zavajanje«, pri čemer poudarja, da zavajajoče trditve o trajnosti kršijo etična načela poštenosti, odgovornosti in pravičnosti. Pregledno poročanje in komunikacija, temelječa na dokazih, sta zato opredeljena kot bistvena pogoja za gradnjo javnega zaupanja in podporo odgovornemu okoljskemu upravljanju.

Osrednja tema lekcije je, da okoljska etika zagotavlja normativno podlago tako za EOR kot za EPR. Lekcija trdi, da imajo organizacije moralne obveznosti, ki segajo onkraj upoštevanja zakonodaje, vključno z zaščito ekosistemov, zmanjševanjem okoljske škode, ohranjanjem naravnih virov in varovanjem blaginje sedanjih in prihodnjih generacij. Etična odgovornost je zato predstavljena kot gonilna sila organizacijskih odločitev, povezanih z oblikovanjem izdelkov, proizvodnjo, porabo, ravnanjem z odpadki in krožnim gospodarstvom. Inženirji, menedžerji in javni organi so spodbujeni, da sprejmejo sistemsko razmišljanje in priznajo, da ima vsaka faza življenjskega cikla izdelka okoljske in družbene posledice.

Izrecno se obravnava okoljska etika in njena uporaba v okviru krožnega gospodarstva s plastiko. Predstavljen je zgodovinski razvoj okoljske etike, pregledanih je več glavnih etičnih perspektiv, vključno z antropocentrizmom, biocentrizmom, ekocentrizmom in globoko ekologijo, ter obravnavana so načela, kot so skrbništvo, okoljska pravičnost, medgeneracijska pravičnost, odgovornost, previdnost in spoštovanje biotske raznovrstnosti. Ti etični okviri so neposredno povezani z EOR in EPR ter ponazarjajo, kako

usmerjajo odločanje v organizacijah, javno politiko in inženirsko prakso. Etične organizacije so predstavljene kot tiste, ki oblikujejo trajnostne izdelke, komunicirajo pregledno, vključujejo zainteresirane strani, podpirajo pobude krožnega gospodarstva in prevzemajo odgovornost za okoljske vplive svojih dejavnosti skozi celoten življenjski cikel izdelka.

Na splošno lekcija prikazuje, da razširjena organizacijska odgovornost zagotavlja etično vizijo, medtem ko razširjena odgovornost proizvajalca predstavlja enega od njenih glavnih mehanizmov izvajanja. Skupaj, podprti s sledljivostjo plastike, preglednim upravljanjem, sodelovanjem zainteresiranih strani in okoljsko etiko, ponujata celovit okvir za zmanjševanje onesnaževanja s plastiko, spodbujanje načel krožnega gospodarstva ter omogočanje organizacijam, da prispevajo k dolgoročni okoljski trajnosti in odgovornemu razvoju.

Lekcija 5 (Odgovornost državljanov. Etično vedenje pri porabi in uporabi) se osredotoča na vlogo državljanov kot etičnih akterjev pri reševanju onesnaževanja s plastiko in podpiranju prehoda h krožnemu in podnebno nevtralnemu gospodarstvu. Za razliko od prejšnjih lekcij, ki poudarjajo tehnološke, organizacijske in politične rešitve, ta raziskuje, kako posameznikovo ravnanje, okoljska etika, družbene norme in psihološki dejavniki vplivajo na trajnostno potrošnjo in krožnost plastike. Prikazuje, da je doseganje sistemskih okoljskih sprememb odvisno ne le od inovacij in ureditve, temveč tudi od ozaveščenih, odgovornih in etično motiviranih državljanov.

Lekcija analizira okoljske vplive sedanjih vzorcev potrošnje, pri čemer uporablja plastiko kot reprezentativen primer posledic netrajnostne proizvodnje in potrošnje. Pojasnjuje, da plastični izdelki povzročajo okoljske pritiske skozi celoten življenjski cikel, od pridobivanja fosilnih virov in proizvodnje do odstranjevanja in razpadanja na mikroplastiko. Posebna pozornost je namenjena vplivom plastike na naravne ekosisteme, kjer makroplastika in mikroplastika onesnažujeta kopenska in vodna okolja, se kopičita vzdolž prehranjevalnih verig ter ogrožata biotsko raznovrstnost. Lekcija obravnava tudi vplive plastičnih odpadkov na grajeno okolje, vključno s poškodbami mestne infrastrukture, odvodnih sistemov in javnih prostorov, ter s tem povezane gospodarske stroške. Poleg tega pregleduje trenutna znanstvena dognanja o posledicah onesnaževanja s plastiko za zdravje ljudi, pri čemer izpostavlja poti izpostavljenosti prek zraka, vode, hrane in plastičnih dodatkov, kot sta bisfenol A in ftalati.

Na podlagi tega okoljskega konteksta lekcija uvaja pojem etične potrošnje, opredeljen kot sprejemanje nakupnih odločitev in življenjskega sloga, ki zmanjšujejo vplive na okolje ter hkrati spodbujajo družbeno blaginjo in odgovorno rabo virov. Etična potrošnja je predstavljena kot praktični izraz okoljske etike, ki posameznike spodbuja k zmanjšanju

nepotrebne potrošnje, izbiri izdelkov za ponovno uporabo in recikliranje, podpiranju okoljsko odgovornih podjetij ter sodelovanju v lokalnih pobudah za trajnost. Učna ura trdi, da vsakodnevne potrošniške odločitve skupaj vplivajo na proizvodne sisteme, tržno povpraševanje in okoljske rezultate, zaradi česar so državljani pomembni akterji v prehodu k trajnosti.

Osrednja tema lekcije je pojem okoljskega državljanstva, ki posameznikovo odgovornost razširja preko osebne potrošnje ter vključuje aktivno sodelovanje pri okoljskem upravljanju in vključevanju v skupnost. Učna ura ponazarja, kako državljani prispevajo k trajnostnemu razvoju prek dejavnosti, kot so projekti državljske znanosti, spremljanje stanja okolja, akcije čiščenja skupnosti, izobraževalne pobude in digitalne platforme, ki spodbujajo trajnostno ravnanje. Ti primeri kažejo, da je sodelovanje med državljani, javnimi organi, podjetji in civilno družbo bistveno za reševanje problema onesnaževanja s plastiko in krepitev praks krožnega gospodarstva.

Za pojasnitev mehanizmov, na katerih temelji sprememba vedenja, dokument predstavlja teorijo načrtovanega vedenja (TPB) kot konceptualni okvir za razumevanje okoljsko odgovornih dejanj. V skladu s tem modelom na vedenje vplivajo odnos do trajnosti, subjektivne norme, ki odražajo družbena pričakovanja, ter zaznani nadzor nad vedenjem, ki določa, ali se posamezniki počutijo sposobne sprejeti trajnostne prakse. V tej lekciji so pregledane empirične študije, ki dokazujejo pomen okoljske ozaveščenosti, družbenega vpliva, pozitivnih čustev in dostopnih alternativ pri spodbujanju zmanjševanja porabe plastike za enkratno uporabo. Obravnava tudi, kako lahko vedenjske intervencije, izobraževalni programi in politični instrumenti okrepijo okolju prijazne namere in olajšajo dolgoročno spremembo vedenja.

Zadnji del povezuje vedenjsko znanost s krožnim gospodarstvom plastike in poudarja, da so strategije krožnega gospodarstva odvisne od aktivne udeležbe državljanov. Lekcija opredeljuje glavne gonilne sile trajnostnega vedenja, vključno z okoljsko zaskrbljenostjo, etično odgovornostjo, gospodarskimi spodbudami in družbenim priznanjem, hkrati pa preučuje ovire, kot so neustrezna infrastruktura za recikliranje, neusklajeni sistemi ravnanja z odpadki, omejena razpoložljivost trajnostnih alternativ in nizko zaupanje javnosti v procese recikliranja. Ugotavlja, da doseganje krožnosti plastike zahteva usklajeno delovanje na več ravneh, ki združuje okoljsko izobraževanje, podporne javne politike, vedenjske intervencije in vključevanje skupnosti. Na splošno lekcija kaže, da okoljska etika in odgovorno državljanstvo predstavljata bistvena temelja za zmanjšanje onesnaževanja s plastiko in omogočanje prehoda k bolj krožni, odporni in trajnostni družbi.

Lekcija 6 (Ponovni razmislek o izobraževanju in ozaveščanju o pobudah za plastiko v krožnem gospodarstvu – rešitev EDU4PlastiCircular) predstavlja izobraževalni okvir, zasnovan za krepitev ozaveščenosti in razvoj kompetenc za prehod h krožnemu in podnebno nevtralnemu gospodarstvu. Poudarja, da reševanje onesnaževanja s plastiko zahteva ne le tehnološke inovacije, temveč tudi preoblikovanje znanja, vrednot in vedenja med učenci inženirstva, praktičnimi inženirji, menedžerji in drugimi deležniki, vključenimi v vrednostno verigo plastike.

Lekcija se začne z ugotovitvijo, da je treba ponovno razmisliti o visokem šolstvu kot odgovoru na okoljske izzive, povezane s proizvodnjo, porabo in odpadki plastike. Trdi, da morajo bodoči inženirji in nosilci odločitev preseči konvencionalne tehnične pristope ter razviti sistemsko mišljenje, etično odgovornost in sposobnost oblikovanja krožnih rešitev, ki zmanjšujejo vplive na okolje skozi celoten življenjski cikel plastike. Zavest se zato predstavlja kot predpogoj za spremembo vedenja in organizacijsko preoblikovanje, ki posameznikom omogoča, da prepoznajo okoljske, družbene in gospodarske posledice plastike ter njeno vlogo pri podpiranju trajnostnega razvoja.

Osrednji del lekcije je vključitev evropskega okvira kompetenc za trajnost (GreenComp) v izobraževanje o krožnosti plastike. Dokument pojasnjuje, kako dvanajst kompetenc GreenComp zagotavlja strukturiran okvir za razvoj znanja, spretnosti, vrednot in odnosov, potrebnih za spodbujanje praks krožnega gospodarstva. Uporaba vizualne metafore GreenComp, ki temelji na delovanju ekosistema čebelnjaka, ponazarja medsebojno odvisnost vrednot trajnosti, sistemskega razmišljanja, ustvarjalnosti in sodelovanja pri reševanju izzivov, povezanih s plastiko (Bianchi et al., 2022).

Lekcija nadalje predstavlja paradigmo transformativnega učenja kot pedagoško podlago pobude EDU4PlastiCircular. Na podlagi Mezirowove teorije opisuje, kako lahko kritično razmišljanje, izkustveno učenje, učenje na podlagi problemov, vključevanje zainteresiranih strani in sodelovalne dejavnosti spremenijo perspektive učencev ter spodbujajo miselnost trajnosti. Namesto da bi zgolj prenašal tehnično znanje, izobraževalni pristop spodbuja učence, da postavljajo pod vprašaj linearne modele proizvodnje in potrošnje, sprejmejo regenerativno mišljenje in postanejo aktivni nosilci sprememb, sposobni vplivati na strokovno prakso in odločanje v organizacijah.

V zadnjem delu lekcije je izobraževalna pobuda EDU4PlastiCircular predstavljena kot celovit nabor orodij, ki združuje kurikulare, zasnovane na kompetencah, module digitalnega učenja, študije primerov, praktične dejavnosti, orodja za spremljanje in zbirke dobrih praks. Pobuda je zasnovana za podporo inženirskemu izobraževanju, strokovnemu usposabljanju in vseživljenjskemu učenju, saj udeležencem omogoča razumevanje življenjskih ciklov plastike, ocenjevanje vplivov na okolje, razvoj krožnih

rešitev, ocenjevanje trajnostne uspešnosti ter izvajanje ozaveščevalnih kampanj v akademskem, industrijskem in skupnostnem okolju. Poudarek je na opolnomočenju učencev inženirstva, inženirjev in vodij, da postanejo inovatorji, odgovorni nosilci odločitev in vodje na področju trajnosti, sposobni vključevati načela krožnega gospodarstva v oblikovanje izdelkov, organizacijske strategije in izvajanje politik.

Z združevanjem okvira GreenComp s transformativnim učenjem ta lekcija izobraževanje postavlja v vlogo katalizatorja za spremembo vedenja, razvoj strokovne usposobljenosti ter široko sprejetje krožnosti plastike v družbi in industriji (Bianchi et al., 2022).

5.6 Viri

Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>

Benson, N. U., Bassey, D. E., & Palanisami, T. (2021). COVID pollution: Impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. *Heliyon*, 7(2), Article e06110. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06110>

Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework* (EUR 30955 EN). Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/13286> [Accessed: December 20, 2025].

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), Article e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

Iacovidou, E., Velis, C. A., Purnell, P., O'Neill, C., & Brennan, A. (2017). Methodological guidance framework for sustainability assessment of resource recovery from waste. *Journal of Cleaner Production*, 166, 910–932. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.158>

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

Lavers, J. L., Dicks, L., Dicks, M. R., & Finger, A. (2019). Significant buildup of debris on remote islands highlights the scale of coastal plastic pollution. *Scientific Reports*, 9(1), Article 7189. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43375-4>

Perniu, D., Rogozea, L., Draghici, A., Bubik, A., & Škrabe, K. Š. (2026). A synthesis of the micro-nano plastic waste impact on human health. A medical perspective. *Acta Technica Napocensis-Series: Applied Mathematics, Mechanics and Engineering*, 69(1-1S).

PlasticsEurope. (2022). *Reshaping plastics: Pathways to a circular, climate neutral plastics system in Europe*. <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/reshaping-plastics-pathways-to-a-circular-climate-neutral-plastics-system-in-europe/> [Dostop: 20. december 2025].

Prata, J. C., Silva, A. L., da Costa, J. P., Mouneyrac, C., Walker, T. R., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2020). Solutions and technological improvements for the management of non-medical single-use plastics. *Science of The Total Environment*, 736, Article 139580. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139580>

Ragaert, K., Delva, L., & Van Geem, K. M. (2017). Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste. *Waste Management*, 69, 24–58. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.044>

Sharma, S., Sharma, V., & Chatterjee, S. (2023). Contribution of plastic and microplastic to global climate change and their conjoining impacts on the environment—A review. *Science of The Total Environment*, 875, Article 162627. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162627>

Vollmer, I., Jenks, M. J., Roelands, M. C., White, R. J., van Harmelen, T., de Wild, P., van der Laan, G. P., Meirer, F., Keurentjes, J. T., & Weckhuysen, B. M. (2020). Beyond mechanical recycling: Giving new life to plastic waste. *Angewandte Chemie International Edition*, 59(36), 15402–15423. <https://doi.org/10.1002/anie.201915651>

Wright, S. L., & Kelly, F. J. (2017). Plastic and human health: A micro issue? *Environmental Science & Technology*, 51(12), 6634–6647. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423>

6 Razvoj digitalnega okolja EDU4PlastiCircular – razpoložljiva IT-orodja za izobraževanje in certificiranje

6.1 Komponente ustvarjenega digitalnega okolja EDU4PlastiCircular

Projektni konzorcij (<https://microplastics.today/partners/>) je pripravil vrsto rezultatov s poudarkom na analizi vrzeli, oblikovanju metodologije usposabljanja in odprtih izobraževalnih virov za opredelitev programa usposabljanja in certificiranja. Najpomembnejši rezultati projekta EDU4PlastiCircular, ki opredeljujejo **ustvarjeno digitalno okolje**, ki je vidno in dostopno vsem učencem, so (slika 6.1):

- Spletna stran projekta: <https://microplastics.today/>;
- Rezultati projekta: <https://microplastics.today/project-results/>;
- Digitalna knjižnica: <https://microplastics.today/digital-library/> (slika 6.2);
- Platforma za e-učenje: <https://elearningproject.eu/courses/edu4plasticircular-educating-for-sustainable-plastic-use-and-circular-economy/>;
- Novice za našo učno skupnost: <https://microplastics.today/news/>, prek glasila <https://microplastics.today/newsletters/> in Facebook strani projekta <https://www.facebook.com/Elearningproject.eu/>.



Slika 6.1: Komponente digitalnega okolja EDU4PlastiCircular

V nadaljevanju bomo predstavili vsa ustvarjena orodja, ki opredeljujejo digitalno okolje EDU4PlastiCircular!



Spletna stran projekta:
<https://microplastics.today/>

Microplastics.today je uradna spletna stran projekta **EDU4PlastiCircular**, pobude Erasmus+, ki jo sofinancira Evropska komisija.



Spletna stran služi kot izobraževalno središče, osredotočeno na krožno gospodarstvo ter preprečevanje plastičnih odpadkov in mikroplastike v okolju. Njene glavne značilnosti vključujejo:

- **Izobraževalna gradiva:** ponuja e-tečaj in digitalno knjižnico z gradivom, povezanim z ravnanjem s plastičnimi odpadki in podnebno nevtralnostjo. To je najbolj obiskan del spletne strani, namenjen rezultatom projekta, <https://microplastics.today/project-results/>, ter digitalni knjižnici, <https://microplastics.today/digital-library/>.
- **Informacije o projektu:** predstavljeni so cilji projekta EDU4PlastiCircular, katerega namen je izobraževanje o preprečevanju onesnaževanja s plastiko.
- **Sodelovalna mreža:** spletna stran predstavlja partnerstvo med več evropskimi institucijami, med drugim med Univerzo v Temišvaru (Romunija), Politehnično univerzo v Valencii (Španija) in Univerzo v Insubrii (Italija).
- **Pretekle pobude:** vsebuje tudi arhive prejšnjih sorodnih projektov, kot je na primer projekt MicPlaPROB.

Platforma je na voljo v več jezikih, med drugim v angleščini, italijanščini, romunščini, slovenščini in španščini.



Digitalna knjižnica
<https://microplastics.today/digital-library/> je odprt repozitorij, namenjen podpori ciljem projekta EDU4PlastiCircular pri spodbujanju krožnega gospodarstva in trajnostnega ravnanja s plastiko.





Slika 6.2: Digitalna knjižnica EDU4PlastiCircular

Knjižnica ima več ključnih značilnosti, ki so opisane v nadaljevanju (Slika 6.2):

1. Vsebina in formati – Knjižnica vsebuje raznolike izobraževalne in strokovne vire, med katerimi so:

- **Predstavitve:** vizualni diapozitivi, ki pokrivajo posamezne module.
- **Gradivo za branje:** podrobna besedila za poglobljeno študijsko delo.
- **Terminološki priročniki:** slovarji, ki uporabnikom pomagajo razumeti strokovni jezik, povezan s plastiko in okoljskimi vedami.
- **Predloge delovnih listov:** praktična orodja za izobraževalce in učence za uporabo konceptov.
- **Multimedijska gradiva:** repozitorij vsebuje tudi e-knjige, videoposnetke in glasilo.

2. Organizacijska struktura – Gradivo je organizirano tako, da je neposredno usklajeno z **e-učno platformo** projekta. Vsak element je oštevilčen (npr. »1.1«, »1.2«), da ustreza posameznim modulom in enotam v spletnih tečajih projekta.

- **Modul 1.1:** osredotoča se na plastiko v vsakdanjem življenju (uporaba, vrste in vplivi).
- **Modul 1.2:** obravnava tipologijo plastičnih materialov in tehnologije proizvodnje.
- **Naslednji moduli** podrobneje raziskujejo procese recikliranja, vplive na okolje in strategije krožnega gospodarstva.

3. Večjezična podpora – V skladu z evropskim partnerstvom projekta knjižnica ponuja prevode večine dokumentov. Viri so običajno na voljo v angleščini, italijanščini, romunščini, slovenščini in španščini.

4. Ciljne teme – Uporabniki lahko vsebino knjižnice filtrirajo po različnih kategorijah, kot so:

- **Krožno gospodarstvo:** strategije za zmanjšanje količine odpadkov in ponovno uporabo materialov.
- **Ozaveščanje o plastiki:** izobraževanje javnosti o vplivih na okolje.
- **Najboljše prakse:** primeri uspešnega ravnanja s plastiko iz prakse.
- **Inovacije:** nove tehnologije in metode v industriji plastike.

Knjižnica je zasnovana kot trajni vir za razvoj »zelenih veščin in kompetenc« med učenci, raziskovalci in strokovnjaki, ki se ukvarjajo z varstvom okolja.



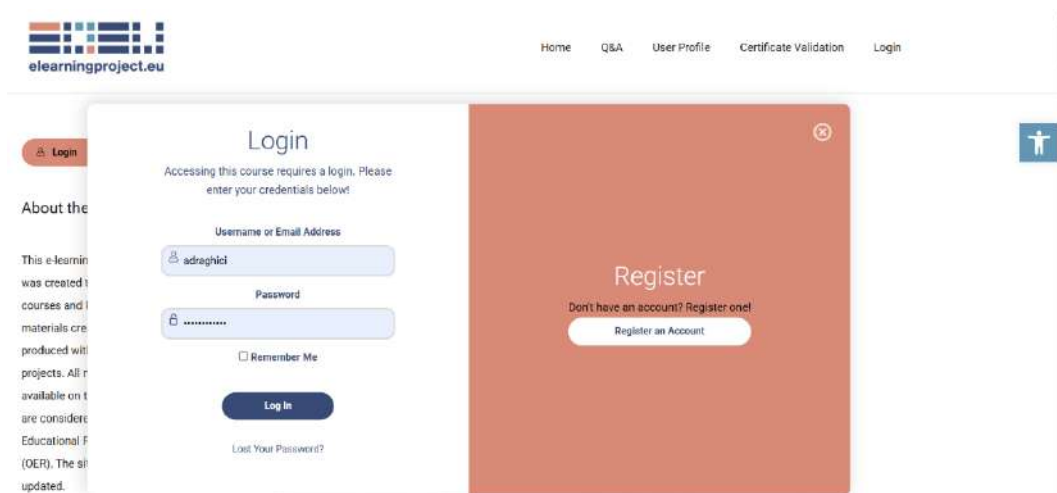
Platforma za e-učenje

<https://elearningproject.eu/courses/edu4plasticircular-educating-for-sustainable-plastic-use-and-circular-economy/>



Vzpostavljena platforma za e-učenje za izvajanje masovnih odprtih spletnih tečajev (MOOC) je bila razvita (v okviru aplikacije Moodle) za gostovanje spletnih tečajev in odprtih izobraževalnih virov (OER), ki so bili ustvarjeni in pripravljeni v okviru projekta EDU4PlastiCircular programa Erasmus+. Vsi materiali, ki so na voljo na tej platformi, veljajo za odprte izobraževalne vire (OER), pripravljene za uporabo in prenos v prakso visokošolskega izobraževanja (za različne tečaje, specializacije, programe itd. ter za različne skupine učencev ali udeležencev). E-učno platformo redno posodablajo člani konzorcija EDU4PlastiCircular.

Za večino tečajev prijava ni potrebna; vendar pa **SE JE TREBA PRIJAVITI**, če želite sodelovati na forumih tečajev, pridobiti potrdila o udeležbi ali prejeti digitalne značke »Canvas Open Badges«. Slednje je mogoče pridobiti pri nekaterih tečajih (slika 6.3).



Slika 6.3: Stran za prijavo in registracijo

Pred začetkom učne poti je priporočljivo preveriti dejansko raven znanja potencialnega udeleženca ter mu s pomočjo spletnega vprašalnika ponuditi pregled znanja, ki ga obravnava izobraževalni program EDU4PlastiCircular. Isti vprašalnik se uporabi tudi po zaključku usposabljanja, da se oceni stopnja pridobljenega znanja in opredelijo področja za morebitne izboljšave.



PREDEN začnete s programom
[»https://surveys.elearningproject.eu/microplastics-solving-expert/«](https://surveys.elearningproject.eu/microplastics-solving-expert/)

PO zaključku programa usposabljanja in certificiranja
<https://surveys.elearningproject.eu/microplastics-solving-expert/>

Slika 6.4: Anketa »See What You Know« za merjenje znanja pred tečajem in po njem

E-tečaj **EDU4PlastiCircular** z naslovom »Izobraževanje za trajnostno rabo plastike in krožno gospodarstvo« je odprto izobraževalno gradivo (OER), razvito v okviru programa Erasmus+, katerega namen je spodbujati zelene kompetence in odgovorno ravnanje s plastičnimi odpadki.

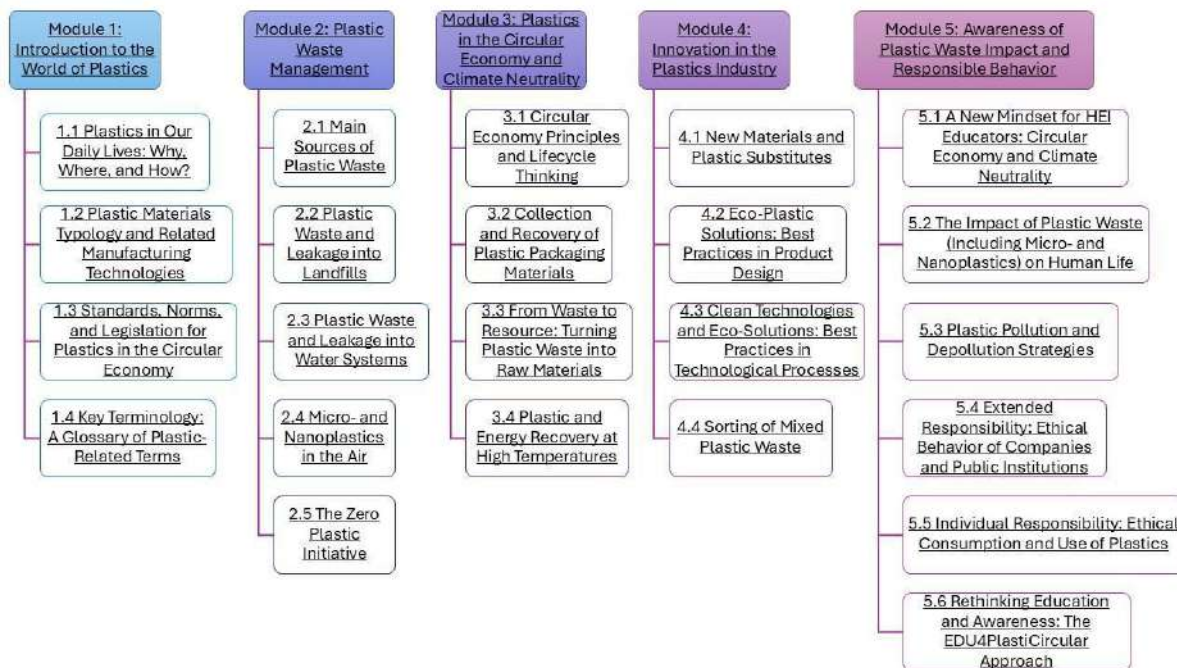
Osnovni moduli – tečaj je razdeljen na pet celovitih modulov, od katerih vsak vsebuje več tem in kvizov (sliki 6.4 in 6.5):



Slika 6.5: Opis programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular po modulih (struktura platforme za e-učenje in digitalne knjižnice)

Ciljna skupina – tečaj je namenjen odraslim udeležencem vseživljenjskega učenja (starost 18–65 let), in sicer:

- **vodstvenim delavcem in zaposlenim:** za pomoč pri ekologizaciji njihovih organizacijskih procesov;
- **visokošolskim učiteljem:** za prenos znanja učencem;
- **študentom (BSc, MSc, PhD):** zlasti tistim na študijskih programih ekonomije, menedžmenta in inženirstva.



Slika 6.6: Zgradba programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular

Ključne značilnosti platforme za e-učenje so:

- **Samoocenjevanje:** Vključuje anketo »Preveri, kaj veš«, s katero se oceni znanje pred tečajem in po njem (slika 6.4).
- **Certificiranje:** Čeprav za ogled gradiva ni potrebna registracija, se morajo uporabniki registrirati, če želijo sodelovati v forumih in pridobiti potrdilo o udeležbi ali odprte značke platforme Canvas (slika 6.7).
- **Odprt dostop:** Vsi materiali so na voljo pod licenco Creative Commons (BY-NC 4.0).
- **Praktična orodja:** Vključujejo »pametne nasvete za učenje« ter navodila za navigacijo po tečaju in »navodila za študij tečaja«, ki jih je mogoče prenesti (slika 6.7).



Slika 6.7: Postopek priznavanja kompetenc po zaključku spletnega tečaja EDU4PlastiCircular

Splošni cilj je spremeniti pogled na plastiko, da se ne bo več obravnavala zgolj kot onesnaževalec, ampak kot dragocen material, ki ga je mogoče upravljati s pametnimi, trajnostnimi in podnebno nevtralnimi praksami.



Novice za našo učno skupnost:
prek strani z novicami
<https://microplastics.today/news/>



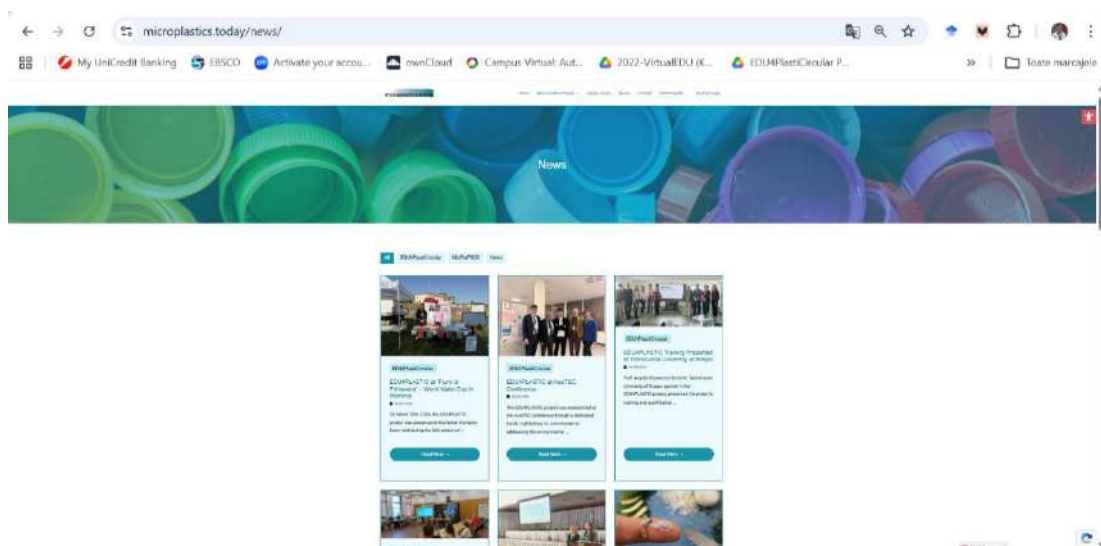
prek glasil,
<https://microplastics.today/newsletters/>

Rubriki »Novice« in »Glasila« na platformi Microplastics.today sta glavna komunikacijska kanala za učno skupnost EDU4PlastiCircular. Povezujeta akademske raziskave z vsakodnevnim ozaveščanjem o okoljskih vprašanjih.

1. Rubrika »Novice« (Najnovejše novice) – tukaj se nahajajo novice o mejnikih projekta, mednarodnem dosegu in znanstvenih spoznanjih (slika 6.8). Ključne teme vključujejo:

- **Globalno širjenje:** Nedavni članki poudarjajo širitev projekta izven Evrope, na primer predstavitev na Univerzi v Esvatiniju in sodelovanje z Nacionalno univerzo v Mongoliji.
- **Znanstvena ozaveščenost:** V novicah so objavljeni izobraževalni članki o »skritih« virih plastike, kot so mikroplastika v kuhinji ali odkritje plastičnih delcev na oddaljenih območjih, kot je Antarktika.

- **Akademsko sodelovanje:** Spremlja srečanja med partnerskimi univerzami (npr. UPV v Španiji, Univerza v Insubrii v Italiji in UPT v Romuniji) ter zagovore doktorskih disertacij, ki vključujejo raziskave v okviru projekta.
- **Dogodki v skupnosti:** Poroča o kariernih sejmih in programih ozaveščanja mladih (kot je »Plastic Matters«), kjer projekt pomaga promovirati poklice na področju okolja.

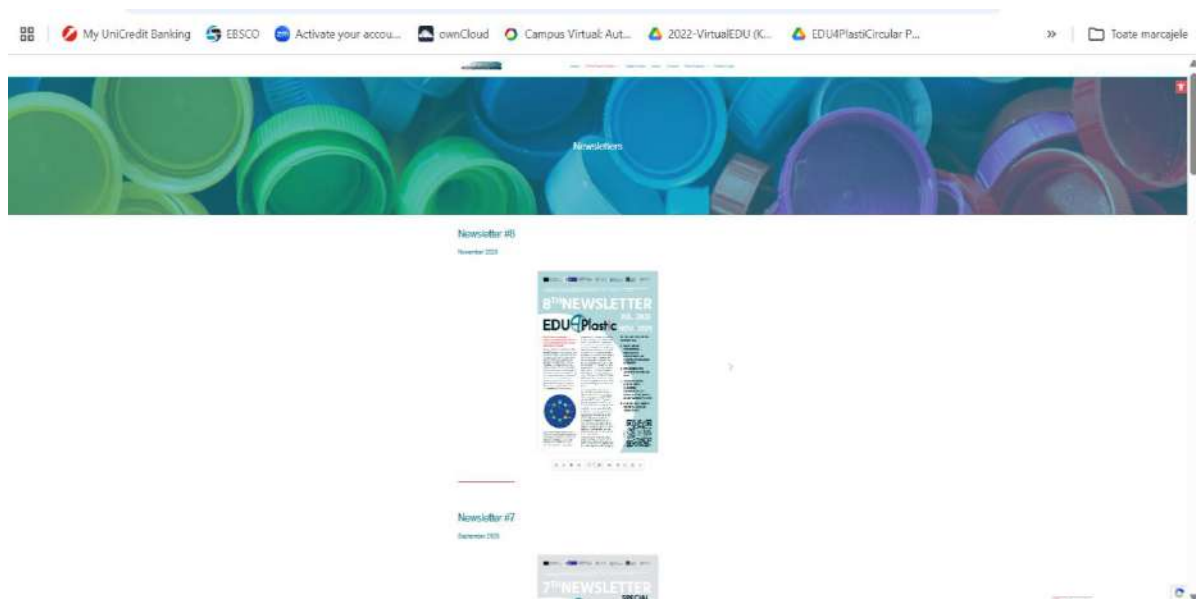


Slika 6.8: Rubrika »Novice« na spletni strani EDU4PlastiCircular (<https://microplastics.today/news/>)

2. Glasila (Mejniki projekta) – Glasila služijo kot uradni zapis napredka projekta in se običajno izdajajo vsakih nekaj mesecev (slika 6.9). Njihov namen je:

- **Povzemanje rezultatov:** Vsaka izdaja združuje najpomembnejše raziskovalne ugotovitve in izobraževalna orodja, razvita v tem obdobju.
- **Obveščanje o virih:** Obveščajo skupnost o novih dodatkih v digitalni knjižnici, kot so e-knjige v španščini ali posodobljeni moduli za e-učenje.
- **Vključevanje partnerjev:** Izpostavljajo dejavnosti posameznih partnerskih institucij in tako zagotavljajo, da so vse zainteresirane strani (učenci, učitelji in vodstveno osebje) usklajene s cilji projekta na področju krožnega gospodarstva.

Ti kanali skupaj zagotavljajo, da je učna skupnost obveščena o **življenjskem ciklu plastike** – od laboratorija in učilnice do sprememb politik in posameznih potrošniških navad. Za udeležence izobraževanja je spremljanje teh novic bistveno za ohranjanje stika z razvijajočimi se standardi in inovacijami v krožnem gospodarstvu.



Slika 6.9: Spletna stran glasila EDU4PlastiCircular (<https://microplastics.today/newsletters/>)



FB stran projekta za spodbujanje udeležencev
<https://www.facebook.com/Elearningproject.eu>

EDU4Plastic

Facebook stran **Elearningproject.eu** (na kateri poteka projekt EDU4PlastiCircular) deluje kot dinamično družbeno podaljšanje učne platforme, posebej zasnovano za **spodbujanje in vključevanje udeležencev** prek interaktivnih in vizualnih vsebin. Ključne značilnosti strani, ki podpirajo skupnost EDU4PlastiCircular, vključujejo (slika 6.10):

1. Interaktivna tekmovanja in vključevanje učencev – stran se uporablja za izvajanje dejavnosti ozaveščanja, ki vključujejo neposredno sodelovanje. Izjemen primer je **Facebook tekmovanje »Preprečujmo odpadke, zaščitimo naš planet«**, v okviru katerega so na Univerzi Transilvanija v Brasovu (Romunija) ustvarili objave na družbenih omrežjih, da bi ozaveščali javnost o onesnaževanju s plastiko. To spreminja učni proces v igro in spodbuja učence, da svoje »zelene veščine« uporabijo v realnem kontekstu digitalnega trženja.

2. Razširjanje rezultatov in novic – stran služi kot »živa« oglasna deska za projekt, na kateri se objavljajo:

- **Najpomembnejši dogodki:** fotografije in novice z mednarodnih konferenc (kot sta MakeLearn ali Simpozij o krožnem gospodarstvu) ter delavnic, na katerih se predstavljajo rezultati projekta.

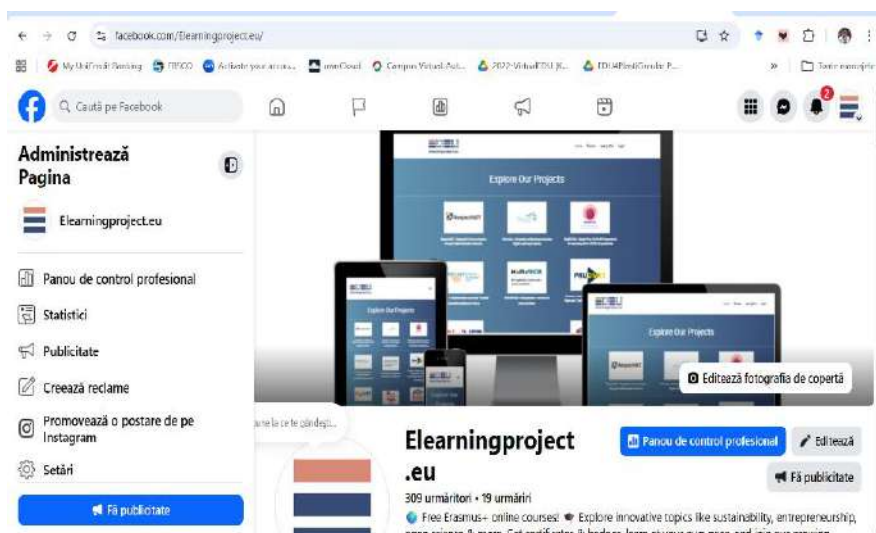
- **Obvestila o novicah:** obvestila o izidu novih izdaj glasila (npr. 8. izdaja), ki udeležencem zagotavljajo, da ne zamudijo ključnih mejnikov projekta.
- **Novice o sodelovanju:** novice o srečanjih med evropskimi partnerji, ki prikazujejo mednarodni obseg pobude.

3. Izobraževalni »utrinki« in ozaveščanje – Da bi udeleženci ostali motivirani med formalnimi moduli, stran deli kratke vpogleda, kot so:

- Dejstva o **mikroplastiki v vsakdanjem okolju** (kot so kuhinje ali oddaljene regije).
- Nasveti za **trajnostne navade**, kot sta priprava obrokov brez odpadkov in obroki za na pot brez plastike.
- Razprave o **politiki in zakonodaji**, ki zapletene teme približajo prek objav na družbenih omrežjih.

4. Gradnja skupnosti – s spremljanjem strani udeleženci postanejo del širše evropske mreže. To omogoča:

- **Mreženje:** povezovanje učencev, predavateljev in vodstvenega osebja visokošolskih institucij iz različnih držav (Italije, Slovenije, Romunije, Španije itd.).
- **Odprto razpravo:** zagotavljanje prostora za povratne informacije in razpravo o praktičnih izkušnjah z ravnanjem s plastičnimi odpadki.



Slika 6.10: Facebook stran, ki gosti skupnost projekta EDU4PlastiCircular

Če povzamemo: medtem ko [platforma za e-učenje](#) zagotavlja formalno strukturo, stran na Facebooku predstavlja »utrip« projekta, saj izobraževalne vsebine pretvarja v družbeni dialog, ki udeležence motivira in jih povezuje z okoljsko zadevo.

6.2 IT-orodja in njihova uporaba v lekcijah projekta EDU4PlastiCircular

Projekt EDU4PlastiCircular si prizadeva podpirati visokošolske ustanove, učitelje, učence, vodstvene delavce in zaposlene pri razvoju zelenih kompetenc, povezanih z ravnanjem s plastiko, načeli krožnega gospodarstva, podnebno nevtralnostjo in trajnostnim ravnanjem. Ker se izobraževanje vedno bolj opira na digitalne tehnologije, je bistveno zagotoviti praktična navodila za izbiro in uporabo digitalnih orodij, ki lahko izboljšajo učenje, sodelovanje, ocenjevanje, komunikacijo in ustvarjanje znanja.

Ta dokument predstavlja zbirko desetih digitalnih orodij, ki jih je mogoče učinkovito vključiti v učne dejavnosti in pobude za ozaveščanje v okviru projekta EDU4PlastiCircular. Orodja so bila izbrana na podlagi njihove izobraževalne vrednosti, dostopnosti, enostavnosti uporabe, podpore metodologijam aktivnega učenja ter pomembnosti za izobraževanje o trajnosti. Zbirka vključuje orodja za sodelovanje, interaktivno učenje, ocenjevanje, ustvarjanje vsebin, podporo umetne inteligence, upravljanje znanja in komunikacijo.

