



AQUAFIL SLO
Krožnost je naša priložnost



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD



PEF

UNIVERZA V LJUBLJANI
Pedagoška fakulteta

KROŽNO GOSPODARSTVO IN TEKSTILIJE

Priročnik za učitelje





AQUAFIL SLO
Krožnost je naša priložnost



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD



PEF

UNIVERZA V LJUBLJANI
Pedagoška fakulteta

Avtorji:

Stojan Kostanjevec, Martina Erjavšek, Alenka Pavko Čuden, Lucija Marovt, Tina Mavrič, Marija Bergant, Laura Cimperman, Doroteja Demšar, Nina Kranjec, Patricija Omers, Nika Štrukelj, Klavdija Šušterič, Rebeka Troha, Neža Vizjak, Meri Zupančič Plot

Uredniki: dr. Martina Erjavšek, Pedagoška fakulteta UL, dr. Stojan Kostanjevec, Pedagoška fakulteta UL, dr. Alenka Pavko Čuden, Naravoslovno tehniška fakulteta UL, Lucija Marovt, program Ekošola in Tina Mavrič, AquafilSLO

Recenzija: dr. Francka Lovšin Kozina, dr. Matejka Bizjak

Lektoriranje: Urša Vidic

Izdala in založila: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Fotografije: Neža Vizjak, Patricija Omers, Marija Bergant

Oblikovanje: Doroteja Demšar, Meri Zupančič Plot

Način dostopa (URL): <https://zalozba.pef.uni-lj.si/index.php/zalozba/catalog/book/219>












Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 187686659

ISBN 978-961-253-326-7 (PDF)

Priročnik je bil izdan v okviru projekta »Razvijanje didaktičnih sredstev za poučevanje o krožnem gospodarstvu«. Projekt sta sofinancirala Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Kazalo

Uvod	1
Linearno in krožno gospodarstvo	3
Tekstilije, oblačila in trajnostnost	5
 1. Zbiranje in razvrščanje odpadkov	8
 2. Model tovarne	11
 3. Didaktične kartice in družabna igra	17
 4. Ujeta v mrežo	20
 5. Iz česa so ženske hlačne nogavice (najlonke)?	25
 6. Za v koš?	33
 7. Uporabna kemija	43
 8. Krožno gospodarstvo – primer dobre prakse AquafilSLO in recikliranega poliamida – najlona ECONYL®	50
 9. Trajnostno star-up podjetje	57
 10. Osnove krožnega gospodarstva	60
 11. Raztezanje poliamidnih vlaken	65
Promocijsko izobraževalno gradivo	69
Viri	74



Priročnik **Krožno gospodarstvo in tekstilije** vključuje enajstih učnih priprav, ki imajo cilj poglobiti razumevanje in raziskovanje konceptov krožnega gospodarstva. Priprave so skrbno prilagojene posameznim starostnim skupinam in razvojnim potrebam učencev, ne glede na to, ali so v vrtcu, na razredni ali predmetni stopnji ali v srednji šoli. Poudarja trajnostne prakse in odgovorno potrošnjo ter trajnostno in odgovorno življenje.

Uvod

Izobraževanje na področju krožnega gospodarstva in trajnostne potrošnje je pomembno za ozaveščanje in spodbujanje trajnostnih praks v družbi. To vključuje zagotavljanje znanja, veščin in razumevanja, kako lahko prispevamo k trajnostnemu razvoju in sprejemamo načela krožnega gospodarstva v vsakodnevnem življenju.

Namesto da bi izdelke samo proizvedli, porabili in zavrgli, se pri krožnem gospodarstvu poudarja recikliranje, ponovna uporaba in obnavljanje virov. Materiali in izdelki se ohranjajo v krogu, kar zmanjšuje porabo dobrin, količino odpadkov in spodbuja večkratno uporabo in recikliranje. Pomembno je, da se s konceptom krožnega gospodarstva otroci seznanijo že v času osnovnošolskega izobraževanja, saj se tako oblikuje njihov odnos do trajnostnih praks, kar lahko prispeva k sprejemanju okolju prijaznih odločitev in trajnostno usmerjeni družbi.

Izobraževanje o krožnem gospodarstvu je izkustveno in praktično učenje, pri katerem se ne le učimo in poučujemo, ampak raziskujemo, sprašujemo, iščemo, posodabljam, ustvarjamo in sooblikujemo. Takšno učenje podpirajo načela vzgoje in izobraževanja programa Ekošola, ki se je s prvim namenskim izobraževanjem o krožnem gospodarstvu v Sloveniji začel v šolskem letu 2016/2017. Takratne vsebine in didaktično gradivo se je nanašalo predvsem na embalažo, npr. papir, plastenke, kartonsko embalažo za mleko in sokove.

Program Ekošola je leta 2019 skupaj z Mednarodno fundacijo za okoljsko izobraževanje (FEE International) razvil dvoletni pilotni projekt Ekošola spodbuja krožno gospodarstvo, kjer je bilo veliko pozornosti namenjene opolnomočenju mentorjev. Izdelan je bil priročnik z učnimi pripravami in delovnimi listi, potekale so delavnice in predstavitve različnih praks z namenom, da bi v višjih razredih osnovnih in srednjih šol obravnavali vsebine o krožnem gospodarstvu.

Leta 2022 sta podjetje AqufilSLO kot pionir krožnega preoblikovanja dejavnosti podjetja in program Ekošola sklenila partnerstvo in vzpostavila projekt Krožnost je naša priložnost, da bi spodbudila mlajše generacije k izvajanju dejavnosti, ki spodbujajo načela krožnega gospodarstva. K temu prispevajo pozitivni in delujoči primeri v praksi, hkrati pa tudi novi didaktični materiali.

V okviru projekta *Razvijanje didaktičnih sredstev za poučevanje o krožnem gospodarstvu* so študentje Pedagoške fakultete – ki je kot prva v Sloveniji pridobila znak Zelena zastava programa Ekošola – in mentorji Pedagoške fakultete in Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani oblikovali 11 učnih priprav na temo krožnega gospodarstva, ki jih je mogoče integrirati in uporabiti pri izvajanju aktivnosti v vrtcu, pri poučevanju na razredni in predmetni stopnji osnovne šole in v srednji šoli. Učne priprave so zasnovane s ciljem razumevanja in raziskovanja konceptov krožnega gospodarstva. V priporočene aktivnosti so vključene različne praktične dejavnosti, videoposnetki, didaktične igre in diskusija. Učne priprave so prilagojene posamezni starostni skupini in razvojnim potrebam učencev (vrtec, razredna in predmetna stopnja, srednja šola) in poudarjajo pomembnost trajnostnih praks in odgovorne potrošnje. Vključen je pester nabor tem, ki so povezane z ločevanjem odpadkov, recikliranjem, ponovno uporabo, oblikovanjem trajnostnih izdelkov, zmanjševanjem odpadkov in ozaveščanjem o pomenu krožnega gospodarstva. Vsaka učna priprava vključuje opis učnih ciljev, razlago novih pojmov, priporočene didaktične aktivnosti in priporočeno literaturo, kar učiteljem omogoča enostavno izvajanje dejavnosti v vzgojno-izobraževalnem procesu. Didaktične aktivnosti

omogočajo učencem, da razvijejo kritično razmišljanje in veščine reševanja problemov, spodbujajo pa tudi aktivno sodelovanje in ozaveščenost o trajnostnih praksah in njihovem vplivu na okolje. S tem projektom smo študentje in mentorji Pedagoške fakultete in Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani prispevali k razvoju uporabnih didaktičnih gradiv, ki naj med mladimi spodbujajo zavedanje o krožnem gospodarstvu in gradijo temelje za trajnostno miselnost in ravnanje v prihodnosti.

Priročnik predstavlja nov mejnik v več smereh, saj izobraževanje o krožnem gospodarstvu z novo zasnovanimi učnimi pripravami na primeru tekstila prvič vstopa v vrtce in nižje razrede osnovnih šol ter ponuja nove možnosti za višje razrede osnovnih šol in srednje šole. Z njim bodo pedagoški mentorji pridobili kompetence za izobraževanje za trajnostni razvoj. Poleg tega priročnik povezuje partnerje iz različnih sektorjev, še posebej pa želimo izpostaviti, da so učne priprave rezultat učenja o krožnosti in navdiha študentk-avtoric.

Želimo in upamo, da bo priročnik sopotnik številnim mentorjem. Predvsem naj bo navdih za povezovanje in nove zamisli, ki bodo zaokrožile med vsemi nami. Izvajanje pedagoških dejavnosti, izmenjava izkušenj in udejanjanje naučenega je tisto, kar nas bo zares povežalo v krožno družbo.

dr. Martina Erjavšek, Pedagoška fakulteta
dr. Stojan Kostanjevec, Pedagoška fakulteta
dr. Alenka Pavko Čuden, Naravoslovnotehniška fakulteta
Lucija Marovt, program Ekošola
Tina Mavrič, AquafilSLO

Linearno in krožno gospodarstvo

Krožno gospodarstvo je organizacija delovanja – proizvodnje in potrošnje – v katerem izdelke oziroma materiale in snovi v njih čim dlje ohranjamo v uporabi. Temelji na delitvi, ponovni uporabi, popravilu, prenovi in recikliranju obstoječih materialov in izdelkov, kolikor dolgo je to mogoče. Z drugimi besedami: s krožnim delovanjem si prizadevamo, da izdelek (materiali, snovi v njem) sploh ne bi prišel do konca svoje življenjske poti, zato ga ohranjamo v obtoku in uporabljamo na različne načine. Krožno delovanje navdihuje narava, kjer se vsi sistemi obnavljajo, ponovno vzpostavljajo in rastejo, ne da pri tem nastajali odpadki in odvečni materiali.