Glavni cilj te zbirke je učiteljem, izvajalcem usposabljanj in učencem ponuditi praktične primere, kako lahko digitalne tehnologije podpirajo izvajanje scenarijev in učnih dejavnosti v okviru projekta EDU4PlastiCircular. Opis vsakega orodja vključuje praktična navodila, izobraževalne aplikacije, scenarije izvajanja po korakih, prednosti, omejitve in priporočila za učinkovito uporabo.

Predstavljena orodja hkrati prispevajo k razvoju digitalnih kompetenc in zelenih veščin. Z njihovo uporabo se lahko učenci vključijo v reševanje problemov, kritično mišljenje, sodelovanje, sistemsko mišljenje, analizo trajnosti, ozaveševalne kampanje in projektno usmerjene učne dejavnosti. Orodja podpirajo pristope učenja, usmerjene v učenca, in aktivno učenje, ki spodbujajo sodelovanje, refleksijo, ustvarjalnost in reševanje problemov iz resničnega sveta.

Zbirka je namenjena naslednjim ciljnim skupinam:

- visokošolskim učiteljem;
- učencem;
- vodstvenim delavcem in odločevalcem, vključenim v pobude na področju trajnosti;
- zaposlenim, ki sodelujejo v programih usposabljanja na področju trajnosti;
- raziskovalcem in projektnim skupinam, ki delujejo na področju okolja in krožnega gospodarstva.

Izbrana orodja se lahko uporabljajo v okviru osebnega, spletnega in mešanega učenja ter se lahko vključijo v institucionalne sisteme za upravljanje učenja in odprte zbirke izobraževalnih virov.

DIGITALNA OPREMA IN TEHNIČNE ZAHTEVE – Za uspešno izvajanje učnih dejavnosti v okviru projekta EDU4PlastiCircular je potreben dostop do osnovne digitalne infrastrukture in opreme. Čeprav so natančne zahteve odvisne od izbrane učne dejavnosti in digitalnega orodja, se za učitelje in učence priporoča naslednja oprema.

V nadaljevanju so predstavljene bistvene tehnične zahteve za učitelje.

1. Osnovna oprema

- **Prenosni ali namizni računalnik** – Prenosni ali namizni računalnik je glavna naprava za dostop do učnih gradiv, sodelovanje v spletnih dejavnostih, ustvarjanje digitalnih vsebin, analizo informacij in sodelovanje s sovrstniki. Večina orodij, opisanih v tem priročniku, je zasnovana predvsem za uporabo na računalnikih in zagotavlja najboljšo uporabniško izkušnjo na večjih zaslonih.
- **Internetna povezava** – Zanesljiv dostop do interneta je nujen za dostop do spletnih učnih gradiv, sodelovanje v skupinskih dejavnostih, opravljanje ocenjevanj, udeležbo na virtualnih sestankih in uporabo aplikacij v oblaku. Za učne dejavnosti z obilico multimedijskih vsebin se priporoča širokopasovni internet.
- **Dostop do sistema za upravljanje učenja (LMS)** – Dostop do sistema za upravljanje učenja, kot so Moodle, LearnDash, Canvas, Blackboard ali podobne platforme, omogoča udeležencem in izobraževalcem dostop do gradiva za tečaje, oddajanje nalog, opravljanje ocenjevanj in spremljanje napredka pri učenju. Mnoga orodja, opisana v tem priročniku, je mogoče neposredno integrirati v okolja LMS.

2. Priporočena oprema

- **Spletna kamera** – Spletna kamera omogoča spletna srečanja, spletne seminarje, virtualne učilnice, predstavitve in skupinske dejavnosti. Video komunikacija lahko izboljša vključenost, interakcijo in socialno prisotnost med spletnim učenjem.
- **Mikrofon ali slušalke** – Slušalke z vgrajenim mikrofonom so priporočljive za spletne razprave, spletne seminarje, intervjuje, skupinske projekte in učne dejavnosti na podlagi videoposnetkov. Dobra kakovost zvoka znatno izboljša komunikacijo in udeležbo udeležencev.
- **Projektor ali interaktivna tabla** – Pri učenju v učilnici lahko projektor ali interaktivna tabla olajšata predstavitve, skupinske razprave, prikaze digitalnih orodij in skupinske dejavnosti, povezane s trajnostjo in krožnim gospodarstvom.

3. Izbirna oprema

- **Pametni telefon ali tablični računalnik** – Mobilne naprave omogočajo prilagodljiv dostop do učnih gradiv, platform za sodelovanje, anket in komunikacijskih orodij. Čeprav je večino dejavnosti mogoče opraviti z računalniki, lahko pametni telefoni in tablični računalniki podpirajo mobilno učenje, terenske dejavnosti, zbiranje podatkov in sodelovanje v ozaveščevalnih kampanjah.
- **Dodatni digitalni viri** – Glede na učno dejavnost lahko izobraževalcem koristijo tudi:
 - ✓ digitalni fotoaparati za dokumentiranje projektov trajnostnega razvoja;
 - ✓ generatorji in skenerji QR-kod;
 - ✓ storitve shranjevanja v oblaku;
 - ✓ programska oprema za snemanje in urejanje videoposnetkov;
 - ✓ orodja za grafično oblikovanje;
 - ✓ spletna delovna okolja za sodelovanje.

Uporaba ustrezne digitalne opreme zagotavlja, da lahko udeleženci v celoti izkoristijo inovativne pristope k učenju, ki jih spodbuja projekt EDU4PlastiCircular.

V nadaljevanju bo predstavljena **povezava med IT-orodji in učnimi moduli projekta EDU4PlastiCircular**. Izbrana digitalna orodja podpirajo izvajanje petih učnih modulov projekta EDU4PlastiCircular. Vsako orodje je mogoče prilagoditi različnim izobraževalnim kontekstom in učnim ciljem, kot je prikazano v tabeli 6.1.

Tabela 6.1: Primeri primernih digitalnih orodij, uporabljenih v moduli EDU4PlastiCircular

Modul EDU4PlastiCircular	Primeri primernih digitalnih orodij
Modul 1: Uvod v svet plastike	Mentimeter, Padlet, ChatGPT/Copilot, Loom
Modul 2: Ravnanje s plastičnimi odpadki	Surveys.elearningproject.eu, Padlet, Miro, H5P
Modul 3: Plastika v krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti	Miro, NotebookLM, Canva, H5P, ChatGPT/Copilot
Modul 4: Inovacije v svetu plastike	Gamma, Canva, Miro, NotebookLM, ChatGPT/Copilot
Modul 5: Ozaveščenost o vplivu plastičnih odpadkov in odgovorno vedenje	Surveys.elearningproject.eu, Mentimeter, Padlet, Canva, Loom

Orodja podpirajo različne pedagoške pristope, vključno z:

- aktivnim učenjem;
- sodelovalnim učenjem;
- problemskim učenjem;
- projektnim učenjem;
- raziskovalnim učenjem;

- učenjem, temelječim na raziskavah;
- reflektivnim učenjem;
- učenjem, usmerjenim v trajnostnost.

Z uporabo teh orodij se učence spodbuja, da raziskujejo okoljske izzive, analizirajo podatke o trajnosti, sodelujejo pri iskanju rešitev, ustvarjajo kampanje za ozaveščanje, sporočajo rezultate ter razmišljajo o lastnem vedenju in odgovornostih. Zbirka zato služi kot praktični vodnik za vključevanje digitalnih tehnologij v izobraževanje o trajnosti ter za podporo razvoju digitalnih kompetenc in zelenih veščin v okviru projekta EDU4PlastiCircular.

6.2.1 Uporaba spletne strani [Surveys.elearningproject.eu](https://surveys.elearningproject.eu) za ocenjevanje učenja in ozaveščenosti

Ime orodja: [Surveys.elearningproject.eu](https://surveys.elearningproject.eu)

Povezava: <https://surveys.elearningproject.eu/>

Glavna kategorija: Spletna platforma za ankete in ocenjevanje

Ciljna skupina: učitelji, raziskovalci, študenti/učenci, vodstveni delavci in zaposleni

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: ocenjevanje učenja, merjenje ozaveščenosti, raziskovalne dejavnosti, ocenjevanje usposabljanja in zagotavljanje kakovosti

Zahtevane digitalne kompetence: informacijska in podatkovna pismenost, komunikacija in sodelovanje, interpretacija podatkov

[Surveys.elearningproject.eu](https://surveys.elearningproject.eu) je spletna platforma, ki uporabnikom omogoča ustvarjanje, razpošiljanje in analizo anket in vprašalnikov. Izobraževalcem in raziskovalcem ponuja praktičen način zbiranja informacij od učencev, zainteresiranih strani in drugih ciljnih skupin. Platforma podpira različne oblike vprašanj, vključno z vprašanji z več možnimi odgovori, ocenjevalnimi lestvicami, vprašanji za razvrščanje in odprtimi odgovori.

V izobraževalnih okoljih se ankete pogosto uporabljajo za ocenjevanje predhodnega znanja, vrednotenje učnih izidov, zbiranje povratnih informacij ter merjenje sprememb v odnosih in vedenju. V primerjavi s tradicionalnimi papirnatimi vprašalniki spletne ankete poenostavljajo zbiranje podatkov in omogočajo učinkovitejšo analizo rezultatov. Odgovori se shranijo v digitalni obliki in jih je mogoče predstaviti v obliki grafikonov in poročil, ki učiteljem pomagajo prepoznati trende in izpeljati zaključke.

V okviru projekta EDU4PlastiCircular lahko platforma podpira tako učne kot raziskovalne dejavnosti, povezane z onesnaževanjem s plastiko, načeli krožnega gospodarstva, ravnanjem z odpadki in trajnostnim ravnanjem. Učiteljem omogoča zbiranje dokazov o

učinkovitosti izobraževalnih dejavnosti, učencem pa pomaga razvijati raziskovalne in analitične spretnosti.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah projekta EDU4PlastiCircular

Spletno mesto [Surveys.elearningproject.eu](https://surveys.elearningproject.eu) se lahko uporablja skozi celoten učni proces. Pred začetkom modula lahko učitelji izvedejo anketo, da ugotovijo obstoječe znanje in odnose učencev do plastičnih odpadkov, recikliranja ali trajnostne potrošnje. Rezultati pomagajo izobraževalcem prilagoditi učne dejavnosti potrebam učencev.

Po zaključku učnega modula se lahko ista anketa ponovi, da se oceni napredek pri učenju in izmerijo spremembe v ozaveščenosti. Ta pristop omogoča tako učiteljem kot učencem, da vidijo, kako sta se znanje in razumevanje razvijala med tečajem.

Platforma je primerna tudi za projektno usmerjene učne dejavnosti. Učenci lahko oblikujejo in izvajajo lastne ankete, da bi raziskali okoljsko ravnanje v svojih skupnostih. Na primer, lahko preučijo, kako pogosto državljani ločujejo odpadke, ali ljudje razumejo simbole za recikliranje ali kako pripravljeni so potrošniki zmanjšati uporabo plastike za enkratno uporabo. Takšne dejavnosti učencem pomagajo povezati teoretično znanje z izzivi trajnosti v resničnem svetu.

Druga koristna uporaba je ocenjevanje kampanj za ozaveščanje. Učenci lahko izmerijo ozaveščenost javnosti pred in po okoljski kampanji ter analizirajo, ali so njihove dejavnosti imele merljiv vpliv.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Merjenje ozaveščenosti o onesnaževanju s plastiko

Učni cilj: Ocena razumevanja učencev glede onesnaževanja s plastiko in konceptov krožnega gospodarstva.

Korak 1: Pripravite anketo z naslovom »Ocena ozaveščenosti o onesnaževanju s plastiko«.

Korak 2: Vključite vprašanja v zvezi z:

- viri onesnaževanja s plastiko;
- praksami recikliranja;
- mikroplastiko;
- načeli krožnega gospodarstva;

- trajnostno potrošnjo.

Korak 3: Prosite učence, naj pred začetkom učnega modula izpolnijo anketo.

Korak 4: Preglejte rezultate in ugotovite pogosta napačna prepričanja ali vrzeli v znanju.

Korak 5: Izvedite načrtovane učne dejavnosti.

Korak 6: Po zaključku modula prosite učence, naj ponovno izpolnijo anketo.

Korak 7: Primerjajte rezultate in razpravljajte o tem, kako sta se znanje in ozaveščenost učencev spremenila.

Korak 8: Spodbudite učence, naj razmislijo o tem, kako lahko usposabljanje vpliva na njihovo prihodnje ravnanje.

Prednosti

Surveys.elearningproject.eu podpira na dokazih temelječe poučevanje, saj zagotavlja merljive informacije o učnih izidih in ravneh ozaveščenosti. Poenostavlja zbiranje in analizo podatkov, kar izobraževalcem olajša ocenjevanje učinkovitosti usposabljanja. Platforma je vsestranska in se lahko uporablja za ocenjevanje, raziskovanje, zbiranje povratnih informacij in vrednotenje projektov. Poleg tega spodbuja učence k razvijanju raziskovalnih in analitičnih veščin, hkrati pa podpira okolju prijazne, brezpapirne prakse.

Slabosti in omejitve

Kakovost rezultatov je odvisna od kakovosti zasnove ankete. Slabo oblikovana vprašanja lahko vodijo do nezanesljivih zaključkov. Stopnja udeležbe je včasih lahko nizka, zlasti kadar so ankete prostovoljne. Poleg tega spletne ankete zahtevajo dostop do interneta in osnovna digitalna znanja.

Priporočila za učitelje

Učitelji naj spletno stran Surveys.elearningproject.eu uporabljajo ne le kot orodje za ocenjevanje, temveč tudi kot učno orodje. Vključevanje učencev v oblikovanje in analizo anket lahko okrepi kritično mišljenje, raziskovalne kompetence in ozaveščenost o trajnosti. V okviru projekta EDU4PlastiCircular je platforma še posebej uporabna za merjenje učnih izidov, ocenjevanje ozaveščevalnih kampanj ter podporo na dokazih temelječim pristopom k okoljskemu izobraževanju.

6.2.2 Uporaba Padleta za sodelovalno učenje o trajnosti

Ime orodja: Padlet

Povezava: <https://padlet.com>

Glavna kategorija: Platforma za sodelovalno učenje in izmenjavo znanja

Ciljna skupina: učitelji, učenci

Področje uporabe v okviru EDU4PlastiCircular: zbiranje idej, projektno delo, dejavnosti refleksije, kampanje za trajnostni razvoj, skupinsko raziskovanje

Potrebne digitalne kompetence: komunikacija in sodelovanje, informacijska pismenost, ustvarjanje digitalnih vsebin

Padlet je spletna platforma za sodelovanje, ki uporabnikom omogoča ustvarjanje skupnih digitalnih oglasnih desk, na katere lahko udeleženci objavljajo besedila, slike, videoposnetke, dokumente, povezave in komentarje. Deluje kot virtualna oglasna deska, na kateri je mogoče zbrati in organizirati ideje in vire na enem mestu.

Platforma je še posebej uporabna v izobraževanju, saj spodbuja aktivno sodelovanje in vključevanje. Učenci lahko prispevajo posamično ali sodelujejo pri ustvarjanju skupnih zbirk informacij, razpravljajo o idejah in dokumentirajo projektne dejavnosti. Prispevki se prikažejo takoj, zaradi česar je Padlet primeren tako za učilnice kot za spletna učna okolja.

Ker teme trajnostnega razvoja pogosto zahtevajo razpravo, izmenjavo izkušenj in skupno reševanje problemov, Padlet ponuja dostopno in vizualno privlačno okolje za vključevanje učencev. Njegov preprost vmesnik učencem omogoča, da se osredotočijo na vsebino in ne na tehnologijo, zaradi česar je primeren tudi za uporabnike z omejenimi digitalnimi izkušnjami.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah programa EDU4PlastiCircular

Padlet lahko podpira širok spekter učnih dejavnosti v okviru programa EDU4PlastiCircular. Ena od njegovih najučinkovitejših uporab je zbiranje idej. Na začetku pouka se lahko učence prosi, naj delijo primere plastičnih izdelkov, ki jih uporabljajo vsak dan, ali naj opredelijo vire plastičnih odpadkov v svoji lokalni skupnosti. Njihovi prispevki ustvarijo vizualni pregled, ki se lahko uporabi kot izhodišče za razpravo.

Platforma je uporabna tudi za zbiranje primerov dobrih praks, povezanih s krožnim gospodarstvom in trajnostno potrošnjo. Učenci lahko naložijo članke, fotografije, videoposnetke ali študije primerov, ki prikazujejo inovativne tehnologije recikliranja,

alternative plastiki ali uspešne okoljske pobude. Ta dejavnost spodbuja raziskovanje in kritično vrednotenje virov informacij.

Padlet lahko podpira tudi projektno učenje. Skupine učencev lahko uporabijo skupno tablo za zbiranje rezultatov raziskav, izmenjavo idej, dokumentiranje napredka in predstavitev rezultatov. Med ozaveščevalnimi kampanjami lahko učenci objavljajo plakate, infografike, videoposnetke in priporočila, ki spodbujajo odgovorno uporabo plastike in zmanjševanje odpadkov.

Druga dragocena uporaba je refleksija. Po zaključku učnega modula lahko učenci objavijo kratke komentarje, v katerih opišejo, kaj so se naučili, kaj jih je najbolj presenetilo ali katere ukrepe nameravajo sprejeti v prihodnosti. Takšne dejavnosti spodbujajo osebno vključevanje v vprašanja trajnosti in pomagajo utrditi učne izide.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Prepoznavanje plastičnih odpadkov v lokalnem okolju

Učni cilj: Prepoznati vire plastičnih odpadkov in predlagati rešitve na podlagi načel krožnega gospodarstva.

Korak 1: Ustvarite tablo Padlet z naslovom »Plastični odpadki v naši skupnosti«.

Korak 2: Razdelite tablo na kategorije, kot so gospodinjstva, šole, javni prostori, podjetja in vodotoki.

Korak 3: Učence prosite, naj naložijo fotografije ali primere plastičnih odpadkov, ki so jih opazili v svojem okolju.

Korak 4: Spodbudite učence, naj komentirajo opažanja drugih in prepoznajo skupne vzorce.

Korak 5: V razredu razpravljajte o ugotovitvah in opredelite najpomembnejše vire onesnaževanja s plastiko.

Korak 6: Prosite učence, naj predlagajo praktične rešitve, ki temeljijo na preprečevanju, ponovni uporabi, recikliranju ali ozaveščanju.

Korak 7: Povzemite dejavnost in ugotovljene rešitve povežite s koncepti krožnega gospodarstva, ki jih obravnava program EDU4PlastiCircular.

Prednosti

Padlet je enostaven za uporabo in zahteva minimalno tehnično znanje. Spodbuja aktivno sodelovanje in izmenjavo znanja, hkrati pa podpira tako osebno kot spletno učenje. Platforma podpira različne medijske formate, kar učenje naredi bolj zanimivo in interaktivno. Njena vizualna narava spodbuja ustvarjalnost in učencem pomaga pri učinkovitem organiziranju informacij.

Pomanjkljivosti in omejitve

Brezplačna različica vključuje določene omejitve glede števila plošč in razpoložljivih funkcij. Pri velikih ploščah lahko postane navigacija težavna, če hkrati prispevajo številni udeleženci. Ker je Padlet platforma v oblaku, zahteva dostop do interneta in ustrezno moderiranje, da se zagotovi kakovost in ustreznost prispevkov.

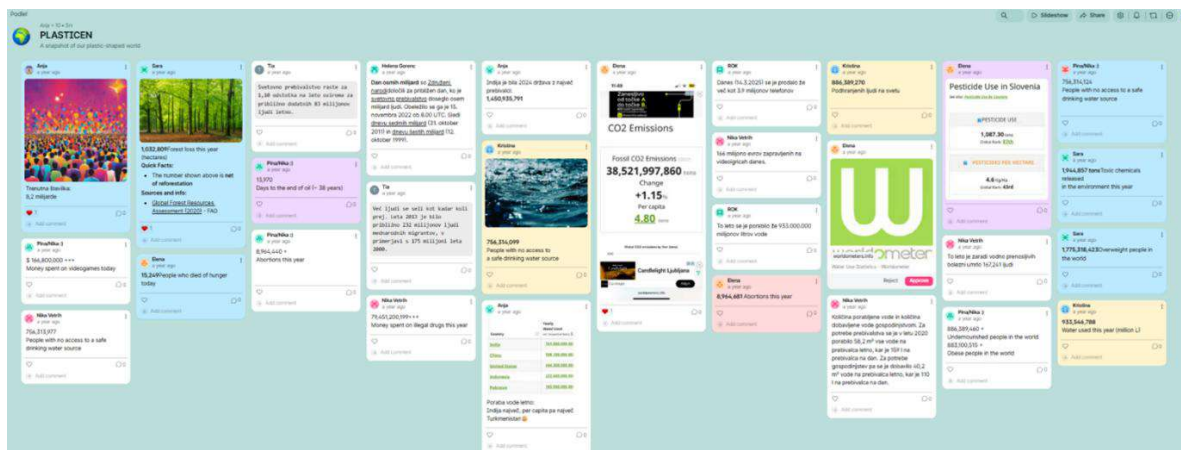
Priporočila za učitelje

Padlet je najučinkovitejši, ko se uporablja za spodbujanje sodelovanja, razprave in razmišljanja, ne pa zgolj za izmenjavo informacij. Pri pouku v okviru EDU4PlastiCircular je še posebej koristen za dejavnosti iskanja idej, projektno delo, ozaveščevalne kampanje in dokumentiranje opazovanj okolja. Jasna navodila in dobro opredeljene naloge pomagajo povečati vključenost učencev in zagotoviti smiselne učne izide.

Praktični primeri uporabe iz delavnic EDU4PlastiCircular

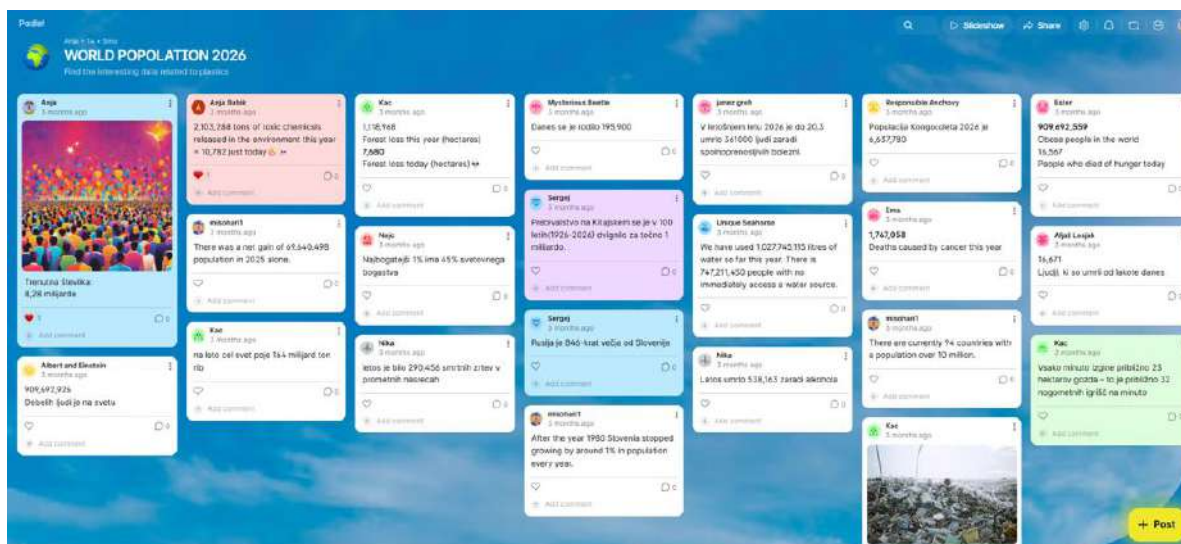
PRIMER 1: Kako se plastika pojavlja v vsakdanjem življenju

Študenti so na spletu iskali primere, kako je plastika prisotna v vsakdanjih rutinah, in objavili kratke zapiske na skupni Padlet tabli. Cilj je bil, da bi jim pomagali spoznati, kako močno plastika oblikuje sodobni življenjski slog in osebne odločitve. Njihove objave so sprožile razprave o udobju, estetiki in vplivu na okolje. Ta dejavnost se dobro povezuje s temami tečaja o potrošniških vzorcih in ozaveščenosti o trajnosti.



PRIMER 2: Razumevanje globalnih dejavnikov uporabe plastike

Študenti so preučili demografske trende, podatke o rasti prebivalstva in regionalne razlike, nato pa so svoje ugotovitve dodali na skupno tablo Padlet. Niso iskali podatkov o plastiki – poudarek je bil na ljudeh, s čimer so pokazali, kako globalna rast prebivalstva spodbuja proizvodnjo in uporabo plastike. Njihovi prispevki so ponazorili, kako naraščanje prebivalstva povečuje pritisk na vire in prispeva k današnjemu svetu, odvisnemu od plastike. Ta dejavnost podpira vsebino predmeta o globalni trajnosti, upravljanju virov in prehodu na krožno gospodarstvo.



6.2.3 Uporaba programa Miro za sistemsko razmišljanje in kartiranje krožnega gospodarstva

Ime orodja: Miro

Povezava: <https://miro.com>

Glavna kategorija: Spletna tabla za sodelovanje in platforma za vizualno sodelovanje

Ciljna skupina: učitelji, študenti/učenci, projektne skupine

Področje uporabe v okviru projekta EDU4PlastiCircular: sistemsko razmišljanje, analiza deležnikov, kartiranje procesov, projektno učenje, oblikovanje krožnega gospodarstva, sodelovalno reševanje problemov

Potrebne digitalne kompetence: komunikacija in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, reševanje problemov, kritično razmišljanje

Miro je spletna platforma za sodelovanje na tabli, ki uporabnikom omogoča skupno delo na digitalnem platnu. Učenci lahko med sodelovanjem v realnem času dodajajo besedilo, lepljive listke, diagrame, slike, dokumente, videoposnetke in povezave. Za razliko od tradicionalne programske opreme za predstavitve ali urejanje dokumentov je Miro posebej zasnovan za podporo iskanju idej, vizualnemu razmišljanju, načrtovanju in tiskemu delu.

Platforma ponuja široko paleto predlog za miselne vzorce, diagrame poteka, zemljevide deležnikov, procesne diagrame, načrtovanje projektov in dejavnosti oblikovalskega razmišljanja. Zaradi tega je še posebej primerna za izobraževalne dejavnosti, pri katerih morajo udeleženci analizirati odnose med različnimi koncepti, vizualno organizirati informacije ter skupaj razvijati rešitve za zapletene probleme.

Mnogi izzivi trajnostnega razvoja, vključno z onesnaževanjem s plastiko in ravnanjem z odpadki, vključujejo medsebojno povezane okoljske, družbene, gospodarske in tehnološke dejavnike. Miro učencem pomaga vizualizirati te povezave in bolje razumeti, kako različni elementi medsebojno delujejo znotraj širšega sistema. S spodbujanjem aktivne udeležbe in skupnega ustvarjanja znanja platforma podpira učenje, usmerjeno v učenca, ter razvoj višjih miselnih sposobnosti.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah programa EDU4PlastiCircular

Miro je še posebej koristen za poučevanje konceptov, povezanih s krožnim gospodarstvom in trajnostjo, saj podpira sistemsko razmišljanje. Učenci lahko platformo uporabijo za vizualizacijo celotnega življenjskega cikla plastičnih izdelkov, od pridobivanja

surovin in proizvodnje do porabe, nastajanja odpadkov, recikliranja in predelave. Takšne dejavnosti učencem pomagajo razumeti, kako odločitve, sprejete na eni stopnji, vplivajo na rezultate v celotnem sistemu.

Platforma je zelo učinkovita tudi za analizo zainteresiranih strani. Učenci lahko prepoznajo in prikažejo odnose med proizvajalci, potrošniki, podjetji za ravnanje z odpadki, oblikovalci politik, okoljskimi organizacijami in drugimi akterji, vključenimi v sisteme ravnanja s plastiko. Ta dejavnost pomaga učencem spoznati, da reševanje problema onesnaževanja s plastiko zahteva sodelovanje med številnimi zainteresiranimi stranmi.

Še ena koristna uporaba je iskanje rešitev za okoljske izzive. Skupine učencev lahko skupaj razvijajo ideje za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov, izboljšanje stopenj recikliranja, spodbujanje trajnostne potrošnje ali oblikovanje krožnih poslovnih modelov. Vizualna narava programa Miro olajša organizacijo idej, prepoznavanje vzorcev in ocenjevanje alternativnih rešitev.

Miro lahko služi tudi kot delovni prostor za projekte, kjer učenci zbirajo informacije, dokumentirajo rezultate raziskav in organizirajo projektne dejavnosti skozi celoten tečaj. To podpira sodelovalno učenje in pomaga ekipam ohraniti pregled nad zapletenimi projekti trajnostnega razvoja.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Kartiranje življenjskega cikla plastike

Učni cilj: razumevanje življenjskega cikla plastičnih izdelkov in prepoznavanje priložnosti za ukrepe v okviru krožnega gospodarstva.

Korak 1: Ustvarite Miro-tablo z naslovom »Življenjski cikel plastičnega izdelka«.

Korak 2: Razdelite tablo na faze:

- pridobivanje surovin;
- proizvodnja;
- distribucija;
- poraba;
- nastajanje odpadkov;
- recikliranje in predelava.

Korak 3: Učence prosite, naj delajo v skupinah in dodajo informacije o vsaki stopnji z uporabo lepljivih lističev, slik in diagramov.

Korak 4: Spodbudite učence, naj opredelijo vplive na okolje, povezane z vsako fazo.

Korak 5: Učence prosite, naj predlagajo rešitve krožnega gospodarstva, ki bi lahko zmanjšale količino odpadkov in porabo virov.

Korak 6: Vodite razpravo, v kateri primerjate predlagane rešitve in njihovo potencialno učinkovitost.

Korak 7: Dejavnost povzemite tako, da poudarite pomen razmišljanja v smislu življenjskega cikla pri trajnostnem ravnanju s plastiko.

Prednosti

Miro spodbuja aktivno sodelovanje, ustvarjalnost in skupinsko reševanje problemov. Njegov vizualni pristop učencem pomaga bolje razumeti zapletene sisteme in medsebojne odnose kot zgolj dejavnosti, ki temeljijo na besedilu. Platforma ponuja številne predloge, ki poenostavljajo načrtovanje in analizo, medtem ko sodelovanje v realnem času učencem omogoča skupno delo ne glede na njihovo fizično lokacijo. Miro je še posebej uporaben za projektno učenje, oblikovalsko mišljenje in izzive, povezane s trajnostjo, ki zahtevajo analizo na sistemski ravni.

Slabosti in omejitve

Platforma se lahko na prvi pogled zdi zapletena uporabnikom, ki niso seznanjeni z orodji za vizualno sodelovanje. Velike table lahko postanejo prenatrpane in težko pregledne, če dejavnosti niso dobro strukturirane. Nekatero napredno funkcije so na voljo le prek plačanih naročnin, za učinkovito sodelovanje pa je potreben zanesljiv dostop do interneta.

Priporočila za učitelje

Učitelji naj uporabljajo Miro, kadar učni cilji vključujejo analizo, sodelovanje in reševanje problemov. Pri lekcijah v okviru programa EDU4PlastiCircular je platforma še posebej dragocena za kartiranje sistemov, analizo odnosov med deležniki, vizualizacijo življenjskih ciklov plastike in oblikovanje rešitev za krožno gospodarstvo. Z zagotavljanjem jasnih navodil in predlog lahko učencem pomagata, da se osredotočijo na učne cilje in hkrati kar najbolje izkoristijo možnosti platforme za sodelovanje.

6.2.4 Uporaba Canve za komunikacijo o trajnosti in kampanje za ozaveščanje

Ime orodja: Canva

Povezava: <https://www.canva.com>

Glavna kategorija: Platforma za grafično oblikovanje in vizualno komunikacijo

Ciljna skupina: učitelji, študenti/učenci, raziskovalci

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: kampanje za ozaveščanje, infografike, izobraževalna gradiva, predstavitve, komunikacija o trajnosti, digitalno pripovedovanje zgodb

Potrebne digitalne kompetence: ustvarjanje digitalnih vsebin, komunikacija in sodelovanje, ustvarjalnost, vizualna pismenost

Canva je spletna platforma za grafično oblikovanje, ki uporabnikom omogoča ustvarjanje profesionalnih vizualnih gradiv, ne da bi za to potrebovali napredna znanja s področja oblikovanja. Prek intuitivnega vmesnika z možnostjo »povleci in spusti« lahko uporabniki oblikujejo predstavitve, plakate, infografike, poročila, vsebine za družbena omrežja, videoposnetke, potrdila in druga izobraževalna gradiva. Platforma ponuja tisoče predlog, ikon, ilustracij, fotografij in oblikovnih elementov, ki jih je mogoče prilagoditi glede na konkretne učne cilje.

V izobraževalnih okoljih Canva pomaga učiteljem in učencem ter študentom posredovati informacije na vizualno privlačen in zanimiv način. Vizualna komunikacija je še posebej pomembna pri obravnavanju zapletenih tem, kot so trajnost, podnebne spremembe, krožno gospodarstvo in onesnaževanje s plastiko, kjer diagrami, ilustracije in infografike pogosto olajšajo razumevanje informacij v primerjavi s samim besedilom.

Canva podpira tudi skupinsko delo, saj omogoča, da k istemu projektu prispeva več uporabnikov. Zaradi tega je primerna za skupinske naloge, projektno učenje in ozaveševalne kampanje. S povezovanjem ustvarjalnosti in digitalne pismenosti platforma pomaga učencem razvijati komunikacijske veščine, ki so vse pomembnejše tako v akademskem kot v poklicnem okolju.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah programa EDU4PlastiCircular

Canva ponuja številne možnosti za podporo izobraževanju o trajnosti in okoljski ozaveščenosti. Ena od najpogostejših uporab je ustvarjanje infografik, ki predstavljajo informacije o proizvodnji plastike, stopnjah recikliranja, postopkih ravnanja z odpadki ali

okoljskih vplivih onesnaževanja s plastiko. S pretvorbo zapletenih podatkov v vizualne oblike se učenci naučijo, kako učinkovito posredovati znanstvene informacije.

Platforma je izjemno primerna tudi za ozaveščevalne kampanje. Učenci lahko oblikujejo plakate, grafike za družbena omrežja, brošure in digitalne pasice, ki spodbujajo odgovorno rabo plastike, recikliranje, zmanjševanje odpadkov in načela krožnega gospodarstva. Takšne dejavnosti spodbujajo učence, da razmišljajo ne le o okoljskih izzivih, temveč tudi o tem, kako je mogoče sporočila o trajnosti posredovati različnim ciljnim skupinam.

Druga koristna uporaba je priprava izobraževalnih predstavitev in učnih gradiv. Učitelji lahko ustvarjajo vizualno privlačne vire za uporabo v razredu, medtem ko učenci lahko predstavijo rezultate projektov s pomočjo profesionalno oblikovanih dizajnov. Canva lahko tudi podpira dejavnosti digitalnega pripovedovanja zgodb, kjer učenci ustvarjajo vizualne pripovedi, ki ponazarjajo življenjski cikel plastičnih izdelkov, pot odpadkov skozi sisteme recikliranja ali primere inovativnih rešitev krožnega gospodarstva.

S temi dejavnostmi učenci razvijajo tako znanje o trajnosti kot tudi komunikacijske kompetence, ki so bistvene za spodbujanje okoljske odgovornosti v družbi.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Oblikovanje kampanje za ozaveščanje o zmanjšanju količine plastike

Učni cilj: Razviti komunikacijske veščine ob spodbujanju trajnostnega ravnanja in zmanjševanja plastičnih odpadkov.

Korak 1: Predstavite temo plastike za enkratno uporabo in njen vpliv na okolje.

Korak 2: Razdelite učence v majhne skupine in vsaki skupini dodelite ciljno publiko, na primer učence, gospodinjstva, potrošnike ali lokalna podjetja.

Korak 3: Vsaki skupini naročite, naj z uporabo programa Canva oblikuje ozaveščevalno kampanjo.

Korak 4: Učenci ustvarijo plakate, grafične vsebine za družbena omrežja ali infografike, ki vsebujejo ključna sporočila in praktična priporočila.

Korak 5: Učence spodbudite, naj uporabijo zanesljive vire in vključijo ustrezne statistične podatke ali vizualne dokaze.

Korak 6: Organizirajte predstavitev, na kateri skupine pojasnijo svoje komunikacijske strategije.

Korak 7: Razpravljajte o tem, katere kampanje bodo verjetno najučinkovitejše in zakaj.

Korak 8: Če je mogoče, izbrane materiale objavite prek komunikacijskih kanalov šole ali projekta.

Prednosti

Canva je enostavna za uporabo in dostopna tudi uporabnikom z omejenimi izkušnjami na področju oblikovanja. Njena obsežna zbirka predlog in oblikovalskih virov omogoča učencem, da hitro in učinkovito ustvarjajo visokokakovostne vizualne materiale. Platforma podpira sodelovanje, spodbuja ustvarjalnost in pomaga učencem razvijati pomembne komunikacijske veščine. Še posebej je dragocena za izobraževanje o trajnosti, saj okoljskim sporočilom pogosto koristi močna vizualna predstavitev in pripovedovanje zgodb.

Slabosti in omejitve

Nekatere napredne funkcije, predloge in multimedijška gradiva so na voljo le prek plačanih naročnin. Učenci se včasih morda bolj osredotočajo na oblikovanje kot na kakovost vsebine, zato je potrebno ustrezno vodstvo učiteljev. Ker je Canva spletna platforma, za večino funkcij zahteva zanesljiv dostop do interneta.

Priporočila za učitelje

Canva je najučinkovitejša, ko se uporablja za pomoč učencem pri posredovanju konceptov trajnosti in okoljskih rešitev drugim. V okviru EDU4PlastiCircular je še posebej uporabna za ustvarjanje ozaveščevalnih kampanj, infografik, izobraževalnih gradiv in predstavitev projektov. Učitelji naj učence spodbujajo, da uravnotežijo privlačno oblikovanje z natančnimi informacijami in na dokazih temelječimi okoljskimi sporočili.

6.2.5 Uporaba programa Gamma za razvoj predstavitev z umetno inteligenco

Ime orodja: Gamma

Povezava: <https://gamma.app>

Glavna kategorija: Platforma za pripravo predstavitev in ustvarjanje vsebin, ki temelji na umetni inteligenci

Ciljna skupina: učitelji, študenti/učenci, raziskovalci

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: razvoj predstavitev, ustvarjanje izobraževalnih vsebin, razširjanje projektov, komuniciranje o trajnosti, sodelovalno učenje

Zahtevane digitalne kompetence: ustvarjanje digitalnih vsebin, komunikacija in sodelovanje, informacijska pismenost, pismenost na področju umetne inteligence

Gamma je platforma, ki temelji na umetni inteligenci in uporabnikom pomaga hitro in učinkovito ustvarjati predstavitve, dokumente in spletne vsebine. Za razliko od tradicionalne programske opreme za predstavitve, kjer uporabniki ročno oblikujejo diapozitive in organizirajo vsebino, Gamma uporablja umetno inteligenco za ustvarjanje strukturiranih predstavitev na podlagi teme, navodila ali kratkega opisa, ki ga zagotovi uporabnik.

Platforma samodejno predlaga strukture vsebin, postavitev, vizualne elemente in oblikovanje, s čimer znatno skrajša čas, potreben za pripravo izobraževalnih gradiv. Uporabniki lahko ustvarjene vsebine dodatno urejajo, razširjajo ali prilagajajo, da ustrezajo konkretnim učnim ciljem in ciljnim skupinam. Gamma podpira tudi vključevanje slik, videoposnetkov, grafikonov, hiperpovezav in interaktivnih elementov, s čimer postanejo predstavitve bolj privlačne in vizualno zanimive.

Učiteljem in učencem Gamma ponuja priložnost, da se bolj osredotočijo na vsebino in učne izide, namesto da bi preveč časa porabljali za oblikovanje predstavitev. Hkrati platforma zagotavlja odličen uvod v odgovorno uporabo umetne inteligence v izobraževanju, saj učencem pomaga razumeti tako potencial kot omejitve ustvarjanja vsebin s pomočjo umetne inteligence.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah programa EDU4PlastiCircular

Gamma lahko podpira različne izobraževalne dejavnosti v okviru programa EDU4PlastiCircular. Učitelji lahko platformo uporabijo za hitro pripravo predstavitev, ki uvajajo koncepte, kot so onesnaževanje s plastiko, načela krožnega gospodarstva, tehnologije recikliranja ali podnebno nevtralne prakse. Struktura, ki jo ustvari umetna

inteligenca, lahko služi kot izhodišče, ki ga učitelji prilagodijo in obogatijo s primeri, specifičnimi za projekt, ter lokalnimi študijami primerov.

Učenci lahko platformo Gamma uporabljajo tudi med projektnimi učnimi dejavnostmi. Na primer, skupine, ki raziskujejo sisteme ravnanja s plastičnimi odpadki, lahko ustvarijo osnutke predstavitev, v katerih povzamejo svoje ugotovitve ter jih nato izboljšajo z nadaljnjim raziskovanjem in kritično analizo. Ta pristop omogoča učencem, da se osredotočijo na vrednotenje informacij in razvijanje argumentov, namesto da bi preveč časa porabili za oblikovanje diapozitivov.

Platforma je še posebej uporabna pri pripravi ozaveščevalnih kampanj ali predstavitvi rešitev za trajnostni razvoj. Učenci lahko ustvarijo vizualno privlačne predstavitve, v katerih pojasnjujejo okoljske izzive, predlagane ukrepe ali inovativne pobude na področju krožnega gospodarstva. Takšne dejavnosti krepijo komunikacijske veščine, hkrati pa spodbujajo učence, da zapletene teme s področja trajnostnega razvoja predstavijo na dostopen način.

Gamma lahko podpira tudi skupinsko delo, saj članom ekipe omogoča, da prispevajo k isti predstavitvi in skupaj izpopolnjujejo vsebino. To spodbuja aktivno sodelovanje in skupno odgovornost za rezultate projekta.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Predstavitev rešitev krožnega gospodarstva

Učni cilj: Razviti komunikacijske veščine in predstaviti inovativne rešitve za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov.

Korak 1: Razdelite učence v skupine in vsaki skupini dodelite izziv trajnostnega razvoja, povezan z onesnaževanjem s plastiko.

Korak 2: Učence prosite, naj raziščejo temo in poiščejo možne rešitve.

Korak 3: Učenci vnesite kratek opis svoje teme v program Gamma.

Korak 4: Gamma ustvari strukturo predstavitve s predlaganimi poglavji in vizualnimi postavitevami.

Korak 5: Učenci pregledajo, preverijo in izboljšajo ustvarjeno vsebino z uporabo zanesljivih virov.

Korak 6: Spodbujajte učence, naj dodajo ugotovitve projekta, primere, slike in podporne dokaze.

Korak 7: Skupine razredu predstavijo svoje rešitve.

Korak 8: Spodbudite razpravo tako o predlaganih rešitvah kot tudi o vlogi umetne inteligence pri podpiranju ustvarjanja vsebin.

Prednosti

Gamma znatno skrajša čas, potreben za pripravo predstavitev in učnih gradiv. Njene funkcije, podprte z umetno inteligenco, uporabnikom pomagajo učinkovito organizirati informacije in ustvariti profesionalne rezultate brez naprednih oblikovalskih veščin. Platforma spodbuja ustvarjalnost, podpira sodelovanje in omogoča učencem, da se bolj osredotočijo na kakovost vsebine kot na tehnično oblikovanje. Prav tako lahko pomaga učencem, da se seznani z nastajajočimi tehnologijami umetne inteligence in njihovo uporabo v izobraževalnih in poklicnih okoljih.

Slabosti in omejitve

Vsebine, ki jih ustvari umetna inteligenca, niso vedno točne in jih je treba pred uporabo skrbno pregledati. Uporabniki se lahko preveč zanašajo na avtomatsko ustvarjena gradiva in posvečajo manj pozornosti kritični analizi in neodvisnemu raziskovanju. Nekatere napredne funkcije zahtevajo plačljive naročnine, za učinkovito uporabo pa je potreben zanesljiv dostop do interneta.

Priporočila za učitelje

Gamma naj se uporablja kot podporno orodje in ne kot nadomestilo za kritično mišljenje in samostojno učenje. V okviru projekta EDU4PlastiCircular je še posebej koristna pri pripravi predstavitev, ozaveščevalnih kampanj in poročil o projektih. Učitelji naj učence spodbujajo, naj preverjajo informacije, ki jih ustvari umetna inteligenca, uporabljajo zanesljive vire in platformo obravnavajo kot izhodišče za poglobljeno raziskovanje tem s področja trajnosti.

6.2.6 Uporaba NotebookLM za raziskovanje in upravljanje znanja

Ime orodja: NotebookLM

Povezava: <https://notebooklm.google.com>

Glavna kategorija: Orodje za raziskovanje in upravljanje znanja, ki temelji na umetni inteligenci

Ciljna skupina: učitelji, študenti/učenci, raziskovalci

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: pregled literature, analiza dokumentov, raziskovalni projekti, upravljanje znanja, študije trajnosti, podpora učenju

Potrebne digitalne kompetence: informacijska in podatkovna pismenost, kritično mišljenje, pismenost na področju umetne inteligence, ustvarjanje digitalnih vsebin

NotebookLM je pomočnik za raziskovanje in učenje, ki temelji na umetni inteligenci in ga je razvil Google. Za razliko od splošnih AI-klepetalnikov, ki ustvarjajo odgovore na podlagi informacij z interneta, NotebookLM deluje predvsem z dokumenti in viri, ki jih naloži uporabnik. Ti lahko vključujejo poročila, raziskovalne članke, projektne dokumente, strateške dokumente, predstavitve in izobraževalna gradiva.

Platforma analizira naložene vsebine in uporabnikom pomaga pri učinkovitejšem raziskovanju, povzemanju, organiziranju in razumevanju informacij. Uporabniki lahko postavljajo vprašanja o naloženih gradivih, zahtevajo povzetke, prepoznavajo ključne koncepte, primerjajo ideje in ustvarjajo študijske zapiske. Ker odgovori temeljijo na izbranih virih, NotebookLM pomaga učencem, da se osredotočijo na konkretne dokumente, namesto da bi iskali med velikimi količinami informacij na spletu.

Za učitelje in učence, ki se ukvarjajo z zapletenimi temami trajnostnega razvoja, lahko NotebookLM znatno poenostavi proces analiziranja poročil, znanstvenih publikacij in strateških dokumentov. Podpira samostojno učenje, hkrati pa uporabnikom pomaga učinkoviteje se orientirati v obsežnih zbirkah informacij. Hkrati spodbuja kritično ocenjevanje virov in odgovorno uporabo umetne inteligence v izobraževalnem okolju.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah programa EDU4PlastiCircular

Program EDU4PlastiCircular zajema širok spekter tem, povezanih z onesnaževanjem s plastiko, krožnim gospodarstvom, podnebno nevtralnostjo in trajnostnim razvojem. Mnoge od teh tem vključujejo znanstvena poročila, politične dokumente, raziskovalne članke in tehnične publikacije, katerih samostojna analiza je za učence lahko zahtevna. NotebookLM lahko učencem pomaga pri učinkovitejšem delu s takšnim gradivom.

Učitelji lahko na primer naložijo projektno gradivo, politične dokumente Evropske unije, znanstvene študije o mikroplastiki ali poročila v zvezi z ravnanjem s plastičnimi odpadki. Učenci lahko nato z uporabo NotebookLM raziskujejo vsebino, prepoznajo ključna sporočila in bolje razumejo zapletene koncepte. To učencem omogoča, da se osredotočijo na razumevanje in interpretacijo, namesto da bi preveč časa porabili za iskanje informacij.

Platforma je uporabna tudi za projektno učenje. Skupine učencev, ki raziskujejo tehnologije recikliranja, pobude krožnega gospodarstva ali onesnaževanje s plastiko, lahko zbrane vire naložijo v skupni zvezek. Nato lahko z orodjem primerjajo ugotovitve, prepoznajo skupne teme in pripravijo povzetke za poročila o projektih ali predstavitev.

Druga dragocena uporaba je podpora pri pregledu literature. Učenci se pogosto trudijo s sintezo informacij iz več virov. NotebookLM lahko pomaga pri organizaciji idej in poudarjanju povezav med dokumenti, kar olajša oblikovanje argumentov in zaključkov, utemeljenih na dokazih.

S podporo učinkoviti analizi dokumentov platforma pomaga učencem razvijati raziskovalne veščine, hkrati pa krepi njihovo razumevanje izzivov trajnostnega razvoja.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Analiza poročila o onesnaževanju s plastiko

Učni cilj: Razviti veščine analiziranja in razlaganja dokumentov, povezanih s trajnostnim razvojem.

Korak 1: Izberite poročilo ali znanstveni članek, povezan z onesnaževanjem s plastiko, recikliranjem ali krožnim gospodarstvom.

Korak 2: Naložite dokument v NotebookLM.

Korak 3: Učencem predstavite glavno temo in pojasnite namen dejavnosti.

Korak 4: Učence prosite, naj z uporabo NotebookLM pripravijo povzetek dokumenta.

Korak 5: Spodbudite učence, naj postavljajo vprašanja o ključnih pojmi, ugotovitvah in priporočilih, predstavljenih v poročilu.

Korak 6: Učenci primerjajo odgovore iz NotebookLM z izvirnim dokumentom, da preverijo točnost.

Korak 7: Organizirajte razpravo o posledicah poročila za trajnostno ravnanje s plastiko.

Korak 8: Učence prosite, naj na podlagi svojih ugotovitev pripravijo kratko refleksijo ali predstavitev.

Prednosti

NotebookLM pomaga učencem pri učinkovitejšem delu z velikimi količinami informacij in zapletenimi dokumenti. Z zagotavljanjem odgovorov, ki temeljijo na virih, spodbuja ukvarjanje z izbranimi gradivi, namesto da bi se zanašali na splošno iskanje po internetu. Platforma podpira raziskovalne dejavnosti, izboljša organizacijo informacij in učencem pomaga hitreje prepoznati ključne koncepte. Učence tudi seznaja z odgovornim učenjem s pomočjo umetne inteligence in praksami upravljanja znanja.

Slabosti in omejitve

Kakovost odgovorov je v celoti odvisna od kakovosti naloženih virov. Platforma lahko občasno prikaže nepopolne interpretacije ali spregleda pomembne podrobnosti, zaradi česar morajo uporabniki preveriti izvirne dokumente. Učenci naj zato NotebookLM obravnavajo kot podporno orodje in ne kot nadomestilo za branje in kritično analizo. Potreben je tudi zanesljiv dostop do interneta.

Priporočila za učitelje

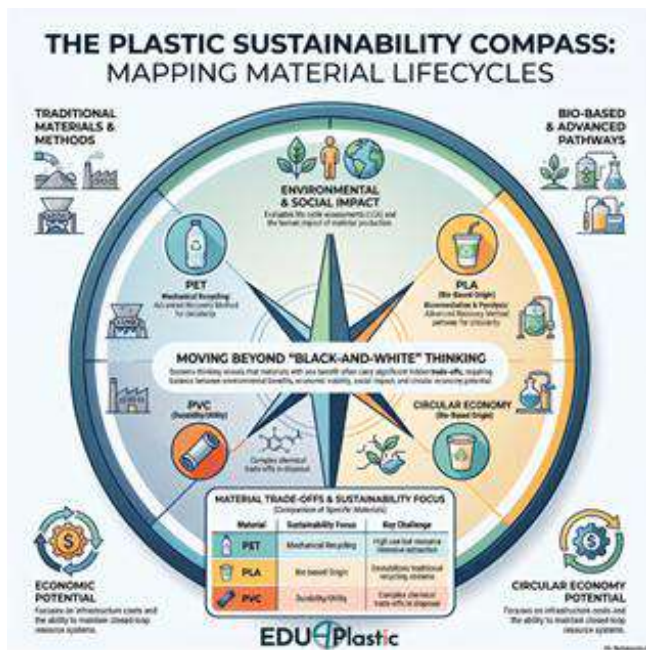
NotebookLM je še posebej koristen za dejavnosti, ki vključujejo raziskovanje, analizo dokumentov in sintezo znanja. V okviru programa EDU4PlastiCircular lahko učencem pomaga pri učinkovitejši analizi znanstvenih publikacij, dokumentov o politikah, projektnih gradiv in poročil o trajnosti. Učitelji naj učence spodbujajo, naj preverjajo povzetke, ki jih ustvari umetna inteligenca, in platformo uporabljajo kot orodje za poglobljeno ukvarjanje z izvirnimi gradivi, ne pa kot nadomestilo za samostojno učenje.

Praktični primeri uporabe iz delavnic EDU4PlastiCircular

PRIMER 1: Kartiranje življenjskih ciklov s kompasom trajnosti

Študenti so prejeli namenske informacijske kartice s podrobnimi podatki o posameznih plastičnih materialih (kot so PET, PLA in PVC) ali metodah recikliranja (kot so mehansko recikliranje, piroliza in bioremediacija), ki so jih ocenjevali s pomočjo delovnega lista »Kompas trajnosti«. Cilj je bil kritično oceniti te poti z vidika okoljskih, družbenih, gospodarskih dimenzij in dimenzij krožnega gospodarstva. Rezultati skupinskih analiz so izpostavili zapletene kompromise, kot so okoljske prednosti PLA na biološki osnovi v primerjavi z njegovo nagnjenostjo k onesnaževanju tradicionalnih tokov mehanskega recikliranja zaradi omejitev infrastrukture. Ta dejavnost se neposredno navezuje na

module predmeta o oceni življenjskega cikla (LCA), trajnostnem oblikovanju in potencialu krožnega gospodarstva. Študentom pomaga tudi preseči črno-belo razmišljanje s spoznanjem, da ni »popolnih« materialov, ter spodbuja razvijanje celovitih, sistemskih veščin reševanja problemov.



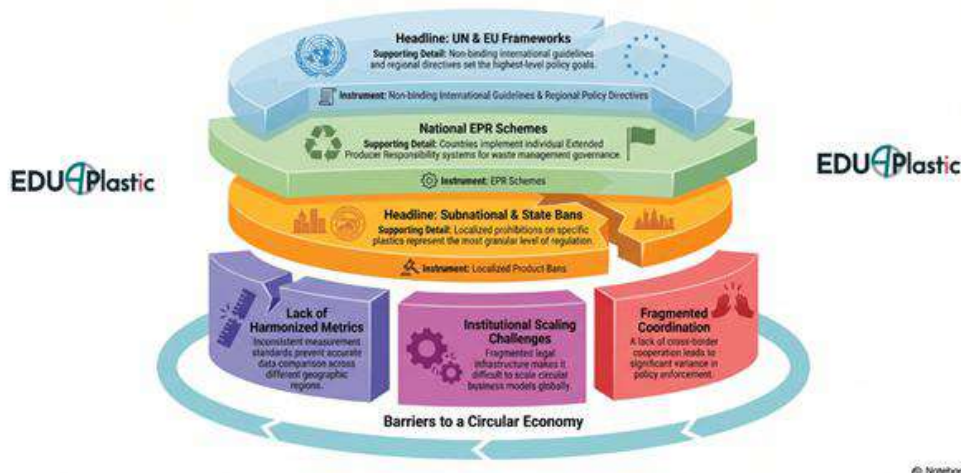
Slika 6.11: Primer 1 uporabe NotebookLM v izobraževanju (Vir: Politehnična univerza v Valenci, Španija)

PRIMER 2: Analiza razdrobljenosti politik na več ravneh

Študenti so naredili pregled in primerjali predpise o plastiki in mikroplastiki na petih različnih ravneh pristojnosti, od nezavezujočih mednarodnih smernic Združenih narodov do direktiv Evropske unije, nacionalnih sistemov razširjene odgovornosti proizvajalcev (EPR) ter prepovedi na podnacionalni/državni ravni. Cilj je bil oceniti, zakaj se izvajanje in uveljavljanje politik tako močno razlikujeta med geografskimi regijami. Ugotovitve študentov so razkrile zelo razdrobljeno politično okolje, pri čemer so poudarile izrazito pomanjkanje usklajenih meril, standardiziranih protokolov in čezmejnega usklajevanja. Ta dejavnost je neposredno povezana z vsebino predmeta o okvirih okoljske politike, upravljanju ravnanja z odpadki in regulativnih ovirah za krožno gospodarstvo. Študentom pomaga razumeti institucionalne izzive pri globalnem širjenju krožnih poslovnih modelov brez enotne pravne infrastrukture.

The Plastic Policy Patchwork: Mapping Global Fragmentation

Current plastic and microplastic regulations are spread across five jurisdictional layers, from UN guidelines to local bans. This analysis highlights how a lack of standardized protocols and cross-border coordination prevents the scaling of global circular business models.



Slika 6.12: Primer 2 uporabe NotebookLM v izobraževanju (Vir: Politehnična univerza v Valencii, Španija)

PRIMER 3: Razlaga tipologije materialov in oblikovanje za recikliranje

Študenti so imeli nalogo, da analizirajo različne tipologije plastike (kot so termoplasti, duroplasti in bioplastika) skupaj z metodami proizvodnje, ki se uporabljajo za njihovo predelavo (kot sta ekstrudiranje ali večplastna embalaža). Cilj je bil predstaviti koncept »oblikovanja za recikliranje« (DfR) in oceniti, kako odločitve v zgodnji fazi proizvodnje določajo izvedljivost ob koncu življenjske dobe. Vaja je pokazala, da tehnične inovacije, kot je večplastna embalaža, sicer prinašajo izjemne prednosti v smislu zmogljivosti, vendar ustvarjajo znatne ovire za mehansko recikliranje in pogosto vodijo v predelavo plastike v izdelke nižje kakovosti. Ta dejavnost se brezhibno povezuje s sestavnimi deli predmeta o trajnostnem inženirstvu izdelkov, znanosti o materialih in hierarhiji ravnanja z odpadki. Pomaga bodočim inženirjem in oblikovalcem, da se naučijo, kako namerno preprečiti nastajanje odpadkov in onesnaževanje še pred začetkom proizvodnje izdelka.



Slika 6.13: Primer 3 uporabe NotebookLM v izobraževanju (Vir: Politehnična univerza v Valencii, Španija)

6.2.7 Uporaba H5P za interaktivno učenje in ocenjevanje

Ime orodja: H5P

Povezava: <https://h5p.org>

Glavna kategorija: Orodje za ustvarjanje interaktivnih vsebin in ocenjevanje

Ciljna skupina: učitelji, oblikovalci učnih programov, študenti/učenci

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: interaktivna učna gradiva, samoocenjevanje, kvizi, spletni tečaji, vključevanje udeležencev, izobraževanje o trajnosti

Potrebne digitalne kompetence: ustvarjanje digitalnih vsebin, informacijska pismenost, reševanje problemov, komunikacija in sodelovanje

H5P (HTML5 Package) je odprtokodna platforma, ki izobraževalcem omogoča ustvarjanje interaktivnih učnih vsebin brez potrebe po naprednih programerskih znanjih. Platforma ponuja široko paleto vrst vsebin, vključno s kvizi, interaktivnimi videoposnetki, predstavami, časovnicami, dejavnostmi »povleci in spusti«, karticami za učenje, spominskimi igrami, interaktivnimi slikami in predstavami tečajev.

Ena od največjih prednosti H5P je njegova zmožnost, da pasivne učne materiale spremeni v interaktivne učne izkušnje. Namesto da bi učenci zgolj brali besedilo ali gledali videoposnetek, se aktivno vključujejo v vsebino prek vprašanj, izzivov in dejavnosti s povratnimi informacijami. To pomaga povečati pozornost, motivacijo in zadrževanje znanja.

H5P se lahko integrira v številne sisteme za upravljanje učenja, vključno z Moodle, WordPress in drugimi platformami za e-učenje. Ker EDU4PlastiCircular vključuje digitalne učne in certifikacijske dejavnosti, H5P ponuja učinkovit način za ustvarjanje privlačnih spletnih učnih gradiv, ki podpirajo učenje po lastnem ritmu in stalno ocenjevanje.

Platforma se pogosto uporablja v visokem šolstvu, saj združuje prožnost, dostopnost in enostavnost uporabe ter hkrati podpira sodobne pristope k poučevanju, usmerjene v učenca.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah EDU4PlastiCircular

H5P ponuja številne možnosti za izboljšanje izobraževanja o trajnosti in vključevanja učencev. Učitelji lahko ustvarjajo interaktivne kvize, ki ocenjujejo razumevanje onesnaževanja s plastiko, procesov recikliranja, načel krožnega gospodarstva ali podnebno nevtralnih praks. Takojšnja povratna informacija pomaga učencem prepoznati napačna prepričanja in utrditi znanje.

Interaktivni videi so še posebej koristni v učnih urah EDU4PlastiCircular. Na primer, video, ki pojasnjuje tehnologije recikliranja plastike, lahko vključuje vgrajena vprašanja, ki od učencev zahtevajo, da razmislijo o ključnih pojmi, preden nadaljujejo. To pasivno gledanje spremeni v aktivno učenje.

Platformo je mogoče uporabiti tudi za ustvarjanje interaktivnih slik, ki prikazujejo življenjski cikel plastičnih izdelkov ali delovanje sistemov ravnanja z odpadki. Učenci lahko kliknejo na različne elemente, da dostopajo do pojasnil, videoposnetkov, diagramov ali dodatnih virov. Takšne dejavnosti učencem pomagajo raziskovati zapletene teme v lastnem tempu.

Druga dragocena uporaba vključuje samoocenjevanje. Učenci lahko samostojno rešujejo kvize in vaje ter prejemajo takojšnjo povratno informacijo, ki jim pomaga spremljati napredek. To podpira samostojno učenje in spodbuja učence, da prevzamejo večjo odgovornost za lastni razvoj.

Pri projektnem učenju lahko učenci interaktivne vsebine celo sami ustvarjajo, kar jim pomaga razvijati tako znanje o trajnosti kot tudi digitalne kompetence.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Interaktivni kviz o ravnanju s plastičnimi odpadki

Učni cilj: Ocena razumevanja učencev glede ravnanja s plastičnimi odpadki in konceptov krožnega gospodarstva.

Korak 1: Ustvarite novo dejavnost H5P in izberite vrsto vsebine »Kviz«.

Korak 2: Pripravite vprašanja, ki zajemajo:

- vrste plastike;
- postopke recikliranja;
- prakse ravnanja z odpadki;
- načela krožnega gospodarstva;
- okoljske vplive onesnaževanja s plastiko.

Korak 3: Dodajte povratne informacije za pravilne in napačne odgovore, da podprete učenje.

Korak 4: Objavite dejavnost na učni platformi ali delite povezavo za dostop z učenci.

Korak 5: Učence prosite, naj kviz rešijo posamično.

Korak 6: Preglejte rezultate in opredelite teme, ki zahtevajo dodatno pojasnilo.

Korak 7: Spodbudite razpravo o pogostih napačnih prepričanjih in ključnih učnih točkah.

Korak 8: Spodbudite učence, naj aktivnost ponovijo po nadaljnjem študiju, da boste lahko spremljali njihov napredek.

Prednosti

H5P poveča vključenost učencev, saj statično vsebino pretvarja v interaktivne učne izkušnje. Podpira aktivno učenje, takojšnjo povratno informacijo in samoocenjevanje, kar lahko izboljša zadrževanje znanja in motivacijo. Platforma ponuja številne vrste vsebin, ki jih je mogoče prilagoditi različnim učnim ciljem in metodam poučevanja. Zaradi integracije s sistemi za upravljanje učenja je primerna tudi za spletna, mešana in samostojna učna okolja.

Slabosti in omejitve

Ustvarjanje visokokakovostnih interaktivnih vsebin zahteva čas in skrbno načrtovanje poučevanja. Nekatere vrste vsebin lahko zahtevajo dodatno tehnično znanje, zlasti pri integraciji H5P v učne platforme. Čeprav je sama programska oprema odprtokodna, lahko gostovanje in integracija platforme zahtevata dodatno tehnično podporo. Za večino učnih dejavnosti je potreben tudi zanesljiv dostop do interneta.

Priporočila za učitelje

H5P je še posebej učinkovit za utrjevanje znanja, podporo samoocenjevanju in povečanje vključenosti učencev. V okviru projekta EDU4PlastiCircular se lahko uporablja za ustvarjanje interaktivnih kvizov, videoposnetkov, predstavitev in učnih dejavnosti, ki učencem pomagajo bolje razumeti izzive trajnosti in koncepte krožnega gospodarstva. Učitelji naj se osredotočijo na oblikovanje dejavnosti, ki spodbujajo aktivno sodelovanje in pomenljivo razmišljanje, namesto da zgolj preverjajo dejansko znanje.

6.2.8 Uporaba Mentimetra za interaktivno učenje in povratne informacije v realnem času

Ime orodja: Mentimeter

Povezava: <https://www.mentimeter.com>

Glavna kategorija: Platforma za interaktivne predstavitve in vključevanje občinstva

Ciljna skupina: učitelji, študenti/učenci, vodje delavnic

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: interakcija v učilnici, formativno ocenjevanje, neformalno zbiranje idej, anketiranje, merjenje ozaveščenosti, vključevanje učencev

Potrebne digitalne kompetence: komunikacija in sodelovanje, digitalna pismenost, razlaga informacij, reševanje problemov

Mentimeter je interaktivna platforma za predstavitve, ki učiteljem in predavateljem omogoča vključevanje učencev prek anket v živo, kvizov, besednih oblakov, raziskav, vaj za razvrščanje in dejavnosti vprašanj in odgovorov. Učenci lahko odgovarjajo prek svojih pametnih telefonov, tabličnih računalnikov ali računalnikov, ne da bi morali ustvariti račun, kar omogoča enostavno uporabo platforme tako v učilnici kot v spletnem okolju.

Za razliko od tradicionalnih predstavitev, kjer učenci pogosto igrajo pasivno vlogo, Mentimeter spodbuja aktivno sodelovanje, saj omogoča učencem, da v realnem času prispevajo ideje, mnenja in odgovore. Odgovori se takoj prikažejo na zaslonu v vizualnih

oblikah, kot so tabele, grafi ali besedni oblaki, kar ustvarja dinamično in privlačno učno okolje.

Platforma je še posebej uporabna za zbiranje povratnih informacij, ocenjevanje predhodnega znanja, prepoznavanje napačnih predstav in spodbujanje razprave. S tem, da učence spremeni v aktivne sodelujoče namesto pasivnih poslušalcev, Mentimeter pomaga povečati motivacijo, udeležbo in pozornost med poukom.

Pri izobraževanju o trajnosti, kjer razprave pogosto vključujejo vrednote, odnose, vedenje in osebne izkušnje, lahko interakcija v realnem času učiteljem pomaga bolje razumeti perspektive učencev in ustvariti smiselne učne izkušnje.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah EDU4PlastiCircular

Mentimeter se lahko uporablja v različnih fazah učnega procesa. Na začetku pouka lahko učitelji izvedejo hitre ankete, da ocenijo obstoječe znanje učencev o onesnaževanju s plastiko, recikliranju, načelih krožnega gospodarstva ali trajnostni potrošnji. Rezultati zagotavljajo takojšen pregled razumevanja učencev in pomagajo izobraževalcem ustrezno prilagoditi poučevanje.

Besedni oblaki so še posebej učinkoviti za raziskovanje percepcij in odnosov. Učence lahko na primer vprašamo: »Katera beseda ti prva pride na misel, ko slišiš izraz *plastični odpadki*?« Tako nastali besedni oblak lahko služi kot izhodišče za razprave o vplivih na okolje in javnih percepcijah.

Platforma je uporabna tudi med dejavnostmi za ozaveščanje. Učitelji lahko učence prosijo, naj glasujejo o različnih rešitvah za trajnost, razvrstijo okoljske prednostne naloge ali izrazijo svoja mnenja o politikah, namenjenih zmanjšanju porabe plastike. Takšne dejavnosti spodbujajo kritično mišljenje in aktivno sodelovanje.

Kviz Mentimeter se lahko uporablja kot formativno ocenjevanje skozi celotno uro. Vprašanja, povezana s sistemi recikliranja, vrstami plastike, praksami ravnanja z odpadki ali koncepti krožnega gospodarstva, učencem pomagajo ponoviti ključne vsebine, hkrati pa učiteljem zagotavljajo takojšnjo povratno informacijo o napredku pri učenju.

Pri projektnih učnih dejavnostih lahko skupine učencev uporabijo Mentimeter za zbiranje mnenj sošolcev, zainteresiranih strani ali članov skupnosti, kar podpira raziskovalne in odločevalne procese.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Raziskovanje odnosov do porabe plastike

Učni cilj: Ugotoviti odnose in vedenje učencev v zvezi z uporabo plastike in trajnostno porabo.

Korak 1: Ustvarite predstavitev v Mentimeterju, ki vsebuje oblak besed, anketo in vprašanje za razvrščanje.

Korak 2: Učence prosite, naj se pridružijo dejavnosti prek svojih pametnih telefonov ali računalnikov.

Korak 3: Začnite z vprašanjem: »Katere besede povezujete z onesnaževanjem s plastiko?«

Korak 4: Prikažite in razpravljajte o nastalem oblaku besed.

Korak 5: Izvedite anketo, v kateri vprašate, kako pogosto učenci uporabljajo steklenice, vrečke ali posode za večkratno uporabo.

Korak 6: Prosite učence, naj razvrstijo možne rešitve za zmanjšanje plastičnih odpadkov glede na njihovo domnevno učinkovitost.

Korak 7: Vodite razpravo o rezultatih in spodbujajte učence, naj pojasnijo svoje izbire.

Korak 8: Ugotovitve povežite z načeli krožnega gospodarstva in praksami trajnostne potrošnje, ki jih obravnava program EDU4PlastiCircular.

Prednosti

Mentimeter znatno poveča vključenost učencev, saj spodbuja aktivno sodelovanje in takojšnjo interakcijo. Platforma zagotavlja takojšnjo povratno informacijo, ki učiteljem pomaga oceniti razumevanje in prepoznati napačna prepričanja. Vizualna predstavitev rezultatov spodbuja razpravo in razmislek, enostaven dostop pa omogoča uporabo tako v fizičnih kot v spletnih učnih okoljih. Platforma je še posebej učinkovita pri uvajanju novih tem, spodbujanju razprave ter merjenju odnosov in dojemanja.

Slabosti in omejitve

Brezplačna različica vsebuje omejitve glede števila vprašanj in razpoložljivih funkcij. Ker so dejavnosti odvisne od naprav udeležencev in internetne povezave, lahko občasno pride do tehničnih težav. Čeprav je Mentimeter zelo učinkovit za spodbujanje sodelovanja in formativno ocenjevanje, je manj primeren za poglobljeno ocenjevanje znanja ali kompleksno projektno delo.

Priporočila za učitelje

Mentimeter je še posebej koristen za povečanje udeležbe, spodbujanje razprave in zbiranje takojšnjih povratnih informacij. V okviru EDU4PlastiCircular lahko podpira dejavnosti za ozaveščanje, formativno ocenjevanje ter raziskovanje odnosov do trajnosti in porabe plastike. Učitelji naj platformo uporabljajo strateško, da spodbujajo interakcijo in ustvarjajo priložnosti za razmislek in dialog, namesto da se osredotočajo izključno na preverjanje znanja.

Praktični primeri uporabe iz delavnic EDU4PlastiCircular

PRIMER 1: Raziskovanje dojemanja onesnaževanja s plastiko

Študente so prosili, naj povedo prvo besedo, ki jim pride na misel ob omembi onesnaževanja s plastiko. Cilj je bil ujeti spontane asociacije in razkriti, kako študenti čustveno in kognitivno dojemajo to vprašanje. Nastali oblak besed je poudaril ponavljajoče se teme, kot so odpadki, oceani in prekomerna poraba, ki so usmerjale razpravo. Ta dejavnost se neposredno navezuje na vsebino predmeta o okoljski ozaveščenosti in vedenjskih vidikih trajnosti. Učiteljem pomaga tudi pri prepoznavanju napačnih predstav in ustreznem prilagajanju pojasnil.



Slika 6.14: Primer 1 uporabe Mentimetra v izobraževanju (Vir: Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija)

PRIMER 2: Prepoznavanje ključnih virov mikroplastike

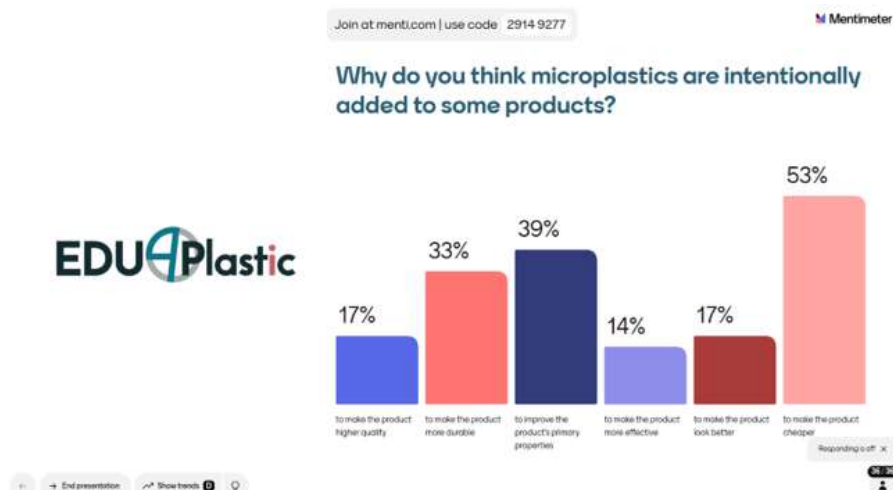
Študenti so različne potencialne vire mikroplastike razvrstili od najmanj do najbolj pomembnih. Cilj je bil spodbuditi kritično ocenjevanje okoljskih poti in primerjati osebne predpostavke z znanstvenimi dokazi. Rezultati razvrščanja so razkrili, kako študenti dojemajo vlogo tekstila, industrije, gospodinjstev in prometa pri onesnaževanju z mikroplastiko. Ta dejavnost povezuje module predmeta o virih onesnaževanja, spremljanju okolja in ukrepih krožnega gospodarstva. Študentom pomaga tudi razumeti kompleksnost nastajanja mikroplastike v različnih sektorjih.



Slika 6.15: Primer 2 uporabe Mentimetra v izobraževanju (Vir: Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija)

PRIMER 3: Zakaj se mikroplastika dodaja izdelkom

Študenti so glasovali o razlogih, zakaj se mikroplastika namerno dodaja določenim izdelkom, kot so kozmetika ali čistila. Cilj je bil predstaviti vidike oblikovanja izdelkov in poudariti kompromise med učinkovitostjo, stroški in vplivom na okolje. Rezultati glasovanja so pokazali močno prepričanje o zmanjšanju stroškov in izboljšanju lastnosti izdelkov, kar je odprlo prostor za razpravo o zakonodaji in alternativah. Ta dejavnost podpira vsebino predmeta o trajnostnem oblikovanju izdelkov, zdravju okolja in okvirih politik EU. Študente tudi spodbuja k razmišljanju o potrošniškem vedenju in skitem okoljskem odtisu vsakdanjih izdelkov.



Slika 6.16: Primer 3 uporabe Mentimetra v izobraževanju (Vir: Fakulteta za varstvo okolja, Velenje, Slovenija)

6.2.9 Uporaba ChatGPT in Microsoft Copilot za odgovorno učenje s podporo umetne inteligence

Imena orodij: ChatGPT in Microsoft Copilot

Povezave: <https://chatgpt.com>, <https://copilot.microsoft.com>

Glavna kategorija: Pomočniki umetne inteligence (AI)

Ciljna skupina: učitelji, študenti/učenci, raziskovalci, vodstveni delavci in zaposleni

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: podpora raziskavam, ustvarjanje vsebin, priprava pouka, projektno delo, kritično mišljenje, komuniciranje o trajnosti, raziskovanje znanja

Potrebne digitalne kompetence: informacijska in podatkovna pismenost, kritično razmišljanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, pismenost na področju umetne inteligence, reševanje problemov

ChatGPT in Microsoft Copilot sta orodji generativne umetne inteligence, ki uporabnikom pomagata pri ustvarjanju, analiziranju, povzemanju in izpopolnjevanju informacij. S komunikacijo z uporabniki v naravnem jeziku lahko ti AI-pomočniki odgovarjajo na vprašanja, pojasnjujejo pojme, ustvarjajo besedila, predlagajo ideje, podpirajo raziskovalne dejavnosti in pomagajo pri pripravi učnih gradiv.

V izobraževalnem okolju lahko orodja umetne inteligence služijo kot pomočniki pri učenju, ki učencem in študentom pomagajo raziskovati teme, organizirati informacije in razvijati ideje za projekte. Učitelji jih lahko uporabljajo za pripravo učnih gradiv, ustvarjanje kvizov, pripravo načrtov pouka ali ustvarjanje primerov in študij primerov.

Učenci in študenti jih lahko uporabljajo za boljše razumevanje zapletenih pojmov, povzemanje dokumentov, iskanje rešitev in izboljšanje pisnih nalog.

Ker se umetna inteligenca vedno bolj vključuje v izobraževanje in strokovno prakso, postaja razvijanje pismenosti na področju umetne inteligence pomembna kompetenca. Učenci morajo vedeti ne le, kako učinkovito uporabljati orodja umetne inteligence, temveč tudi, kako oceniti kakovost, zanesljivost in etične posledice vsebin, ki jih ustvari umetna inteligenca. Zato je treba odgovorno uporabo umetne inteligence obravnavati kot bistveno sestavino sodobnega izobraževanja o trajnosti.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah programa EDU4PlastiCircular

ChatGPT in Copilot lahko podpirata številne dejavnosti v okviru programa EDU4PlastiCircular. Učenci lahko ta orodja uporabijo za raziskovanje tem, kot so onesnaževanje s plastiko, načela krožnega gospodarstva, tehnologije recikliranja, trajnostni materiali in podnebno nevtralne prakse. Pojasnila, ki jih ustvari umetna inteligenca, lahko učencem pomagajo razumeti zapletene koncepte in prepoznati povezave med okoljskimi, gospodarskimi in socialnimi razsežnostmi trajnosti.

Orodja lahko pomagajo tudi pri projektnem učenju. Skupine učencev lahko z umetno inteligenco zbirajo ideje za zmanjšanje plastičnih odpadkov, razvijajo ozaveševalne kampanje, pripravljajo analize zainteresiranih strani ali primerjajo različne rešitve za recikliranje. Učitelji lahko spodbujajo učence, naj kritično ocenijo ustvarjene odgovore in jih primerjajo z znanstveno literaturo, strateškimi dokumenti in viri projekta.

Pri komunikacijskih dejavnostih lahko orodja umetne inteligence učencem pomagajo pri sestavljanju osnutkov sporočil za kampanje, pripravi osnutkov predstavitev ali pripravi poročil. Podpirajo lahko tudi dejavnosti refleksije, saj učencem pomagajo oblikovati vprašanja, prepoznati ključne točke učenja in povzeti ugotovitve projekta.

Pomembno je, da se informacij, ki jih ustvari umetna inteligenca, nikoli ne sprejema nekritično. Teme trajnostnega razvoja pogosto vključujejo znanstvene dokaze, predpise in znanje, ki se hitro razvija. Učenci se morajo zato naučiti preverjati informacije z uporabo zanesljivih virov in obravnavati rezultate, ki jih ustvari umetna inteligenca, kot izhodišče za nadaljnje raziskovanje in ne kot končni odgovor.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Razvijanje rešitev za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov

Učni cilj: Uporaba orodij umetne inteligence za podporo reševanju problemov ob razvoju veščin kritičnega ocenjevanja.

Korak 1: Učencem predstavite izziv trajnostnega razvoja, povezan z zmanjšanjem plastičnih odpadkov.

Korak 2: Prosite učence, naj uporabijo ChatGPT ali Copilot za ustvarjanje možnih rešitev.

Korak 3: Spodbudite učence, naj zaprosijo za pojasnila, primere in ideje za izvedbo.

Korak 4: Učenci pregledajo predloge, ki jih je ustvarila umetna inteligenca, ter opredelijo njihove prednosti in slabosti.

Korak 5: Od učencev zahtevajte, da informacije preverijo z uporabo znanstvenih člankov, projektnih gradiv ali uradnih virov.

Korak 6: Skupine na podlagi dokazov izpopolnijo in izboljšajo predlagane rešitve.

Korak 7: Učenci razredu predstavijo svoja končna priporočila.

Korak 8: Spodbudite razpravo o koristnosti in omejitvah vsebin, ki jih ustvari umetna inteligenca.

Prednosti

ChatGPT in Copilot lahko znatno izboljšata produktivnost, saj uporabnikom pomagata pri dostopu do informacij, ustvarjanju idej in učinkovitejši organizaciji vsebin. Podpirata ustvarjalnost, iskanje idej in reševanje problemov, hkrati pa skrajšata čas, potreben za rutinske naloge. Orodji lahko tudi prilagodita učenje posamezniku, saj ponujata pojasnila, prilagojena različnim ravnam predhodnega znanja. Zaradi svoje vsestranskosti sta dragocena tako za učitelje kot za učence v širokem spektru izobraževalnih dejavnosti.

Slabosti in omejitve

Vsebine, ki jih ustvari umetna inteligenca, lahko vsebujejo netočnosti, zastarele informacije, pristranskosti ali neutemeljene trditve. Orodja ne navajajo vedno virov in lahko občasno ustvarijo prepričljive, a napačne odgovore. Preveliko zanašanje na umetno inteligenco lahko zmanjša samostojno razmišljanje in prizadevanja za raziskovanje, če učenci tehnologijo uporabljajo nekritično. Pri uporabi platform umetne inteligence je treba upoštevati tudi vidike zasebnosti in varstva podatkov.

Odgovorna uporaba umetne inteligence v izobraževanju o trajnostnem razvoju

Uporaba umetne inteligence v izobraževanju mora vedno temeljiti na načelih odgovornosti, preglednosti in kritičnega razmišljanja. Učenci morajo razumeti, da so orodja umetne inteligence pomočniki in ne avtoritativni viri znanja. Informacije, ki jih ustvari umetna inteligenca, je treba preveriti z uporabo zanesljivih znanstvenih publikacij, uradnih poročil in drugih verodostojnih virov.

Učitelji naj učence spodbujajo, naj razkrijejo, kdaj so pri nalogah ali projektne delu uporabili orodja umetne inteligence, ter naj razmislijo o tem, kako je umetna inteligenca prispevala h končnemu rezultatu. Umetna inteligenca naj podpira učenje, ne pa nadomešča analize, ustvarjalnosti ali osebne presoje. Pri izobraževanju o trajnosti, kjer lahko odločitve imajo okoljske, družbene in gospodarske posledice, je kritično vrednotenje informacij še posebej pomembno.