Kakšna je razlika med linearnim in krožnim gospodarstvom?

Sodobna proizvodnja in potrošnja temeljita na linearnem gospodarstvu in njegovem vzorcu vzemi – naredi – porabi – odvrzi. V tem vzorcu torej vir ali material uporabimo za izdelavo izdelka ali storitve, po uporabi pa izdelek zavržemo. Tako delovanje je sicer prineslo napredek v razmeroma kratkem časovnem obdobju, hkrati pa je človekovo delovanje in življenje postalo povsem odvisno od rabe naravnih virov, ki so omejeni. Njihovo prekomerno uporabo dokazuje t. i. dan okoljskega (ali ekološkega) dolga. To je dan v letu, ko potrebe človeštva po naravnih virih presegajo zmožnost njihove obnove. Posledice takega delovanja se kažejo tako v pomanjkanju nekaterih naravnih virov kot tudi v prekomernih izpustih toplogrednih plinov in posledično podnebnih spremembah.

V krožnem gospodarstvu torej razmišljamo o podaljšanju življenjske dobe izdelka že v fazi njegove zasnove (načrtovanja, oblikovanja). Določamo pot, ki bo omogočila njegovo čim daljšo uporabo, ne glede na to, za katero vrsto materiala in področje uporabe gre, na primer: plastiko, papir, les, tekstil, električno in elektronsko opremo, baterije, prevozna sredstva, hrano, oskrbo z energijo, turizem, gradnjo in druge.

Načela krožnega oblikovanja in delovanja

Osnovne smernice krožnega gospodarstva so: oblikovanje izdelkov in storitev brez odpadkov in onesnaženja, ohranjanje izdelkov in storitev v uporabi ter obnavljanje naravnih sistemov. Odločitve v krožnem gospodarstvu sprejemamo po devetih načelih: zavrni – zmanjšaj – ponovno uporabi – popravi – obnovi – ponovno izdelaj – preoblikuj (spremeni namen) – recikliraj – snovno porabi (porabi za energijo).

Zato se v krožnem gospodarstvu pogosto uporablja izraz krožno oblikovanje (»circular design«), ki predstavlja celovit in sistemski pristop k zasnovi, načrtovanju, oblikovanju, uporabi in daljšanju življenjske dobe izdelka.

Učinki krožnega gospodarstva

Krožno gospodarstvo je način, s katerim uresničujemo trajnostni razvoj. Vpliva na:

- **zmanjševanje količin odpadkov:** spodbuja ponovno uporabo, popravila, souporabo in predelavo, zato preprečuje nastajanje odpadkov;
- **varovanje okolja, naravnih virov in ekosistemov:** upočasni porabo naravnih virov, zmanjšuje poseganje v življenjske prostore in preprečuje izgubo biotske raznovrstnosti;
- **zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov:** zmanjšuje vplive tako industrijskih procesov kot uporabe izdelkov;
- **zmanjševanje porabe energije in virov:** spodbuja načrtovanje učinkovitih in trajnostnih izdelkov s ciljem zmanjševanja okoljskega odtisa v celotni življenjski dobi;
- **prednost lokalne pridelave in predelave:** prednost daje lokalnim virom in surovinam in drugim potencialom, hkrati pa upošteva njihove omejitve in sposobnost obnavljanja;
- **ustvarjanje novih delovnih mest:** krožna zasnova in oblikovanje zahtevata sistemski pristop in iskanje novih možnosti, izdelkov, storitev in delovanja;
- **oblikovanje novih sistemov in verig vrednosti:** krožne sisteme in verige sestavlja več različnih akterjev, ki se v tradicionalnem, linearnem gospodarstvu ne povezujejo, v krožnem pa s sodelovalnim in skupnostnim pristopom iščejo izboljšane rešitve.

Tekstilije, oblačila in trajnostnost

Tekstilna industrija sodi med velike onesnaževalce okolja na globalni ravni. K onesnaženju prispevajo predvsem:

- **Poraba vode**

Med pridelavo in predelavo tekstilnih surovin in v kemijskih tekstilno-tehnoloških postopkih se porabi veliko vode, kar povzroča njeno pomanjkanje na geografskih območjih, kjer se ta industrija nahaja, in izčrpavanje naravnih vodnih virov.

- **Uporaba kemikalij**

V tekstilni industriji je v uporabi široka paleta kemikalij, med njimi barvil, ki se med proizvodnjo sproščajo v okolje, kar onesnažuje zrak, vodo in tla; povzroči lahko zdravstvene težave pri ljudeh in živalih in trajno škodo v ekosistemi.

- **Odpadki**

Tekstilna industrija proizvaja velike količine odpadkov, vključno z ostanki proizvodnje, presežnimi materiali in neuporabljenimi izdelki. Ti odpadki se pogosto odstranjujejo na okolju neprijazen način, na primer z odlaganjem na odlagališčih ali sežiganjem, kar prispeva k onesnaževanju zraka, vode in tal. Količino odpadkov dodatno povečujeta prevelika potrošnja in hitra moda.

- **Energija**

Proizvodnja tekstilij v nekaterih postopkih zahteva velike količine energije, predvsem za pogon strojev in ogrevanje med procesi. Energija se večinoma pridobiva iz fosilnih goriv, kar povečuje emisije toplogrednih plinov in vpliva na podnebne spremembe.

- **Transport**

Tekstilna in oblačilna industrija sta med najbolj globalnimi industrijskimi panogami. Vključujeta dolge dobavne verige in medcelinske prevoze, torej se zaradi uporabe fosilnih goriv dodatno povečujejo emisije toplogrednih plinov.

- **Mikroplastika**

K onesnaženju oceanov z mikroplastiko veliko prispeva tudi tekstilna industrija. Mikroplastika so majhni delci plastike, ki izvirajo iz različnih virov in predstavljajo resen okoljski problem. Pri pranju sintetičnih oblačil se sproščajo vlakna, ki preidejo v odpadno vodo, lahko končajo v vodnih sistemih in tako prispevajo k onesnaženju. Mikroplastika ima lahko škodljive učinke na vodne organizme in celotne ekosisteme.

Tekstilna industrija mora prevzeti odgovornost za svoj vpliv na okolje in si prizadevati za bolj trajnostne prakse, da bi zagotovila trajnostno prihodnost. Za ublažitev vpliva tekstilne industrije na okolje je mogoče izvesti več strategij, med katere sodijo:

- **uporaba trajnostnih materialov z nižjim ogljičnim odtisom**, kot so organski naravni materiali ali reciklirani naravni in umetni materiali;
- **izvajanje energetske učinkovitih proizvodnih procesov**, ki lahko zmanjšajo porabo energije in emisije toplogrednih plinov, kot so: vključitev energetske učinkovitih strojev ter tehnik vitke proizvodnje in obnovljivih virov energije;
- **izvajanje proizvodnih procesov za ohranjanje vodnih virov**, kot so uporaba reciklirane vode, čiščenje odpadne vode, zmanjšanje porabe vode in preprečevanje onesnaženja vode;
- **sprejemanje načel krožnega gospodarstva**, ki spodbuja recikliranje in ponovno uporabo tekstila in tako zmanjša nastajanje odpadkov. Ta načela so: vključitev trajnostnih konceptov v fazo razvoja izdelkov, digitalne inovacije za optimizacijo proizvodnih procesov in izboljšanje sledljivosti v tekstilni industriji, podaljšanje življenjske dobe izdelkov z nadomeščanjem izdelkov hitre mode s kakovostnimi izdelki, popularizacija in izvedba popravila, prenove in nadcikliranja tekstilnih in oblačilnih izdelkov, ipd.;
- **preglednost dobavne verige, pravično delovno okolje in pravična trgovina**, ki zagotavljajo etične prakse, pošteno plačilo za opravljeno delo in varne delovne pogoje; to strategijo podpira certificiranje, kor sta npr. Fairtrade in Global Organic Textile Standard (GOTS), ki potrošnikom pomagajo sprejemati ozaveščene odločitve;
- **krepitev izobraževanja, civilnih iniciativ in ozaveščanja**, ki spodbujajo zbiranje in recikliranje tekstilij in oblačil, vodijo v spremembo potrošniških navad in trajnostno naravnane izbire ter vzpostavljajo krožnost;
- **spodbujanje lokalnih virov**, ki vključuje sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in podporo lokalnim proizvajalcem;
- **sistemski premiki**, kot so spremembe v politiki, zakonodaji in poslovnih modelih.