Z združevanjem učenja s pomočjo umetne inteligence z raziskavami, temelječimi na dokazih, in reflektivno prakso lahko učitelji učencem pomagajo razviti kompetence, potrebne za učinkovito in odgovorno uporabo umetne inteligence tako v akademskem kot v poklicnem kontekstu.

Priporočila za učitelje

ChatGPT in Microsoft Copilot sta najučinkovitejša, ko se uporabljata za podporo raziskovanju, ustvarjalnosti in reševanju problemov. V okviru projekta EDU4PlastiCircular lahko učencem pomagata raziskovati izzive trajnostnega razvoja, razvijati ideje za projekte in komunicirati okoljske rešitve. Učitelji naj poudarjajo odgovorno uporabo umetne inteligence, preverjanje virov in kritično vrednotenje, da se zagotovi, da učenci razvijejo tako pismenost na področju umetne inteligence kot tudi sposobnosti samostojnega razmišljanja.

6.2.10 Uporaba programa Loom za učenje na podlagi videoposnetkov in povratne informacije

Ime orodja: Loom

Povezava: <https://www.loom.com>

Glavna kategorija: Platforma za snemanje videov in komunikacijo

Ciljna skupina: učitelji, študenti/učenci, raziskovalci

Področje uporabe EDU4PlastiCircular: video predavanja, predstavitev projektov, podpora učenju, dajanje povratnih informacij, izmenjava znanja, spletno in mešano učenje

Potrebne digitalne kompetence: ustvarjanje digitalnih vsebin, komunikacija in sodelovanje, informacijska pismenost

Loom je platforma za video komunikacijo, ki uporabnikom omogoča hitro snemanje in deljenje videoposnetkov. Uporabniki lahko snemajo svoj zaslon, spletno kamero ali oboje hkrati, kar olajša ustvarjanje video pojasnil, predstavitev, navodil in sporočil s povratnimi informacijami. Posneti videoposnetki se samodejno shranijo na spletu in jih je mogoče deliti prek preproste povezave. Za razliko od tradicionalnih orodij za produkcijo videoposnetkov je Loom zasnovan za preprostost in hitrost. Učitelji in učenci lahko ustvarjajo profesionalne videoposnetke, ne da bi potrebovali napredna tehnična znanja ali izkušnje z urejanjem videoposnetkov. Zaradi tega je platforma še posebej primerna za izobraževalna okolja, kjer sta jasna komunikacija in hitro ustvarjanje vsebin pomembna. Platforma je postala vse bolj priljubljena v spletnem in mešanem učenju, saj izobraževalcem omogoča, da pojasnila in povratne informacije podajajo na bolj osebni in privlačen način. Videokomunikacija lahko pogosto učinkoviteje posreduje ideje kot pisna navodila, zlasti pri prikazovanju postopkov, razlagi zapletenih pojmov ali dajanju navodil pri projektnem delu.

Izobraževalne aplikacije v lekcijah programa EDU4PlastiCircular

Loom lahko podpira različne dejavnosti poučevanja in učenja v okviru programa EDU4PlastiCircular. Učitelji lahko posnamejo kratka video predavanja, v katerih pojasnjujejo teme, kot so onesnaževanje s plastiko, sistemi ravnanja z odpadki, načela krožnega gospodarstva ali prakse trajnostne potrošnje. Te videoposnetke je mogoče deliti z učenci pred, med ali po učnih urah, kar podpira tako mešano učenje kot učenje po lastnem ritmu.

Platforma je uporabna tudi za prikazovanje praktičnih dejavnosti. Na primer, učitelji lahko posnamejo navodila za uporabo spletnih virov, pojasnijo, kako uporabljati digitalna orodja, kot sta H5P ali Canva, ali predstavijo primere uspešnih pobud na področju trajnosti. Učenci si lahko te posnetke ogledajo, kadarkoli je to potrebno, kar spodbuja samostojno učenje.

Druga dragocena uporaba vključuje predstavitve projektov. Skupine učencev lahko uporabijo Loom za snemanje predstavitev svojih raziskovalnih ugotovitev, ozaveševalnih kampanj ali predlaganih rešitev za krožno gospodarstvo. Ta pristop pomaga učencem razvijati komunikacijske veščine, hkrati pa učiteljem omogoča učinkovito ocenjevanje rezultatov projektov.

Loom je enako učinkovit tudi za podajanje osebnih povratnih informacij. Namesto da bi pisali dolge komentarje, lahko učitelji posnamejo kratke videoposnetke, v katerih pojasnijo prednosti, slabosti in predloge za izboljšanje. Takšne povratne informacije se pogosto dojemajo kot bolj osebne in lažje razumljive kot pisne pripombe.

Scenarij po korakih za učitelje

Dejavnost: Ustvarjanje video razlage recikliranja plastike

Učni cilj: Izboljšati razumevanje procesov recikliranja plastike s pomočjo učenja prek videoposnetkov.

Korak 1: Pripravite kratko predstavitev, v kateri pojasnite glavne faze recikliranja plastike.

Korak 2: Odprite Loom in izberite snemanje zaslona z vključeno spletno kamero.

Korak 3: Posnemite 5–10-minutno razlago med predstavitvijo diapozitivov.

Korak 4: Poudarite ključne koncepte, kot so zbiranje, sortiranje, tehnologije recikliranja in načela krožnega gospodarstva.

Korak 5: Shranite posnetek in ustvarite povezavo za deljenje.

Korak 6: Posredujte videoposnetek učencem prek učne platforme ali po e-pošti.

Korak 7: Prosite učence, naj si ogledajo video in pripravijo vprašanja za razpravo.

Korak 8: Čas v razredu izkoristite za poglobljeno analizo in skupinske dejavnosti namesto za zgolj podajanje osnovnih vsebin.

Prednosti

Loom je enostaven za uporabo in zahteva minimalno tehnično znanje. Omogoča hitro ustvarjanje video vsebin, podpira prilagodljivo učenje ter naredi komunikacijo bolj osebno in privlačno. Učenci imajo kadarkoli dostop do posnetkov in si lahko po potrebi ponovno ogledajo pojasnila. Platforma je še posebej uporabna za mešano učenje, predstavitev projektov in podajanje podrobnih povratnih informacij.

Slabosti in omejitve

Kakovost posnetkov je odvisna od predstavitvenih in komunikacijskih veščin uporabnika. Daljši videoposnetki lahko zmanjšajo pozornost in vključenost učencev. Nekatere napredne funkcije so na voljo le v okviru plačljivih paketov. Kot pri večini spletnih orodij je za snemanje in ogled vsebin potreben zanesljiv dostop do interneta.

Priporočila za učitelje

Loom je najučinkovitejši, ko se uporablja za kratke, osredotočene videoposnetke, ki dopolnjujejo aktivne učne dejavnosti, namesto da bi jih nadomeščali. V okviru EDU4PlastiCircular lahko podpira video predavanja, predstavitev projektov, prikaze orodij in osebno prilagojene povratne informacije. Učitelji naj poskrbijo, da so posnetki jedrnat, jasno strukturirani in neposredno povezani z učnimi cilji, da bi čim bolj povečali vključenost in razumevanje učencev.

6.3 Referenčne spletne strani

Surveys.elearningproject.eu, <https://surveys.elearningproject.eu/>

Padlet, <https://padlet.com>

Miro, <https://miro.com>

Canva, <https://www.canva.com>

Gamma, <https://gamma.app>

NotebookLM, <https://notebooklm.google.com>

H5P, <https://h5p.org>

Mentimeter, <https://www.mentimeter.com>

ChatGPT, <https://chatgpt.com>

Microsoft Copilot, <https://copilot.microsoft.com>

Loom, <https://www.loom.com>

Spletna stran projekta EDU4PlastiCircular, <https://microplastics.today/>

Rezultati projekta EDU4PlastiCircular, <https://microplastics.today/project-results/>

Digitalna knjižnica projekta EDU4PlastiCircular, <https://microplastics.today/digital-library/>

Platforma za e-učenje, <https://elearningproject.eu/courses/edu4plasticircular-educating-for-sustainable-plastic-use-and-circular-economy/>;

Stran z novicami EDU4PlastiCircular: <https://microplastics.today/news/>,

EDU4PlastiCircular e-novice, <https://microplastics.today/newsletters/>

Stran EDU4PlastiCircular na Facebooku, <https://www.facebook.com/Elearningproject.eu/>

7 Inovativne metode in orodja, ki se uporabljajo za usposabljanje in certificiranje v okviru projekta EDU4PlastiCircular

7.1 Sodobne pedagoške metodologije za osebno usposabljanje

Ključna inovacija inženirskega izobraževanja za krožno gospodarstvo s plastiko leži v združevanju raznolikih, na učence osredotočenih metod poučevanja in učenja v okviru transformativnega učenja, ki spodbuja temeljne spremembe v perspektivah, vrednotah in strokovni praksi udeležencev. To poglavje predstavlja celosten pedagoški pristop, v katerem so namerno združene ekspozitivne, izkustvene, na raziskovanju temelječe, sodelovalne, reflektivne, na ocenjevanju temelječe in na oblikovanje usmerjene metode, da se spodbujajo sistemsko razmišljanje, kritična refleksija, interdisciplinarno sodelovanje in inovativnost. Namesto da bi se osredotočal izključno na tehnično znanje, ta pristop bodočim inženirjem zagotavlja kompetence, potrebne za spopadanje s kompleksnimi okoljskimi, družbenimi in gospodarskimi izzivi prehoda na krožno gospodarstvo s plastiko (Bianchi et al., 2022; Barabas, 2025).

Tukaj je nekaj sodobnih metodologij poučevanja, ki se lahko učinkovito uporabljajo na področju plastike v krožnem gospodarstvu (Evropska komisija, 2020; Bianchi et al., 2022; Barabas, 2025):

1. Projektno učenje (PBL):

- **Opis:** Učenci sodelujejo v multidisciplinarnih skupinah pri raziskovanju dejanskih izzivov krožnosti na področju plastike, pri čemer uporabljajo inženirsko znanje, načela trajnosti in veščine vodenja projektov za oblikovanje, izvajanje in ocenjevanje praktičnih rešitev krožnega gospodarstva.
- **Primer:** Učenci oblikujejo univerzitetni program za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov, pripravijo poslovni načrt za podjetje za recikliranje plastike ali pa zasnujejo in ovrednotijo kampanjo za ozaveščanje javnosti, ki spodbuja odgovorno porabo in recikliranje plastike.

2. Problemsko učenje (PrBL):

- **Opis:** Učenci se učijo s sodelovanjem pri raziskovanju in reševanju avtentičnih, odprtih problemov, povezanih z onesnaževanjem s plastiko in izzivi krožnega gospodarstva. Predavatelj deluje kot moderator, ki učence usmerja pri prepoznavanju vrzeli v znanju, izvajanju raziskav in predlaganju rešitev, utemeljenih na dokazih.

- **Primer:** Raziskovanje, kako zmanjšati količino plastike za enkratno uporabo na univerzitetnem kampusu, razvoj strategij za izboljšanje stopenj zbiranja in recikliranja plastičnih odpadkov v občini ali predlaganje inženirskih rešitev za zmanjšanje emisij mikroplastike iz industrijskih procesov.

3. Oblikovalsko razmišljanje:

- **Opis:** Človeku usmerjen pristop, ki poudarja empatijo, ustvarjalnost in eksperimentiranje. Učenci se naučijo prepoznavati potrebe uporabnikov, ustvarjati inovativne rešitve ter izdelovati prototipe in preizkušati svoje ideje.
- **Primer:** Oblikovanje nove vrste biorazgradljive plastike, razvoj sistema za zbiranje in ločevanje plastičnih odpadkov v lokalni skupnosti.

4. Sistemsko razmišljanje:

- **Opis:** Spodbujanje učencev k razumevanju plastike kot dela medsebojno povezanih okoljskih, gospodarskih, družbenih in tehnoloških sistemov. Učenci se naučijo analizirati celoten življenjski cikel plastike, prepoznati medsebojne vplive med sestavnimi deli sistema ter oceniti posledice odločitev iz celostne perspektive.
- **Primer:** Kartiranje življenjskega cikla plastičnega izdelka od pridobivanja surovin do ravnanja z odpadki ob koncu življenjske dobe, analiza vplivov različnih strategij ravnanja z odpadki na emisije toplogrednih plinov, porabo virov in biotsko raznovrstnost ali razvoj sistemskih rešitev za zmanjšanje izpusta plastike v okolje.

5. Izkustveno učenje:

- **Opis:** Učenje skozi neposredne izkušnje, razmislek in aktivno sodelovanje v avtentičnih kontekstih. Učenci uporabljajo teoretično znanje v realnih situacijah, razvijajo praktične spretnosti in kritično razmišljajo o svojih izkušnjah, da bi izboljšali razumevanje krožnosti plastike in trajnostnih inženirskih praks. Izkustveno učenje spodbuja aktivno sodelovanje z zainteresiranimi stranmi, industrijo in skupnostmi, hkrati pa krepi kompetence na področju reševanja problemov, sprejemanja odločitev in strokovnih znanj.
- **Primer:** Organizacija revizije plastičnih odpadkov na kampusu, obisk obrata za recikliranje ali proizvodnjo plastike, sodelovanje v akcijah čiščenja plaž ali rek, izvajanje laboratorijskih poskusov o karakterizaciji plastike in tehnologijah recikliranja, sodelovanje z lokalnimi podjetji za izboljšanje krožnosti embalaže ali razvoj pobud na ravni skupnosti za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov in spodbujanje odgovorne potrošnje.

6. Raziskovalno učenje:

- **Opis:** Učenci aktivno gradijo znanje z oblikovanjem vprašanj, raziskovanjem avtentičnih problemov, zbiranjem in analiziranjem dokazov ter izpeljevanjem zaključkov o krožnosti plastike, trajnosti in upravljanju z viri prek vodene znanstvene raziskave.
- **Primer:** Učenci raziskujejo življenjski cikel plastičnega izdelka, primerjajo tehnologije mehanskega in kemičnega recikliranja, analizirajo lokalne prakse ravnanja s plastičnimi odpadki ali izvajajo ankete za oceno odnosa javnosti do onesnaževanja s plastiko in pobud krožnega gospodarstva.

7. Igrifikacija:

- **Opis:** Uporaba igralnih elementov, kot so izzivi, točke, značke, lestvice, simulacije in nagrade, za povečanje motivacije, vključenosti in aktivne udeležbe učencev pri učenju o krožnosti plastike in trajnostnem upravljanju z viri.
- **Primer:** Organizacija tekmovanja v razredu za oblikovanje najbolj krožnega plastičnega izdelka, uporaba digitalnih simulacijskih iger za optimizacijo sistemov ravnanja s plastičnimi odpadki, podeljevanje značk za reševanje izzivov krožnega gospodarstva ali ustvarjanje sobe za pobeg, v kateri učenci rešujejo naloge, povezane s trajnostjo, da bi preprečili onesnaževanje s plastiko.

8. Reflektivno učenje:

- **Opis:** Spodbujanje učencev, da kritično preučijo svoje učne izkušnje, predpostavke, odločitve in vedenje, da bi poglobili razumevanje krožnosti plastike in trajnostnega razvoja. S strukturirano refleksijo učenci povezujejo teoretično znanje s praktičnimi izkušnjami, ocenjujejo okoljske, družbene in gospodarske posledice inženirskih odločitev ter prepoznavajo priložnosti za nenehno izboljševanje in odgovorno strokovno prakso.
- **Primer:** Vodenje dnevnika reflektivnega učenja skozi celoten tečaj o krožnem gospodarstvu, pisanje esejev o razmišljanju po obisku reciklažnega obrata ali sodelovanju v akciji čiščenja v skupnosti, ocenjevanje posledic projekta preoblikovanja izdelka za trajnost ali razprava o spoznanjih iz študij primerov o onesnaževanju s plastiko in izvajanju krožnega gospodarstva med vodeno refleksijo v učilnici.

9. Kombinirano učenje:

- **Opis:** Kombinacija tradicionalnega pouka v učilnici s spletnimi učnimi viri, kot so videoposnetki, interaktivne simulacije in spletne razprave.

- **Primer:** Uporaba spletnih platform za dostop do raziskovalnih člankov, sodelovanje pri projektih in opravljanje nalog zunaj učilnice, hkrati pa tudi sodelovanje v osebnih razpravah in praktičnih dejavnostih v učilnici.

Ključni vidiki, ki jih je treba upoštevati pri razmišljanju o inovativnih metodologijah poučevanja, so:

- **Multidisciplinarni pristop:** Vključevanje znanja iz različnih disciplin, kot so naravoslovje, tehnologija, inženirstvo, matematika, družboslovje in umetnost.
- **Povezava z realnim svetom:** Povezovanje učenja z izzivi in priložnostmi v realnem svetu na področju plastike v krožnem gospodarstvu.
- **Vključevanje tehnologije:** Uporaba digitalnih orodij in tehnologij za izboljšanje učne izkušnje ter zagotavljanje dostopa do informacij in virov.
- **Ocenjevanje:** Uporaba raznolikih metod ocenjevanja, kot so predstavitve projektov, portfelji, medsebojno ocenjevanje in uporaba v praksi, za ocenjevanje učenja učencev.

Z uporabo teh sodobnih metodologij poučevanja lahko učitelji ustvarijo privlačne in učinkovite učne izkušnje, ki učencem zagotovijo znanje, veščine in odnose, potrebne za spopadanje z izzivi onesnaževanja s plastiko in modeli krožnega gospodarstva, s čimer prispevajo k povečanju njihove ozaveščenosti o trajnostni prihodnosti.

7.2 EDU4PlastiCircular – transformativna učna izkušnja

Projekt EDU4PlastiCircular je bil v svojem jedru zasnovan okoli temeljnega vprašanja: *Ali lahko spremenimo miselnost prihodnjih tehničnih strokovnjakov, da bodo sprejeli dolgoročno krožna in trajnostna ravnanja?* Uporaba **Mezirowove teorije transformativnega učenja** v okviru projekta EDU4PlastiCircular razkriva, kako ta izobraževalni okvir spreminja tradicionalne inženirje v zagovornike krožnega gospodarstva (Lundgren & Poell, 2016; Alam, 2022; Wang et al., 2022).

V okviru inženirskega izobraževanja za krožnost plastike paradigma transformativnega učenja služi kot pedagoški okvir, ki učencem omogoča, da presežejo pridobivanje tehničnega znanja in dosežejo globoke spremembe v tem, kako dojemajo, ocenjujejo in obravnavajo izzive trajnosti. Izobraževalne sekvence, ki temeljijo na paradigmi transformativnega učenja, olajšujejo spremembe v predpostavkah, vrednotah in poklicni identiteti, ki so bistvene za inženirje, ki delujejo v kompleksnih družbeno-tehničnih sistemih (Lundgren & Poell, 2016; Wang et al., 2022; Kılıç & Parsıl, 2023; Barabas, 2025).

V kontekstu krožnega gospodarstva s plastiko pristop transformativnega učenja deluje kot integrativni pedagoški okvir, ki različne metodologije poučevanja in učenja povezuje

v koherentno izobraževalno strategijo. Metode, kot so projektno učenje, izkustveno učenje, sistemsko razmišljanje, učenje na podlagi raziskovanja, oblikovalsko razmišljanje, reflektivno učenje in igrifikacija, se ne uporabljajo kot osamljene poučevalne tehnike; namesto tega so zaporedno razporejene in kombinirane, da ustvarijo učne izkušnje, ki postopoma preoblikujejo znanje, odnose, vrednote in strokovne kompetence učencev. Ta integrirani pristop pripravlja bodoče inženirje na oblikovanje inovativnih, krožnih in trajnostnih rešitev za plastiko, hkrati pa obravnava kompleksne okoljske, gospodarske in družbene izzive, povezane s preходом na krožno gospodarstvo (Kılıç & Parsıl, 2023).

Na sliki 7.1 so prikazane komplementarne vloge transformativne paradigme. V skladu s teorijo Jacka Mezirowa transformativno učenje ni nenaden čarovniški trik, temveč strukturiran, pogosto neprijeten, 10-fazni proces, skozi katerega se učenci premikajo, medtem ko izzivajo in na novo oblikujejo svoj svetovni pogled (Lundgren & Poell, 2016; Alam, 2022):

1. zmedena dilema;
2. samopregled (s čustvi);
3. kritična ocena predpostavk;
4. priznanje skupne transformacije;
5. raziskovanje novih vlog/dejanj;
6. načrtovanje poteka ukrepov;
7. pridobivanje znanja/spretnosti;
8. preizkušanje novih vlog;
9. razvijanje kompetenc in samozavesti;
10. ponovna vključitev z novim pogledom.

Changing Mental Models	• Shift: linear production/ consumption to system-based, circular thinking • Concept: plastics are not just materials; they are interconnected components of economic, environmental and social systems
Developing Critical Reflection	• Process: Questioning existing assumptions, designs and resource use • Outcome: Turning raw experience into deep understanding and concrete action.
Integrating Disciplines	• Beyond Engineering: Linking technical design with policy, economics, ethics, behavioral sciences and management • Goal: Supporting holistic decision-making
Supporting Competence Development	• Focus: Shifting away from pure rote memorization of facts • Core Competencies: Systems thinking, anticipatory planning, collaborative problem-solving, creativity and ethical reasoning.
Bridging Theory And Practice	• Methods: Hands-on projects, lab work, field visits and active stakeholder engagement. • Application: Tackling real-world circular economy problems in real-time
Transforming Professional Identity	• Role Shift: Moving from a narrow "technical specialist" to a "sustainability leader." • Agency: Empowering graduates to actively influence organizations, industries and policy.
Fostering Long-term Behavioural Change	• Ultimate Goal: Instilling lifelong habits and mindsets that shape every engineering decision throughout their careers.

Slika 7.1: Vloge v paradigmi transformativnega učenja

Projekt EDU4PlasticCircular s skupino petih učnih modulov, organiziranih kot učne dejavnosti in ocenjevanja (LAA), ustvarja učni ekosistem za udeležence, da se okrepi učni proces s transformativno perspektivo. Tabela 7.1 prikazuje dejavnosti glede na prevladujoče faze transformativnega učenja, ki jih aktivirajo, pri čemer upošteva, da nekatere dejavnosti prispevajo k več fazam.

Tabela 7.1: Glavna shema povezovanja učnih dejavnosti projekta EDU4PlastiCircular s fazami transformativnega učenja

LAA/dejavnost	Prevladujoče Mezirowove faze	Interpretacija
MODUL 1 – OSNOVE (Zavest in kognitivna prekinitev)		
Osnove plastike	1, 3, 7	Predstavi protislovja (koristi plastike proti njenim vplivom); gradnja temeljnega znanja
Kviz o zgodovini in uporabi	3, 7	Izpodbija predpostavke o „nevtralni“ uporabi materialov
Poskusi z lastnostmi plastike	1, 3, 7	Praktično spoznavanje obstojnosti materialov → kognitivna disonanca
Dnevnik uporabe in razmislek	2, 3, 4	Osebna refleksija; zavedanje lastnih vzorcev porabe
MODUL 2 – RAZUMEVANJE SISTEMA (Poglobitev zavesti)		
Analiza virov odpadkov	1, 3, 7	Razkriva obseg in raznolikost plastičnih odpadkov
Kviz o odpadkih	3, 7	Poglobi konceptualno razumevanje
Poskusi z mikroplastiko	1, 3, 7	Močna dilema, ki povzroča zmedo (nevidno onesnaževanje postane vidno)
Razmislek o preoblikovanju smeti v zaklad	2, 4, 5	Razmislek in začetno raziskovanje alternativnih vedenj
Procesi na odlagališčih	1, 3, 7	Seznanjanje z okoljskimi posledicami
Zainteresirane strani na odlagališču (igranje vlog)	4, 5, 6	Upoštevanje različnih perspektiv; pogajanja o rešitvah
Delavnica oblikovanja rešitev	5, 6, 8	Prehod k akcijsko usmerjenemu razmišljanju
Kartiranje vodnih poti	1, 3, 7	Sistemske razmišljanje (prenos onesnaževanja)
Razmislek o študiji primera (voda)	2, 3, 4	Etična in analitična refleksija
Eksperiment z mikroplastiko v zraku	1, 3, 7	Osebna izpostavljenost → močna kognitivna motnja
Razmislek o ublažitvi	5, 6	Opredelitev osebnih/sistemskih ukrepov
MODUL 3 – KROŽNOST IN ODGOVORNOST (Preoblikovanje in raziskovanje vlog)		
Vzorci proizvodnje in potrošnje	3, 4, 7	Kritika predpostavk linearne ekonomije
Vloga EPR v igri vlog	4, 5, 6, 8	Raziskovanje vlog; pogajanja; načrtovanje ukrepov
Sledljivost plastike (sestavljanka)	4, 7, 9	Skupno učenje; razvijanje kompetenc
Etični vidiki	2, 3, 4	Poglobljeno razmišljanje o odgovornosti
Analiza downcyclinga / recikliranja	3, 5, 7	Ocena alternativ
Rešitve za nadgradnjo	5, 6, 8	Oblikovanje novih pristopov
Primerjalna analiza (podobnost)	3, 4, 7	Kritična sinteza rešitev
MODUL 4 – INOVACIJE IN OBLIKOVANJE (Ukrepanje in eksperimentiranje)		
Raziskovanje novih materialov	5, 7	Raziskovanje alternativ

Kviz o materialih	7	Utrjevanje znanja
Proizvodne tehnologije	7, 8	Razumevanje in simulirana uporaba
Ocena trajnosti	3, 5, 6	Kritična ocena in načrtovanje
Delavnica o ekološkem oblikovanju	5, 6, 8	Oblikovanje rešitev
Vaja izbire materialov	5, 6	Sprejemanje odločitev
Projekt ocene življenjskega cikla	3, 5, 7, 9	Sistemska analiza in razvoj kompetenc
Oblikovalski izzivi	6, 8, 9	Preizkušanje novih vlog (oblikovalec/reševalec problemov)
MODUL 5 – PREOBRAZBA VEDENJA (Ukrepanje in ponovna vključitev)		
Celotna slika o plastiki (metoda šestih miselnih klobukov)	1, 3, 4	Motnje iz več perspektiv in skupno razumevanje
Praktično usposabljanje (izkustveno učenje)	5, 7, 8, 9	Preizkušanje vlog v realnem svetu; razvijanje kompetenc
Medicinska perspektiva (vpliv plastike)	1, 2, 3	Čustveni in kognitivni vpliv (zdravstvena dimenzija)
Raziskava mikroplastike v tekstilu	1, 3, 7	Ozaveščanje prek eksperimentiranja
Mikroplastika v kozmetiki	2, 3, 5	Razmislek o osebni vedenju; iskanje alternativ
Onesnaževanje s plastiko (preobrnjena učilnica)	3, 4, 7	Kritično razumevanje sistemov
Strategije za zmanjšanje onesnaževanja	5, 6, 7	Iskanje rešitev
Potrošniške navade državljanov	2, 3, 6	Osebna odgovornost; načrtovanje ukrepov
Vloga zainteresiranih strani	4, 5, 6, 8	Družbeno pogajanje; raziskovanje vlog
Oblikovanje kampanje (TPB)	6, 8, 9, 10	Celoten cikel preobrazbe: načrtovanje → ukrepanje → notranje sprejemanje
Komunikacijske strategije (podjetja)	6, 8, 9	Uporaba v poklicnem kontekstu
Pobude za odpravo plastike (projekti)	5, 6, 8, 9, 10	Uvajanje novih vlog; vključevanje novega znanja
Seminarji EDU4PlastiCircular	9, 10	Ponovna vključitev v poklicno/akademsko identiteto

Tabela 7.2: Napredek transformativnega učenja v moduli EDU4PlastiCircular

Faza v učnem procesu	Moduli	Mezirowove faze
Osveščanje in preobrat	Modul 1	1 – 3
Razumevanje sistemov	Modul 2	1–4
Preoblikovanje in odgovornost	Modul 3	3 – 6
Inovacije in eksperimentiranje	Modul 4	5–9
Sprememba vedenja	Modul 5	6–10

Iz podatkov v tabeli 7.1 je mogoče sklepati, da moduli EDU4PlastiCircular transformativnega učenja ne obravnavajo kot osamljenega pedagoškega trenutka. Mezirowove faze so razporejene po moduli, kar zagotavlja kumulativni, postopno podprt proces preoblikovanja in sledi progresivni transformativni poti (tabela 7.2).

Transformativno učenje v pobudi EDU4PlastiCircular podpirajo številni učni mehanizmi.

Kognitivna motnja prek dezorientirajočih dilem – Proces transformativnega učenja se začne z izzivom obstoječih predpostavk udeležencev o plastiki in trajnosti prek skrbno zasnovanih učnih dejavnosti, ki ustvarjajo kognitivno motnjo.

Dejavnosti, kot so »Celotna slika plastike« (z uporabo metode »Šest miselnih klobukov«), laboratorijske raziskave mikroplastike v vodi, zraku in tekstilu ter analize življenjskih ciklov izdelkov in poti onesnaževanja, udeležencem razkrivajo notranja protislovja med družbenimi koristmi plastike in njenimi okoljskimi posledicami.

Z razkrivanjem skritih vplivov – vključno z onesnaženjem z mikroplastiko, izčrpavanjem virov in sistemskim onesnaževanjem – dejavnosti spodbujajo udeležence, da postavljajo pod vprašaj konvencionalne linearne modele proizvodnje in potrošnje.

Kognitivna disonanca, ki nastane, deluje kot katalizator za konceptualno spremembo in učencem omogoča, da razdrobljene perspektive nadomestijo s sistemsko usmerjenimi in krožnimi načini razmišljanja.

Kritična refleksija in konstruiranje pomenov – Transformativno učenje se krepi s strukturiranimi priložnostmi za kritično refleksijo, ki učencem omogočajo, da interpretirajo izkušnje, ponovno ocenijo predpostavke in konstruirajo nove pomene.

Dejavnosti reflektivnega učenja vključujejo dnevniške porabe plastike, razmišljanja o praksi na podlagi Kolbovega cikla izkustvenega učenja, etične analize razširjene odgovornosti proizvajalcev (EPR) ter razmišljanja po razpravah o študijah primerov. Te dejavnosti podpirajo reflektivni dnevniki, usmerjeno zastavljanje vprašanj, skupinske razprave in okviri za etično odločanje.

Skozi ta reflektivni proces udeleženci kritično ocenjujejo svoje vrednote in prepričanja, prepoznavajo povezave med posameznimi vedenji in sistemskimi vplivi na okolje ter razvijajo metakognitivne spretnosti, ki podpirajo neprekinjeno strokovno učenje.

Družbeni diskurz in sodelovalno oblikovanje znanja – transformativni proces se dodatno okrepi s sodelovalnimi učnimi okolji, ki spodbujajo dialog, medsebojno interakcijo in pogajanje o pomenu.

Pedagoški pristopi, kot so učenje po metodi »jigsaw«, strukturirane razprave o pobudah za popolno odpravo plastike, vaje z igranjem vlog zainteresiranih strani, ki obravnavajo razširjeno odgovornost proizvajalcev, ter skupinski projekti, udeležencem omogočajo spoznavanje različnih perspektiv in alternativnih stališč.

Te družbene interakcije omogočajo učencem, da potrdijo, izpodbijajo ali revidirajo lastna razumevanja, hkrati pa razvijajo skupne interpretacije kompleksnih izzivov trajnosti. Posledično se individualna refleksija razvije v skupno gradnjo znanja, kar je bistvena značilnost transformativnega učenja.

Od razmišljanja k dejanjem – transformativno učenje doseže svojo praktično razsežnost, ko učenci novo pridobljeno znanje in perspektive prenesejo v konkretna dejanja.

Učne dejavnosti z velikim učinkom – vključno z oblikovanjem ozaveščevalnih kampanj na podlagi teorije načrtovanega vedenja, izzivi na področju ekološkega oblikovanja, delavnice za oblikovanje rešitev in praksa v industriji – od učencev zahtevajo, da razvijejo in izvedejo ukrepe, ki obravnavajo resnične izzive krožnega gospodarstva s plastiko. Namesto da bi le analizirali okoljske probleme, učenci postanejo aktivni oblikovalci trajnostnih rešitev.

Transformacija postane zato opazna skozi spremembo vedenja, inovativne rezultate projektov in razvoj praktičnih inženirskih rešitev.

Iterativno izkustveno učenje – izobraževalni okvir vključuje Kolbov cikel izkustvenega učenja s sistematičnim povezovanjem konkretnih izkušenj, reflektivnega opazovanja, abstraktne konceptualizacije in aktivnega eksperimentiranja.

Učne dejavnosti, zlasti prakse in izkušnje na podlagi projektov, spodbujajo učence, da večkrat uporabijo teoretično znanje, razmišljajo o svojih izkušnjah, izpopolnijo svoje razumevanje in preizkušajo izboljšane rešitve.

Ta ponavljajoči se proces zagotavlja, da je učenje neprekinjeno in ne le občasno, kar omogoča, da se preobrazba postopoma pojavlja skozi povezovanje prakse in razmišljanja.

Razvoj sistemskega razmišljanja – sistemsko razmišljanje predstavlja eno od osrednjih kompetenc, ki se razvijajo skozi transformativno učenje.

Dejavnosti, kot so ocena življenjskega cikla (LCA), kartiranje poti onesnaževanja, analiza tokov materialov in modeliranje krožnega gospodarstva, učencem omogočajo, da razumejo plastiko kot sestavni del medsebojno povezanih okoljskih, tehnoloških, gospodarskih in družbenih sistemov.

Z analizo medsebojnih vplivov v celotni vrednostni verigi plastike se učenci preusmerijo od redukcionističnega in linearnega razmišljanja k celostnemu in sistemskemu razmišljanju. Ta preobrazba temeljito spreminja njihovo razumevanje izzivov trajnosti in podpira bolj utemeljeno sprejemanje inženirskih odločitev.

Preoblikovanje poklicne identitete in vrednot – Zadnja faza transformativnega učenja vključuje razvoj poklicne identitete in etične odgovornosti učencev.

Izobraževalne dejavnosti, ki obravnavajo razširjeno odgovornost proizvajalcev (EPR), okoljsko etiko, korporativno odgovornost in državljansko udeležbo, spodbujajo učence k razmišljanju o svojih vlogah znotraj družbeno-tehničnih sistemov. Posledično se učenci postopoma preoblikujejo iz pasivnih uporabnikov ali oblikovalcev plastičnih izdelkov v odgovorne inženirje in nosilce odločitev, sposobne vplivati na trajnostno proizvodnjo, potrošnjo in upravljanje.

Ta premik v identiteti predstavlja enega najpomembnejših izidov transformativnega učenja, saj združuje tehnično kompetenco z etično zavezanostjo in dolgoročno odgovornostjo za prehod na krožno gospodarstvo.

Skratka, učni ekosistem EDU4PlastiCircular spodbuja transformativno učenje s sistematičnim vključevanjem dezorientirajočih izkušenj, kritičnega razmišljanja, sodelovalnega diskurza in nalog, usmerjenih v ukrepanje, v digitalno posredovan, na kompetencah temelječ okvir. S pomočjo ponavljajočih se izkustvenih ciklov in sistemsko usmerjene analize se udeležence vodi od pridobivanja znanja do preoblikovanja vedenja in identitete, kar omogoča notranjo asimilacijo načel krožnega gospodarstva in trajnostnih praks.

7.1 Pristop in metode spletnega poučevanja (MOOC)

Usposabljanje EDU4PlastiCircular se lahko izvaja v obliki spletnega MOOC (množični spletni tečaj), pri čemer vse komponente, vključno s posredovanjem vsebin, interakcijo in ocenjevanjem, potekajo izključno prek spletne platforme EDU4PlastiCircular (<https://elearningproject.eu/>). Na ta način lahko udeleženci nadaljujejo izobraževanje, ne da bi morali biti fizično prisotni v učilnici (Draghici et al., 2025).

Ključni koncepti bodo predstavljeni prek predstavitev, ki vključujejo multimedijske elemente ali video predavanja. Za boljše razumevanje vsebine tečaja bodo pripravljene dodatni viri (npr. odprtokodni viri, spletna bibliografija s primeri, najboljšimi praksami in novicami, multimedijsko gradivo, študije primerov itd.). Udeleženci bodo napoteni tudi na dodatne vire, s katerimi se lahko seznani, če želijo razširiti svoje znanje.

Da bi zagotovili aktivno sodelovanje udeležencev med učnim procesom, bodo tečaji vključevali individualne in skupinske dejavnosti v spletnem okolju. Udeleženci bodo na primer imeli priložnost sodelovati v spletnih forumih, kjer bodo razpravljali o vsebini tečaja, postavljali vprašanja in izmenjevali mnenja s svojimi vrstniki, s čimer bodo diskusijski forumi postali prostor za skupinsko učenje in gradnjo skupnosti.

Izvajalci spletnih tečajev bodo na voljo za svetovanje in pojasnjevanje med tečajem. V spletnem okolju bodo sodelovali z udeleženci (učenci, drugi bodoči izvajalci itd.). Zato morajo izvajalci poleg pedagoških kompetenc imeti tudi nabor kompetenc, ki ustrezajo izzivom spletnih učnih okolij in uporabi digitalnih orodij.

Spletni učitelji morajo imeti naslednje kompetence in veščine:

- **Pedagoške strategije:** veščine za uporabo učinkovitih strategij za spodbujanje spletnega učenja, vključno z oblikovanjem zanimivih vsebin, vodenjem razprav, spodbujanjem skupinskih dejavnosti, vodenjem forumov in spodbujanjem interakcije med udeleženci.
- **Medosebne, medkulturne in komunikacijske veščine:** močne pisne in ustne komunikacijske veščine za jasno in učinkovito posredovanje informacij v spletnem okolju, ustrezno odzivanje na vprašanja in pomisleke udeležencev, motiviranje udeležencev, da ostanejo vključeni in zaključijo tečaj, ter hkrati razumevanje in spoštovanje raznolikih kulturnih ozadij.
- **Ocenjevanje in povratne informacije:** kompetenca za oblikovanje ocenjevalnih dejavnosti, ki so usklajene z učnimi izidi in v različnih oblikah (kot so kvizi, razprave na forumih in praktične naloge), ter kompetenca za zagotavljanje pravočasnih povratnih informacij udeležencem, ki obravnavajo njihove individualne potrebe in izzive.
- **Sposobnosti sodelovanja:** kompetenca za sodelovanje z drugimi izvajalci, da se udeležencem zagotovi učinkovito in spodbudno učno okolje.
- **Upravljanje časa:** veščine učinkovitega upravljanja s časa za opravljanje več nalog hkrati, hitro odgovarjanje na vprašanja udeležencev in upoštevanje rokov.
- **Tehnična usposobljenost:** kompetenca pri uporabi spletne platforme (LMS) v vlogi izvajalca ter drugih digitalnih orodij za komunikacijo, učne dejavnosti in dajanje povratnih informacij, vključno z orodji za videokonference in sodelovanje,

ter za reševanje tehničnih težav, s katerimi se lahko srečujejo udeleženci, in pomoč pri tem.

7.2 Metode ocenjevanja in priznavanje

Dejavnosti ocenjevanja bodo načrtovane skozi celotno trajanje tečajev. Uporabljene bodo naslednje **metode ocenjevanja**:

- spletni testi in kvizi;
- spletne razprave;
- naloge v obliki: praktičnih individualnih in skupinskih nalog; projektnih nalog/nalog za reševanje problemov; študij primerov in najboljših praks; pisanja esejev; pripovedovanja zgodb o določeni temi; razvoja projektov; raziskav z danimi rešitvami; izkušenj na prostem in obiskov onesnaženih območij; srečanj z zainteresiranimi stranmi itd.;
- izvajanje usposabljanja, spletno mentorstvo (samo za učitelje).

Aktivno sodelovanje se bo spodbujalo z dejavnostmi **medsebojnega pregleda**. Medsebojni pregled se bo uporabljal za ocenjevanje praktičnih nalog, vključenih v učne module, kar bo udeležencem omogočilo, da si med seboj delijo svoje delo in ocenjujejo rešitve, ki jih predložijo njihovi kolegi. Ta pristop poglobi razumevanje vsebine tečaja in zagotavlja raznolike perspektive, s čimer spodbuja občutek učenja znotraj skupnosti.

Digitalni žetoni bodo uporabljeni kot mehanizem igrifikacije za ustvarjanje spodbudnega učnega okolja in izboljšanje splošne učne izkušnje s spodbujanjem motivacije, vključenosti in aktivne udeležbe. S podeljevanjem digitalnih žetonov za uspešno opravljene dejavnosti bodo udeleženci prejeli stalno povratno informacijo in vizualno predstavitev svojih dosežkov kot priznanje za njihova prizadevanja.

Končno nalogo tečaja bodo ocenili vodje tečaja (člani projektnega konzorcija) na podlagi vnaprej določenih meril, udeleženci pa bodo pravočasno prejeli povratne informacije. Na voljo bodo naslednja priznanja:

- udeleženci, ki bodo opravili nekatere dejavnosti, bodo prejeli **»potrdilo o udeležbi EDU4PlastiCircular«**;
- udeleženci, ki bodo zaključili modul, bodo prejeli posebno **»značko EDU4PlastiCircular«**;
- udeleženci, ki bodo na platformi za e-učenje opravili vse zahtevane dejavnosti za vseh pet modulov, bodo prejeli vseh pet posebno **»značko EDU4PlastiCircular«**;
- **učitelji bodo prejeli posebno »značko EDU4PlastiCircular«** v priznanje za svoj prispevek k razvoju in pilotnemu izvajanju izobraževalnega programa (v lastnih institucijah ali z drugimi udeleženci), prav tako pa morajo objaviti vsaj en članek v

reviji, povezan s projektom EDU4PlastiCircular ali izvajanjem izobraževalnega programa.

7.1 Viri

Alam, A. (2022). Mapping a sustainable future through conceptualization of transformative learning framework, education for sustainable development, critical reflection and responsible citizenship: an exploration of pedagogies for twenty-first century learning. *Electrochemical Society Transactions*, 107(1), 9827-9840.

Barabas, M. (2025). Gestalt pedagogy as an inspiration for modern school. *Lubelski Rocznik Pedagogiczny*, 44(4), 65–76. <https://doi.org/10.17951/lrp.2025.44.4.65-76>

Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework* (JRC128040). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/13286>

Draghici, A., Boatca, M. E., Lungu, I., Damaschin-Tecu, R., Cioata, I. G., & Ciof, C. C. (2025). Digital and Sustainability Solutions in Higher Education for Circular Economy Awareness. A Theoretical Approach with Case Study Debate. *Scientific Bulletin of Politehnica University of Timisoara-Transaction on Engineering & Management*, 11(2), 44.

European Commission (2020). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan for a cleaner and more competitive Europe* (COM/2020/98 final). European Commission.

Kılıç, A. G., & Parsıl, Ü. (2023). Perspective of Gestalt theory and art education. *Journal of Pedagogy and Education Science*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.56741/jpes.v3i01.445>

Lundgren, H., & Poell, R. F. (2016). On critical reflection: A review of Mezirow's theory and its operationalization. *Human Resource Development Review*, 15(1), 3-28.

Wang, Y., Sommer, M., & Vasques, A. (2022). Sustainability education at higher education institutions: Pedagogies and students' competences. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(8), 174–193. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2021-0465>

8 Kulturne prakse pri izvajanju EDU4PlastiCircular. Spodbujanje evropskih vrednot

8.1 Kulturna občutljivost. Analiza kulturnih praks pri izvajanju programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular

Usposabljanje za zelene veščine in kompetence trajnostnega razvoja v okviru [projekta EDU4PlastiCircular](#) zahteva visoko stopnjo kulturne občutljivosti. Ker partnerstvo zajema države z raznoliko družbeno-ekonomsko zgodovino in infrastrukturo za recikliranje (Romunija, Slovenija, Italija in Španija), učitelji ne morejo obravnavati zelenih veščin kot zgolj tehničnih podatkov. Tukaj so ključni vpogledi za ohranjanje **kulturne občutljivosti** med usposabljanjem, usklajeni s cilji projekta in [Evropskim okvirom kompetenc za trajnostni razvoj \(GreenComp\)](#):

1. **Upoštevati različne izhodiščne okoliščine** – Usposabljanje na področju zelenih kompetenc pogosto predpostavlja, da imajo vsi dostop do enakih virov. V večkulturnem projektu EU lahko takšna predpostavka povzroči odpor.
2. **Evropske vrednote približati ljudem in zmanjšati birokratski pristop** – Poučevanje okoljskih vrednot se lahko v nekaterih primerih dojema kot vsiljevanje vrednot »od zgoraj navzdol«, zlasti v postkomunističnih kulturah ali regijah, kjer obstaja nezaupanje do centralnega upravljanja.
3. **Uravnovežiti »razmišljanje o prihodnosti« z neposrednimi gospodarskimi potrebami** – Okvir GreenComp močno poudarja razmišljanje o prihodnosti in dolgoročno načrtovanje, kar je lahko v nasprotju z razmišljanjem, osredotočenim na neposredno ekonomsko preživetje.
4. **Prilagoditi lokalnim načinom komunikacije in izobraževanja** – Evropske kulture imajo različne izobraževalne tradicije, ki segajo od bolj avtoritativnih in pasivnih oblik učenja do zelo participativnih pristopov.
5. **Upoštevati kulturni pomen potrošnje in estetike** – Uporaba plastike je pogosto povezana s kulturnimi predstavami o higieni, statusu in videzu.

Izvajanje programa usposabljanja in certificiranja **EDU4PlastiCircular** prinaša **specifične kulturne izzive**, saj ne gre le **za** tehnično prizadevanje, temveč **za spremembo miselnosti**. Tukaj so **glavne kulturne ovire**, ki se lahko pojavijo, skupaj z njihovim opisom ter praksami ali priporočili, ki jih je treba sprejeti v okviru razvoja zelenih kompetenc (z dragocenimi komentarji iz (van den Berg et al., 2024; Işman et al., 2025)):

1. **Kultura »za enkratno uporabo«** – V mnogih regijah je udobje izdelkov za enkratno uporabo globoko zakoreninjeno. Spreminjanje vsakodnevnih navad se pogosto dojema kot neprijeten napor ali korak nazaj v kakovosti življenja.
2. **Upor proti preglednosti in odgovornosti** – Krožnost od podjetij in potrošnikov zahteva, da priznajo negativni vpliv lastnih dejanj. Pogosto obstaja kulturna ovira pri prevzemanju odgovornosti za celoten življenjski cikel izdelka.
3. **Razlike v infrastrukturi in normativih med državami** – Ker projekt vključuje države, kot so Romunija, Italija, Španija in Slovenija, obstajajo različni kulturni standardi glede recikliranja. Kar se v eni državi šteje za »normo«, se v drugi lahko obravnava kot »neobvezno« ali »preveč zapleteno«.
4. **Skepticizem do podnebnih sprememb in zelenih politik** – Nekatere kulturne skupine evropske zelene politike obravnavajo kot zunanjo vsilitev ali grožnjo gospodarski stabilnosti, kar otežuje poučevanje evropskih vrednot.
5. **Osredotočenost na takojšen dobiček v primerjavi z dolgoročno trajnostjo** – V tradicionalni poslovni kulturi se uspeh meri z hitrim dobičkom. Koncept krožnega gospodarstva, ki zahteva visoke začetne naložbe, je v nasprotju z miselnostjo »danes dobiček, jutri težave«.
6. **Digitalna in generacijska vrzel** – Ker projekt uporablja digitalna orodja, obstaja tveganje, da bodo nekateri segmenti prebivalstva ali starejši učitelji oklevali pri sprejemanju novih platform in bodo raje ostali pri tradicionalnih metodah.
7. **Pomanjkanje sodelovanja v skupnosti** – Krožno gospodarstvo temelji na sodelovanju (deljenje, popraviljanje, ponovna uporaba). V kulturah z izrazitim individualizmom je koncept »skupnih virov« ali »skupinskega popraviljanja« težko uresničiti.

Teh sedem praks odraža temeljne cilje projekta EDU4PlastiCircular v okviru programa Erasmus+, ki so spodbujanje zelenih veščin, izboljšanje okoljske ozaveščenosti ter promocija trajnostne, podnebno nevtralne prihodnosti.

8.1.1 Kulturna primerjava na podlagi Hofstedejevih kulturnih dimenzij

Teorija kulturnih dimenzij Geerta Hofstedeja je okvir za medkulturno komunikacijo, ki je bil razvit s preučevanjem, kako kultura vpliva na vrednote na delovnem mestu. Na podlagi obsežne študije zaposlenih v podjetju IBM v različnih državah je Hofstede opredelil šest ključnih dimenzij, ki ločujejo eno kulturo od druge (tabela 8.1).

1. Indeks razdalje moči (PDI)

Ta dimenzija izraža stopnjo, v kateri manj vplivni člani družbe sprejemajo in pričakujejo, da je moč neenakomerno porazdeljena.

- **Visok PDI:** Ljudje sprejemajo hierarhično ureditev, v kateri ima vsakdo svoje mesto in ki ne potrebuje dodatne utemeljitve. Centralizacija je priljubljena, podrejeni pa pričakujejo, da jim bo nekdo povedal, kaj naj storijo.
- **Nizek PDI:** Ljudje si prizadevajo za izenačenje porazdelitve moči in zahtevajo utemeljitev neenakosti moči. Vodstvo je pogosto posvetovalno.

2. Individualizem proti kolektivismu (IDV)

Ta se osredotoča na stopnjo, v kateri so ljudje v družbi vključeni v skupine.

- **Individualizem:** Prednost se daje ohlapno povezani družbeni strukturi, v kateri se od posameznikov pričakuje, da skrbijo le zase in za svoje najbližje družinske člane.
- **Kolektivism:** Prednost se daje tesno povezani družbeni strukturi, v kateri posamezniki lahko pričakujejo, da bodo zanje skrbeli njihovi sorodniki ali člani določene skupine v zameno za brezpogojno zvestobo.

3. Moškost proti ženskosti (MAS)

Ta dimenzija se nanaša na porazdelitev vlog med spoloma in glavne gonilne sile kulture.

- **Moškost** predstavlja družbeno prednost, ki jo daje dosežkom, junaštvu, samozavesti in materialnim nagradam za uspeh. Družba kot celota je bolj tekmovalna.
- **Ženskost** pomeni prednost, ki jo daje sodelovanju, skromnosti, skrbi za šibke in kakovosti življenja. Družba kot celota je bolj usmerjena v doseganje soglasja.

4. Indeks izogibanja negotovosti (UAI)

UAI se nanaša na toleranco družbe do dvoumnosti in negotovosti. Kaže, v kolikšni meri kultura svoje člane programira, da se v nestrukturiranih situacijah počutijo neudobno ali udobno.

- **Visok UAI:** Družba vzdržuje stroga pravila prepričanj in vedenja ter ne dopušča neortodoksne vedenja in idej. Obstaja čustvena potreba po pravilih.
- **Nizek UAI:** Družbe ohranjajo bolj sproščen odnos, v katerem je praksa pomembnejša od načel.

5. Dolgoročna proti kratkoročni normativni usmerjenosti (LTO)

Vsaka družba mora ohranяти določene vezi s svojo preteklostjo, hkrati pa se spoprijemati z izzivi sedanjosti in prihodnosti.

- **Dolgoročno:** Kulture spodbujajo varčnost in prizadevanja v sodobnem izobraževanju kot način priprave na prihodnost. Cenijo vztrajnost in prilagajanje.
- **Kratkoročno:** Družbe raje ohranjajo uveljavljene tradicije in norme, medtem ko na družbene spremembe gledajo z nezaupanjem. Cenijo nacionalni ponos in izpolnjevanje družbenih obveznosti.

6. Razvajanje proti zadržanosti (IVR)

To je najnovejša dimenzija, dodana modelu, ki se osredotoča na svobodo zadovoljevanja osnovnih človeških želja.

- **Razvajanje:** Družba, ki omogoča relativno svobodno zadovoljevanje osnovnih in naravnih človeških nagonov, povezanih z uživanjem v življenju in zabavo.
- **Zadržanost:** Družba, ki zatira zadovoljevanje potreb in ga ureja s strogimi družbenimi normami.

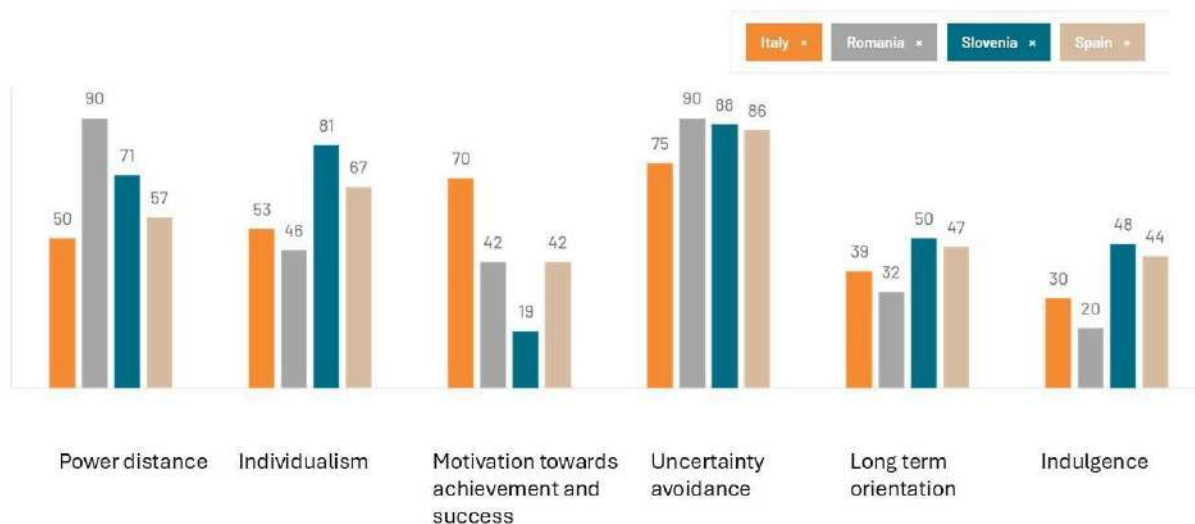
Tabela 8.1: Povzetek teorije kulturnih dimenzij Geerta Hofstedeja

Dimenzija	Ključni poudarek	Značilnost z visoko oceno	Značilnost z nizko vrednostjo
Razdalja moči	Enakost proti hierarhiji	Spoštovanje avtoritete	Ploščate strukture
Individualizem	»Jaz« proti »mi«	Osebni dosežki	Skupinska harmonija
Moškost	Trdnost proti nežnosti	Tekmovanje in moč	Sodelovanje in skrb
Izogibanje negotovosti	Udobje s tveganjem	Stroga pravila/logika	Prilagodljivost/strpnost
Dolgoročna usmerjenost	Prihodnost proti preteklosti	Vztrajnost/varčnost	Tradicija/stabilnost
Razvajanje	Svoboda proti dolžnosti	Optimizem/prosti čas	Pesimizem/nadzor

V nadaljevanju bomo **analizirali kulturne podobnosti in razlike z uporabo orodja za primerjavo držav Geerta Hofstedeja, modela 6-D©**. Cilj tega pristopa je bolje razumeti posebnosti in razlike pri izvajanju programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular (razvoj zelenih veščin različnih ciljnih skupin).

Analiza bo sledila šestim dimenzijam modela Geerta Hofstedeja za vsako državo posebej (osnove modela 6-D©), kot je opisano na sliki 8.1. Če raziskujemo kulturo držav skozi

prizmo modela 6-D©, lahko dobimo dober pregled globokih gonilnih sil vsake od njihovih kultur v primerjavi z drugimi svetovnimi kulturami.



Slika 8.1: Rezultati orodja za primerjavo držav med člani partnerstva EDU4PlastiCircular (razvito z uporabo: <https://www.theculturefactor.com/country-comparison-tool?countries=italy%2Cromania%2Cslovenia%2Cspain>)

Analiza dimenzije razdalje moči po državah

Romunija dosega visoko oceno na tej dimenziji (90 točk), kar pomeni, da ljudje sprejemajo hierarhično ureditev, v kateri ima vsakdo svoje mesto in ki ne potrebuje dodatne utemeljitve. Hierarhija v organizaciji se obravnava kot odraz notranjih neenakosti, centralizacija je priljubljena, podrejeni pričakujejo, da jim bo naročeno, kaj naj storijo, idealni šef pa je dobrosrčen avtokrat.

Severna Italija z oceno 50 na splošno daje prednost enakosti ter decentralizaciji moči in odločanja. Nadzor in formalno vodenje sta med mlajšo generacijo na splošno nepriljubljena, saj ta daje prednost timskega delu in odprtemu slogu vodenja. Upoštevajte, da visoka ocena na dimenziji individualizma še poudarja odpor do nadzora in navodil, kaj naj počnejo. V južni Italiji so vsi kazalniki indeksa razdalje moči pogosto visoki, kar je povsem nasprotno kot v severni Italiji.

Slovenija dosega visoko oceno na tej dimenziji (71 točk), kar pomeni, da ljudje sprejemajo hierarhično ureditev, v kateri ima vsakdo svoje mesto in ki ne potrebuje dodatne utemeljitve. Hierarhija v organizaciji se razume kot odraz notranjih neenakosti,

centralizacija je priljubljena, podrejeni pričakujejo, da jim bo naročeno, kaj naj storijo, idealni šef pa je dobrosrčen avtokrat.

Ocena Španije na tej dimenziji (57) je visoka, kar pomeni, da ima Španija hierarhično družbo. To pomeni, da ljudje sprejemajo hierarhični red, v katerem ima vsakdo svoje mesto in ki ne potrebuje dodatne utemeljitve. Hierarhija v organizaciji se obravnava kot odraz notranjih neenakosti, centralizacija je priljubljena, podrejeni pričakujejo, da jim bo naročeno, kaj naj storijo, idealni šef pa je dobrosrčen avtokrat.

Analiza dimenzije individualizma po državah

Romunija z oceno 46 velja za kolektivistično družbo. To se kaže v tesni dolgoročni zavezanosti »skupini« članov, naj gre za družino, širšo družino ali širše odnose. Zvestoba v kolektivistični kulturi je najpomembnejša in prevlada nad večino drugih družbenih pravil in predpisov. Družba spodbuja močne odnose, v katerih vsak prevzema odgovornost za druge člane svoje skupine. V kolektivističnih družbah kršitev vodi do sramu in izgube ugleda, odnosi med delodajalcem in delavcem se razumejo v moralnem smislu (kot družinska vez), pri odločitvah o zaposlovanju in napredovanju se upošteva pripadnost delavca h skupini, vodenje pa je vodenje skupin.

Z oceno 53 Italija ne kaže močne naklonjenosti nobenemu od skrajnih koncev lestvice. Vendar je mogoče opaziti regionalno razliko: severni in osrednji deli Italije imajo individualistično kulturo, zlasti v velikih in bogatih mestih, kjer se ljudje lahko počutijo osamljene celo sredi velike in živahne množice. Za Italijane je imeti svoje ideje in življenjske cilje zelo motivirajoče, pot do sreče pa vodi prek osebne izpolnitve. Južna Italija se nahaja na kolektivistični strani lestvice: družinsko omrežje in skupina, ki ji posameznik pripada, sta pomembna družbena vidika, obredi, kot so poroke ali nedeljska kosila z družino, pa so priložnosti, ki jih ne smeš zamuditi. Ljudje, ki se iz južne Italije selijo na sever, pravijo, da se počutijo hladno ne le zaradi drugačnega podnebja, ampak tudi zaradi manj »toplega« pristopa v odnosih.

Slovenija z oceno 81 je individualistična družba. To pomeni, da obstaja močna naklonjenost k ohlapno povezani družbeni strukturi, v kateri se od posameznikov pričakuje, da skrbijo le zase in za svoje najbližje družinske člane. V individualističnih družbah kršitev povzroča občutek krivde in izgubo samospoštovanja, odnos med delodajalcem in delavcem je pogodba, ki temelji na vzajemni koristi, odločitve o zaposlovanju in napredovanju naj bi temeljile izključno na zaslugah, vodenje pa je vodenje posameznikov.

Španija z oceno 67 je individualistična družba. To pomeni, da obstaja močna naklonjenost ohlapno povezani družbeni strukturi, v kateri se od posameznikov pričakuje, da skrbijo le zase in za svojo najbližjo družino. V individualističnih družbah kršitev povzroča občutek krivde in izgubo samospoštovanja, odnos med delodajalcem in delavcem je pogodbeni odnos, ki temelji na vzajemni koristi, odločitve o zaposlovanju in napredovanju naj bi temeljile izključno na zaslugah, vodenje pa je vodenje posameznikov. Zaradi tega se Španci precej zlahka poistovetijo z določenimi kulturami – predvsem neevropskimi –, medtem ko se druge kulture lahko dojemajo kot agresivne in neposredne. Po drugi strani se timsko delo šteje za nekaj naravnega, zaposleni pa običajno delajo na ta način, ne da bi potrebovali močno motivacijo s strani vodstva.

Analiza dimenzije motivacije za dosežke in uspeh po državah

Romunija je na lestvici motivacije za doseganje ciljev in uspeha dosegla 42 točk in se zato uvršča med družbe, ki so relativno usmerjene v konsenz. V državah z nizko oceno na lestvici motivacije za doseganje ciljev in uspeha je poudarek na »delu za preživetje«. Vodstveni kadri si prizadevajo za konsenz, ljudje pa v svojem delovnem življenju cenijo enakost, solidarnost in kakovost. Konflikti se rešujejo s kompromisi in pogajanjem. Prednost se daje spodbudam, kot sta prosti čas in prožnost. Poudarek je na dobrem počutju, status pa se ne izpostavlja.

Italija je z oceno 70 odločna družba – zelo usmerjena v uspeh in ambiciozna. Otroke že od zgodnjega otroštva učijo, da je tekmovanje dobro in da je v življenju pomembno biti zmagovalec. Italijani svoj uspeh izkazujejo s pridobivanjem simbolov statusa, kot so lep avtomobil, velika hiša, jahta in potovanja v eksotične države. Ker je delovno okolje kraj, kjer lahko vsak Italijan doseže svoj uspeh, je tekmovanje med sodelavci za napredovanje v karieri lahko zelo močno.

Slovenija je na lestvici »Motivacija za dosežke in uspeh« dosegla 19 točk in se zato uvršča med »konsenzualne« družbe. V državah z nizko oceno na lestvici »Motivacija za dosežke in uspeh« je poudarek na »delu za življenje«. Vodstveni kadri si prizadevajo za konsenz, ljudje pa v svojem delovnem življenju cenijo enakopravnost, solidarnost in kakovost. Konflikti se rešujejo s kompromisi in pogajanjem. Prednost se daje spodbudam, kot sta prosti čas in prožnost. Poudarek je na dobrem počutju, status pa se ne izkazuje.

Španija je na lestvici »Motivacija za dosežke in uspeh« dosegla 42 točk in je država, kjer je ključna beseda konsenz. Polarizacija ni niti dobro sprejeta niti se ne ceni pretirana tekmovalnost. Španske otroke vzgajajo v iskanju harmonije, pri čemer se izogibajo zavzemanju strani ali izstopanju iz množice. Obstaja skrb za šibke ali pomoči potrebne

ljudi, ki vzbujajo naravno sočutje. Kar zadeva vodenje, se vodje radi posvetujejo s podrejenimi, da spoznajo njihova mnenja in na podlagi tega sprejmejo odločitve. V politiki je zaželeno sodelovanje vseh manjšin, da se prepreči prevladujoča prisotnost le ene zmagovalne stranke. V tej družbi je to država, ki je nasprotje načela »zmagovalec pobere vse«.

Analiza dimenzije izogibanja negotovosti po državah

Romunija na tej dimenziji dosega 90 točk in tako kaže zelo visoko nagnjenost k izogibanju negotovosti. Države z visoko stopnjo izogibanja negotovosti ohranjajo stroga pravila prepričanj in vedenja ter ne dopuščajo neortodoksne vedenja in idej. V teh kulturah obstaja čustvena potreba po pravilih (tudi če se zdi, da pravila nikoli ne delujejo), čas je denar, ljudje imajo notranjo potrebo, da so zaposleni in trdo delajo, natančnost in točnost sta norma, inovacijam se lahko upirajo, varnost pa je pomemben element v individualni motivaciji.

Italija z oceno 75 dosega visoko stopnjo izogibanja negotovosti, kar pomeni, da se Italijani kot narod ne počutijo udobno v dvoumnih situacijah. Formalnost v italijanski družbi je pomembna, italijanski kazenski in civilni zakonik pa sta zapletena s klavzulami, dodatki itd. Za tujca je presenetljivo navidezno nasprotje med vsemi obstoječimi normami in postopki ter dejstvom, da se Italijani teh ne držijo vedno. Vendar se v birokratski državi zelo hitro naučiš, katere so pomembne in katere ne, da preživiš birokratske ovire. V delovnem smislu visoko izogibanje negotovosti povzroča obsežno podrobno načrtovanje. Pristop z nizkim izogibanjem negotovosti (pri katerem je proces načrtovanja lahko prilagodljiv spreminjajočemu se okolju) je za Italijane lahko zelo stresen.

V Italiji kombinacija visoke stopnje moškosti in visokega izogibanja negotovosti življenje zelo otežuje in povzroča stres. Da bi sprostili del napetosti, ki se nabere čez dan, Italijani v vsakdanjem življenju potrebujejo prijetne in sproščujoče trenutke, ko uživajo v dolgem obroku ali pogostih odmorih za kavo. Zaradi visoke vrednosti na tej dimenziji so Italijani zelo strastni ljudje: čustva so tako močna, da jih posamezniki ne morejo zadržati v sebi in jih morajo izraziti drugim, zlasti z uporabo govornice telesa.

Slovenija v tej dimenziji dosega 88 točk in tako kaže zelo visoko nagnjenost k izogibanju negotovosti. Države z visoko stopnjo izogibanja negotovosti ohranjajo stroga pravila prepričanj in vedenja ter so nestrpne do neortodoksne vedenja in idej. V teh kulturah obstaja čustvena potreba po pravilih (tudi če se zdi, da pravila nikoli ne delujejo), čas je denar, ljudje imajo notranjo potrebo, da so zaposleni in trdo delajo, natančnost in točnost

sta norma, inovacijam se lahko upirajo, varnost pa je pomemben element v individualni motivaciji.

Če obstaja dimenzija, ki Španijo zelo jasno opredeljuje, je to izogibanje negotovosti, kar se odraža v visoki vrednosti 86. Španija velja za drugo najglasnejšo državo na svetu. Ljudje imajo radi pravila za vse, spremembe povzročajo stres, hkrati pa so se prisiljeni izogibati pravilom in zakonom, ki v resnici življenje le še bolj zapletajo. Konfrontaciji se izogibajo, saj povzroča velik stres in se zelo hitro prenese na osebno raven. Obstaja velika zaskrbljenost zaradi spreminjanja dvoumnih in nedoločenih situacij. Tako je na primer v nedavni raziskavi 75 % španskih mladih želelo delati v javni upravi (tj. služba za celo življenje, brez skrbi za prihodnost), medtem ko bi si to v ZDA želelo le 17 % mladih.

Analiza dimenzije dolgoročne usmerjenosti po državah

Romunija ima na tej dimenziji oceno 32, kar pomeni, da ima normativno kulturo. Ljudje v takšnih družbah se močno zavzemajo za uveljavljanje absolutne resnice; v svojem razmišljanju so normativni. Izražajo veliko spoštovanje do tradicij, relativno majhno nagnjenost k varčevanju za prihodnost in osredotočenost na doseganje hitrih rezultatov.

Italija z oceno 39 na tej dimenziji kaže, da je italijanska kultura normativna. Ljudje v takšnih družbah se močno zavzemajo za ugotavljanje absolutne resnice; v svojem razmišljanju so normativni. Izkazujejo veliko spoštovanje do tradicij, relativno majhno nagnjenost k varčevanju za prihodnost in osredotočenost na doseganje hitrih rezultatov.

S srednjo oceno 50 na tej dimenziji za Slovenijo ni mogoče ugotoviti jasne usmeritve.

Kljub vmesni oceni 47 je Španija normativna država. Španci radi živijo v trenutku, brez večje skrbi za prihodnost. Španija je država, ki je svetu dala pomen besede »fiesta«. V Španiji ljudje iščejo hitre rezultate brez zamud. Poleg tega obstaja potreba po jasnih strukturah in dobro opredeljenih pravilih, ki prevladujejo nad bolj pragmatičnimi in sproščenimi pristopi k življenju, zlasti v dolgoročnem obdobju.

Analiza dimenzije popustljivosti po državah

Z zelo nizko oceno 20 spada romunska kultura v kategorijo zadržanosti. Družbe z nizko oceno v tej dimenziji so ponavadi cinične in pesimistične. Poleg tega v nasprotju z družbami z visoko stopnjo uživanja, zadržane družbe ne dajejo velikega poudarka prostemu času in nadzorujejo zadovoljevanje svojih želja. Ljudje s to usmeritvijo imajo občutek, da njihova dejanja omejujejo družbene norme, in menijo, da je razvajanje samega sebe nekako napačno.

Nizka ocena 30 kaže, da je italijanska kultura kultura zadržanosti. Družbe z nizko oceno v tej dimenziji so ponavadi cinične in pesimistične. Poleg tega v nasprotju z razvajanimi družbami zadržane družbe ne dajejo velikega poudarka prostemu času in nadzorujejo izpolnjevanje svojih želja. Ljudje s to usmeritvijo imajo občutek, da njihova dejanja omejujejo družbene norme, in menijo, da je razvajanje samega sebe nekoliko napačno.

Slovenija je v tej dimenziji dosegla vmesno oceno 48, kar pomeni, da ni izrazite preference.

Španija z nizko oceno 44 ni razvajajoča družba. Družbe z nizko oceno v tej dimenziji so ponavadi cinične in pesimistične. Poleg tega, v nasprotju z razvajajočimi družbami, zadržane družbe ne dajejo velikega poudarka prostemu času in nadzorujejo zadovoljevanje svojih želja. Ljudje s to usmeritvijo imajo občutek, da njihova dejanja omejujejo družbene norme, in menijo, da je razvajanje samega sebe nekoliko napačno.

8.1.2 Kulturni izzivi v Romuniji

V romunskem kontekstu izvajanje projekta **EDU4PlastiCircular** vključuje spopadanje z edinstveno mešanico postkomunistične dediščine, hitre gospodarske rasti in specifičnih izobraževalnih tradicij (Tutunaru, 2022; Enache et al., 2025; Böcskei et al., 2025).

1. Miselnost »čistoča proti recikliranju« – V romunski kulturi se v domačem okolju močno poudarja »curățenie« (čistoča), vendar se to pogosto ne prenese na javni prostor.

- **Izziv:** Ljudje morda vestno čistijo svoje zasebne prostore, vendar menijo, da je ravnanje z odpadki v javnih prostorih izključno v pristojnosti države.
- **Vpliv na izobraževanje:** Učitelji imajo lahko težave pri prepričevanju učencev, da je krožnost osebna državljanska dolžnost in ne le vladna storitev.

2. Skepticizem do »uvoženih« politik – Pogosto obstaja kulturni refleks, da se direktive Evropske unije obravnavajo kot »zunanje vsiljevanje«, ki ne ustreza romunski realnosti.

- **Izziv:** Nedavna [študija MKOR \(2024\)](#) je ugotovila, da se **58 % Romunov** izogiba trajnostnim izdelkom zaradi visokih stroškov, **35 %** pa **ne zaupa ekološkim oznakam**¹⁷.
- **Vpliv na izobraževanje:** Učitelji morajo premagati občutek »oblike brez vsebine« (*forma fără fond*), pri katerem se zelene pobude obravnavajo zgolj kot birokratske obveznosti in ne kot resnične izboljšave.

¹⁷ Več podrobnosti na: <https://www.romaniajournal.ro/society-people/romanians-attitude-towards-ethical-consumption/> (Dostop: 23.03.2026)

3. Vrzeli v infrastrukturi in znanju – Čeprav programi, kot je [RetuRO \(sistem vračila pologa\)](#), pridobivajo na priljubljenosti, se Romunija še vedno sooča z »vrzeljo v skladnosti« med cilji EU in lokalno realnostjo (Enache et al., 2025; Draghici et al., 2025).

- **Izziv:** Težko je poučevati krožne prakse v šolah, če okoliška infrastruktura (npr. pametni smetnjaki, lokalne delavnice za popravila) manjka ali je neučinkovita.
- **Vpliv na izobraževanje:** To ustvarja razkorak med teorijo in prakso. Učenci se v [digitalni knjižnici](#) učijo o krožnem gospodarstvu, vendar vidijo, kako se lokalna odlagališča odpadkov širijo, kar lahko vodi v cinizem.

4. Avtoritarno proti participativnemu izobraževanju – Tradicionalno romunsko izobraževanje je pogosto dajalo prednost modelu »pasivnega prejemnika« (Levonian & Joita, 2025; Rajčić et al., 2025).

- **Izziv:** Krožnost zahteva »**design thinking**« in **aktivno sodelovanje**, kar je v nasprotju s tradicionalnim pristopom, osredotočenim na učitelja.
- **Vpliv na izobraževanje:** Učitelji se morajo oddaljiti od predavanj in se usmeriti v »delavnice za ukrepanje«, kot so bile uporabljene na [konferenci ErgoWork 2024](#) v Bukarešti¹⁸, da bi spodbudili avtonomijo učencev¹⁹.

5. Gospodarski pragmatizem proti zelenim vrednotam – Za mnoge romunske družine ima gospodarsko preživetje ali rast prednost pred ohranjanjem okolja²⁰.

- **Izziv:** Mentaliteta »danes dobiček, jutri težave« je pomembna ovira v državi, ki se še vedno osredotoča na doseganje zahodnih življenjskih standardov.
- **Vpliv na izobraževanje:** [EDU4PlastiCircular](#) mora krožnost predstaviti ne kot »razkošje«, ampak kot način za varčevanje denarja in ustvarjanje novih »zelenih« delovnih mest, da bo to našlo odmev v pragmatičnem romunskem načinu razmišljanja. [7]

8.1.3 Kulturni izzivi v Italiji

V Italiji se izvajanje projekta **EDU4PlastiCircular** sooča s kompleksnim kulturnim okoljem, za katerega so značilni izraziti regionalni kontrasti in močna industrijska tradicija. Čeprav je Italija evropska vodilna sila na področju recikliranja industrijskih odpadkov, obstajajo

¹⁸ Več podrobnosti na: <https://microplastics.today/edu4plasticircular-project-highlights-circular-economy-at-ergowork-2024-conference/> (Dostop: 23.03.2026)

¹⁹ Več podrobnosti na: <https://celtaromania.ro/the-image-of-the-teacher-in-romanian-culture/> (Dostop: 23.03.2026)

²⁰ Več informacij na: <https://www.eea.europa.eu/en> (Dostop: 24. 3. 2026)

specifične ovire na potrošniški in izobraževalni ravni²¹ (Mengozi, 2010; Crociata et al., 2015; Giannoccaro et al., 2021; Lotti et al., 2026).

1. Regionalna razdrobljenost (sever proti jugu) – v Italiji obstajajo velike razlike glede infrastrukture za ravnanje z odpadki in državljanske kulture (Pariso & Marino, 2025).

- **Izziv:** Medtem ko ima sever (npr. Lombardija, Benečija) zelo napredne sisteme krožnega gospodarstva, se jug pogosto sooča s kroničnimi težavami pri zbiranju odpadkov in zgodovinskim nezaupanjem do institucij, ki upravljajo z odpadki.
- **Vpliv na izobraževanje:** Učni načrt po načelu »en model za vse« je težko uporabiti. Učitelji se morajo prilagoditi sporočilu: na severu je poudarek na optimizaciji in inovacijah, medtem ko se mora izobraževanje na jugu začeti z obnovo zaupanja v javni sistem.

2. Odpor malih in srednjih podjetij (MSP) – italijanska gospodarska kultura temelji na malih in srednjih družinskih podjetjih (Pariso & Marino, 2025).

- **Izziv:** Mnoga od teh podjetij predpise o krožnem gospodarstvu s plastiko obravnavajo kot drago birokratsko breme, ki ogroža njihovo konkurenčnost. Obstaja ponos na »tradicionalne« proizvodne metode, ki jih je težko spremeniti.
- **Vpliv na izobraževanje:** Usposabljanje mora pokazati, da krožno gospodarstvo ni le »ekologija«, ampak konkurenčna prednost (prihranek surovin), da bi pridobili podporo lokalnih podjetnikov.

3. Kultura estetike in embalaže („bella figura“) - koncept „bella figura“ (ustvarjanje dobrega vtisa/brezhiben videz) je osrednjega pomena za italijansko kulturo, od mode do prehranske industrije (Severgnini, 2008; Giannoccaro et al., 2021; Lotti et al., 2026).

- **Izziv:** Pri oblikovanju italijanskih izdelkov se estetika pogosto postavlja pred trajnost. Večplastna plastična embalaža sicer je videti »vrhunsko«, vendar jo je izredno težko reciklirati.
- **Izobraževalni vpliv:** Projekt mora poučevati o novi vrsti »trajnostne estetike« ter učence in oblikovalce prepričati, da je predmet resnično lep le, če ob koncu svojega življenjskega cikla ne onesnažuje okolja.

4. Birokracija in skepticizem do predpisov – obstaja kulturna težnja, da se nove zakone obravnava zgolj kot priporočila ali ovire, ki jih je treba »ustvarjalno obiti« (Giannoccaro et al., 2021; Lotti et al., 2026; Di Matteo, 2026).

²¹ Več podrobnosti na: <https://microplastics.today/first-press-release-in-italy/> (Dostop: 13.03.2026)

- **Izziv:** Pri poučevanju evropskih vrednot o spoštovanju predpisov in preglednosti pri poročanju o plastičnih odpadkih se srečujemo s to oviro skepticizma do centralne oblasti.
- **Vpliv na izobraževanje:** Projekt EDU4PlastiCircular mora namesto preprostih pravnih predstavitev uporabiti praktične metode (npr. študije dejanskih primerov), da pokaže neposredne koristi preglednosti.

5. Navade gospodinjstev in poraba ustekleničene vode – v italijanskih gospodinjstvih se tradicija in udobje zelo cenita (Giannoccaro et al., 2021; Lotti et al., 2026).

- **Izziv:** Italija je ena od največjih svetovnih porabnic ustekleničene vode v plastičnih steklenicah (več kot 200 litrov na osebo letno), kljub visoki kakovosti vode iz pipe na mnogih območjih. To je globoko zakoreninjena kulturna ovira, povezana s statusom in navadami.
- **Vpliv izobraževanja:** Spremembe se morajo začeti v šolah, da bi vplivale na družino. Učenci postanejo »ambasadorji«, ki morajo prepričati starše in stare starše, naj opustijo potrošniške navade, ki ustvarjajo ogromne količine plastičnih odpadkov.

8.1.4 Kulturni izzivi v Sloveniji

Slovenija predstavlja kontrastni scenarij v primerjavi z Romunijo, saj se jo pogosto navaja kot evropsko vodilno državo na področju recikliranja in ravnanja z odpadki. Vendar pa izvajanje **projekta EDU4PlastiCircular** še vedno naletava na specifične kulturne in strukturne izzive »druge generacije« (Lavtizar et al., 2021; Sodja & Pirnat, 2023; Draghici et al., 2025).

1. »Past recikliranja« (učinkovitost proti preprečevanju) – Slovenija ima izjemno visoke stopnje recikliranja (nad 70 %), Ljubljana pa je bila prva evropska prestolnica brez odpadkov²².

- **Izziv:** Obstaja kulturno prepričanje, da »zadostuje ločevanje odpadkov«. Čeprav so Slovenci odlični pri recikliranju, se količina odpadkov na prebivalca še naprej povečuje.

²² Več podrobnosti na: <https://www.gov.si/en/news/2019-12-10-ljubljana-the-leading-european-capital-on-path-to-zero-waste-society/> (Dostop: 12.03.2026)

- **Vpliv na izobraževanje:** Učitelji morajo preusmeriti pozornost z udobja recikliranja na zahtevnejše koncepte **zavračanja** in popolnega **zmanjševanja** uporabe plastike²³.

2. Visoke ambicije proti razdrobljenosti – Slovenija ima močne nacionalne načrte (kot je *Vizija Slovenije 2050*), vendar je dejansko izvajanje lahko razdrobljeno. [5]

- **Izziv:** Razdrobljenost upravljanja in omejena integracija med različnimi sektorji (industrija proti izobraževanju) ostajata oviri.
- **Vpliv na izobraževanje:** V projektih, kot je EDU4PlastiCircular, morajo slovenski partnerji, kot je podjetje Dermol Digital Business Solutions, trdo delati, da premostijo vrzel med akademsko zeleno teorijo in dejansko industrijsko prakso. [6, 7, 8]

3. Razlika med »instruktivnim« in »emancipacijskim« izobraževanjem – slovensko izobraževanje tradicionalno lovi ravnotežje med poučevanjem, *kaj storiti* (instruktivno), in *kako razmišljati* (emancipacijsko) (Lavtizar et al., 2021).

- **Izziv:** Velika večina okoljskega izobraževanja v Sloveniji je bila »instrumentalna« – osredotočena na tehnične naloge, kot je pravilno ločevanje odpadkov.
- **Vpliv na izobraževanje:** Da bi dosegli cilje projekta EDU4PlastiCircular, morajo učitelji preiti na »emancipacijske« metode, ki spodbujajo kritično razmišljanje o družbenih vzrokih okoljskih kriz.

4. Gospodarski pritisk v območjih z intenzivnim turizmom – slovensko gospodarstvo je močno odvisno od svoje »zelene podobe« za turizem (Džajić Uršič in sod., 2025; Pogačar & Gregor-Svetec, 2025).

- **Izziv:** Skupnosti, v katerih prevladuje turizem, poleti povzročajo znatne konice količine odpadkov, ki pogosto preobremenijo lokalne krožne sisteme.
- **Vpliv na izobraževanje:** Usposabljanje mora biti izrazito lokalno usmerjeno in učence mora naučiti, kako obvladovati okoljski vpliv prav tistih panog, ki poganjajo njihovo lokalno gospodarstvo, ne da bi pri tem ogrožali rast.

5. Digitalna vrzel med mestom in podeželjem – čeprav je Slovenija tehnološko napredna, v manjših podjetjih ali podeželskih šolah še vedno primanjkuje znanja in orodij za prehod na krožno gospodarstvo (Sodja & Pirnat, 2023; Civić et al., 2024).