Trajnostnost v tekstilstvu in oblačilstvu je glede na močan vpliv tekstilne in oblačilne industrije na okolje in povečano povpraševanje potrošnikov po trajnostnih izdelkih postala nuja.

Kljub številnim prednostim se trajnostnost v tekstilstvu in oblačilstvu sooča tudi z izzivi. Tekstilna in modna industrija vključujeta kompleksno globalno dobavno verigo, ki otežuje sledenje in zagotavljanje trajnostnih standardov v vseh fazah proizvodnega procesa. Pomanjkanje preglednosti v dobavni verigi je eden izmed izzivov trajnosti. Tudi hitra moda, ki spodbuja hitre spremembe modnih smernic in hitro proizvodnjo, predstavlja velik izziv. V zadnjem času je opaziti spodbujanje prehoda v počasno in trajnostno modo, ki ga promovirajo

znane blagovne znamke. Trajnostnost v tekstilstvu zahteva tudi spremembo potrošniškega vedenja; sprememba potrošniških navad je kompleksen in dolgotrajen proces. Poleg naštetega so velika ovira tudi visoki stroški trajnostnih materialov in procesov, saj pogosto pomenijo višje stroške v primerjavi s tradicionalnimi materiali in proizvodnjo. To predvsem za manj uveljavljene blagovne znamke in oblikovalce predstavlja oviro pri vpeljavi trajnostnih pristopov.

S sprejetjem trajnostnih praks lahko tekstilna in oblačilna industrija prispevata k bolj zeleni prihodnosti, a prehod v pravo trajnostnost zahteva sodelovanje med vsemi deležniki v industriji, oblikovalci, trgovci, potrošniki, oblikovalci politik in nevladnimi organizacijami, saj je mogoče tekstilno in oblačilno industrijo le s skupnimi prizadevanji spremeniti v bolj trajnosten in okoljsko odgovoren sektor.

1. Zbiranje in razvrščanje odpadkov



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: vrtec 3–6 let



UVOD:

V današnjem svetu velik problem predstavljajo odpadki, ki jih ni malo. Na različne načine jih lahko omejimo in tako izboljšamo razmere v bližnjem okolju in po svetu.

Namen učne enote je otroke seznaniti z recikliranjem in obratovanjem tovarne, ki deluje po načelih krožnega gospodarstva.



NOVI POJMI:

Onesnaževanje okolja – je poseganje v okolje z različnimi snovmi, ki prvotno niso obstajale in so nastale zaradi civilizacijskega razvoja in jih ustvarja človek.

Odpadki – so snovi, ki jih proizvajamo in običajno nastajajo v tehnoloških procesih in/ali pri nekaterih človeških dejavnostih. Obstajajo v različnih agregatnih stanjih.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

Pogovor ob dejanskih odpadnih materialih, ki jih lahko skupaj z otroki zbiramo v vrtcu.

- Katere odpadne materiale zbiramo v vrtcu?
- V kateri koš bi razvrstil: plastenko, papir, časopisni papir, olupek banane, steklenico, steklen kozarec, ovoj čokolade idr.



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

- Otrok se seznani s problemom onesnaževanje okolja (vode in zemlje).
- Otrok se seznani z načinom delovanja tovarne, ki se ukvarja z recikliranjem.
- Otrok razvija finomotoriko rok.
- Otrok ob reševanju živali iz ribiških mrež razvija empatijo do ujetih v ribiških mrežah.



Čas: 60 minut



Učni pripomočki:

Ribiške mreže in živali (želve, ribe, školjke...), stare preproge, vasica s hiškami



Potek izvajanja aktivnosti:

Preglednica 1: Navodila za potek izvajanja aktivnosti

Ime aktivnosti:	Vloga vzgojitelja:	Vloga otroka:
Katere odpadne materiale zbiramo v vrtcu?	Vodi pogovor o tem, katere odpadne materiale zbiramo v vrtcu: <ul style="list-style-type: none"> - zamaške, - papir, - oblačila, - plišaste igrače. <p>Kaj naredimo z odpadki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preprečimo, da sploh nastanejo. - Jih ločujemo. - Ponovno jih uporabimo. 	Posluša in aktivno sodeluje v pogovoru.
Ločevanje odpadkov	V igralnico prinese koše za odpadke (papir, embalaža, steklo, biološki odpadki, koš za blago, koš za uporabljene baterije, koš za zamaške, ki so ustrezno označeni). Prav tako prinese večje količine različnega odpadnega materiala. Med njimi sta tudi odpadna mreža in stara preproga. Pogovor napelje na to, da obstaja podjetje, ki kupuje oz. skladišči odpadne ribiške mreže in preproge in iz njih izdeluje nove izdelke.	Poimenuje koše za odpadke. Pravilno ločuje odpadke. Posluša in aktivno sodeluje pri pogovoru.
Reševanje morskih živali (želve, ribe, školjke...)	V igralnico prinese veliko ribiško mrežo, v katero so zatakne različne morske živali.	Morske živali mora rešiti iz ribiške mreže.
Pogovor o tem, kam gredo odpadne ribiške mreže in preproge	Vodi pogovor, da te ribiške mreže potapljači rešujejo iz morja (ob tem rešijo še morske živali) in ribiške mreže pošljejo v AquafilSLO. Pogovor naveže, da podjetje zbira in skladišči odpadne ribiške mreže in preproge, jih reciklira in izdelava nove izdelke.	Posluša in sodeluje v pogovoru.



UPORABLJENA LITERATURA:

- *Kurikulum za vrtce: predšolska vzgoja v vrtcih.* (1999). Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- *Kaj so odpadki.* (b. d.). https://iamstudent.si/e-gradiva/gospodarjenje_z_odpadki/1_0_strokovna_terminologija_o_odpadkih/kaj_so_o_dpadki.html
- *Onesnaževanje okolja.* (2023). <https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/onesnazenje-okolja/>



PRIPOROČENA LITERATURA:

- <https://ekosola.si/kroznost-je-nasa-priloznost-22-23/>

2. Model tovarne



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: vrtec 3–6 let



UVOD:

Namen učne priprave je spoznati tovarno, ki se ukvarja z recikliranjem odpadnih materialov in je del koncepta krožnega gospodarstva.



NOVI POJMI:

Krožno gospodarstvo je proces zmanjševanja vpliva izkoriščanja naravnih virov, ki se usmerja v ponovno uporabo, recikliranje in popravilo izdelkov.

Vlakno – je dolg, tanek delec snovi, temeljna sestavina tekstilnih izdelkov.

Deli tovarne.



UVODNA MOTIVACIJA ZA OTROKE:

Različne oblike, velikosti škatel, s katerimi izdelamo model tovarne.

Vprašanja:

- Kaj lahko izdelamo iz teh škatel?
- Pogovor vodi v to, da lahko iz njih izdelamo improvizirano tovarno, ki deluje po načelu krožnega gospodarstva.



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

- Otrok se ustvarjalno izraža ob izdelovanju modela tovarne.
- Otrok spoznava dele tovarne in njene glavne funkcije.
- Otrok se seznanja z materiali, ki jih v tovarni predelujejo in pridobivajo.



Čas: 100 minut



Učni pripomočki:

Škatle, slike tovarne in delov tovarne (Priloga 1), materiali iz posameznih delov tovarne – senzorna škatla z materiali (Priloga 2), barvice, voščenke, flomastri.



Potek izvajanja aktivnosti:

MODEL TOVARNE:

Preglednica 2: Navodila za potek izvajanja aktivnosti

Ime aktivnosti:	Vloga vzgojitelja:	Vloga otroka:
	V igralnico prinese veliko različnih škatel. Razlikujejo se po velikosti, obliki...).	Opazuje škatle.
Konstruiranje makete tovarne	Otroci imajo na voljo škatle različnih velikosti, ki jih sami postavijo tako, kot želijo. Vzgojitelj poda navodilo, naj iz škatel sestavijo maketo tovarne.	Posluša navodilo. Sestavlja maketo tovarne.
Poimenovanje tovarne	Otrokom pove, da je to tovarna, ki se ukvarja z recikliranjem odpadnih materialov.	Posluša, sodeluje pri pogovoru.
Poimenovanje delov in dejavnosti tovarne	<ul style="list-style-type: none"> - Čiščenje odpadnih materialov - Mletje odpadnih materialov - Kemijsko recikliranje materialov - Izdelava granulata - Izdelava vlaken - Navijanje vlaken na navitke Pri vsakem postopku vzgojitelj pokaže sliko iz prilog.	Sodeluje pri aktivnosti in pokaže iniciativo s tem, da sodeluje pri poimenovanju modela tovarne.
	V vsak postopek vključi sliko s priloge 2.	Opazujejo in opisujejo slike. Sliko postavijo v model tovarne.
Prosta igra v tovarni	Opazuje otroke in sodeluje pri pogovoru.	Sodeluje v pogovoru in spoznava materiale. Se prosto igra v tovarni.

SENZORNA ŠKATLA:

Preglednica 3: Navodila za potek izvedbe aktivnosti

Ime aktivnosti:	Vloga vzgojitelja:	Vloga otrok:
Senzorna škatla	V kotiček modela tovarne na mizico položi senzorno škatlo.	Raziskuje, gleda, opazuje, primerja materiale v škatli in improvizirani tovarni.

Priloga 1



Slika 1: Kartice z sličicami postopkov v tovarni

Priloga 2



Slika 2: Primer modela tovarne

Fotografije, ki jih lahko uporabimo pri pogovoru:



Slika 3: Tovarna AquafilSLO



Slika 4: Zbiranje, čiščenje in skladiščenje odpadnih materialov



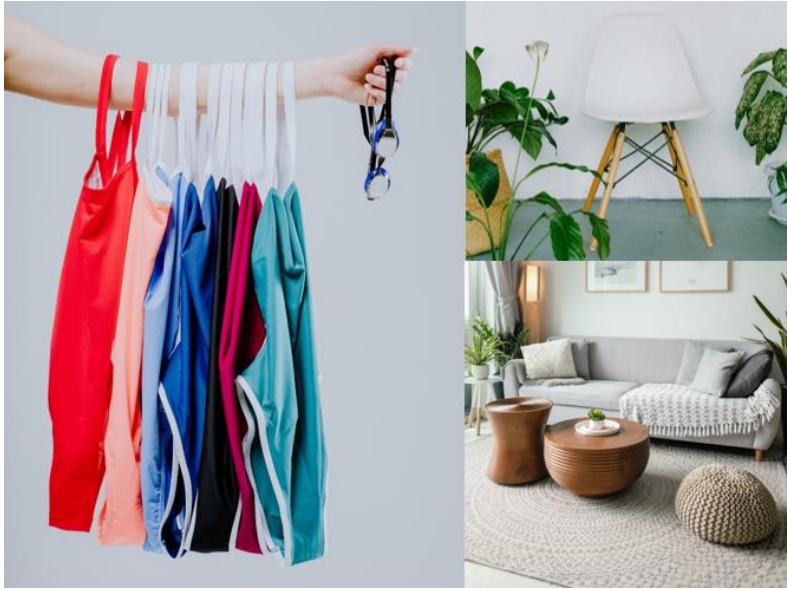
Slika 5: Kemijsko recikliranje materialov



Slika 6: Izdelava granulotov in vlaken



Slika 7: Reciklirana vlakna na navitkih



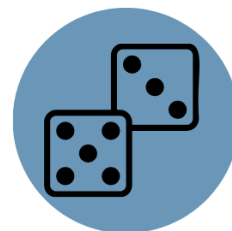
Slika 8: Izdelki



UPORABLJENA LITERATURA:

- Ekošola. (2022). *Krožnost je naša priložnost.* https://ekosola.si/wp-content/uploads/2019/11/Kro%C5%BEno-gospodarstvo_Ekokviz-S%C5%A0-19-20.pdf
- *Kurikulum za vrtce: predšolska vzgoja v vrtcih.* (1999). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Slovarji Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU <https://fran.si/iskanje?Query=vlakno&View=1>
- Spletna stran podjetja *AquafilSLO*. (b. d.). <https://www.aquafil.com/slovenija/> in gradivo https://ekosola.si/wp-content/uploads/2022/09/Kro%C5%BEnost_OPIS-PRIMERA_Regenerirani-najlon-ECONYL.pdf

3. Didaktične kartice in družabna igra



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: vrtec 3–6 let



UVOD:

Tovarne so med največjimi porabniki surovin oziroma naravnih virov, ki jih pridobivamo iz okolja. Krožno gospodarstvo stremi k temu, da bi se zmanjšalo izkoriščanje naravnih virov in se bolj usmerilo v njihovo ponovno uporabo. Pomembno je, da se posamezniki zavedajo, kako lahko prispevajo k temu, in da vedo, kaj se na primer zgodi z odpadki, ki jih v tovarnah zbiramo za ponovno uporabo.

Namen učne enote je na zabaven in igriv način otrokom pojasniti in prikazati predelavo nekaterih odpadkov v okviru krožnega gospodarstva.



NOVI POJMI:

Predelava odpadkov – je postopek, katerega glavni rezultat je, da se odpadki koristno uporabijo v različne namene. Namen predelave je nadomestiti materiale, ki bi jih sicer na novo pridobivali.



UVODNA MOTIVACIJA ZA OTROKE:

Otrokom pokažemo in predstavimo kartice s priloge 1. Poimenujemo, kaj je na njih, nato pa jim predstavimo igro »Spomin« in igro »Predelajmo vse« ter pojasnimo navodila igre (Priloga 2).



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

- Otrok z igro in navedeno aktivnostjo spoznava procese krožnega gospodarstva.
- Otrok se ob slikah na karticah uči in spoznava vsebine, ki se nanašajo na predelavo poliamida (najlona).



Čas: 60–120 minut



Učni pripomočki:

Kartice, družabna igra, krog predelave poliamida (najlona).



Potek izvajanja aktivnosti:

Preglednica 4: Navodila za potek izvajanja aktivnosti

Ime aktivnosti:	Vloga vzgojitelja:	Vloga otroka:
Spoznavanje kartic	Predstavi vse kartice in razvije pogovor o tem, kaj otroci vidijo/opazijo na karticah.	Opazuje kartice. Sodeluje v pogovoru, kaj vidi/opazi na karticah.
Igranje s karticami	1. Igranje spomina. 2. Razvrščanje kartic po krogu predelave.	1. Igra se z karticami. 2. Kartice razvršča po krogu predelave.
Igra Predelajmo vse	Glej prilogo.	



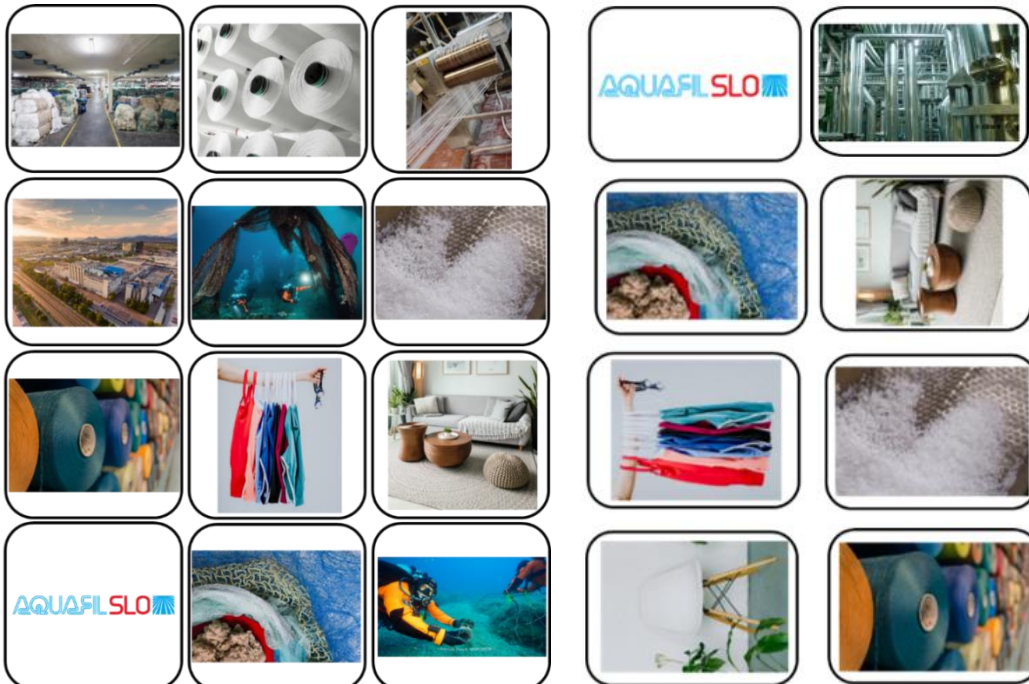
UPORABLJENA LITERATURA:

- *Kurikulum za vrtce: predšolska vzgoja v vrtcih.* (1999). Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- *Obdelava odpadkov.* (2023). <https://spot.gov.si/sl/dejavnosti-in-poklici/dejavnosti/obdelava-odpadkov/>



PRILOGE:

Priloga 1



Slika 9: Kartice

Slika 10: Kartice

Priloga 2: Pravila igre

Igralci svoje figurice položijo na start in z metom kocke določijo, kdo začne igro. Kdor vrže najvišje število pik, začne. Igralec meče kocko in se po poljih pomika naprej. Ko pride na pobarvano polje, lahko vzame kartico, ki pripada določenemu polju.