²³ Več podrobnosti na: https://microplastics.today/workshop_venenje_edu4plasticircular_project/ (Dostop: 12.03.2026)

- **Izziv:** Mala in srednja podjetja (MSP) pogosto nimajo virov za izvajanje visokotehnoloških krožnih modelov, o katerih se razpravlja v okvirih EU.
- **Vpliv na izobraževanje:** Slovenski partnerji morajo zagotoviti, da so orodja za digitalno učenje dostopna in praktična za »navadne« delavce, ne le za visokotehnološke inovatorje. [11, 12]

8.1.5 Kulturni izzivi v Španiji

V Španiji izvajanje projekta **EDU4PlastiCircular** izkorišča javno kulturo, ki je na splošno odprta za ekološke teme, vendar se sooča z edinstvenimi strukturnimi in gospodarskimi ovirami²⁴ (Bustamante et al., 2025).

1. Kultura „za enkratno uporabo“ v turizmu in gostinstvu – Španija ima eno največjih turističnih industrij na svetu, ki se močno opira na plastične izdelke za enkratno uporabo (skodelice, jedilni pribor, embalaža za hrano) (Escobar-Sánchez et al., 2025; Di Matteo, 2026).

- **Izziv:** V gostinskem sektorju obstaja kulturni odpor, saj se plastika tam obravnava kot bolj higienska in cenejša. V obalnih območjih se količina odpadkov med sezono eksponentno poveča, kar preobremeni lokalne sisteme.
- **Vpliv na izobraževanje:** Usposabljanje se mora osredotočiti na konkretne rešitve za turistični sektor in bodočim menedžerjem posredovati znanje o tem, kako uveljavljati trajnostne alternative, ne da bi pri tem ogrožali turistično izkušnjo.

2. Razlika med napredno zakonodajo in lokalno prakso – Španija je nedavno sprejela ambiciozne zakone (kot je *Zakon o odpadkih in onesnaženih tleh za krožno gospodarstvo*²⁵), vključno z davkom na novo plastiko (Bustamante et al., 2025; Escobar-Sánchez et al., 2025; Di Matteo, 2026).

- **Izziv:** Prihaja do »kulturnega šoka« za mala podjetja, ki niso bila pripravljena na te dodatne stroške. To lahko povzroči defenzivno držo do kakršnega koli izobraževalnega projekta na to temo.
- **Izobraževalni vpliv:** Projekt mora delovati kot vodnik za »gospodarsko preživetje«, ki pojasnjuje, kako lahko hitra prilagoditev novim evropskim pravilom prepreči globe in visoke davke.

²⁴ Več podrobnosti na: <https://www.moeveglobal.com/en/planet-energy/2030-goals/circular-economy-spain-2030> (Dostop: 13.03.2026)

²⁵ Več podrobnosti na: <https://www.manglai.io/en/blog/law-waste-7-2022-changes-penalties> (Dostop: 13.03.2026)

3. Razlike v upravljanju med avtonomnimi skupnostmi – Španija je zelo decentralizirana, okoljske politike pa se med regijami znatno razlikujejo (npr. Katalonija v primerjavi z Andaluzijo) (De Stefano & Hernandez-Mora, 2018; Brunet, 2022).

- **Izziv:** Učenci in strokovnjaki v eni regiji imajo morda dostop do povsem drugačnih tehnologij recikliranja v primerjavi s tistimi v drugi regiji.
- **Vpliv na izobraževanje:** Učni materiali morajo biti dovolj prilagodljivi, da so primerni tako za učenca v Madridu (gosto naseljeno urbano okolje) kot tudi za učenca na kmetijskem območju, kjer je glavni problem plastika, ki se uporablja v rastlinjakih.

Glavne razlike v regionalnem upravljanju v Španiji leta 2026 je mogoče povzeti kot sledi²⁶²⁷ (tabela 8.2):

- **Katalonija se osredotoča na trajnostni urbani razvoj in modro gospodarstvo, pri čemer so njeni glavni interesi²⁸:**
 - **Urbane zelene cone** – do leta 2026 se Katalonija močno osredotoča na uvedbo območij z nizkimi emisijami (ZBE) v občinah z več kot 20.000 prebivalci.
 - **Inovacije na področju voda** – zaradi hude suše Katalonska agencija za vodo (ACA) vlaga v energetske učinkovite posodobitve svojih 530 čistilnih naprav za odpadne vode, da bi zmanjšala emisije, pri čemer se posebej osredotoča na 137 ključnih naprav.
 - **Modra ekonomija** – Strateški načrt za obdobje 2023–2026 se osredotoča na povezovanje pomorske politike s trajnostnim razvojem²⁹.

²⁶ Več podrobnosti na: <https://vwe.nl/en/news/new-low-emission-zones-in-spain-from-2026-what-you-need-to-know/> (Dostop: 13.03.2026)

²⁷ Več informacij na: <https://www.tourspain.es/consejerias/londres/en/press-releases/five-best-rated-regions-environmental-conservation/> (Dostop: 13.03.2026)

²⁸ Podatki, ki jih je posredoval: <https://www.theclimategroup.org/under2-coalition/region/catalonia> (Dostop: 13. 3. 2026)

²⁹ Več podrobnosti na: https://blue-economy-observatory.ec.europa.eu/country-profiles/spain_en?prefLang=hr (Dostop: 13.03.2026)

- **Andaluzija se osredotoča na kmetijstvo, ohranjanje narave in davčne spodbude**, pri čemer so glavni poudarki na³⁰³¹:
 - **Upravljanju ohranjanja narave:** Andaluzija upravlja z največjim številom zaščitene naravnih območij v Španiji, vključno z Doňano in Sierro Nevado, pri čemer usklajuje intenziven turizem z ohranjanjem narave.
 - **Obdavčenju in okolju:** Regija uporablja regionalno davčno politiko za upravljanje zunanjih okoljskih stroškov, zlasti na področju porabe vode in onesnaževanja zraka.
 - **Prilagajanju kmetijstva:** Zaradi visoke ranljivosti za dezertifikacijo je okoljska strategija Andaluzije tesno povezana z upravljanjem voda na podeželju in v kmetijstvu ter s spodbujanjem uvajanja obnovljivih virov energije v občinah.

Tabela 8.2: Ključna področja decentraliziranega upravljanja v Španiji

Značilnost	Opis regionalnih razlik
Upravljanje z vodami	Regije upravljajo z rabo vode glede na svoje specifične potrebe v porečjih (npr. intenzivno obvladovanje suše v Andaluziji v primerjavi z obvladovanjem pomanjkanja vode v Kataloniji).
Okoljski davek	Regije, kot je Andaluzija, so prilagodile davčne okvire za kaznovanje okoljskih stroškov, medtem ko se druge osredotočajo na različne strukture spodbud.
Obnovljiva energija	Vsaka skupnost si določi lastne cilje za širitev obnovljivih virov energije, da bi izpolnila nacionalne podnebne cilje do leta 2030.
Območja z nizkimi emisijami	Do leta 2026 morajo vsa mesta z več kot 50.000 prebivalci vzpostaviti območja z nizkimi emisijami (ZBE), čeprav izvajanje v praksi poteka z različno hitrostjo.

4. Kultura »mañana« proti nujnosti podnebnih ukrepov – Čeprav gre za stereotip, v španskem poslovnem okolju včasih obstaja težnja k odlaganju večjih naložb v »zelene« tehnologije, dokler te ne postanejo strogo obvezne (Teso-Alonso et al., 2021; Erokhin et al., 2024).

³⁰ Pomembne podrobnosti na: https://www.oecd.org/en/publications/environmental-tax-policy-review-of-andalusia_fe6d8b45-en.html (Dostop: 13. 3. 2026)

³¹ Več podrobnosti na: <https://iidma.org/en/autonomous-communities-facing-the-climate-crisis-the-value-of-multilevel-climate-governance/> (Dostop: 13.03.2026)

- **Izziv:** pomanjkanje proaktivnosti med malimi in srednjimi podjetji glede krožnega oblikovanja izdelkov.
- **Vpliv na izobraževanje:** Projekt mora spodbujati **proaktivnost** kot evropsko vrednoto in pokazati, da bo odlašanje s preходом na krožno gospodarstvo vodilo k izgubi konkurenčnosti na enotnem trgu.

5. Paradoks vode iz pipe – Podobno kot v Italiji v mnogih delih Španije (zlasti na obali ali na otokih) obstaja kulturno nezaupanje v kakovost vode iz pipe, kar vodi do množične porabe vode v plastenkah.

- **Izziv:** Navada kupovanja ustekleničene vode se obravnava kot zdravstvena nujnost in ne kot razkošje.
- **Izobraževalni vpliv:** Izobraževanje mora vključevati jasne znanstvene podatke o filtriranju in varnosti vode, skupaj s kampanjami ozaveščanja o vplivu te plastične embalaže na sredozemski ekosistem.

8.1.6 Povzetek skupnih rešitev za premagovanje ugotovljenih kulturnih ovir

Za obravnavo kulturnih ovir v Romuniji, Sloveniji, Italiji in Španiji projekt **EDU4PlastiCircular** uporablja niz skupnih, inovativnih rešitev, zasnovanih za premostitev vrzeli med regionalnimi miselnimi vzorci in evropskimi cilji trajnosti. **Skupne rešitve za kulturno preobrazbo** bi lahko vključevale:

- **Večjezični odprti izobraževalni viri (OER):** Da bi premagali oviro »zunanjega vsiljevanja«, projekt prek [digitalne knjižnice EDU4PlastiCircular](#) zagotavlja vire v lokalnih jezikih. S tem se zagotovi, da so zelene vrednote dostopne in da se ujemajo z lokalnimi izobraževalnimi konteksti, namesto da bi se zdele kot tuja zahteva.
- **Modeli, usmerjeni v učenca, in učenje med vrstniki:** Da bi se zoperstavili tradicionalnim, pasivnim slogom izobraževanja (pogostim v Romuniji in delih Italije), projekt uporablja [učenje med vrstniki in sodelovalne delavnice](#). Učenci in strokovnjaki se ukvarjajo s praktičnimi nalogami, kar jih spreminja iz pasivnih poslušalcev v aktivne »ambasadorje krožnosti«.
- **Digitalna transformacija in mikroučenje:** Da bi premostili oviro »časa in birokracije« za mala in srednja podjetja ter zasedene izobraževalce, projekt ponuja [module mikroučenja in video predavanja](#) na platformi za e-učenje. To omogoča, da je usposabljanje prilagodljivo in manj zastrašujoče za tiste, ki se upirajo obsežnim strukturnim spremembam.

- **Sodelovanje med univerzami in industrijo:** Da bi premostili vrzel med »teorijo in prakso« (glavni težava v Romuniji in Španiji), projekt neposredno vključuje vodstvene delavce in zaposlene. S tem se zagotovi, da so zelene veščine, ki se poučujejo na univerzah, takoj uporabne za potrebe lokalnih podjetij, kar dokazuje gospodarsko vrednost trajnosti.
- **Vključevanje več generacij:** V kulturah z močnimi družinsko usmerjenimi tradicijami, kot sta Italija in Španija, projekt spodbuja večgeneracijsko okoljsko ozaveščenost. Z vključevanjem šol in lokalnih skupnosti spodbuja mlajše generacije, da vplivajo na potrošniške navade svojih staršev in starih staršev.
- **Primerjava najboljših praks:** Projekt zbira in deli najboljše prakse iz vseh štirih partnerskih držav. To »medsebojno bogatjenje« pomaga regijam z infrastrukturno vrzeljo (kot so nekateri deli južne Italije ali Romunije), da se učijo od vodilnih držav, kot je Slovenija, ter s tem spodbuja občutek skupne evropske identitete.



Slika 8.2: Skupne rešitve za premagovanje kulturnih ovir (razvite s programsko opremo Gemini Generative AI kot sinteza razvoja in predlaganega pristopa)

8.2 Prilagajanje metod poučevanja v večkulturnem okolju

8.2.1 Splošni pregled

Za učinkovito poučevanje **programa EDU4PlastiCircular** v večkulturnem okolju (kot je partnerstvo med Romunijo, Slovenijo, Italijo in Španijo) morajo biti metode poučevanja prilagodljive, vključujoče in usmerjene v dejanja. Tukaj so ključne rešitve za prilagajanje teh metod poučevanja:

1. Uporaba »univerzalnega jezika« prek vizualnih in digitalnih virov – Jezikovne ovire in razlike v strokovni terminologiji je mogoče premagati z digitalizacijo.

- **Rešitev:** Uvedba **digitalne knjižnice EDU4PlastiCircular**, ki z infografikami, video vodiči in diagrami poteka pojasnjuje procese krožnega gospodarstva. Vizualizacija podatkov o mikroplastiki omogoča lažje razumevanje abstraktnih konceptov, ne glede na materni jezik učenca.

2. Učenje med vrstniki in mentorstvo – Vsaka partnerska država ima različne prednosti (npr. Slovenija na področju ravnanja z odpadki, Italija na področju industrijskega oblikovanja).

- **Rešitev:** Organizacija **mednarodnih delavnic**, na katerih sodelujejo učenci in strokovnjaki iz različnih držav. Udeleženci iz regij z napredno infrastrukturo lahko delujejo kot mentorji drugim, s čimer ustvarjajo horizontalno, nehierarhično učno okolje.

3. Lokalna kontekstualizacija študij primerov (»glokalni« pristop) – Toga metoda poučevanja v večkulturnih okoljih pogosto ni uspešna, saj se zdi ločena od realnosti.

- **Rešitev:** Čeprav je teorija krožnosti evropska, morajo biti primeri lokalni. Na primer, pouk v Romuniji se lahko osredotoči na sistem *RetuRO*, medtem ko se v Španiji osredotoča na kmetijsko plastiko. S tem izobraževanje postane relevantno za neposredno realnost vsakega učenca.

4. Igrifikacija in mikroučenje – Da bi ohranili vključenost v skupinah z različnimi učnimi slogi in različno dolžino pozornosti, morajo biti informacije podane v manjših odmerkih.

- **Rešitev:** Uporaba **modulov mikroučenja** na e-učni platformi projekta. Kratke lekcije, ki jim sledijo interaktivni kvizi ali izzivi (gamifikacija), zmanjšujejo »digitalno utrujenost« in omogočajo udeležencem, da napredujejo v svojem lastnem kulturnem in strokovnem ritmu.

5. Etične razprave in skupne evropske vrednote – V večkulturnih okoljih lahko obstajajo različna stališča o odgovornosti in državljanski dolžnosti.

- **Rešitev:** Vključevanje **vodene razprave** o evropskih vrednotah, kot so trajnost, solidarnost in državljanska odgovornost. Namesto da bi učitelji vsiljevali pravila, spodbujajo razprave o tem, kako krožno gospodarstvo ščiti skupno naravno dediščino Evrope, s čimer »obveznost« spremenijo v »skupno vrednoto«.

6. Večgeneracijske in medsektorske skupine – V večkulturnem okolju pogosto obstaja znatna generacijska vrzel med učitelji in udeleženci.

- **Rešitev:** Oblikovanje **mešanih projektnih skupin**, sestavljenih tako iz učencev kot iz izkušenih zaposlenih v industriji. Mlajši udeleženci prispevajo digitalna znanja in ekološko navdušenje, medtem ko izkušeni zaposleni zagotavljajo praktično znanje o industrijskih procesih, kar omogoča dragoceno kulturno in strokovno izmenjavo.

8.2.2 Orodja za kulturno ozaveščenost pri povezovanju učiteljev in učencev pri izvajanju projekta EDU4PlastiCircular

Izvajanje projekta **EDU4PlastiCircular** v večkulturnem okolju zahteva orodja, ki spodbujajo empatijo, premostijo regionalne infrastrukturne vrzeli in usklajujejo različne poglede s skupnimi evropskimi vrednotami.

Za povezovanje izobraževalcev in učencev iz različnih kultur se priporočajo naslednja orodja in metode:

1. Digitalno sodelovanje in medkulturni priročniki

- **Kompleti orodij za kulturno inteligenco (CQ):** Uporabite vire, kot je komplet orodij za kulturno ozaveščenost in kulturno kompetenco, da udeležencem pomagata razviti empatijo in globalno kompetenco.
- **Interaktivne platforme za sodelovanje:** Orodja, kot so **Padlet**, **Miro** in **Google Workspace**, omogočajo učencem iz različnih držav, da skupaj ustvarjajo »krožne zemljevide« ali vizualne table za sledenje odpadkom, pri čemer z vizualnim pripovedovanjem zgodb premagujejo jezikovne ovire.
- **Samoocenjevanje v obliki igre:** Uvedite orodja za samorefleksijo, s katerimi lahko učenci in učitelji ocenijo svojo »krožno miselnost« v primerjavi z evropskimi merili uspešnosti, s čimer spodbujate osebno odgovornost in ne le upoštevanje pravil.

2. Učenje, temelječe na dediščini, in »glokalno« učenje

- **Vključevanje kulturne dediščine:** Uporabite izobraževanje, temelječe na dediščini, da povežete trajnost z lokalnimi tradicijami. Na primer, primerjajte tradicionalne metode konzerviranja hrane »brez odpadkov« v Romuniji s sodobnim industrijskim oblikovanjem v Italiji.
- **Učenje, »temelječe na scenarijih«:** Predstavite dileme iz resničnega sveta (npr. lokalna tovarna proti naravnemu parku), ki od učencev zahtevajo, da se dogovorijo o rešitvah na podlagi svojih specifičnih regionalnih vrednot in gospodarskih realnosti.

3. Učenje med vrstniki in mrežno učenje

- **Transnacionalno učenje med vrstniki:** Povežite učitelje prek mreže [Erasmus+ Green Skills Network](#), da si izmenjajo izkušnje o tem, kaj deluje v njihovem specifičnem kulturnem kontekstu, na primer kako motivirati učence v regijah z manj razvito infrastrukturo za recikliranje.
- **Medgeneracijske delavnice:** Orodja, kot sta »tinkering« in [neformalno izobraževanje](#), se lahko uporabijo za vključevanje lokalnih starejših, ki se pogosto spominjajo časa pred plastiko, s čimer učencem pomagajo utemeljiti visokotehnološko krožno gospodarstvo na zgodovinski modrosti.

4. Okviri kompetenc kot skupni jezik

- **Okvir GreenComp:** Uporabite [Evropski okvir kompetenc za trajnost \(GreenComp\)](#) kot nevtralen »standard« za ocenjevanje veščin. To zagotavlja, da se študent inženirstva v Temišvaru v Romuniji in študent oblikovanja v Valencii v Španiji ocenjujeta glede na iste skupne evropske cilje.
- **Odprti izobraževalni viri (OER):** [Digitalna knjižnica EDU4PlastiCircular](#) zagotavlja centralizirano, večjezično bazo znanja, ki vsem udeležencem omogoča enakopraven dostop do visokokakovostnih informacij, ne glede na vire njihove lokalne univerze.



Slika 8.3: Sinteza orodij za kulturno ozaveščenost pri povezovanju učiteljev in učencev v okviru izvajanja izobraževalnega okvira EDU4PlastiCircular (razvito s programsko opremo Gemini Generative AI kot sinteza razvoja in predlaganega pristopa)

8.2.3 Predlagani vodnik za delavnico o večkulturni krožnosti

Tukaj je podroben vodnik za organizacijo **delavnice o večkulturnem medsebojnem učenju**, ki je posebej zasnovan za povezovanje učiteljev in učencev iz Romunije, Slovenije, Italije in Španije v okviru **EDU4PlastiCircular**.

Faza 1: Priprava in povezovanje (pred delavnico)

- **Orodje:** *Zemljevid kulturne empatije, izdelan s pomočjo platform Padlet, Miro ali Mural.*
- **Ukrep:** Pred srečanjem udeleženci izpolnijo kratek vizualni vprašalnik: »Kaj pomeni plastika v mojem mestu?« Učenci naložijo fotografije pozitivnega vidika (npr. trgovina brez odpadkov) in negativnega vidika (npr. plastični odpadki v lokalni reki) na skupno digitalno tablo (**Padlet**).
- **Cilj:** Uskladiti perspektive in vizualizirati različne regionalne realnosti (npr. napredna infrastruktura v Sloveniji v primerjavi s specifičnimi izzivi v Romuniji).

Faza 2: Oblikovanje mešanih ekip (spoznavanje)

- **Orodje:** *Generator naključnih ekip (Random Team Generator).*
- **Naloga:** Oblikujte skupine po 4 člane, pri čemer poskrbite, da vsaka skupina vključuje vsaj tri različne narodnosti ter mešanico učencev in učiteljev.
- **Uvodna naloga:** Vsaka skupina mora izbrati »plastični predmet s kulturno vrednostjo« (npr. tradicionalno posodo za hrano ali določeno embalažo za kavo) ter razpravljati o njegovem življenjskem ciklu in poti recikliranja v svojih državah.

Faza 3: Srečanje za skupno ustvarjanje (osrednji del delavnice)

- **Orodje:** *Miro, Mural ali Jamboard (oblikovalsko razmišljanje).*
- **Izziv:** »Kako lahko odpravimo mikroplastiko iz [konkretnega sektorja: npr. turizma v Španiji ali industrije v Italiji]?«
- **Metoda:** Uporabite **tehniko »Glocal«**. Ekipa mora predlagati rešitev, ki spoštuje evropske vrednote (**GreenComp**), vendar je uporabna v določenem lokalnem kontekstu, ki ga izberejo sami.
- **Vloga izobraževalca:** Učitelj deluje kot »kulturni posrednik«, ki učencem pomaga pri reševanju razlik v mnenjih, namesto da bi jim dajal neposredne odgovore.

Faza 4: Predstavitev vrstnikom in povratne informacije

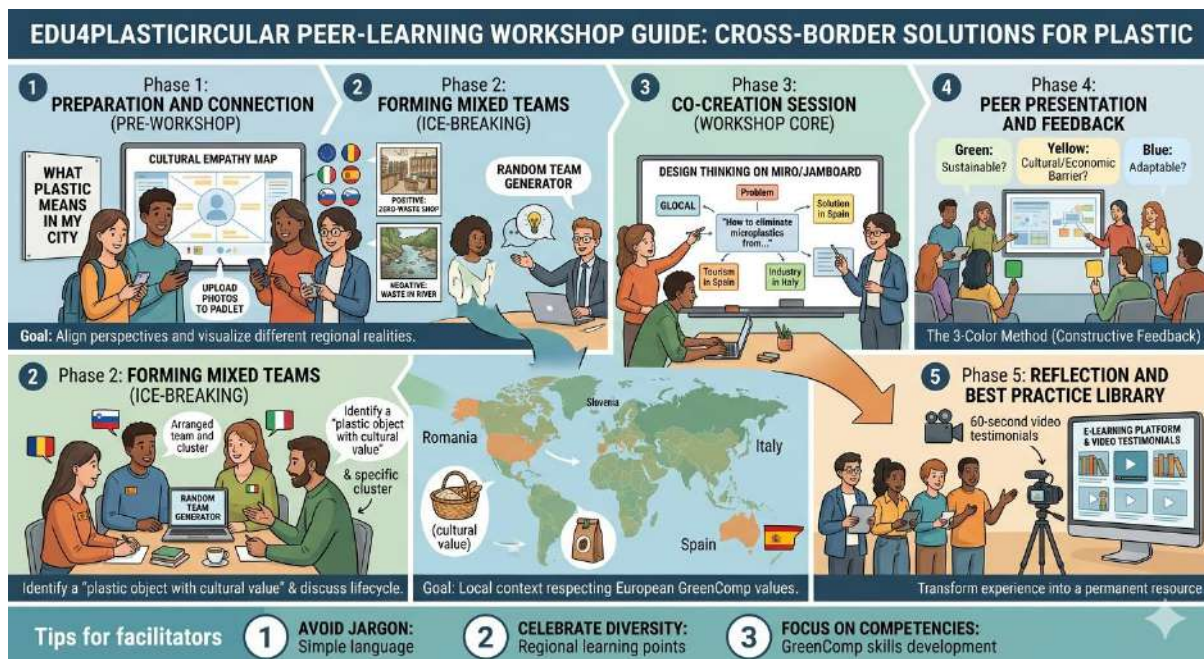
- **Orodje:** *Metoda treh barv (konstruktivna povratna informacija).*
- **Dejanje:** Vsaka skupina predstavi svoj digitalni prototip. Druge skupine podajo povratne informacije z uporabo:
 - **Zelena:** Kaj je inovativno in trajnostno?
 - **Rumena:** Katere kulturne ali gospodarske ovire bi se lahko pojavile?
 - **Modra:** Kako bi bilo mogoče to idejo prilagoditi moji državi?

Faza 5: Razmislek in zbirka najboljših praks

- **Orodje:** *Platforma za e-učenje in video pričevanja.*
- **Ukrep:** Učenci posnamejo 3-minutni video o svojem najpomembnejšem spoznanju na področju kulture. Ti videi se naložijo v **digitalno knjižnico EDU4PlastiCircular**.
- **Cilj:** Preoblikovati enkratno izkušnjo v trajen izobraževalni vir.

Nasveti za učitelje:

1. **Izogibajte se žargonu:** spodbujajte uporabo preprostega jezika ali izrazov, opredeljenih v glosarju projekta.
2. **Poudarjajte raznolikost:** če rešitev deluje v Sloveniji, v Italiji pa ne, to obravnavajte kot priložnost za učenje o regionalni logistiki in ne kot neuspeh.
3. **Osredotočite se na kompetence:** uspeh merite z razvojem veščin **GreenComp** (sistemsko razmišljanje, prilagodljivost), ne le s tehnično točnostjo rešitve.



Slika 8.4: Delavnica medsebojnega učenja, zasnovana za povezovanje učiteljev in učencev iz Romunije, Slovenije, Italije in Španije v okviru izvajanja okvira krožnega izobraževanja EDU4Plasti (razvita s programsko opremo Gemini Generative AI kot sinteza razvoja in predlaganega pristopa)

Na koncu je tu seznam vprašanj za razmislek za učitelje in učence, razvrščenih v kategorije za merjenje osebnega razvoja, socialnega sodelovanja in sistemskega razumevanja.

1. Individualna refleksija (samozavedanje):

- **Trenutek »Aha!«:** Kaj vas je danes najbolj presenetilo v zvezi s tem, kako se v drugi državi ravna s plastiko ali kako se jo dojema?
- **Sprememba vedenja:** Kako se je spremenil tvoj pogled na lastno porabo plastike, potem ko si slišal o izzivih, s katerimi se soočajo tvoji mednarodni vrstniki?
- **Izzivanje »normalnega«:** Ali ste opazili osebno ali lokalno navado, za katero ste menili, da je »normalna«, vendar se v drugi kulturi obravnava kot problematična ali drugačna?

2. Družbena refleksija (sodelovanje in empatija):

- **Moč raznolikosti:** Kako so različna kulturna ozadja vaših soigralcev izboljšala ali vplivala na končno rešitev, ki jo je predlagala vaša skupina?
- **Reševanje konfliktov:** Če je prišlo do nesporazuma ali razlike v mnenjih, kako ste uporabili skupne evropske vrednote (kot sta spoštovanje ali solidarnost), da ste našli kompromis?

- **Komunikacijske veščine:** Poleg jezika, katera »mehka veščina« (potrpežljivost, aktivno poslušanje, vizualni pripomočki) se je danes izkazala za najpomembnejšo za učinkovito delo?

3. Sistemska refleksija (evropska in »glokalna« vizija):

- **Kulturne ovire:** Glede na današnjo razpravo, katera je največja kulturna ovira, ki preprečuje krožno gospodarstvo v vaši regiji v primerjavi s partnerskimi državami?
- **Prilagodljivost:** Kako je mogoče uspešno prakso iz ene države (npr. ravnanje z odpadki v Sloveniji) realistično prilagoditi za delovanje v drugi (npr. v Romuniji ali Italiji)?
- **Skupna identiteta:** V kolikšni meri menite, da skupni evropski okvir (kot je **GreenComp**) pomaga premostiti vrzel med državami z zelo različnimi gospodarskimi razmerami?

Nasvet za izvajanje za učitelje – Ta vprašanja lahko uporabite v okviru dejavnosti »**Silent Gallery Walk**« (pri kateri učenci odgovore napišejo na samolepilne lističe) ali kot **digitalni izhodni list** s pomočjo orodij, kot sta Mentimeter ali Microsoft Forms.

8.2.4 Prilagodljivost učnim slogom, na katere vpliva kulturni kontekst

Za učinkovito izvajanje projekta **EDU4PlastiCircular** so potrebne metode poučevanja, ki se prilagajajo različnim, v kulturo zakoreninjenim slogom učenja v okviru evropskega partnerstva. V državah, kot je Romunija, kjer so se izobraževalni sistemi v preteklosti nagibali k modelu, osredotočenemu na učitelja in polnemu predavanju, učenci pogosto uspevajo s strukturiranimi, jasno opredeljenimi smernicami in eksplicitnimi merili učenja. Da bi te pasivne prejemnike spremenili v proaktivne krožne mislece, morajo učitelji postopoma uvajati metode aktivnega učenja. Uporaba strukturiranih digitalnih orodij za sodelovanje z nizkim tveganjem – kot so kanali za anonimno povratno informacijo ali kratki moduli mikroučenja – omogoča učencem, navajenim na hierarhična okolja, da sodelujejo udobno in brez strahu pred javnimi napakami.

Nasprotno pa je v kulturah, kjer je sodelovanje zelo pomembno in kjer se izraža velika družbena odprtost, kot sta Španija in Italija, učenje globoko povezano z medosebnimi odnosi ter ga poganjata skupinska dinamika in povezanost z resničnim svetom. Učenci v teh regijah se pogosto najbolje učijo prek praktičnega eksperimentiranja, interaktivnih razprav in oblikovalskih izzivov na podlagi scenarijev, ki neposredno zadevajo lokalne industrije, kot sta turizem ali regionalno obrtništvo. Pri togih, povsem teoretičnih izobraževalnih moduli tu tvegamo izgubo zanimanja. Da bi vzbudili njihovo zanimanje, bi se morali učitelji usmeriti v visoko interaktivne »akcijske laboratorije« in delavnice

mentorstva med vrstniki. Te oblike izkoriščajo kulturne prednosti odprtega dialoga in skupinskega reševanja problemov za oblikovanje lokalno prilagojenih krožnih rešitev.

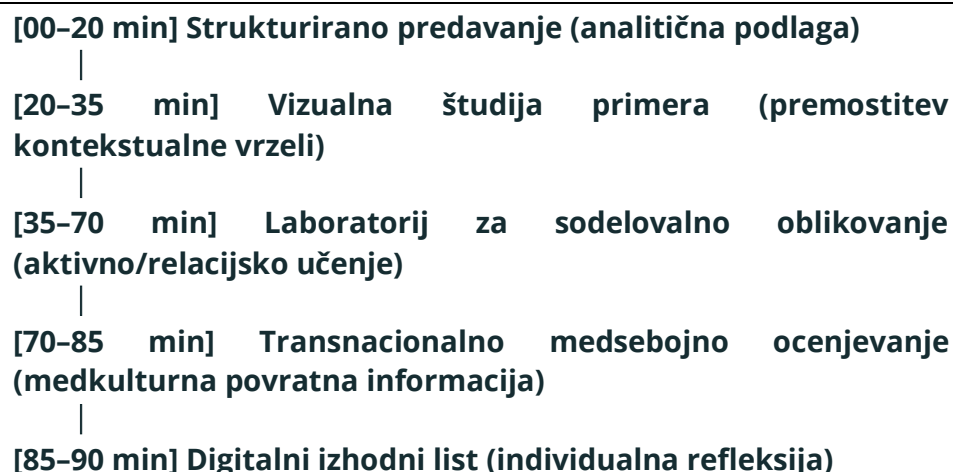
Nazadnje, upravljanje prekrivanja teh raznolikih učnih preferenc zahteva uravnotežen pedagoški pristop, utemeljen na [Evropskem okviru kompetenc za trajnost \(GreenComp\)](#). Z uporabo večjezičnih virov in vizualnih pripomočkov iz [digitalne knjižnice EDU4PlastiCircular](#) lahko učitelji ustvarijo univerzalno osnovo razumevanja, ki povezuje tako analitične kot izkustvene sloge učenja. Zagotavljanje hibridnega učnega načrta, ki združuje samostojno digitalno usposabljanje po lastnem ritmu s čezmejnimi delavnicami, ki temeljijo na sodelovanju, zagotavlja, da se lahko udeleženci z različnimi kulturnimi ozadji ukvarjajo s temami krožnega gospodarstva v zvezi s plastiko na svoj način. Ta prilagodljiva metodologija učinkovito pretvarja morebitna kulturna trenja v bogato, skupno učno izkušnjo po vsej EU.

Primer hibridnega učnega načrta, ki uravnava predavanja in aktivne učne sloge

V nadaljevanju je predstavljen celovit, **90-minutni hibridni učni načrt, zasnovan za okvir EDU4PlastiCircular** (v skladu z odprtimi izobraževalnimi viri, ki so bili ustvarjeni in so na voljo na spletu). Uravnava tradicionalno strukturirano predavanje (ki je priljubljeno v visoko strukturiranih kulturnih kontekstih, kot je Romunija) s participativnimi, aktivnimi učnimi slogi (ki so priljubljeni v relacijskih, sodelovalnih kontekstih, kot sta Italija in Španija).

Hibridni učni načrt: Odprava plastičnih odpadkov

- **Ciljna publika:** učenci visokošolskega izobraževanja / udeleženci poklicnega usposabljanja / strokovnjaki iz industrije
- **Trajanje:** 90 minut
- **Usklajenost z okvirom:** [GreenComp](#) (sistemsko razmišljanje, razmišljanje o prihodnosti, raziskovalno razmišljanje)
- **Glavni cilj:** Prehod od razumevanja sestave plastike (modul 1) k izvajanju krožnih inovacij (modul 4) [microplastics.today].



Slika 8.5: Časovni raspored in razčlenitev učne ure

Podrobno izvajanje po posameznih korakih je predstavljeno v nadaljevanju:

1. del: Strukturirana osnova (na podlagi predavanja)

- **Čas:** 00–20 minut (20 min)
- **Upoštevani učni slogi:** analitični / strukturirani / prehod iz pasivnega v aktivno učenje.
- **Dejavnost učitelja:** Izvedba neposrednega, vsebinsko bogatega predavanja o kemiji polimerov, mehanizmih razgradnje mikroplastike in tehničnih omejitvah recikliranja.
- **Dejavnost učencev:** Zapisovanje z uporabo strukturiranega osnutka, ki je bil vnaprej na voljo v [digitalni knjižnici EDU4PlastiCircular](#).
- **Opomba o kulturni občutljivosti:** Zagotavlja psihološko udobno okolje za učence, navajene na tradicionalne oblike poučevanja, ki temeljijo predvsem na predavanjih (npr. v Romuniji), ter jim daje občutek, da so pridobili preverjeno, temeljno tehnično znanje, preden se od njih zahteva inovativnost.

2. del: »Glokalna« študija primera (vizualna povezava)

- **Trajanje:** 20–35 minut (15 min)
- **Upoštevani učni slogi:** vizualni / kontekstualni.
- **Dejavnost učitelja:** Predstavitev 5-minutne video študije študijo primera, ki poudarja kontrastne regionalne realnosti – na primer slovensko infrastrukturo brez odpadkov v primerjavi s španskimi vrhovi odpadkov iz turizma za enkratno uporabo.

- **Naloga za učence:** Učenci z anonimno digitalno anketo (**Mentimeter** ali **Socrative**) odgovorijo na vprašanje: »Katera ovira iz tega videa je najbolj izrazita v vašem mestu?«
- **Opomba o kulturni občutljivosti:** Nezavezujoča, anonimna digitalna interakcija spodbuja tihe ali tveganju nenaklonjene učence k varni udeležbi, hkrati pa abstraktne evropske koncepte povezuje z njihovo neposredno lokalno realnostjo.

3. del: Laboratorij krožnega oblikovanja (aktiven in relacijski)

- **Čas:** 35–70 minut (35 min)
- **Prilagojeni učni slogi:** izkustveni / sodelovalni / kinestetični.
- **Vloga učitelja:** Deluje izključno kot »kulturni posrednik«. Hodi med skupinami, spodbuja kritično mišljenje in preprečuje, da bi posamezniki prevladovali v skupinskih razpravah.
- **Dejavnost učencev:** V raznolikih skupinah po 4 se učenci prijavijo na skupno digitalno tablo (**Miro** ali **Padlet**). Prejmejo izziv: »Na novo oblikujte življenjski cikel lokalnega izdelka, ki ustvarja veliko odpadkov (npr. embalaža za ustekleničeno vodo ali posode za hrano na odvoz), z uporabo krožnih biomaterialov ali ciklov ponovne uporabe.«
- **Opomba o kulturni občutljivosti:** Izkoristi prednosti odnosov v kulturah, ki temeljijo na sodelovanju (npr. Španija, Italija), prek odprtega dialoga, hkrati pa dodeli strukturirane naloge, ki analitičnim mislecem omogočajo, da načrtujejo sisteme korak za korakom.

4. del: Transnacionalna medsebojna ocena (učenje o družbeni vrednosti)

- **Trajanje:** 70–85 minut (15 min)
- **Prilagojeni učni slogi:** družbeni / ocenjevalni / reflektivni.
- **Dejavnost učitelja:** Spremlja strukturirano sejo povratnih informacij na podlagi metode treh barv.
- **Dejavnost učencev:** Ekipe predstavijo svoje digitalne prototipe. Sosednje ekipe kritično ocenijo zasnovo:
 - **Zelena lepljiva beležka:** Kaj je zelo inovativno?
 - **Rumena lepljiva beležka:** Katera regionalna infrastruktura ali kulturna norma bi lahko preprečila, da ta rešitev deluje na lokalni ravni?

- **Opomba o kulturni občutljivosti:** Kritiko obravnavajte kot konstruktivno raziskovanje regionalnih sistemskih razlik in ne kot osebni neuspeh, s čimer gradite medsebojno evropsko solidarnost.

5. del: Digitalni izhodni list (individualno utrjevanje znanja)

- **Čas:** 85–90 minut (5 min)
- **Upoštevani učni slogi:** intrapersonalni / samostojni.
- **Dejavnost učitelja:** Zaključi sejo v živo in deli povezavo do platforme za e-učenje.
- **Dejavnost učencev:** Izpolnijo digitalni obrazec s tremi vprašanji, s katerim ocenijo svoj napredek na področju kompetenc trajnostnega razvoja.
- **Opomba o kulturni občutljivosti:** Omogoča samostojnim učencem, da se v zasebnosti in brez družbenega pritiska zamislijo nad spremembo svojega načina razmišljanja.

8.2.5 Vključevanje učencev v večkulturnih razredih

Vključevanje učencev v večkulturnih razredih v okviru projekta **EDU4PlastiCircular** zahteva strategije, ki kulturno raznolikost spremenijo iz potencialne ovire v močan vir učenja. Pri poučevanju tem s področja krožnega gospodarstva raznoliki skupini učencev (kot so študenti iz Romunije, Slovenije, Italije in Španije) se vzorci vključenosti znatno razlikujejo glede na kulturno ozadje, izobraževalne tradicije in komunikacijske norme.

V naslednjih poglavjih so podrobno opisane ključne dinamike vključevanja učencev v večkulturnih razredih ter praktične strategije za optimizacijo sodelovanja:

1. Razumevanje slogov vključevanja, na katere vpliva kultura – Učenci iz različnih evropskih regij kažejo različne komunikacijske navade in stopnje udobja v učnem okolju:

- **Visoko strukturirani in spoštljivi (npr. Romunija):** Učenci se lahko obotavljajo, da bi spontano spregovorili, postavljali vprašanja predavateljem ali prostovoljno predlagali rešitve brez izrecnega dovoljenja. Svojo vključenost pogosto izražajo s natančnim upoštevanjem navodil, skrbnim zapisovanjem in visokokakovostnim pisnim delom.
- **Odnosni in izrazni (npr. Italija, Španija):** Učenci so na splošno zelo komunikativni in se dobro počutijo pri spontanah razpravah, skupinskih diskusijah in javnih predstavitvah. Njihova vključenost je zunanje usmerjena, cveti v interakciji s sovrstniki, aktivnem dialogu ter praktičnem poskušanju in napakah.

- **Usmerjeni v naloge in metodični (npr. Slovenija):** Učenci pogosto kažejo visoko državljansko zavest in se nagibajo k strukturiranemu, učinkovitemu reševanju problemov. Najbolj se vključijo, ko so cilji konkretni in neposredno povezani z oprijemljivimi okoljskimi ali logističnimi rezultati.

2. Premagovanje »strahu pred javnim neuspehom« – V večkulturnih učilnicah lahko strah pred slovničnimi napakami v skupnem jeziku (ponavadi angleščini) ali pred predlaganjem »napačne« znanstvene rešitve ohromi manj ekstrovertne učence.

- **Izziv:** Izraziti učenci prevladujejo v verbalnem prostoru, medtem ko se analitični ali previdni učenci umaknejo v tišino, kar ustvarja napačen vtis, da se ne vključujejo.
- **Orodje: Anonimno digitalno sodelovanje** – za začetne seje viharjenja možganov (brainstorminga) uporabite platforme, kot so *Mentimeter*, *Slido* ali *Miro*. Omogočanje učencem, da anonimno objavljajo ideje, vprašanja ali kritike, odpravlja jezikovno tesnobo in kulturno zadržanost ter ustvarja enakovredne pogoje, kjer so vidni vsi glasovi.

3. Izkoriščanje »glokalne« dinamike med vrstniki

Prava vključenost se pojavi, ko učenci spoznajo, da sta njihovo edinstveno kulturno ozadje in lokalna realnost dragocena za preostali del razreda.

- **Strategija:** Oblikujte skupinske naloge okoli **medsebojno odvisnega reševanja problemov**. Na primer, dodelite projekt, v katerem mora ekipa zasnovati krožni logistični model za obalno turistično središče.
- **Izvedba:** Španski učenec prispeva vpogled v vzorce nastajanja odpadkov v gostinstvu, italijanski študent se osredotoči na vrhunsko ekološko oblikovanje, slovenski učenec prispeva znanje o infrastrukturi za ločevanje odpadkov brez odpadkov, romunski študent pa poskrbi, da se model lahko prilagaja spreminjajočim se regulativnim okvirom (glej: www.iges.or.jp in <https://microplastics.today/>). Takšna struktura spodbuja aktivno sodelovanje, saj noben učenec ne more samostojno dokončati naloge brez vključevanja regionalnega znanja svojih sošolcev.

4. Oblikovanje varnih okvirov za sodelovanje – Da bi preprečili, da bi glasnejše kulturne skupine nenamerno zasenčile tišje, morajo učitelji med skupinskim delom uveljaviti strukturirane metodologije sodelovanja:

- **Določene rotacijske vloge:** Namesto da pustite, da ekipe same izberejo svoje vodje, dodelite jasne, rotacijske vloge za vsako nalogo (npr. *zapisovalec/merilec*

časa, analitik podatkov, skeptik/izzivalec, predstavnik). To zagotavlja, da je vsak učenec, ne glede na svoj kulturni komunikacijski slog, prisiljen k aktivni udeležbi.

- **»Brainwriting« namesto »brainstorminga«:** Namesto da bi učenci glasno izražali ideje, jim dajte 5 minut tišine, da na digitalne lepljive listke zapišejo 3 ideje. Šele po tem tistem obdobju se začne ustna razprava. Ta preprosta sprememba ščiti razmišljujoče, introvertirane ali strukturno usposobljene učence pred tem, da bi jih preglasili.

5. Motivacija, temelječa na kompetencah, v primerjavi z motivacijo, temelječo na skladnosti – Vključenost se poveča, ko učenci čutijo, da razvijajo sodobne, tržno iskane poklicne veščine, namesto da le odključajo polje za skladnost z evropskimi standardi (glej: <https://microplastics.today/>).

- **Ugotovitev:** Uskladite ocenjevanje učencev z **okvirom GreenComp**, ki učence ocenjuje na podlagi prilagodljivosti, systemskega razmišljanja in politične agencije, namesto zgolj na podlagi tehničnega pomnjenja. Ko učenci vidijo, da je njihova sposobnost spopadanja s kompleksnimi medkulturnimi okoljskimi problemi priznana in ocenjena kompetenca, se njihova notranja motivacija in aktivna vključenost znatno povečata.

8.2.6 Mehanizem povratnih informacij v večkulturnih učnih sejah

Pri uporabi sheme usposabljanja in certificiranja **EDU4PlastiCircular** se mehanizem povratnih informacij preoblikuje iz standardnega orodja za komunikacijo v učnih sejah/učilnici v ključni okvir za zagotavljanje kakovosti in objektivno potrjevanje zelenih veščin. Ker mora končna certifikacija upoštevati standardizirana evropska merila, usklajena z okvirom GreenComp, mora biti povratna informacija objektivna, merljiva in zelo občutljiva na kulturne realnosti učencev in učiteljev v Romuniji, Sloveniji, Italiji in Španiji (glej: <https://microplastics.today/>). Mehanizem povratne informacije v okviru procesa preverjanja in certifikacije je strukturiran na naslednjih ravneh:

1. Formativna avtomatizirana povratna informacija (Raven 1: moduli e-učenja) – Vsak od **5 osnovnih modulov tečaja** se zaključi z avtomatiziranimi kvizi z izbirnimi odgovori, ki so na voljo na e-učni platformi za preverjanje teoretičnega znanja.

- **Kulturni izziv:** Učenci iz tradicionalnih ali zelo hierarhičnih izobraževalnih okolij (npr. Romunija) pogosto doživljajo hudo tesnobo pred preizkusom. Nepravilen odgovor lahko razumejo kot dokončen neuspeh in se popolnoma umaknejo iz tečaja.

- **Rešitev za povratne informacije:** Platforma Elearningproject.eu zagotavlja **takojšnje formativne povratne informacije**. Namesto da prikaže kaznovalno sporočilo »Napačno«, sistem sproži konstruktivno spodbudo: *»Vaš odgovor je napačen, ker razgradnja mikroplastike v morskih ekosistemih poteka po procesu Y (preglejte modul 1, lekcijo 3). Prosimo, poskusite še enkrat!«* S tem se poudarek preusmeri s kaznovanja na nenehno izboljševanje.

2. Rubrike na podlagi meril (Raven 2: praktična certifikacija) – Za pridobitev napredne certifikacije morajo učenci razviti praktični projekt, na primer načrt krožnega ekološkega oblikovanja za lokalno MSP ali načrt za sledenje mikroplastiki v skupnosti.

- **Kulturni izziv:** Ocenjevanje projektov lahko postane zelo subjektivno, če učitelji nezavedno uporabljajo lastne regionalne predsodke. Na primer, italijanski profesor oblikovanja bi lahko romunski tehnični projekt kaznoval zaradi pomanjkanja vrhunske estetike embalaže, čeprav sta konstrukcijsko inženirstvo in lokalna logistika brezhibna.
- **Rešitev za povratne informacije:** Uvedba standardizirane evropske **ocenjevalne matrike GreenComp**. Povratne informacije učitelja morajo biti vezane izključno na jasna in pregledna merila:
 - *Sistemska razmišljanje:* Kako učinkovito je učenec prikazal celoten življenjski cikel plastičnega vira?
 - *Kulturna in regionalna izvedljivost:* Ali se je rešitev realistično prilagodila omejitvam lokalne infrastrukture (npr. z izkoriščanjem sistema RetuRO v Romuniji ali mrež Zero Waste v Ljubljani)?
 - *Izvedljivost akcijskega načrta:* Ali je gospodarski model trajnosten glede na realnost lokalnega trga?

3. Zaupna 360-stopinjska medsebojna povratna informacija v mednarodnih skupinah – Zaključni projekti in praktične delavnice se pogosto izvajajo v čezmejnih študentskih skupinah. Končna ocena mora meriti ne le skupinski izid, temveč tudi individualno uspešnost znotraj dinamike večkulturne skupine.

- **Kulturni izziv:** Pri odprtih medvrstniških ocenjevanjih se učenci iz izrazito individualističnih poslovnih kultur lahko nagibajo k temu, da si zasluge pripisujejo sami, medtem ko se učenci iz kolektivističnih ali tvegajanju nenaklonjenih kultur lahko popolnoma izogibajo kritiziranju vrstnikov, da bi preprečili neposredne socialne konflikte.

- **Rešitev za povratne informacije:** V postopek končnega ocenjevanja vključite **rubriko za zaupno medsebojno ocenjevanje**. Člani ekipe zasebno ocenijo svoje kolege na lestvici od 1 do 5 glede na mehke kompetence (medkulturna komunikacija, sodelovanje, zanesljivost). Ti podatki gredo neposredno k predavatelju in predstavljajo fiksni odstotek (npr. 20 %) končne ocene posameznika, kar zagotavlja pravično odgovornost.

4. Transnacionalne »feed-forward« razprave (po ocenjevanju) – Pošiljanje končnih ocen in certifikatov Erasmus+ neposredno po e-pošti brez konteksta lahko povzroči nerešene frustracije glede zaznanih razlik v ocenjevanju med regionalnimi univerzami.

- **Kulturni izziv:** Neskladje med različnimi akademskimi kulturami ocenjevanja v Južni, Vzhodni in Srednji Evropi.
- **Rešitev za povratne informacije:** Izvedba čezmejnega spletnega **seminarja »Feed-Forward«**. Učitelji iz vseh štirih partnerskih držav se srečajo z združeno skupino učencev, da si izmenjajo makrotrende, opazovane v okviru projektov. Izpostavijo, katere kulturne ovire so bile najbolj inovativno premostene, in razpravljajo o tem, kako lahko učenci izkoristijo svoja novo pridobljena zelena znanja na svojih domačih trgih dela.

5. Obratna povratna zanka (zagotavljanje kakovosti) – Da bi ohranili strogo skladnost z evropskimi standardi, mora certifikacijski okvir udeležencem omogočati, da ocenijo samo strukturo usposabljanja.

- **Rešitev za povratne informacije:** Da bi učenci lahko odklenili in prenesli končno **potrdilo EDU4PlastiCircular**, morajo izpolniti obvezno, anonimno anketo za zagotavljanje kakovosti. Ta anketa preverja, ali je bila strokovna terminologija jasna, ali so bili prevodi v španščino, italijanščino, slovenščino in romunščino točni ter ali so bile študije primerov praktično uporabne za njihove lokalne družbeno-gospodarske razmere.

8.2.7 Virtualno sodelovanje med časovnimi pasovi in kulturami

Virtualno sodelovanje v okviru projekta **EDU4PlastiCircular** vključuje povezovanje štirih evropskih držav: Romunije, Slovenije, Italije in Španije. Čeprav je časovna razlika minimalna – Romunija je le eno uro pred ostalimi tremi partnerji –, lahko kulturne razlike pri upravljanju časa, komunikacijskih slogih in digitalnih delovnih tokovih še vedno povzročajo trenja. Naslednja praktična navodila so zasnovana za optimizacijo medkulturnega virtualnega sodelovanja med temi regijami:

1. Upravljanje časovnih potekov in usklajevanje urnikov – Čeprav je časovna razlika majhna (EET v Romuniji v primerjavi s CET v Italiji, Sloveniji in Španiji), se dnevne rutine in glavni delovni časi precej razlikujejo.

- **Nasvet:** Izogibajte se načrtovanju virtualnih sestankov v živo med 13:00 in 15:00 (CET). V Španiji in Italiji je to tradicionalno podaljšano časovno okno za kosilo in počitek, medtem ko v Romuniji predstavlja središče popoldneva, ko je osredotočenost na delo največja.
- **Zlato časovno okno:** Sestanke za sodelovanje v živo načrtujte zjutraj med **10:00 in 12:00 (CET) / 11:00 in 13:00 (EET)**. To je optimalno časovno okno, ko je raven energije v vseh štirih državah najvišja.

2. Premostitev monokroničnih in polikroničnih časovnih kultur – Projekt združuje različne kulturne pristope k upravljanju s časom, ki jih je treba uravnotežiti:

- **Monokronični pristop (npr. Slovenija):** Čas je linearen, pričakuje se stroga točnost, sestanki pa morajo strogo slediti fiksnemu, vnaprej določenemu dnevnemu redu brez odstopanj.
- **Polikronični pristop (npr. Španija, Italija, Romunija):** Medosebni odnosi imajo prednost pred togo določenimi časovnimi okviri. Sestanki se naravno začnejo z neformalnim druženjem (*pogovori o vsakdanjih stvareh*), dnevni red pa se obravnava prožno.
- **Nasvet:** Uvedite hibridni okvir. Prvih 5 do 7 minut pogovora uradno namenite družabnemu druženju in spoznavanju, da zadovoljite potrebe po medosebnih odnosih, hkrati pa uveljavite strogo končno uro in strukturiran dnevni red s točkami, da upoštevate nalogovno usmerjene sloge.

3. Zanašanje na asinhrono komunikacijo za jezikovno enakopravnost – Med videokonferencami v živo se lahko učenci ali učitelji, ki niso tako tekoči v skupnem delovnem jeziku (običajno angleščini), počutijo zastrašeni zaradi vrstnikov, ki govorijo hitreje ali so po naravi bolj ekstravertirani.

- **Nasvet:** Zmanjšajte odvisnost od sestankov v živo in približno 60 % skupinskih nalog prenesite v **asinhrono delovne tokove sodelovanja**.
- **Orodja:** Uporabite skupne vizualne platforme, kot so **Miro, Padlet ali namenski kanali v Slacku/Teamsu**. Nacionalnim ekipam dajte 48-urno obdobje, da pregledajo, prevedejo in zapišejo svoje prispevke na digitalno tablo. To odpravlja jezikovni stres v realnem času in analitičnim učencem omogoča čas za razmislek, ki ga potrebujejo.

4. Vzpostavitev protokola digitalnega bontona – Brez jasnih osnovnih pravil se lahko neposredni komunikacijski slogi v pisni obliki napačno razumejo kot agresivni, medtem ko se posredni ali premišljeni komunikacijski slogi lahko napačno razlagajo kot pomanjkanje angažiranosti.

- **Nasvet:** Uvedite preprost list digitalne etike za čezmejne ekipe:
 - *Preprosto besedilo:* V besedilnih klepetih uporabljajte kratke, jasne stavke. Izogibajte se regionalnim idiomom ali lokalnemu slengu, ki se težko prevajajo v angleščino.
 - *Kontinuiteta videa:* Udeležence spodbujajte, naj med delom v manjših skupinah pustijo kamere vklopljene. Neverbalni znaki, kot so kretnje z rokami v italijanski in španski kulturi, so bistveni za razumevanje konteksta.
 - *Pisno usklajevanje:* Vsako pomembno odločitev zaključite s povzetkom v obliki pripetega besedila: »*Da bi zagotovili usklajenost, bo ekipa iz Romunije poskrbela za X, ekipa iz Slovenije pa bo izvedla Y.*«

5. Standardizacija preglednosti dokumentov – Da bi preprečili kulturno dinamiko, v kateri ekipe skrivajo vmesne težave in poročajo le o dodelanem končnem izdelku, mora biti napredek dela v celoti viden že od prvega dne.

- **Nasvet:** Zahtevajte, da se vsi delovni osnutki in neobdelani rezultati iskanja idej shranijo v skupnih mapah v oblaku ali v centralizirani [digitalni knjižnici](#) projekta. Ko vsi partnerji lahko v realnem času vidijo gradivo, ki je še v nastajanju, to spodbuja psihološko varnost in utrjuje digitalno preglednost kot skupno evropsko vrednoto.

8.2.8 Družbene norme in kulturni običaji. Spodbujanje evropskih vrednot v okviru projekta

Spodbujanje evropskih vrednot prek [projekta EDU4PlastiCircular](#) zahteva usklajevanje okoljskih ukrepov s specifičnimi družbenimi normami in kulturnimi običaji vsake partnerske države. Da bi zgradili enotno evropsko »krožno miselnost«, morajo učitelji izkoristiti pozitivne lokalne običaje, hkrati pa konstruktivno obravnavati škodljive družbene norme. Tukaj je niz družbenih norm in kulturnih običajev v partnerskih regijah, povezanih z osnovnimi evropskimi vrednotami:

1. Odgovornost in državljanska dolžnost (evropska vrednota) – Ta vrednota se osredotoča na spremembo dojemanja odpadkov iz javne nadloge v osebno in kolektivno odgovornost.

- **Slovenija (norma ekološkega ponosa):** Čistoča in aktivno ločevanje odpadkov sta globoko zakoreninjeni družbeni normi (www.iges.or.jp). Pustiti smeti za seboj ali ne ločevati odpadkov sproži takojšnje družbeno neodobravanje.
 - *Izvajanje:* Izkoristite ta običaj tako, da slovenske študentske skupine uporabite kot merilo za medvrstniško mentorstvo.
- **Romunija (meja med zasebnim in javnim):** Obstaja močna kulturna navada, da se zasebni dom (*gospodărie*) skrbno vzdržuje v čistoči, medtem ko je družbena norma glede javnih prostorov šibkejša. Ravnanje z odpadki se pogosto obravnava kot izključna dolžnost občine.
 - *Izvajanje:* Predstavite krožno gospodarstvo kot podaljšek gospodarnosti v gospodinjstvu in tradicionalne skrbi za družino ter razširite meje »doma« na lokalno skupnost.

2. Solidarnost in skupno dobro (evropska vrednota) – Ta vrednota poudarja sodelovanje, delitev virov in varstvo okolja za prihodnje generacije.

- **Italija (norma »campanilismo« in zaupanje v skupnost):** Italijani so izjemno ponosni na svoje mesto ali regijo (*campanile*), vendar imajo zgodovinsko nezaupanje do centraliziranih državnih sistemov.
 - *Izvajanje:* Izogibajte se birokratskemu jeziku EU, ki prihaja od zgoraj navzdol. Zmanjšanje porabe plastike povežite z ohranjanjem lokalnih naravnih lepot, regionalnih kulinaričnih tradicij in zdravja skupnosti.
- **Španija (norma *convivencia* in druženja):** Španska kultura daje veliko prednost javnemu druženju, življenju na prostem in gostinskemu sektorju (*terrazas*). To je ustvarilo sodobno družbeno normo visoke porabe plastike za enkratno uporabo zaradi udobja in hitrosti.
 - *Izvajanje:* Vključite krožnost v družbeno izkušnjo. Spodbujajte normo »trajnostnega druženja« s sodelovanjem z lokalnimi festivali in študentskimi združenji, da bi postala normalna praksa uporaba kozarcev za večkratno uporabo in krožno načrtovanje dogodkov.

3. Inovacije in enotni trg (evropska vrednota) – Ta vrednota spodbuja podjetniški duh, visoke standarde kakovosti in čezmejno sodelovanje.

- **Italija (običaj »bella figura« in obrtništvo):** Predstavitev, slog in estetika so v italijanskem trgovanju najpomembnejši. Vrhunska embalaža se tradicionalno enači s kakovostjo.
 - *Izvajanje:* Izpodbijajte prepričanje, da je trajnost videti »poceni«. Učence naučite uporabljati načela krožnega ekološkega oblikovanja za ustvarjanje embalaže, ki ohranja status »bella figura«, hkrati pa je 100-odstotno reciklirana.
- **Romunija (Zapuščina »Forma fără Fond« / oblika brez vsebine):** Obstaja zgodovinski skepticizem do uvoženih politik, ki se v kulturnem smislu pogosto dojemajo kot birokratske obveznosti, ki jih je treba odključati, in ne kot orodja za resnične spremembe.
 - *Izvajanje:* Osredotočite se izključno na praktične, merljive rezultate. Uporabite konkretna orodja iz [digitalne knjižnice EDU4PlastiCircular](#), da pokažete neposredne gospodarske in okoljske koristi zelenih veščin ter se tako premaknete onkraj zgolj teoretičnega upoštevanja predpisov.

4. Spoštovanje dediščine in razmišljanje o prihodnosti (evropska vrednota) – Ta vrednota povezuje tradicionalno iznajdljivost s sodobnimi tehnološkimi rešitvami za doseganje podnebne nevtralnosti.

- **Skupna podeželska navada varčnosti (economisire):** Na tradicionalnih podeželskih območjih v Romuniji, Španiji in Italiji imajo starejše generacije globoko zakoreninjene navade popravljanja, ponovne uporabe in kuhanja brez odpadkov.
 - *Izvajanje:* Uporabite večgeneracijski pristop. Premostite generacijski prepad tako, da učenci opravijo intervjuje s starejšimi o navadah shranjevanja hrane v času pred plastiko ter to zgodovinsko modrost združijo s sodobnimi digitalnimi zelenimi veščinami.

8.3 Viri

Böcskei, E., Veit, A., & Tóth, M. G. (2025). Green Growth in the EU: Innovation, Investment and the Path to Sustainability. *Intellectual Economics*, 19(2), 11-45.

Brunet, F. (2022). Degree of Decentralisation in Spain and Powers of the Autonomous Communities. In *The Economics of Catalan Separatism* (pp. 35-41). Cham: Springer International Publishing.

Bustamante, D., Londoño-Pineda, A., Cano, J. A., & Weyers, S. (2025). Overcoming Barriers to Circular Economy in Plastic Packaging: Enablers and Integrated Strategies in Multinational Companies. *Sustainability*, 17(21), 9757.

Civić, A., Jovanović, M., Todorović, I., & Marič, M. (2024). Comparison of attitudes in Slovenia and Serbia towards Circular Economy in textile industry. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 29(1).

Country Comparison tool, <https://www.theculturefactor.com/country-comparison-tool?countries=italy%2Cromania%2Cslovenia%2Cspain> (Dostop: 31.03.2026)

Crociata, A., Agovino, M., & Sacco, P. L. (2015). Recycling waste: Does culture matter?. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 55, 40-47.

De Stefano, L., & Hernandez-Mora, N. (2018). Multi-level interactions in a context of political decentralization and evolving water-policy goals: The case of Spain. *Regional Environmental Change*, 18(6), 1579-1591.

Di Matteo, E. (2026). Regulating Single-Use Plastic Under Directive (EU) 2019/904 and Beyond: Lessons from Italy and Spain. *BioLaw Journal-Rivista di BioDiritto*, (1), 267-299.

Draghici, A., Boatca, M. E., Rada, E. C., perniu, D., Bubik, A., Sirbu, R. M., & Baera, C. (2024). Education for plastic in a circular and climate neutral economy-preventing waste ending up into the environment. *Acta Technica Napocensis-Series: Applied Mathematics, Mechanics and Engineering*, 67(3S).

Džajić Uršič, E., Pandiloska Jurak, A., & Topić Božič, J. (2025). From Policy to Practice: EU Circular Economy Legislation and Slovenia's Implementation Challenges—A Systematic Review. *Sustainability*, 17(21), 9408.

Enache, M. M., Gavrilescu, D., Barjoveanu, G., & Teodosiu, C. (2025). Plastic Waste in Romania: Between European Union Commitments and Actual Realities. *Applied Sciences*, 15(24), 13264.

Erokhin, D., Komendantova, N., & Mattera, M. (2024). Spanish Climate Change Adaptation Policies: A Comprehensive Analysis of Participatory Elements. *International Conference Socioecos*.

Escobar-Sánchez, G., Robbe, E., Baccar Chabaane, A., Gatel Rebours, M., & Schernewski, G. (2025). Replacing Single-Use Plastics (SUPs) in Coastal Festivals: A Critical Evaluation of Bio-Based, Biodegradable and Compostable Tableware, Regulatory Policies and Public Awareness. *International Journal of Environmental Research*, 19(5), 190.

Giannoccaro, I., Ceccarelli, G., & Fraccascia, L. (2021). Features of the higher education for the Circular Economy: the case of Italy. *Sustainability*, 13(20), 11338.

Işman, A., Shakibi, S., & Ciu, M. S. (2025). The effect of social media on communication barriers in higher education (case study cyprus international university ciu). *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 13(1), 47.

Lavtizar, V., Igor, K., Ladeja, G. K., Mojca, B. K., & Polonca, T. (2021). A transition towards the Circular Economy in Slovenia. In *Circular Economy: Recent trends in global perspective* (pp. 425-456). Singapore: Springer Nature Singapore.

Levonian, R., & Joita, I. C. (2025). Teaching Romanian culture to foreign learners: an experiment involving students' understanding of visual arts. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series IV: Philology and Cultural Studies*, 93-112.

Lotti, G., Matteucci, E., Marseglia, M., Pistoresi, G., & Ciriano, D. R. (2026). Made in Italy towards Sustainability. From Tradition to Futures. *diid*, 104-120.

Mengozi, A. (2010). Waste growth challenges local democracy. The politics of waste between Europe and the Mediterranean: A focus on Italy. *California Italian Studies*, 1(1).

Pariso, P., & Marino, A. (2025). Comparative analysis of Italian regions' performance in waste management: qualitative and quantitative perspectives. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 19(3), 596-613.

Pogačar, A., & Gregor-Svetec, D. (2025). Case Study on Waste Management in Slovenia: Challenges, Changes and the Path Forward. *Lex Localis*, 23(3), 125-148.

Rajčić, V., Lin, Y. H., Laban, M., Tsikaloudaki, K., & Ungureanu, V. (2025). Cultural and societal challenges for circular strategies implementation. *Sustainability*, 17(1), 220.

Severgnini, B. (2008). *La bella figura: A field guide to the Italian mind*. Crown.

Sodja, S., & Pirnat, S. (2023). Plastics and packaging laws in Slovenia. *Pridobljeno dne*, 28(5), 2024.

Teso-Alonso, M. G., Morales-Corral, E., & Gaitán-Moya, J. A. (2021). The Climate Emergency in the Spanish Media and the «Decalogue of Recommendations for Reporting on Climate Change». *Communication & Society*, 107-123.

Tutunaru, T. (2022). The Challenges of the Education System in Romania. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 22(2), 463-470.

van den Berg, M., Schraven, D., De Wolf, C., & Voordijk, H. (2024). Materializing responsible futures: An interpretative phenomenological analysis of circular design experiences in construction. *Sustainable production and consumption*, 51, 92-104.

9 Opis tveganj in ukrepov za njihovo zmanjšanje pri izvajanju programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular. Ozaveševalne kampanje

9.1 Uvod

Prehod h krožnemu in podnebno nevtralnemu gospodarstvu zahteva ne le tehnološke inovacije in razvoj zakonodaje, temveč tudi temeljite spremembe na področju znanja, kompetenc, odnosov in vedenja. V tem kontekstu ima izobraževanje strateško vlogo pri opremljanju sedanjih in prihodnjih generacij s spretnostmi, potrebnimi za razumevanje okoljskih posledic proizvodnje plastike, potrošnje, ravnanja z odpadki in predelave virov. Od visokošolskih institucij, izvajalcev poklicnega usposabljanja, industrije in javnih organizacij se vse bolj pričakuje, da spodbujajo interdisciplinarne učne poti, ki lahko podpirajo izvajanje načel krožnega gospodarstva in trajnostnega ravnanja s plastiko (Hopkin, 2018; Project Management Institute, 2021).

Projekt EDU4PlastiCircular je bil zasnovan kot odgovor na ta izobraževalni izziv z razvojem inovativnega ekosistema, ki združuje znanstveno znanje, digitalna učna okolja, interaktivne izobraževalne vire in certifikacijo na podlagi kompetenc. S povezovanjem modulov e-učenja, digitalnih knjižnic, masovnih odprtih spletnih tečajev (MOOC), praktičnih študij primerov in sodobnih pedagoških pristopov si projekt prizadeva spodbujati razvoj zelenih kompetenc med univerzitetnimi študenti, učitelji, vodji, zaposlenimi in drugimi deležniki, vključenimi v vrednostno verigo plastike (Hopkin, 2018; Project Management Institute, 2021).

Vendar pa je, kot pri vsaki izobraževalni inovaciji, v katero so vključene številne organizacije, države, ciljne skupine in digitalne tehnologije, izvajanje programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular neizogibno povezano z vrsto potencialnih tveganj. Ta tveganja lahko vplivajo na različne razsežnosti projekta, vključno s pedagoško učinkovitostjo, tehnološko zanesljivostjo, vključenostjo deležnikov, sprejemanjem v organizacijah, zmogljivostjo razširjanja, dolgoročno trajnostjo in splošnim doseganjem ciljev projekta. Če teh izzivov ne bomo predvideli in jih ustrezno obvladovali, se lahko zmanjša vključenost udeležencev, ogrozi kakovost izobraževalnih rezultatov, omeji razširjanje rezultatov projekta in ovira ustvarjanje trajnega vpliva, ki sega preko trajanja projekta (Project Management Institute, 2021).

Upravljanje tveganj bi bilo zato treba obravnavati kot sestavni del strategije izvajanja projekta EDU4PlastiCircular in ne kot reaktivno dejavnost, ki se izvaja šele ob pojavu težav. Proaktivni pristop omogoča projektnim partnerjem, učiteljem, vodjem institucij in

tehničnemu osebju, da že v zgodnji fazi prepoznajo morebitne ranljivosti, ocenijo njihovo verjetnost in morebitne posledice ter izvedejo ustrezne preventivne ali korektivne ukrepe, še preden pride do večjih motenj. Takšen pristop je popolnoma skladen z načeli nenehnega izboljševanja, ki jih spodbujajo evropski okviri za zagotavljanje kakovosti in pobude za inovacije na področju izobraževanja (Hopkin, 2018; Project Management Institute, 2021).

Zapletenost ekosistema EDU4PlastiCircular še dodatno poudarja potrebo po sistematičnem obvladovanju tveganj. Projekt hkrati združuje več elementov, ki morajo delovati sinergistično, vključno z digitalnimi učnimi platformami, multimedijskimi izobraževalnimi vsebinami, ocenjevanjem na podlagi kompetenc, mednarodnim sodelovanjem, večjezičnim razširjanjem, vključevanjem zainteresiranih strani ter nenehnim posodabljanjem znanstvenih spoznanj v zvezi s plastiko, mikroplastiko, krožnim gospodarstvom in evropskimi okoljskimi politikami. Vsaka od teh komponent lahko povzroči specifične tehnične, organizacijske, izobraževalne ali komunikacijske izzive, ki zahtevajo namenske strategije za njihovo ublažitev (Hopkin, 2018; Project Management Institute, 2021).

Poleg tega hitri razvoj evropske zakonodaje na področju plastike, odpadkov iz embalaže, krožnega gospodarstva, podnebne nevtralnosti in trajnostnega oblikovanja izdelkov zahteva, da so izobraževalna gradiva znanstveno točna in nenehno posodobljena. Prav tako napredek na področju digitalnih tehnologij, umetne inteligence, metodologij spletnega učenja in izobraževalne analitike ustvarja nove priložnosti za izboljšanje kakovosti usposabljanja, hkrati pa prinaša dodatne izzive v zvezi z dostopnostjo, digitalno vključenostjo, kibernetsko varnostjo, varstvom podatkov in tehnološko zastarelostjo. Zato bi moralo učinkovito obvladovanje tveganj obravnavati ne le sedanje ovire pri izvajanju, temveč tudi upoštevati prihodnji razvoj, ki bi lahko vplival na ustreznost in učinkovitost izobraževalnega okvira EDU4PlastiCircular (Hopkin, 2018; Project Management Institute, 2021).

Enako pomemben vidik zadeva človeško dimenzijo izobraževalnih inovacij. Uspešno izvajanje je odvisno od motivacije in aktivne udeležbe učiteljev, študentov/učencev, industrijskih partnerjev, javnih institucij in širše družbe. Odpor proti spremembam vedenja, omejena okoljska ozaveščenost, nezadostne digitalne kompetence, pomanjkanje institucionalne podpore ali neustrezno sodelovanje med deležniki lahko znatno zmanjšajo učinkovitost celo najbolj znanstveno trdnega izobraževalnega programa. Zato mora zmanjševanje tveganj združevati tehnične rešitve z izobraževalnimi, organizacijskimi in komunikacijskimi ukrepi, ki lahko okrepijo vključenost in spodbujajo skupno kulturo trajnosti (Hopkin, 2018; Project Management Institute, 2021).

V tej perspektivi dejavnosti ozaveščanja predstavljajo enega najučinkovitejših preventivnih ukrepov, ki so na voljo. Kampanje za širjenje informacij, javne prireditve, komunikacija prek družbenih medijev, praktične predstavitve, študije primerov iz industrije, pobude za vključevanje državljanov in odprti izobraževalni viri prispevajo ne le k povečanju prepoznavnosti projekta, temveč tudi k zmanjšanju številnih tveganj, povezanih z omejeno udeležbo, napačnimi informacijami in nizko zavezanostjo zainteresiranih strani. Kampanje za ozaveščanje zato predstavljajo bistveno sestavino splošne strategije za zmanjševanje tveganj in ne le samostojno dejavnost razširjanja (Hopkin, 2018; Project Management Institute, 2021).

Namen tega poglavja je zagotoviti strukturiran pregled glavnih tveganj, ki se lahko pojavijo med izvajanjem programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular, skupaj s praktičnimi strategijami za zmanjševanje tveganj, ki lahko podpirajo izobraževalce, univerze, izvajalce usposabljanja, podjetja, javne organe in projektne partnerje skozi celotno izvajanje izobraževalnega programa. Namesto da bi upravljanje tveganj predstavili kot statičen kontrolni seznam, predlagani pristop spodbuja stalno spremljanje, redne preglede, povratne informacije zainteresiranih strani in prilagodljivo izboljševanje, s čimer se zagotovi, da ekosistem EDU4PlastiCircular ostane znanstveno trden, pedagoško učinkovit, tehnološko zanesljiv in sposoben ustvarjati dolgoročno izobraževalno, okoljsko in družbeno vrednost.

9.2 Pristop k obvladovanju tveganj

Za uspešno izvajanje programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular je potreben strukturiran in sistematičen pristop k obvladovanju tveganj skozi celoten izobraževalni cikel. Glede na multidisciplinarno naravo projekta, ki združuje okoljske znanosti, načela krožnega gospodarstva, tehnologije digitalnega učenja, kompetenčno usmerjeno izobraževanje in mednarodno sodelovanje, je treba potencialna tveganja predvideti, jih nenehno spremljati in učinkovito obvladovati, preden negativno vplivajo na učne izide ali trajnost projekta (Tinsley & Pillai, 2020).

Upravljanje tveganj v okviru izobraževalnih projektov se razlikuje od tradicionalne ocene tveganj v industriji ali inženirstvu, saj ne zajema le tehničnih in operativnih vidikov, temveč tudi pedagoške, organizacijske, socialne, tehnološke in vedenjske razsežnosti. Zato okvir EDU4PlastiCircular sprejema celostni pristop, v katerem se tveganja analizirajo glede na njihov potencialni vpliv na kakovost izobraževanja, vključenost udeležencev, institucionalno izvajanje, digitalno infrastrukturo, dejavnosti razširjanja in dolgoročno izkoriščanje rezultatov projekta (Tinsley & Pillai, 2020; Project Management Institute, 2021).

Namesto da bi upravljanje tveganj obravnavali kot enkratno dejavnost, ki se izvede med načrtovanjem projekta, predlagana metodologija sledi načelu nenehnega izboljševanja. Tveganja se spreminjajo skozi celoten proces izvajanja, saj se izobraževalna okolja, tehnologije, pričakovanja zainteresiranih strani in zakonodajni okviri sčasoma spreminjajo. Zato so redna ponovna ocenjevanja in prilagodljive strategije za zmanjševanje tveganj bistvenega pomena za ohranjanje učinkovitosti in ustreznosti izobraževalnega programa.

Predlagana metodologija temelji na neprekinjenem ciklu obvladovanja tveganj, ki ga sestavlja pet zaporednih faz (slika 9.1).



Slika 9.1: Cikel neprekinjenega obvladovanja tveganj

Vsaka faza prispeva k okrepitvi odpornosti izobraževalnega ekosistema in podpira odločanje na podlagi dokazov skozi celotno izvajanje programa (Project Management Institute, 2021).

9.2.1 Prepoznavanje tveganj

Prva faza obsega sistematično prepoznavanje vseh potencialnih dogodkov, ki bi lahko negativno vplivali na izvajanje programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular. V prepoznavanje tveganj morajo biti vključene vse relevantne zainteresirane strani, vključno s koordinatorji projekta, visokošolskimi institucijami, učitelji, IT-strokovnjaki, industrijskimi partnerji, učenci in zunanjimi ocenjevalci (Tinsley & Pillai, 2020). Morebitni viri tveganj lahko izhajajo iz več področij, vključno z (ob upoštevanju vidikov iz (Svetovna zdravstvena organizacija, 2021)):

- organizacijskimi in institucionalnimi dejavniki;
- tehnološko infrastrukturo in digitalnimi platformami;
- pedagoškimi metodologijami;
- udeležbo in motivacijo udeležencev;
- kakovostjo znanstvenih vsebin;
- razvojem predpisov in politik;
- komunikacijskimi in razširjalnimi dejavnostmi;
- dolgoročno trajnostjo rezultatov projekta..

Posebno pozornost je treba nameniti tudi nastajajočim tveganjem, povezanim z hitro razvijajočimi se digitalnimi tehnologijami, umetno inteligenco, kibernetško varnostjo,

dezinformacijami in spreminjajočo se evropsko okoljsko zakonodajo. Zgodnje prepoznavanje tveganj omogoča projektnim partnerjem, da sprejmejo preventivne ukrepe, preden se tveganja razvijejo v pomembne ovire.

9.2.2 Ocena tveganj

Po prepoznavanju je treba vsako tveganje oceniti v skladu z dvema temeljnima meriloma (Tinsley & Pillai, 2020):

- **verjetnost** predstavlja verjetnost, da se bo tveganje uresničilo;
- **vpliv** predstavlja resnost posledic, če bi se dogodek zgodil.

Z združitvijo teh dveh parametrov je mogoče tveganja razvrstiti po pomembnosti glede na njihov splošni pomen. Tveganja z visoko verjetnostjo in velikim vplivom zahtevajo takojšnje preventivne ukrepe, medtem ko je tveganja z nizko verjetnostjo in majhnim vplivom na splošno mogoče spremljati v okviru rednih dejavnosti vodenja projekta.

Za poenostavitev odločanja se lahko uporabi kvalitativna klasifikacija (tabela 9.1).

Tabela 9.1: Kvalitativna merila za oceno tveganja

Parameter	Opis
Zelo nizko	Malo verjeten pojav ali zanemarljive posledice
Nizko	Omejena verjetnost ali manjši vpliv na dejavnosti projekta
Srednje	Zmerna verjetnost, ki zahteva redno spremljanje
Visoko	Znatna verjetnost ali posledice, ki zahtevajo ublažitev
Zelo visoko	Kritično tveganje, ki zahteva takojšnje preventivne ukrepe

Ta kvalitativni pristop je še posebej primeren za izobraževalne projekte, kjer kvantitativni podatki morda niso vedno na voljo in kjer strokovna ocena igra pomembno vlogo pri ocenjevanju organizacijskih in vedenjskih dejavnikov (Tinsley & Pillai, 2020).

9.2.3 Načrtovanje ukrepov za zmanjševanje tveganj

Ko so tveganja razvrščena po pomembnosti, je treba opredeliti ustrezne ukrepe za zmanjšanje tveganja, da se bodisi zmanjša verjetnost njihovega nastanka bodisi zmanjšajo morebitne posledice. Ukrepi za zmanjšanje tveganja morajo biti realistični, ekonomsko izvedljivi in skladni s cilji projekta EDU4PlastiCircular (Tinsley & Pillai, 2020).

Učinkovite strategije za zmanjševanje tveganj na splošno združujejo več dopolnjujočih se pristopov, vključno s/z:

- preventivnimi ukrepi, namenjenimi odpravi temeljnih vzrokov tveganja;
- korektivnimi ukrepi za zmanjšanje posledic na minimum;

- načrti za izredne razmere, ki zagotavljajo neprekinjen potek izobraževalnih dejavnosti;
- razporeditvijo jasnih odgovornosti med projektnimi partnerji;
- neprekinjeno komunikacijo med zainteresiranimi stranmi.

V okviru projekta EDU4PlastiCircular lahko ukrepi za zmanjševanje tveganj vključujejo redno posodabljanje izobraževalnih gradiv, tehnično vzdrževanje digitalnih platform, dodatno usposabljanje učiteljev, dejavnosti podpore učencem, kampanje ozaveščanja, pobude za razširjanje informacij, izboljšave dostopnosti in redno znanstveno preverjanje izobraževalnih vsebin.

9.2.4 Spremljanje in pregled

Upravljanje tveganj je neprekinjen proces, ki zahteva stalno spremljanje skozi celotno izvajanje izobraževalnega programa. Nova tveganja se lahko pojavijo zaradi razvoja tehnologij, sprememb izobraževalnih potreb ali zunanjih okoliščin, ki vplivajo na izvajanje programa (Tinsley & Pillai, 2020). Zato je treba ukrepe za zmanjševanje tveganj redno pregledovati, da se preveri njihova učinkovitost, in jih po potrebi prilagoditi. Dejavnosti spremljanja lahko vključujejo:

- analizo statistik o udeležbi udeležencev;
- stopnje zaključka spletnih modulov;
- ankete o zadovoljstvu uporabnikov;
- tehnične kazalnike uspešnosti digitalne platforme;
- povratne informacije izobraževalcev in zunanjih deležnikov;
- poročila o medsebojnem pregledu;
- analizo kazalnikov razširjanja;
- redna srečanja za pregled med projektnimi partnerji.

Analitika učenja, ki je na voljo prek platforme za e-učenje, lahko zagotovi dragocene informacije o vključenosti uporabnikov, napredku, uspešnosti ocenjevanja in stopnjah zaključka, kar omogoča zgodnje prepoznavanje morebitnih težav pri izvajanju.

9.2.5 Nenehno izboljševanje

Zadnja faza zaključí cikel obvladovanja tveganj z vključitvijo pridobljenih izkušenj v prihodnji razvoj programa. Nenehno izboljševanje predstavlja eno od temeljnih načel sistemov zagotavljanja kakovosti in je tesno usklajeno z izobraževalno filozofijo projekta EDU4PlastiCircular. Informacije, zbrane med dejavnostmi spremljanja, je treba sistematično analizirati, da se prepoznajo priložnosti za izboljšanje izobraževalnih vsebin, digitalnih orodij, pedagoških metodologij, vključenosti zainteresiranih strani in strategij razširjanja. Povratne informacije, pridobljene od udeležencev, učiteljev, industrijskih

partnerjev in zunanjih ocenjevalcev, morajo zato postati bistven vir znanja za posodobitev tako izobraževalnega programa kot tudi s tem povezanega sistema certificiranja. Ta ponavljajoči se proces omogoča tudi prilagajanje prihodnjim znanstvenim dosežkom, tehnološkim inovacijam in razvoju politik na področju plastike, krožnega gospodarstva, mikroplastike, trajnostnih materialov in podnebne nevtralnosti. Posledično okvir EDU4PlastiCircular ostaja dinamičen in ne statičen, kar zagotavlja, da izobraževalni viri še naprej odražajo najnovejša znanstvena dognanja in evropske prioritete.

Na splošno predlagana metodologija obvladovanja tveganj spreminja oceno tveganj iz reaktivnega upravnega postopka v proaktivni instrument upravljanja, ki podpira izobraževalno odličnost, zaupanje zainteresiranih strani in dolgoročno trajnost pobude EDU4PlastiCircular. S sistematičnim prepoznavanjem, ocenjevanjem, zmanjševanjem, spremljanjem in nenehnim pregledovanjem tveganj pri izvajanju lahko projektni partnerji znatno povečajo učinkovitost, odpornost in družbeni vpliv programa usposabljanja in certificiranja, hkrati pa spodbujajo kulturo neprekinjenega učenja in trajnostnih inovacij.