ZELENO POLJE – ribiške mreže

RUMENO POLJE – granulat

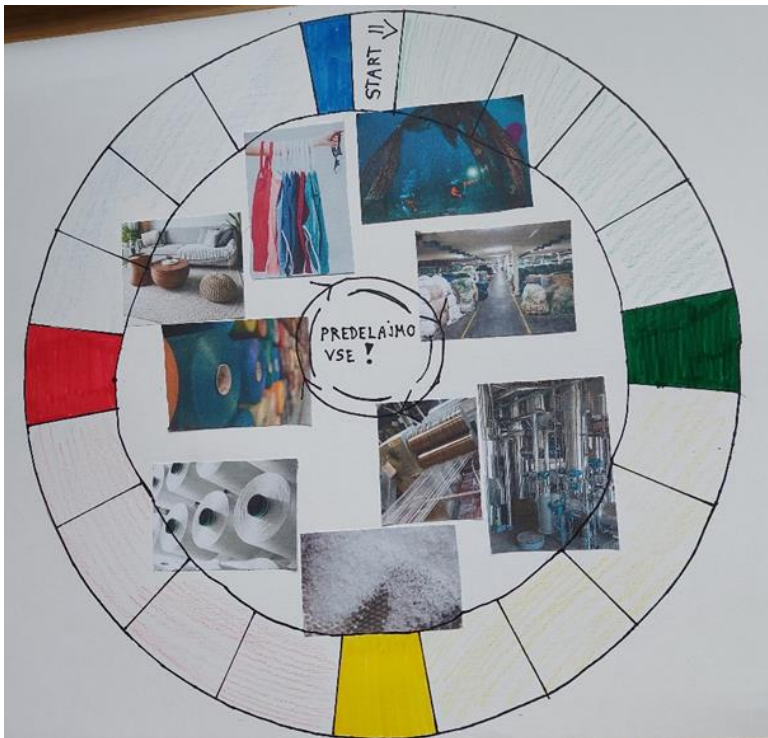
RDEČE POLJE – vlakna na navitkih

MODRO POLJE – izdelki (kopalke, pohištvene tkanine, npr. za stol ali preproge)

CILJ: Zbrati čim več kartic in s tem predelati čim več surovin.

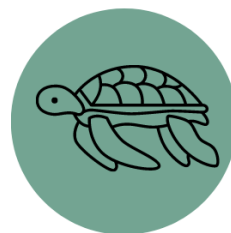
Zmaga tisti igralec, ki ima v lasti največ kartic.

Priloga 3: Igra Predelajmo vse



Slika 11: Primer predloge za igro Predelajmo vse

4. Ujeta v ribiško mrežo



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: prvo vzgojno-izobraževalno obdobje, 1., 2. ali 3. razred



UVOD:

Krožno gospodarstvo temelji na načelu zmanjševanja, ponovne uporabe, recikliranja in predelave materialov ter zmanjšanja nastajanja odpadkov, s čimer se spodbuja trajnostno in učinkovito ravnanje z viri. V Sloveniji poznamo že precej podjetij, ki se poslužujejo tega koncepta. Eno izmed njih je tudi podjetje AquafilSLO, katerega postopek predelave je na kratek, enostaven in otrokom razumljiv način predstavljen z zgodbo dveh želv, ki skupaj z njimi odkrivata postopek predelave ribiške mreže.

Podjetje AquafilSLO je bilo razglašeno za pionirja krožnega gospodarstva, hkrati pa je tudi največji izdelovalec polimerov in umetnih vlaken v Sloveniji. Njihov sistem regeneracije temelji na štirih glavnih pojmih: reševanje, regeneracija, predelava in preobrazba. Prvi korak (reševanje) obsega pridobivanje virov, kot so ribiške mreže, tekstilne talne obloge in industrijski odpadki, ki vsebujejo poliamid (najlon), s pomočjo različnih organizacij po svetu. V drugem koraku – regeneraciji – odpadke pretvorijo nazaj v surovino, primerno za nadaljnjo obdelavo. Surovina, ki jo pridobivajo v podjetju (poliamid (najlon)) ima popolnoma enako strukturno sestavo kot na novo pridobljena surovina iz surove nafte. Pridobljeni poliamid (najlon) nato v tretjem koraku (predelavi) pretvorijo v vlakna, ki jih potem v četrtem koraku (preobrazba) uporabijo za izdelavo novih izdelkov. Vlakna ECONYL®, pridelana v podjetju AquafilSLO, se uporabljajo v modni industriji (za oblačila, kopalke, nogavice), v industriji tekstilnih talnih oblog in v avtomobilski industriji.

Splošno znana oblika ponovne uporabe odpadnega materiala je recikliranje. Najbolj odmeven primer tega je recikliranje plastične embalaže (plastenke, tetrapaki ipd.). Pri tetrapaku, na primer, pogosto spregledamo, da je sestavljena embalaža. Zato je dobro, da spoznamo, kaj se z njim zgodi pri njegovem recikliranju. Odložimo ga v rumeni zabojnik za odpadno embalažo. Pri recikliranju nastane papir ter mešanica polietilena in aluminija. Iz tega naredijo nove izdelke (papirnate in plastične). Lahko pa se seveda celota uporabi za nastanek novih izdelkov, kar bomo poskusili prikazati tudi v tej učni uri.



NOVI POJMI:

Opadki – snovi ali materiali, ki niso več uporabni ali zaželeni in jih ljudje zavržejo kot nekoristne, kar pogosto povzroča okoljske izzive.

Predelava – proces, pri katerem se odpadki obdelujejo in spreminjajo v nove uporabne materiale, energijo ali izdelke.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

UVODNA AKTIVNOST: Eksperiment z odpadki (lahko poteka tudi zunaj).



Učni pripomočki:

- Sok v tetrapaku (za vsakega učenca eden)

Otroci pri malici dobijo sok v tetrapaku, ki ga popijejo. Otroci se zberejo v krogu in prinesejo prazen tetrapak.

Naročimo jim, naj prinesejo vsak svoj tetrapak, iz katerega so med malico pili sok. Vodimo pogovor:

1. Kaj naredimo s tetrapakom?
2. Kaj menite, da se zgodi z njim, ko ga odložite v zabojnik?
3. Kaj mislite, da je prav, da naredimo z različnimi odpadki? Zakaj?

Tetrapake shranimo, saj jih bomo potrebovali na koncu ure.



DEJAVNOSTI V RAZREDU:



Učni cilji:

- Učenci znajo uporabiti različne materiale, orodja in obdelovalne postopke ter povezujejo lastnosti gradiv in način obdelave: preoblikujejo, režejo, spajajo, lepijo.
- Učenci vedo, da iz nekaterih materialov v tovarnah in delavnicah izdelujejo uporabne izdelke.
- Učenci vedo, da ob proizvodnji in vsakdanjem življenju nastajajo odpadki, za katere je treba poskrbeti, in da nekatere odpadke lahko ponovno uporabimo.
- Učenci znajo opisati ustrezna ravnanja z odpadki, za varovanje in ohranjanje okolja.
- Učenci postajajo bolj ozaveščeni o pomembnosti trajnostnega ravnanja z odpadki in spodbujati njihovo aktivno vlogo pri varovanju okolja.



Čas: 45 minut



Učni pripomočki:

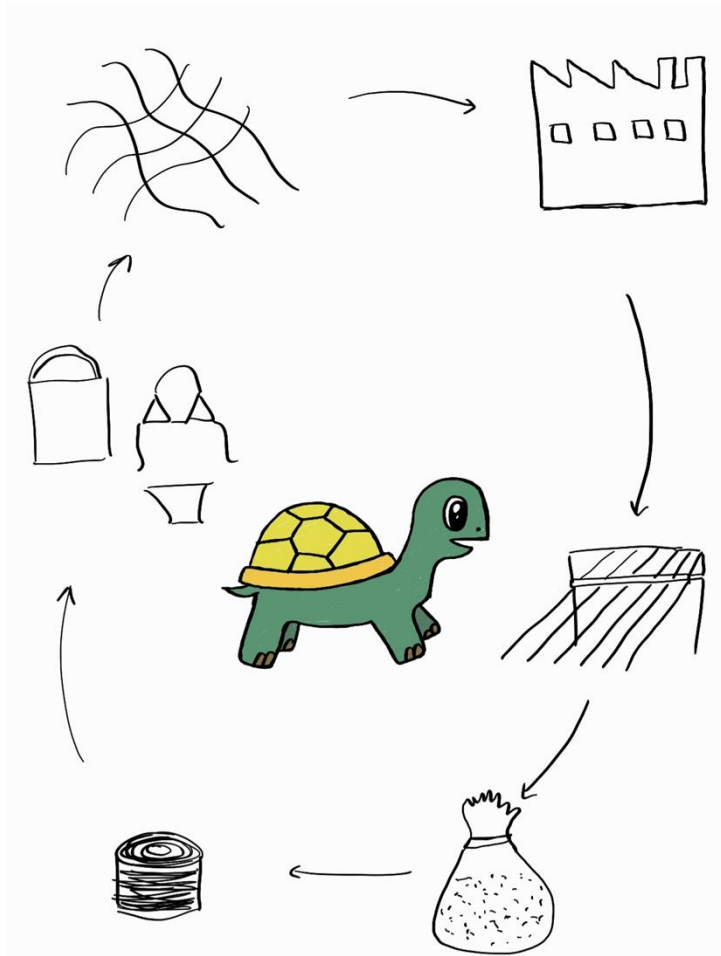
- Sokovi v tetrapakih
- Škarje, lepilo, flomastri



Potek izvajanja aktivnosti:

1. AKTIVNOST: Zgodba o krožnem gospodarstvu

UJETA V MREŽO



Slika 12: Ilustracija iz zgodbe

Bil je lep sončen dan. Želva Pika in želvak Marko sta se brezskrbno potapljala v morju. Plavala sta vse globlje in globlje. Postajalo je vse temneje. Želvetica Pika je nenadoma začutila, da se je nekam ujela. Le kaj bi lahko bilo to? Zapletla se je in ni mogla splavati na površje. Želvak Marko je opazil, da njegove prijateljice ni več z njim, zato je odplaval nazaj v globoko vodo, da bi jo poiskal. Našel jo je ujeto v ogromno ribiško mrežo, ki so jo ljudje pustili v morju. Pomagal ji je, da se je izmuznila iz ribiške mreže in spet svobodno zaplavala. »Oh, ti ljudje,« si je mislil Marko, »nikoli ne pomislijo na nas živali, ki živimo v morju.«

Kmalu zatem sta zaslišala brnenje motorja in takoj sta vedela, da se bližajo ljudje. Tega sta bila že vajena, saj so pogosto obiskovali njuno morje. »Le kaj bodo tokrat storili?« sta premišljevala. Opazovala sta potapljača, ki je skočil s čolna v vodo. Priplaval je do ribiške mreže, v katero se je prej ujela Pika in jo zvelkel na svoj čoln. Tega Pika in Marko še nikoli nista videla. Spraševala sta se, kam bo odpeljal mrežo. Radovednost ju je povsem prevzela in odločila sta se, da bosta sledila čolnu.

In tako se je začela njuna pustolovščina. Priplavala sta do čolna in se splazila na palubo, od koder sta opazovala ljudi, ki so z morja vlekli velike umazane ribiške mreže. Ko so jih nabrali dovolj, so začeli pluti proti obali. Prispeli so na kopno in ribiške mreže, skupaj z želvicama, prenesli v tovornjak, ki je pripeljal do velikih vrat. Ko so se ta odprla, jih je zajel oblak neprijetnega vonja in znašli so se v tovarni.

Želva Pika in želvak Marko sta se ozrla naokrog in zagledala ogromne kupe ribiških mrež, odpadnih preprog in tekstilnih tovarniških odpadkov. Opazovala sta, kako so naprave v tovarni rezale ribiške mreže in ostale odpadke na čisto drobne delce. Ti odpadki so nato v postopku predelave s pomočjo različnih strojev spremenili v prozorno nit. Pika ni mogla skriti začudenja: »Kako je mogoče, da se je tista umazana mreža, v katero sem se ujela, spremenila v tako lepo in čisto nit?« Ogromni stroji so niti navijali na navitke in želvici sta izvedeli, da se nit imenuje najlon. Marko se je ob tem spraševal, zakaj ljudje uporabljajo to nit in podala sta se na pot reševanja nove uganke.

Izvedela sta, da tovornjaki najlon odpeljejo v različne tovarne in podjetja, kjer iz njega izdelajo kopalke, vreče, nahrbtnike in druge izdelke. Želvici sta bili priča celotni poti od umazane ribiške mreže do lepih kopalok in sta se pri tem izjemno zabavali. Bili sta veseli, da še vedno obstajajo dobri ljudje, ki ohranjajo okolje čisto in pri tem skrbijo tudi za živali v morju.

Ko sta se vrnila k morju, sta videli otroke, ki so se igrali na plaži. Opazovali sta njihove kopalke in se pri tem zadovoljno spogledali, saj sta vedeli, da so njihove kopalke nastale iz mrež, ki so prej umazane ležale na dnu morja. Bili sta veseli, da sta se podali na zabavno pustolovščino in sklenili, da bosta zgodbo povedali vsem svojim prijateljem.

2. AKTIVNOST: dejavnosti po zgodbi

Po branju zgodbe sledi krajši odmor (30 sekund) za zbiranje misli in občutkov ob zgodbi. Nato z učence vprašamo: Ti je bila zgodba všeč? Kako si se počutil med zgodbo? Učenci svoja občutja prikažejo z obrazno mimiko (predhodno jim lahko podamo primere: veselje = nasmešek, žalost = žalosten obraz ...). Temu sledi obnova zgodbe. Učenci si lahko pomagajo s priloženo ilustracijo (Slika 12). Vodimo pogovor:

- Kdo je nastopal v zgodbi?
- Kaj sta želvi našli v morju?
- Kam so ljudje peljali ribiško mrežo? Kaj se je nato zgodilo z njo?
- Kaj je nastalo iz ribiške mreže?
- Kako se zgodba konča?

Po pogovoru učencem razdelimo prazne liste papirja, kamor narišejo izbrano temo (prva je najlažja in zadnja najtežja):

- Svoj najljubši del zgodbe.
- Kaj se je dogajalo z ribiško mrežo med zgodbo.
- Kaj bi lahko še naredili iz te ribiške mreže.

*Učenci naj imajo možnost sami izbirati nalogo.

3. AKTIVNOST: Predelajmo odpadke

Učenci izdelajo puščice/denarnice/torbice iz tetrapaka, ki smo ga uporabili v uvodni aktivnosti (Priloga 1).



UPORABLJENA LITERATURA:

- *Učni načrt. Program osnovne šola. Spoznavanje okolja.* (2011). Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Zavod RS za šolstvo.
- Ekošola. (2022). *Krožnost je naša priložnost.* https://ekosola.si/wp-content/uploads/2022/09/Kroznost_OPIS-PRIMERA_Regenerirani-najlon-ECONYL.pdf
- *AquafilSLO* (2022). <https://www.aquafil.com/slovenija/>
- Janežič, L. (2019/2020). *Krožno gospodarstvo.* Ekošola.
- <https://www.healthyseas.org/>



PRILOGE:

Priloga 1



Slika 13: Primer predelave odpadne embalaže

5. Iz česa so ženske hlačne nogavice (najlonke)?



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: prvo in drugo vzgojno-izobraževalno obdobje, 3., 4. razred



UVOD:

Ravnanje z odpadki zajema odstranjevanje odpadkov, zbiranje, prevažanje in predelavo. Učinkovito ravnanje z odpadki je bistvenega pomena za razvoj človeške družbe, saj prispeva k racionalni porabi virov. Recikliranje je v Sloveniji že dobro utrjen sistem, saj smo glede reciklaže med boljše uvrščenimi državami v Evropi.

Predpogoj za razvoj krožnega gospodarstva je, da natančno premislimo in pogledamo, iz česa je izdelek narejen in kaj naredimo z njim, ko ga uporabimo. V Sloveniji že deluje nekaj podjetij, ki izdelujejo izdelke iz predelanih ali recikliranih materialov in katerih reciklirani izdelki so povsem primerljivi z novimi. Primer dobre prakse je podjetje AquafilSLO, ki kot osnovne surovine uporablja odpadne ribiške mreže, preproge in tekstilne industrijske odpadke iz okolja. Te najprej zberejo, jih očistijo in s postopki predelave izdelajo t. i. reciklirani poliamid – najlon ECONYL®.

Njegova kakovost je popolnoma enaka poliamidu (najlonu), izdelanemu na novo iz surove nafte, zato je podjetje tudi središče raziskav in razvoja za krožno gospodarstvo.

Namen učne enote je primerjati reciklirane in nereciklirane izdelke in spoznati krožno gospodarstvo.



NOVI POJMI:

Reciklirani izdelki – izdelki, ki so bili predhodno odpadni material, vendar so bili obdelani in predelani v nove uporabne izdelke.

Nereciklirani izdelki – izdelki, ki niso bili predhodno obdelani ali predelani iz odpadnega materiala in niso del postopka recikliranja.

Najlon – ime umetnega vlakna iz poliamida, ki se uporablja za izdelavo številnih izdelkov, kot so oblačila, kopalke, tekstilne talne obloge itd.

Predelava – postopek obdelave in spreminjanja surovin ali materialov v nove izdelke ali surovine, ki jih je mogoče ponovno uporabiti.

Krožno gospodarstvo – koncept gospodarstva, ki temelji na načelu zmanjševanja, ponovne uporabe, recikliranja in predelave materialov ter zmanjšanja nastajanja odpadkov, s čimer se spodbuja trajnostno in učinkovito ravnanje z viri.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE: Reciklirani in nerekicilirani izdelki – opaziš razliko?



Učni pripomočki:

1. različni izdelki/materiali (toaletni papir, list papirja, brisačke, steklenice, plastenke, ipd.)
2. reciklirani izdelki (recikliran toaletni papir, reciklirane plastenke, reciklirane brisačke, ipd.)

Učencem predhodno povemo, da naj s seboj v šolo prinesejo različne izdelke, kot so papir, toaletni papir, plastenke, steklenice, brisačke, ipd. Učitelj prinese različne primere recikliranih izdelkov, ki bodo služili za primerjavo.

Izdelke si ogledamo in presodimo, ali so reciklirani ali ne. Če učenci še ne poznajo pojma recikliranje, se o tem pogovorimo in jih seznanimo s simbolom za reciklažo. Učenci v nadaljevanju razvrstijo izdelke glede na to, ali so reciklirani ali ne, in jih zložijo na dve ločeni mesti. Z učenci na tablo napišemo značilnosti recikliranih in nerekiciliranih izdelkov.