9.3 Glavna tveganja in strategije za njihovo zmanjševanje v okviru programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular

Izvajanje inovativnega izobraževalnega okvira, kot je EDU4PlastiCircular, vključuje številne zainteresirane strani, izobraževalne ustanove, digitalne infrastrukture, industrijske partnerje in udeležence z raznolikim ozadjem. Posledično lahko med izvajanjem programa usposabljanja in certificiranja nastanejo številna tehnična, organizacijska, pedagoška in družbena tveganja.

V naslednjih poglavjih so opredeljena glavna tveganja, ki lahko vplivajo na učinkovitost ekosistema EDU4PlastiCircular, ter predlagane strategije za zmanjševanje tveganj, ki lahko podpirajo projektne partnerje, visokošolske ustanove, izobraževalce in organizacije tako med izvajanjem kot tudi pri dolgoročnem izkoriščanju rezultatov projekta.

Namesto da bi ta tveganja obravnavali ločeno, jih je treba razumeti kot medsebojno povezane dejavnike, ki skupaj vplivajo na splošno kakovost, dostopnost, trajnost in učinek izobraževalnega programa.

9.3.1 Tveganje 1 – Omejena vključenost in motivacija udeležencev

Eden najpogostejših izzivov, s katerimi se soočajo spletna in mešana učna okolja, je postopno zmanjševanje vključenosti udeležencev skozi čas. Čeprav sta trajnost okolja in krožno gospodarstvo v zadnjih letih pritegnila precejšnjo pozornost, udeleženci te teme pogosto dojemajo kot izrazito teoretične, ločene od vsakodnevnih dejavnosti ali nepovezane z njihovo prihodnjo poklicno potjo. Nizka vključenost lahko povzroči

zmanjšano prisotnost, nedokončane učne poti, slabe rezultate pri ocenjevanju in na koncu nizko stopnjo pridobivanja certifikatov. K temu pojavu lahko prispeva več dejavnikov, vključno s prekomerno teoretično vsebino, nezadostno interakcijo, pomanjkanjem praktičnih primerov, omejenimi možnostmi za sodelovanje in neustrezno prilagoditvijo učnih izkušenj posamezniku.

Ukrepi za ublažitev težav bi se morali osredotočiti na povečanje udeležbe udeležencev z metodologijami aktivnega učenja, vključno z učenjem na podlagi projektov (PBL), oblikovalskim razmišljanjem, strategijami igrifikacije, virtualnimi laboratoriji, študijami primerov iz industrije, interaktivnimi simulacijami in skupinskimi nalogami. Uporaba digitalnih značk, potrdil, kvizov in mehanizmov za stalno povratno informacijo lahko dodatno poveča motivacijo udeležencev. Platforma za e-učenje bi morala prav tako spremljati kazalnike udeležbe, kar bi izvajalcem omogočilo, da zgodaj prepoznajo znake nezainteresiranosti in posredujejo s prilagojenimi dejavnostmi podpore.

9.3.2 Tveganje 2 – Nezadostne digitalne kompetence

Program EDU4PlastiCircular v veliki meri temelji na digitalnih učnih okoljih, orodjih za spletno sodelovanje in multimedijskih izobraževalnih virih. Vendar pa imajo lahko tako učitelji kot udeleženci različne ravni digitalne pismenosti. Omejene digitalne kompetence lahko zmanjšajo udeležbo, povzročijo frustracijo med obiskovanjem tečaja in negativno vplivajo na učne izide. Ta problem je lahko še posebej pomemben pri odraslih udeležencih, strokovnjakih, ki se vračajo v izobraževanje, in univerzitetnem osebju z omejenimi izkušnjami s spletnim poučevanjem.

Da bi zmanjšali to tveganje, bi morali vsak digitalni učni modul spremljati uvodni vodiči, dokumenti s tehničnimi navodili, kratke video predstavitve in uporabniški priročniki. Na voljo bi morale biti tudi uvodne orientacijske seje in stalna tehnična podpora skozi celotno učno pot. Uporaba intuitivnih vmesnikov in načel oblikovanja, usmerjenih v uporabnika, dodatno prispeva k zmanjšanju tehnoloških ovir.

9.3.3 Tveganje 3 – Tehnološke napake digitalne platforme

Zanesljivost infrastrukture za digitalno učenje predstavlja enega od ključnih dejavnikov uspeha projekta EDU4PlastiCircular. Nepričakovane okvare strežnikov, nezdružljivosti programske opreme, incidenti kibernetске varnosti, težave s povezavo z internetom ali nepravilno delovanje sistemov ocenjevanja lahko začasno prekinejo učne dejavnosti in zmanjšajo zaupanje uporabnikov v platformo. Glede na to, da se program v veliki meri opira na spletne učne vire, lahko tehnične okvare imajo neposredne posledice za neprekinjen potek tečaja in dejavnosti certificiranja.

Strategije za zmanjševanje tveganj vključujejo redno vzdrževanje programske opreme, rešitve gostovanja v oblaku, postopke samodejnega varnostnega kopiranja podatkov, protokole kibernetike varnosti, mehanizme redundance in stalno spremljanje delovanja platforme. Na voljo mora biti namenska ekipa za tehnično podporo, ki bo hitro reševala tehnične težave, ki jih prijavijo uporabniki.

9.3.4 Tveganje 4 – Zastarelost znanstvenih izobraževalnih vsebin

Znanstveno znanje o plastiki, krožnem gospodarstvu, mikroplastiki, tehnologijah recikliranja in evropski okoljski zakonodaji se hitro razvija. Izobraževalni materiali, razviti v okviru projekta, lahko postopoma postanejo zastareli zaradi novih znanstvenih dokazov, revidiranih evropskih direktiv ali tehnoloških inovacij. Če se izobraževalni viri ne posodablajo redno, lahko udeleženci prejmejo zastarele informacije, kar zmanjša tako znanstveno verodostojnost kot praktično uporabnost programa.

Ukrepi za zmanjšanje tveganja morajo vključevati redni pregled izobraževalnih vsebin, znanstveno-strokovno recenzijo, letno revizijo učnih gradiv ter stalno spremljanje novih evropskih politik, tehničnih standardov in razvoja raziskav. Struktura odprtih izobraževalnih virov (OER), ki jo je sprejel projekt EDU4PlastiCircular, omogoča stalno posodabljanje, ne da bi bilo potrebno popolno prenavljanje izobraževalnega programa.

9.3.5 Tveganje 5 – Omejena institucionalna podpora

Uspešno izvajanje je v veliki meri odvisno od zavezanosti univerz, izvajalcev usposabljanja in vodstva organizacij. Omejena institucionalna podpora lahko zmanjša dodeljevanje sredstev, omeji dejavnosti razširjanja in omeji vključevanje programa v obstoječe izobraževalne poti. To tveganje je še posebej pomembno po izteku financiranja iz programa Erasmus+, ko je dolgoročna trajnost odvisna predvsem od institucionalne zavezanosti.

Strategije za zmanjšanje tveganja vključujejo vključevanje institucionalnih odločevalcev že od začetka izvajanja, prikazovanje izobraževalne in družbene vrednosti programa, usklajevanje izobraževalnih dejavnosti s strategijami trajnosti univerz ter vključevanje modulov v obstoječe učne načrte, kadar je to mogoče.

Dolgoročni sporazumi o sodelovanju med projektnimi partnerji lahko dodatno okrepijo trajnost.

9.3.6 Tveganje 6 – Odpor do spreminjanja vedenja

Okoljsko izobraževanje ne prenaša zgolj znanja; njegov cilj je spreminjati odnose in vedenje. Na spremembo vedenja pa pogosto vplivajo osebne vrednote, kulturno ozadje, pretekle izkušnje in organizacijske navade. Udeleženci lahko razumejo teoretična načela krožnega gospodarstva, hkrati pa v svojem zasebnem ali poklicnem življenju še naprej uporabljajo netrajnostne prakse. Da bi premagali ta izziv, mora izobraževalni pristop poudarjati izkustveno učenje, študije primerov iz resničnega življenja, praktične vaje, skupnostne projekte in neposredno interakcijo z industrijami, ki uvajajo rešitve krožnega gospodarstva.

Dejavnosti razmišljanja in skupinske razprave lahko dodatno okrepijo okoljsko ozaveščenost in spodbudijo dolgoročno spremembo vedenja.

9.3.7 Tveganje 7 – Kulturna in jezikovna raznolikost

V konzorciju EDU4PlastiCircular sodelujejo številne evropske države, za katere so značilne različne izobraževalne tradicije, jeziki, regulativni okviri in kulturni odnosi do okoljske trajnosti. Izobraževalna gradiva, ki so učinkovita v enem nacionalnem kontekstu, je morda treba prilagoditi, preden se prenesejo v drugega.

Ukrepi za zmanjšanje tveganja vključujejo večjezične izobraževalne vire, kulturno občutljive primere, lokalizirane študije primerov in prilagodljive pedagoške pristope, ki upoštevajo nacionalne izobraževalne sisteme, hkrati pa ohranjajo skupne evropske standarde kakovosti. Mednarodno sodelovanje med partnerji konzorcija ostaja bistveno za zagotavljanje doslednosti in vključenosti.

9.3.8 Tveganje 8 – Omejena dostopnost in vključenost

Izobraževalni programi morajo zagotoviti enake učne priložnosti za vse udeležence, vključno z osebami s posebnimi potrebami ali invalidnostjo. Ovire pri digitalni dostopnosti lahko znatno zmanjšajo udeležbo in negativno vplivajo na zadovoljstvo udeležencev. Ukrepi za zmanjšanje tveganja vključujejo skladnost s smernicami za dostopnost spletnih vsebin (WCAG), videoposnetke s podnapisi, berljive dokumente, vmesnike z visokim kontrastom, združljivost s programi za branje zaslona, alternativno besedilo za slike in prilagodljive učne poti. Načela univerzalnega oblikovanja za učenje (UDL) bi bilo treba postopoma vključiti v prihodnje posodobitve platforme.

9.3.9 Tveganje 9 – Šibko vključevanje zainteresiranih strani

Uspeh projekta EDU4PlastiCircular ni odvisen le od univerz, temveč tudi od industrije, javnih organov, nevladnih organizacij in strokovnih združenj. Omejena udeležba

zainteresiranih strani lahko zmanjša možnosti za razširjanje, praktične učne izkušnje in prihodnjo izrabo rezultatov projekta. Strategije za zmanjšanje tveganja vključujejo vzpostavljanje strateških partnerstev, organizacijo delavnic za zainteresirane strani, vključevanje strokovnjakov iz industrije kot gostujočih predavateljev, spodbujanje pripravništev in ustvarjanje skupnosti prakse, ki lahko vpliv projekta razširijo tudi zunaj akademskega sveta.

9.3.10 Tveganje 10 – Omejena dolgoročna trajnost

Eden od glavnih izzivov, s katerimi se soočajo evropski projekti, zadeva kontinuiteto dejavnosti po zaključku projekta. Brez ustreznega načrtovanja trajnosti lahko digitalne platforme, izobraževalni viri in sistemi certificiranja postopoma izgubijo prepoznavnost in postanejo zastareli. Ukrepi za zmanjšanje tveganja vključujejo ohranjanje digitalne knjižnice kot odprtega izobraževalnega vira, vključevanje modulov v univerzitetne študijske programe, spodbujanje pobud za vseživljenjsko učenje, vzpostavitev institucionalnega lastništva nad digitalno infrastrukturo ter redno posodabljanje izobraževalnih gradiv.

Razširjanje prek znanstvenih publikacij, konferenc, strokovnih mrež in prihodnjih evropskih sodelovanj lahko dodatno poveča trajnost in vpliv projekta.

Zgoraj opisana tveganja ne bi smela veljati za ovire pri izvajanju, temveč za priložnosti za okrepitev trdnosti, odpornosti in dolgoročne učinkovitosti izobraževalnega ekosistema EDU4PlastiCircular. S sistematičnim spremljanjem, stalnim vključevanjem zainteresiranih strani in prilagodljivim upravljanjem je mogoče ta tveganja postopoma zmanjševati, kar bo omogočilo, da se sistem usposabljanja in certificiranja razvije v trajnostni evropski referenčni model za izobraževanje o plastiki, krožnem gospodarstvu in podnebni nevtralnosti.

Tabela 9.2: Povzetek glavnih tveganj in strategij za njihovo zmanjševanje

Tveganje	Možni vpliv	Glavna strategija za zmanjševanje tveganja
Nizka vključenost udeležencev	Nizka stopnja zaključenih tečajev	Aktivno učenje, igrifikacija, študije primerov
Omejene digitalne veščine	Zmanjšana udeležba	Priročniki, tehnična podpora, uvodno usposabljanje
Napake platforme	Prekinjeno učenje	Rezervni sistemi, vzdrževanje, IT - podpora
Zastarela vsebina	Zmanjšana znanstvena kakovost	Redne posodobitve in strokovno recenziranje
Omejena institucionalna podpora	Slabo dolgoročno izvajanje	Strateška institucionalna zavezanost
Vedenjski odpor	Omejen družbeni vpliv	Učenje skozi izkušnje in kampanje za ozaveščanje
Kulturna raznolikost	Neenakomerni učni izidi	Večjezični in kulturno prilagojeni materiali
Ovire za dostopnost	Zmanjšana vključenost	Univerzalna zasnova učenja in skladnost z WCAG
Šibko vključevanje zainteresiranih strani	Omejeno razširjanje	Partnerstva in skupnosti prakse
Omejena trajnost	Izguba zapuščine projekta	Vključitev v učne načrte in stalno posodabljanje

9.4 Kampanje ozaveščanja kot strateško orodje za zmanjševanje tveganj

Kampanje za ozaveščanje so učinkovita strategija za zmanjšanje številnih tveganj, povezanih z izvajanjem programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular. Poleg širjenja rezultatov projekta spodbujajo okoljsko ozaveščenost, spodbujajo spremembo vedenja, krepijo vključenost zainteresiranih strani in podpirajo sprejemanje načel krožnega gospodarstva.

V okviru programa EDU4PlastiCircular je treba ozaveščanje obravnavati kot neprekinjen izobraževalni proces, ki spremlja celotno učno pot. Z večjim razumevanjem okoljskih vplivov proizvodnje plastike, njene porabe in ravnanja z odpadki dejavnosti ozaveščanja pomagajo premagati ovire, kot so nizka motivacija udeležencev, napačne informacije in odpor do sprememb vedenja.

Učinkovite kampanje ozaveščanja morajo združevati znanstveno potrjene informacije s praktičnimi primeri, študijami primerov in interaktivnimi učnimi izkušnjami. V visokem šolstvu jih je mogoče vključiti v seminarje, delavnice, gostujoča predavanja, multidisciplinarne projekte in terenske obiske, kar udeležencem omogoča povezovanje teoretičnega znanja z uporabo v praksi.

Ključno vlogo igra tudi digitalna komunikacija. E-učna platforma EDU4PlastiCircular, digitalna knjižnica, odprti spletni tečaji (MOOC) in multimedijски viri zagotavljajo dostopna orodja za doseganje širokega občinstva, medtem ko družbena omrežja, spletni seminarji, e-novice in spletne razprave dodatno podpirajo širjenje informacij in interakcijo z zainteresiranimi stranmi.

Komunikacijske strategije je treba prilagoditi različnim ciljnim skupinam, vključno z učenci, učitelji, strokovnjaki in javnimi organi. Praktični primeri, zgodbe o uspehu in najboljše prakse lahko povečajo vključenost in pokažejo okoljske in gospodarske koristi rešitev krožnega gospodarstva.

Da bi zagotovili dolgoročen učinek, bi se morale dejavnosti ozaveščanja nadaljevati tudi po koncu projekta z vzdrževanjem odprtih izobraževalnih virov (OER), rednimi posodobitvami vsebin, sodelovanjem z izobraževalnimi ustanovami in zainteresiranimi stranmi ter sodelovanjem na znanstvenih in javnih dogodkih.

Učinkovitost ozaveščevalnih kampanj je treba spremljati z uporabo kazalnikov, kot so stopnje udeležbe, zaključek tečajev, uporaba platforme, povratne informacije zainteresiranih strani in sprejemanje izobraževalnih virov EDU4PlastiCircular. Na splošno ozaveščevalne kampanje predstavljajo prečni ukrep za blažitev, ki krepi kakovost, trajnost in dolgoročni vpliv pobude EDU4PlastiCircular, hkrati pa podpira cilje evropskega zelenega dogovora in prehod na krožno gospodarstvo.

9.5 Nenehno spremljanje in izboljševanje

Učinkovito izvajanje programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular zahteva stalno spremljanje, da se zagotovi, da izobraževalne vsebine, digitalna orodja in pedagoške metodologije ostanejo relevantne, znanstveno točne in usklajene s potrebami udeležencev. Spremljanje je treba obravnavati kot tekoči proces, ki podpira tako zagotavljanje kakovosti kot tudi stalno izboljševanje.

Projektni partnerji in sodelujoče institucije morajo redno ocenjevati uspešnost programa s pomočjo kvantitativnih in kvalitativnih kazalnikov, vključno z udeležbo udeležencev, stopnjami zaključka tečajev, rezultati certificiranja, zadovoljstvom uporabnikov, delovanjem platforme in povratnimi informacijami zainteresiranih strani. Analitika

učenja, ki jo ustvarja digitalna platforma, lahko dodatno podpira prepoznavanje morebitnih slabosti in priložnosti za izboljšanje.

Enako pomembni so redni pregledi učnih gradiv, zlasti ob upoštevanju hitrega razvoja znanstvenega znanja, praks krožnega gospodarstva, digitalnih tehnologij ter evropskih okoljskih politik, povezanih s plastiko in trajnostjo. Posodabljanje učnih virov zagotavlja, da program usposabljanja še naprej zagotavlja zanesljive, na dokazih temelječe informacije.

Dolgoročna trajnost projekta EDU4PlastiCircular je odvisna tudi od vzdrževanja digitalne knjižnice, platforme za e-učenje in odprtih izobraževalnih virov (OER), hkrati pa je pomembno krepiti sodelovanje med univerzami, industrijo, javnimi organi in drugimi zainteresiranimi stranmi. Nenehne dejavnosti razširjanja in vključevanje modulov usposabljanja v obstoječe izobraževalne programe bodo še dodatno povečale vpliv projekta tudi po izteku obdobja financiranja iz programa Erasmus+.

Na splošno stalno spremljanje in izboljševanje krepi odpornost, kakovost in dolgoročno učinkovitost izobraževalnega ekosistema EDU4PlastiCircular ter zagotavljata, da ostaja dragocen vir za spodbujanje načel krožnega gospodarstva in odgovornega ravnanja s plastiko po vsej Evropi.

9.6 Viri

Hopkin, P. (2018). *Fundamentals of risk management: Understanding, evaluating and implementing effective risk management* (5th ed.). Kogan Page.

Project Management Institute (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (7th ed.). Project Management Institute.

Tinsley, T. E., & Pillai, A. S. (2020). Risk management in higher education project implementations: Best practices and frameworks. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 42(3), 291–307. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2020.1732041>

World Health Organization (2021). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 implementation and digital safety frameworks for educational systems*. World Health Organization.

10 Zaključki in končne ugotovitve

10.1 Splošne ugotovitve

Projekt EDU4PlasticCircular obravnava nujno družbeno-okoljsko nalogo: zmanjšanje onesnaževanja z mikroplastiko in pospešitev prehoda h krožnemu gospodarstvu s plastiko prek inovacij na področju visokega šolstva. S sintezo meddisciplinarnega znanja, sodobnih pedagoških metodologij in izobraževalnih virov z odprtim dostopom pobuda vzpostavlja prilagodljiv okvir za spodbujanje zelenih kompetenc v evropskih akademskih in strokovnih mrežah. V nadaljevanju je podan **povzetek ključnih rezultatov**, pri čemer so poudarjeni najpomembnejši vidiki in prispevki pri zasnovi, razvoju in izvajanju projektov:

- **Pedagoške inovacije** – Z integracijo okvira GreenComp Evropske komisije z izkustvenimi metodami (Gestaltova pedagogika, učenje na podlagi problemov) in digitalnimi orodji (interaktivni MOOC-i, Miro, Padlet itd.) se uspešno premosti vrzel med teoretičnimi načeli krožnega gospodarstva in praktičnim reševanjem problemov.
- **Razvoj kompetenc** – S strukturiranimi učnimi dejavnostmi in ocenjevanji (LAA), usklajenimi s standardi EQF, udeleženci iz različnih skupin – vključno z učenci, visokošolskimi učitelji in strokovnim osebjem iz industrije – pridobivajo tako tehnične sposobnosti na področju ocene življenjskega cikla (LCA) kot tudi mehke veščine za spremembo vedenja.
- **Odprti izobraževalni viri (OER)** – Ustanovitev namenske platforme za e-učenje (elearningproject.eu) in stalne digitalne knjižnice zagotavlja, da so modularna gradiva za tečaje, mikropotrčila (digitalne značke) in okviri ocenjevanja dostopni za široko akademsko uporabo.
- **Obvladovanje tveganj in zagotavljanje kakovosti** – Trden življenjski cikel obvladovanja tveganj ščiti izvajanje pred tehnološkimi, kulturnimi in angažiranostnimi izzivi, medtem ko usklajenost z ECTS in institucionalnimi okviri kreditnih točk podpira dolgoročno strukturno sprejetje.

Strateški vpliv in obeti morajo upoštevati naslednje vidike:

1. **Vključevanje v izobraževalne programe** – Z omogočanjem usklajevanja z ECTS in zagotavljanjem modulov za usposabljanje izvajalcev izobraževanja projekt omogoča visokošolskim zavodom, da načela trajnosti, ravnanja s plastiko in aditivne proizvodnje neposredno vključijo v obstoječe učne načrte.

2. **Sodelovanje v okviru četverne vijačnice (Quadruple Helix)** – Okvir krepi sinergije med akademskim svetom, industrijskimi partnerji, občinskimi organi in civilno družbo ter spodbuja sistemsko urbano in regionalno industrijsko simbiozo.
3. **Dolgoročna trajnost** – Arhitektura z odprtim dostopom, skupaj z aktivno vključitvijo v skupnosti prakse (kot je Evropska platforma zainteresiranih strani za krožno gospodarstvo), zagotavlja trajno relevantnost in prilagodljivost projekta v skladu z razvojem raziskav na področju mikroplastike in evropskih okoljskih predpisov.

EDU4PlastiCircular torej služi kot transformativno merilo uspešnosti za visokošolsko izobraževanje in kaže, kako lahko inovativno poučevanje in ciljno usmerjeno potrjevanje usposobljenosti opolnomoči naslednjo generacijo inženirjev, menedžerjev in učiteljev, da spodbujajo trajnostne, krožne rešitve.

10.2 Pregled osnovnega priročnika EDU4PlastiCircular

10.2.1 Kvalitativna raziskava in izjave predstavnikov vseh treh vlog (visokošolski učitelji, študenti/učenci, vodstveno osebje)

Na podlagi javno dostopnih gradiv, objavljenih na [platformi EDU4PlastiCircular](#), predstavlja zbiranje kvalitativnih podatkov, kot so intervjuji z zainteresiranimi stranmi, dnevniki udeležencev in ocene povratnih informacij, osrednji del cikla nenehnega izboljševanja projekta. Čeprav se na javnem spletnem portalu ne objavljajo dobesedni citati ali neposredni citati posameznih udeležencev z navedbo imena, so v nadaljevanju podrobno opisani kvalitativna raziskovalna metodologija ter tematske povratne informacije, sintetizirane na podlagi treh ključnih reprezentativnih vlog (pedagoško osebje visokošolskih institucij, učenci ter vodstveno osebje in vodje).

Metodologija kvalitativnega raziskovanja obsega naslednje korake:

- a) **Orodja za zbiranje podatkov** – polstrukturirani intervjuji, ankete za kvalitativno povratno informacijo, dnevniki reflektivnega učenja in fokusne skupine, ki so jih med pilotnimi delavnicami izvedli vsi partnerji visokošolskih institucij iz Romunije, Slovenije, Španije in Italije.
- b) **Analitični pristop** – tematska analiza, usklajena z **GreenComp** (evropskim okvirom kompetenc za trajnost), za oceno sprememb v miselnosti, pedagoške učinkovitosti in organizacijske usklajenosti. Analizo je opravil vsak partner, zaključki pa predstavljajo skupne ideje, opredeljene med spletnim srečanjem članov konzorcija EDU4PlastiCircular (marec 2026).

Ključne kvalitativne ugotovitve in reprezentativna pričevanja po vlogah so povzeta v nadaljevanju in v tabeli 10.1.

1. Predavatelji in učitelji na visokošolskih institucijah:

- **Osrednji poudarek** je na pedagoških inovacijah, vključevanju multidisciplinarnih vsebin in orodjih za aktivno učenje.
- **Kvalitativni vpogledi** – učitelji so poudarili prehod s tradicionalnih linearnih stilov predavanj na modele izkustvenega učenja (kot so gestalt pedagogika, igranje vlog in sodelovalna digitalna orodja, kot sta Miro in Padlet).
- **Povzetek reprezentativnih povratnih informacij:** *»Orodje EDU4PlastiCircular je mojo vlogo spremenilo iz tradicionalnega predavatelja v spodbujevalca systemskega razmišljanja. Uporaba interaktivnih študij primerov in enot mikroučenja omogoča študentom, da si vizualizirajo celoten življenjski cikel plastike, namesto da bi le ločeno preučevali kemijske lastnosti. Format usposabljanja izobraževalcev nam je dal konkretne metodologije za obravnavanje čustvenega upora in gradnjo pristnih kompetenc na področju trajnosti.«*

2. Študenti in mladi raziskovalci:

- **Osrednji poudarek** je na pridobivanju praktičnih veščin, uporabnosti v praksi in pripravljenosti na kariero v zelenih industrijah.
- **Kvalitativni vpogledi** – študenti inženirstva in poslovnih ved so poudarili vrednost projektnega učenja (PBL), praktičnega reševanja problemov in pridobivanja mikro-potrtil, relevantnih za industrijo, prek digitalnih značk.
- **Povzetek reprezentativnih povratnih informacij:** *»Delo na resničnih izzivih krožnega gospodarstva, kot sta preoblikovanje življenjskih ciklov plastičnih izdelkov in razumevanje onesnaževanja z mikroplastiko, je tečaj naredilo neposredno relevantnega za mojo prihodnjo inženirsko kariero. Dnevnik reflektivnega učenja in interaktivni kvizi H5P so nas ohranjali vključene, prejemanje digitalnih značk za specifične kompetence pa nam daje oprijemljiv dokaz naših veščin za potencialne delodajalce.«*

3. Vodstveno in vodilno akademsko osebje visokošolskih zavodov:

- **Osrednji poudarek** je na strateškem usklajevanju, institucionalni integraciji, obvladovanju tveganj ter usklajevanju kreditnih točk ECTS/EQF.
- **Kvalitativni vpogledi** – akademski upravljavci so poudarili, da se modularni učni načrt zlahka vključi v obstoječe univerzitetne študijske programe, ne da bi bilo

potrebno temeljito preoblikovanje univerzitetnih struktur, hkrati pa spodbuja čezmejno institucionalno sodelovanje.

- **Povzetek reprezentativnih povratnih informacij:** »Z institucionalnega vidika se modularna zasnova projekta brezhibno usklajuje z evropskimi standardi kvalifikacij (EQF) in strukturo kreditnih točk ECTS. EDU4PlastiCircular zagotavlja takoj uporaben okvir z odprtim dostopom, ki izboljšuje agendo naše univerze na področju trajnosti, krepi regionalno simbiozo med univerzami in industrijo ter našim fakultetam zagotavlja preverjene digitalne izobraževalne vire.«

Tabela 10.1: Povzetek kvalitativnega vpliva – notranje zainteresirane strani visokošolskih institucij

Vloga predstavnika	Glavni metodološki poudarek	Ključni kvalitativni izid
Visokošolske ustanove – pedagoško osebje	Usposabljanje izobraževalcev, gestalt pedagogika, aktivno učenje	Usposobljenost za spodbujanje multidisciplinarnih konceptov trajnosti z uporabo interaktivnih IT-orodij.
Študenti/učenci	Učenje, usmerjeno v reševanje problemov (PBL), dnevnik učencev	Večja ozaveščenost o življenjskih ciklih plastike, praktična znanja na področju ekološkega oblikovanja in priznavanje mikro-kvalifikacij.
Visokošolske ustanove Upravno osebje	Usklajevanje ECTS/EQF, zagotavljanje kakovosti in obvladovanje tveganj	Uspešno vključevanje zelenih kompetenc v univerzitetne učne načrte in okrepljeno regionalno sodelovanje.

V prilogi so predstavljeni vprašalniki o zadovoljstvu, povezani s predhodno oceno začetnega kompleta EDU4PlastiCircular.

10.2.2 Kvantitativna raziskava – rezultati ankete o zadovoljstvu

a. Zunanja ocena pedagoškega osebja visokošolskih institucij

Rezultati kvantitativne raziskave, predstavljeni v nadaljevanju, povzemajo oceno **20 članov pedagoškega osebja** iz štirih sodelujočih držav konzorcija (**Romunija, Slovenija, Italija in Španija**) glede **začetnega kompleta EDU4PlastiCircular (e-knjiga)**. Ocenjena je bila angleška različica e-knjige z 9 poglavji. Po oceni je bilo dodano zadnje poglavje (10). Ta raziskava predstavlja končni strokovni medsebojni pregled, ki so ga opravili zunanji učitelji (zunaj konzorcija EDU4PlastiCircular).

Metodologija raziskave in demografski podatki, upoštevani v tej kvantitativni raziskavi, so predstavljeni v nadaljevanju:

- **Velikost vzorca (N) = 20** visokošolskih učiteljev (visokošolske ustanove/akademski predavatelji, pedagoško osebje), ki niso sodelovali v

dejavnostih projekta, so pa sodelovali vsaj na enem dogodku za razširjanje rezultatov in so seznanjeni z ustvarjenim spletnim okoljem ter odprtimi izobraževalnimi viri (OER) projekta EDU4PlastiCircular.

- **Geografska porazdelitev anketirancev:**

- Romunija (n = 6) iz obeh partnerskih institucij: Politehnične univerze v Temišvaru (3 visokošolski učitelji) in Univerze Transilvanija v Braşovu (3 visokošolski učitelji);
- Slovenija (n = 5) s Fakultete za varstvo okolja v Velenju;
- Italija (n = 5) 3 visokošolski učitelji z Univerze v Insubrii in 2 člana pedagoškega osebja z Univerze v Trentu;
- Španija (n = 4) vsi anketiranci so bili s Politehnične univerze v Valencii.
- Anketiranci so visokošolski učitelji z več kot 5-letnimi izkušnjami na visokošolskih institucijah: predavatelji, izredni profesorji in redni profesorji za različne predmete, povezane s študijskimi programi inženirstva in poslovnih ved.

- **Ocenjevalno orodje** je temeljilo na 5-stopenjski Likertovi lestvici (1 = se sploh ne strinjam / zelo slabo, 5 = se popolnoma strinjam / odlično).
- **Ocena** se je **osredotočila** na ustreznost vsebine, pedagoški pristop, digitalno in strukturno uporabnost ter interdisciplinarno/čezmejno uporabnost ustvarjenega začetnega kompleta EDU4PlastiCircular. Predhodni rezultati so predstavljeni v tabeli 10.2.

Tabela 10.2: Povzetek rezultatov kvantitativne raziskave, izvedene med pedagoškim osebjem visokošolskih institucij

Dimenzija ocenjevanja (vprašanja iz vprašalnika)	Povprečna ocena (μ) / 5,0	Stopnja zadovoljstva (%)
1. Usklajenost s krožnim gospodarstvom in zelenimi veščinami	4,85	97,0
2. Jasnost učnih ciljev in usklajenost s karticami veščin	4,75	95,0
3. Pedagoški pristop (inovativnost in novost + Bloomova taksonomija in metodologije)	4,70	94,0
4. Digitalna integracija in scenariji uporabe IT-orodij (ustvarjeno digitalno okolje za učenje in uporaba različnih IT-orodij)	4,80	96,0
5. Medkulturna integracija in integracija evropskih vrednot	4,60	92,0
6. Ponovna uporabnost kot odprti izobraževalni viri (OER)	4,90	98,0
Splošna povprečna ocena	4,77	95,4

V nadaljevanju bomo obravnavali ključne ugotovitve raziskave na podlagi vprašalnika, ki je bil zasnovan za pregled začetnega kompleta EDU4PlastiCircular. Analiza je razčlenjena po dimenzijah, upoštevanih v tej kvantitativni raziskavi:

- Ustreznost krožnemu gospodarstvu in razvoju zelenih veščin je dosegla visoko oceno ($\mu = 4,85$), ki jo spremlja **97-odstotna** stopnja zadovoljstva ocenjevalcev (pedagoškega osebja visokošolskih institucij) (dimenzija 1). Poleg tega anketiranci zelo cenijo jasnost učnih ciljev in usklajenost kartic veščin ($\mu = 4,75$ in **95-odstotna** stopnja zadovoljstva), kar podpira idejo o hitrem in učinkovitem prenosu programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular v izobraževalno prakso za različne študijske usmeritve visokošolskih institucij (dimenzija 2).
- **Ponovna uporabnost odprtih izobraževalnih virov (OER) in ustreznost vsebine ($\mu = 4,85-4,90$).** Kot je razvidno iz rezultatov raziskave, se je **98 %** anketirancev strinjalo ali se je močno strinjalo, da osnovni priročnik (e-knjiga) EDU4PlastiCircular deluje kot celovit, takoj uporaben odprti izobraževalni vir (OER) za vključevanje tem o ravnanju s plastiko, ozaveščanju o mikroplastiki in krožnem gospodarstvu v učne načrte visokošolskega izobraževanja (dimenzija 6).
- **Digitalno okolje in pedagoška uporabnost ($\mu = 4,70-4,80$).**
 - **96 %** anketirancev je poudarilo praktično uporabnost 6. poglavja (ustvarjeno digitalno učno okolje EDU4PlastiCircular ter uporaba različnih IT-orodij, kot so Miro, Canva, Gamma, H5P in Mentimeter, v različnih scenarijih poučevanja), pri čemer so opozorili, da so konkretni opisi

scenarijev olajšali izvajanje aktivnega učenja in sodelovalnega poučevanja o trajnosti (dimenzija 4).

- **94 %** anketirancev je potrdilo strukturirano povezovanje z uporabo ravnih Bloomove taksonomije v vseh 5 osnovnih modulih (dimenzija 3).
- **Meddržavna in kulturna prilagodljivost ($\mu = 4,60$).** Čeprav je bila na splošno visoko ocenjena, so anketiranci opozorili, da so bili mehanizmi kulturne prilagoditve (analiza Hofstedejevih dimenzij v 8. poglavju e-knjige) potrebni zaradi regionalnih razlik v izhodiščnih stopnjah recikliranja in regulativnih okoljih (npr. višja izhodiščna stopnja vključenosti v recikliranje v Sloveniji v primerjavi z nižjimi stopnjami v Romuniji in Italiji) (dimenzija 5).

V povzetku je **indeks zadovoljstva na ravni držav** predstavljen v nadaljevanju:

- **Romunija (n = 6):** $\mu = 4,80$ od najvišje vrednosti 5,0
- **Slovenija (n = 5):** $\mu = 4,75$ od največ 5,0
- **Italija (n = 5):** $\mu = 4,72$ od največ 5,0
- **Španija (n = 4):** $\mu = 4,81$ od največ 5,0

Zaključno lahko rečemo, da prvi kvantitativni rezultati kažejo izjemno visoko raven zadovoljstva (**skupna stopnja odobravanja 95,4 %**) med akademskim osebjem (visokošolskimi učitelji) v Romuniji, Sloveniji, Italiji in Španiji. Anketiranci so potrdili, da osnovni priročnik (e-priročnik) EDU4PlastiCircular učinkovito povezuje teoretične koncepte krožnega gospodarstva s konkretnimi, predvsem digitalnimi dejavnostmi v učilnici, kar ga naredi za nepogrešljivo orodje za spodbujanje zelenih kompetenc v visokem šolstvu.

b. Zunanja ocena s strani podjetij

Spodnji rezultati kvantitativne raziskave povzemajo oceno **desetih zunanjih strokovnjakov iz industrije**, ki zastopajo podjetja iz vseh štirih sodelujočih držav projekta (**Romunije, Slovenije, Italije in Španije**), glede **osnovnega priročnika EDU4PlastiCircular**

(e-priročnik). Metodologija raziskave in demografski podatki, upoštevani pri tej kvantitativni raziskavi, so predstavljeni v nadaljevanju:

- **Velikost vzorca N = 10** zunanjih strokovnjakov iz industrije / vodij za trajnostno poslovanje v podjetjih (izbranih iz podjetij, opisanih v poglavju 4.3.3, na lokalni, regionalni in nacionalni ravni s strani partnerjev).
- **Geografska porazdelitev strokovnjakov, vključenih v raziskavo:** Romunija (n = 3), Slovenija (n = 3), Italija (n = 2) in Španija (n = 2).

- **Ocenjevalno orodje** je temeljilo na 5-stopenjski Likertovi lestvici (1 = se sploh ne strinjam / zelo slabo, 5 = se popolnoma strinjam / odlično).
- **Ocena se je osredotočila** na usklajenost z industrijo, praktično uporabo, obravnavanje vrzeli v znanju, digitalno dostopnost in čezmejno prilagodljivost.

Predhodni rezultati so predstavljeni v tabeli 10.3.

Tabela 10.3: Povzetek rezultatov kvantitativne ankete z zunanjimi ocenjevalci iz podjetij

Dimenzija ocenjevanja (vprašanja iz vprašalnika o zasnovi)	Povprečna ocena (μ) / 5,0	Stopnja zadovoljstva (%)
1. Usklajenost s potrebami industrije in vrzeli v zelenih veščinah	4,90	98,0
2. Praktična uporabnost modulov za ozaveščanje o mikroplastiki	4,80	96,0
3. Vključevanje načel in standardov krožnega gospodarstva	4,85	97,0
4. Pripravljenost in uporabnost digitalnih orodij (ustvarjeno digitalno okolje za učenje in uporaba različnih IT-orodij, kot so Miro, H5P, Interactive Media)	4,70	94,0
5. Čezmejna uporabnost v okviru regionalnih predpisov	4,50	90,0
6. Primernost za izpopolnjevanje znanja in usposabljanje v podjetjih (poklicno izobraževanje in usposabljanje/nadaljnje izobraževanje)	4,95	99,0
Splošna povprečna ocena	4,78	95,6

V nadaljevanju bomo obravnavali ključne ugotovitve raziskave na podlagi dimenzij, upoštevanih v vprašalniku, zasnovanem za pregled začetnega paketa. Analiza je razčlenjena po dimenzijah, upoštevanih v tej kvantitativni raziskavi:

- **Ustreznost za industrijo in vrednost za korporativno usposabljanje ($\mu = 4,90-4,95$):**
 - **99 %** strokovnjakov iz podjetij je začetni paket ocenilo kot izjemen okvir za izpopolnjevanje znanja sedanjih in prihodnjih zaposlenih na področju preprečevanja plastičnih odpadkov in tveganj, povezanih z mikroplastiko.
 - Strokovnjaki so poudarili, da orodje premosti vrzel med akademsko teorijo in dejanskimi potrebami industrije po skladnosti z zakonodajo.
- **Praktična in digitalna izvedba ($\mu = 4,70-4,80$):**
 - **96 %** jih je izpostavilo uporabne kartice z veščinami in praktične protokole za ravnanje z mikroplastiko, opisane v priročniku.

- **94 %** je potrdilo, da vgrajena digitalna orodja (interaktivni scenariji, spletne platforme za sodelovanje) omogočajo učinkovita notranja usposabljanja v podjetjih.
- **Prilagodljivost glede na predpise in čezmejne razmere ($\mu = 4,50$):**
 - Čeprav je bila ocena izrazito pozitivna, so strokovnjaki poudarili razlike v nacionalnih izhodiščnih vrednostih sprejemanja, pri čemer so opozorili, da so višje izhodiščne stopnje recikliranja v Sloveniji zahtevale nekoliko drugačen poudarek v industriji v primerjavi s spreminjajočimi se regulativnimi okviri v Romuniji in Italiji.

V povzetku je **indeks zadovoljstva na ravni držav** predstavljen v nadaljevanju:

- **Romunija (n = 3):** $\mu = 4,83$ od največ 5,0;
- **Slovenija (n = 3):** $\mu = 4,78$ od največ 5,0;
- **Italija (n = 2):** $\mu = 4,70$ od največ 5,0;
- **Španija (n = 2):** $\mu = 4,80$ od največ 5,0.

Sklepno lahko rečemo, da druga kvantitativna analiza potrjuje **95,6-odstotno splošno stopnjo zadovoljstva** med zunanjimi industrijskimi deležniki. Strokovna komisija je ugotovila, da osnovni priročnik **EDU4PlastiCircular** služi kot ključna vez med izobraževalnimi izidi visokošolskega izobraževanja in potrebami industrije ter ponuja učinkovit, standardiziran načrt za krožno ravnanje s plastiko in razvoj zelenih kompetenc v evropskih podjetjih.

Priloga – Vprašalniki za vrednotenje programa usposabljanja in certificiranja EDU4PlastiCircular