Preglednica 5: **Nerekicilirani in reciklirani izdelki**

NEREKICILIRANI IZDELKI	RECIKLIRANI IZDELKI

Nato vodimo pogovor:

1. Ali vam je bilo težko ločiti izdelke na reciklirane in nerekicilirane? Zakaj?
2. V čem se reciklirani in nerekicilirani izdelki razlikujejo?
3. V čem so si reciklirani in nerekicilirani izdelki podobni?
4. Kako bi bilo lažje, da bi ločili reciklirane ali nerekicilirane izdelke?



DEJAVNOSTI V RAZREDU:

1. AKTIVNOST: Kako deluje krožno gospodarstvo?

Pripomočki, ki jih potrebujete:

1. ženske hlačne nogavice (najlonke) ali drug izdelek iz poliamida (najlona)
2. sličice iz priloge

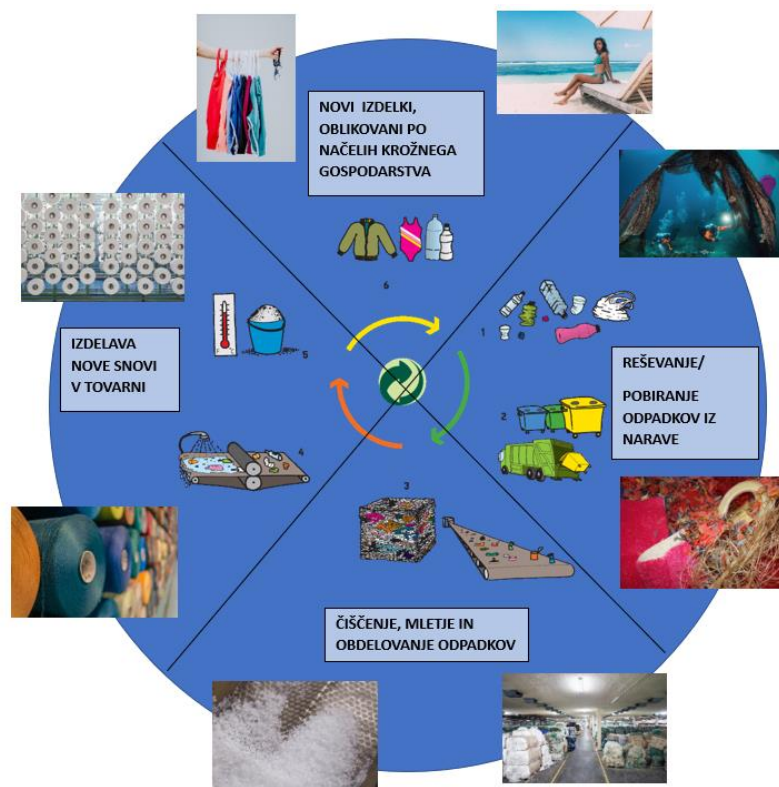
Učence razdelimo v več skupin. Vsaki skupini razdelimo nepredelan (na primer ženske hlačne nogavice (najlonke), nova embalaža) in predelan izdelek (na primer predelan najlon), odvisno od tega, kaj imamo na voljo.

Učenci si vse konkretno ogledajo in potipajo ter primerjajo predelane in nepredelane izdelke. Vodimo pogovor:

1. Sta si izdelka podobna ali se razlikujeta? Opišite izdelka.
2. V čem se razlikujeta?
Pri pogovoru poudarimo primerljivo kvaliteto izdelkov.
3. Iz česa nastane nepredelan izdelek?
4. Iz česa je nastal predelan izdelek?

Učencem v skupinah razdelimo razrezan krog, ki prikazuje krožno gospodarstvo (Slika 14). Njihova naloga je, da poskušajo sestaviti pravilno zaporedje členov kroga krožnega gospodarstva. Pomagajo si lahko s sličicami. Ob nerazumevanju nekaterih besed ali delov kroga jim nove pojme razložimo ali jih spodbudimo, da si pomagajo s piktogrami.

Zatem jim razdelimo še sličice, ki prikazujejo krožno gospodarstvo na primeru predelave poliamida (najlona) v podjetju AquafilSLO (priloga 2) (po želji lahko razvrščajo faze kakšnega drugega podjetja, ki se ukvarja s krožnim gospodarstvom – glej priporočeno literaturo). Učenci razvrstijo sličice v pravilno zaporedje v krog krožnega gospodarstva.



Slika 14: Primer sestavljenega kroga

Po aktivnosti vodimo pogovor:

1. Kako je videti najlon na sliki?
2. Iz česa ga izdelujejo? Kateri so ti odpadki?
3. Kako poteka predelava? V kakšni obliki je najlon pred in med predelavo in po njej?
4. Meniš, da je ta najlon podoben tistemu, ki ga poznamo od doma/ki smo ga prej opazovali, ali se po čem razlikujeta?

ZAKLJUČNA AKTIVNOST: EKO kviz

Izvedemo kviz, s pomočjo katerega spoznajo koncept krožnega gospodarstva na primeru podjetja AquafilSLO.

Učenci ostanejo razdeljeni v skupine. Preberemo vprašanje in možne odgovore. Skupine imajo nekaj časa za posvetovanje z ostalimi člani skupine. Prva skupina, ki dvigne roko, odgovarja na vprašanje. Če napačno odgovori, nadaljuje naslednja skupina. Skupine ob pravilnih odgovorih zbirajo točke. Zmaga tista skupina, ki je zbrala največ točk. Pravilni odgovor je označen z odebeljenimi črkami.

EKO kviz:

1. Najlon je:
 - A. narejen iz surove nafte.**
 - B. narejen iz rastline.
 - C. narejen iz živali.

2. Odpadki, ki jih vržemo v koš lahko:
- A. izginejo.
 - B. pristanejo v morju.**
 - C. ostanejo v koših za vedno.
3. S čim lahko nadomestimo surovo nafto pri izdelavi najlona?
- A. Z odpadki.**
 - B. Z rastlinami.
 - C. Z nafto.
4. Podjetje AquafilSLO se ukvarja:
- A. z izdelavo kopalk.
 - B. s predelavo poliamida (najlona) iz odpadnih materialov.**
 - C. z izdelavo volne.
5. Iz katerih odpadkov podjetje AquafilSLO izdeluje poliamid (najlona)?
- A. Plastenk.
 - B. Zamaškov.
 - C. Odpadnih ribiških mrež, preprog in tekstilnih tovarniških odpadkov.**
6. Poliamid (najlon), narejen v podjetju, je:
- A. umazan.
 - B. slabši od najlona, ki je narejen iz nafte.
 - C. čist in enak najlonu, izdelanemu iz nafte.**



UPORABLJENA LITERATURA:

- *Učni načrt. Program osnovne šola. Družba.* (2011). Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Zavod RS za šolstvo.
- *Učni načrt. Program osnovne šola. Gospodinjstvo.* (2011). Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Zavod RS za šolstvo.
- *AquafilSLO* (2022). <https://www.aquafil.com/slovenija/>
- Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo. (24. 1. 2023). *Republika Slovenija GOV.SI: Ravnanje z odpadki.* <https://www.gov.si teme/ravnanje-z-odpadki/>
- Janežič, L. (2019/2020). *Krožno gospodarstvo.* Ekošola.



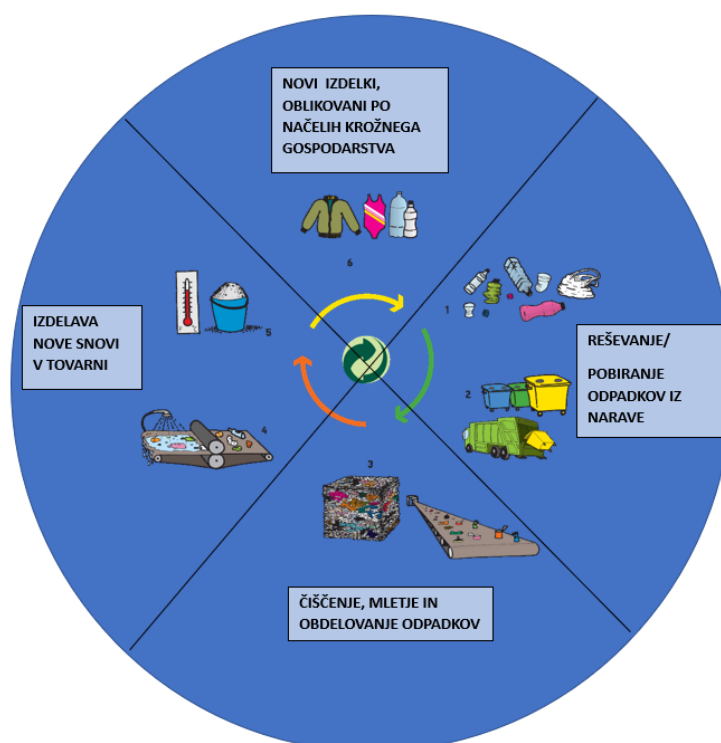
PRIPOROČENA LITERATURA:

- Ekošola. (2022). *Kročnost je naša priložnost*. https://ekosola.si/wp-content/uploads/2022/09/Kročnost_OPIS-PRIMERA_Regenerirani-najlon-ECONYL.pdf
- Širec, K., Bradač Hojnik, B., Denac, M. in Močnik, D. (2018). *Slovenska podjetja in krožno gospodarstvo*. Univerza v Mariboru, Ekonomsko – poslovna fakulteta. <http://ipmmp.um.si/wp-content/uploads/2018/02/SPO2017-monografija.pdf>



PRILOGE:

Priloga 1



Slika 15: Krog krožnega gospodarstva

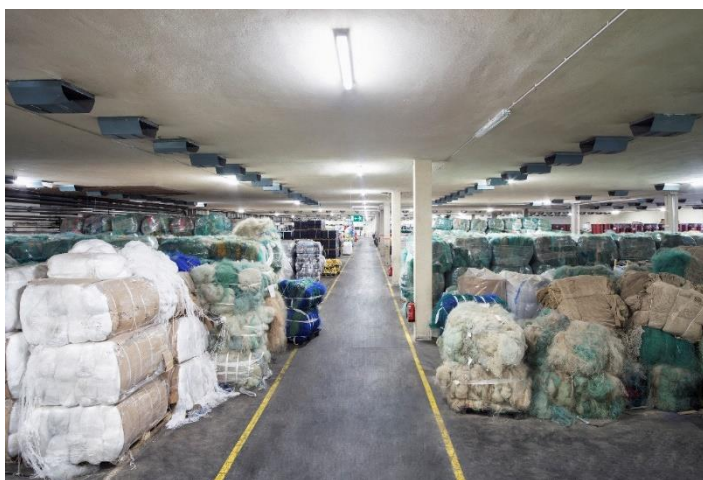
Priloga 2: Sličice predelave najlona



Slika 16: Reševanje ribiških mrež iz morja



Slika 17: Tekstilni odpadki



Slika 18: Skladiščenje ribiških mrež



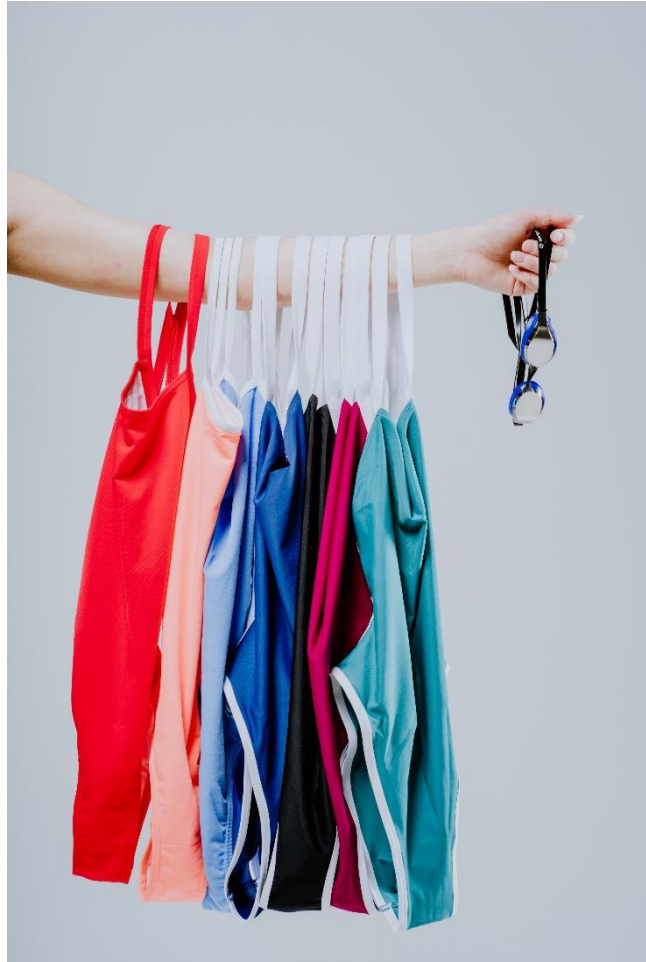
Slika 19: Granulat



Slika 20: Reciklirana vlakna na navitkih



Slika 21: Obarvana reciklirana vlakna na navitkih



Slika 22: Izdelki



Slika 23: Izdelki

6. Za v koš?



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: drugo

vzgojno izobraževalno obdobje, 4.–5. razred



UVOD:

Danes stremimo k temu, da poskušamo odpadke uporabiti kot koristne surovine. Namesto da jih zavržemo v okolje, jih čim večkrat predelamo v nove izdelke, ki bodo spet uporabni. Na ta način poskušamo zmanjšati količino odpadkov, ki končajo v okolju in škodijo vsem živim bitjem na svetu, vključno s človekom. Prav tako je za okolje bolje, da že uporabljene materiale ponovno uporabimo, saj tako varčujemo tudi z naravnimi viri. Kroženje materialov v različnih izdelkih imenujemo krožno gospodarstvo. V Sloveniji delujejo podjetja, ki odpadne materiale predelujejo v nove izdelke (npr. v higienski papir, papirnate brisače, vrečke iz stebel paradižnika ...). AquafilSLO zbira odpadne ribiške mreže, preproge in industrijske odpadke iz okolja. Vse te odpadke predelujejo v umetni material poliamid, ki se imenuje tudi najlon. Tega se uporablja za izdelavo ženskih hlačnih nogavic (najlonk), kopalk, nahrbtnikov ... S spodaj predstavljenimi aktivnostmi boste prikazali pot odpadka od začetka pa vse do ponovnega izdelka, ogledali pa si boste lahko tudi okoljski odtis, ki ga odpadki pustijo na našem planetu.

Namen učne enote je spoznavanje in primerjava linearnega in krožnega gospodarstva.



NOVI POJMI:

Linearno gospodarstvo – tradicionalni model gospodarstva, pri katerem se surovine pridobijo, uporabijo za proizvodnjo izdelkov in po končani uporabi zavržejo kot odpadki.

Krožno gospodarstvo – model gospodarstva, pri katerem se izdelki in materiali reciklirajo, ponovno uporabijo in ostanejo v uporabi čim dlje.

Predelava – proces, pri katerem se surovine ali polizdelki obdelujejo, spreminjajo ali kombinirajo z uporabo različnih tehnoloških postopkov.

Najlon – poliamidno umetno vlakno, ki se proizvaja s pomočjo kemijskega procesa, imenovanega polimerizacija.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

Učence na začetku povabimo v krog. Razložimo pravila naslednje aktivnosti: Podajali si bomo žogo. Tisti, ki dobi žogo, mora odgovoriti na naslednje vprašanje: »Kako ti ravnaš z odpadki? Kako doma ravnate z odpadki?« Nato žogo poda kateremukoli od sošolcev v krogu (tistemu, ki še ni odgovoril na vprašanje).



DEJAVNOSTI V RAZREDU:



Učni cilji:

- Učenci razmišljajo o pravilnem ravnanju z odpadki.
- Učenci spoznajo pravilno ravnanje z odpadki.
- Učenci spoznajo pomen kritičnega odnosa do proizvodnje izdelka in virov, ki jih za to potrebujemo.
- Učenci spoznajo, kaj je trajnostni razvoj.
- Učenci spoznajo razloge za onesnaženost v okolju.
- Učenci interpretirajo negativne učinke prekomerne proizvodnje in potrošništva.
- Učenci razvrščajo vire/produkte na trajnostne in netrajnostne.



Čas: 4 šolske ure (naravoslovni dan) ali kot posamezne aktivnosti, ki so lahko izvedene v daljšem časovnem obdobju med različnimi učnimi urami.



Učni pripomočki:

- različni odpadki, ki jih otroci predhodno zbirajo in jih na dan delavnic prinesejo s seboj (plastenke, steklenice, kozarci, blago, oblačila, pokrovčki, sinttn (aluminijasta priprava na vrhu pločevinke, s katero to pločevinko odpremo), pločevinke, vrv)
- senzorična škatla ECONYL® (podjetje AquafilSLO) kot primer recikliranega najlona
- sličice
- denar iz monopolija (lahko tudi natisnjen)
- vrečke/nakupovalna košara
- škarje, lepilo, vrvice, barvice/flomastri, lepilni trak

Potek izvajanja aktivnosti:

1. AKTIVNOST: TRGOVINA IN RAZVRŠČANJE ODPADKOV (LINEARNO/KROŽNO GOSPODARSTVO)

Pred izvedenimi aktivnostmi v razredu zbiramo odpadne materiale.

Otroci pred vstopom na delavnico dobijo denar (natisnjen/iz monopolija), s katerim plačajo izdelek. Ko pridejo na delavnico, najprej vstopijo v trgovino, kjer lahko kupijo različne predmete (plastenke, steklenice, kozarci, blago, oblačila, pokrovčki, sinttn, pločevinke, vrv ...) (Priloga 1).

V nadaljevanju učenci izdelke, ki so jih kupili, razvrstijo v tri koše, glede na to, ali bi izdelek dali v koš za nerazvrščene (komunalne) odpadke ali bi ga ponovno uporabili ali pa bi ga predelali v nek drug predmet/izdelek (koš za odpadke, koš za ponovno uporabo, koš za predelavo) (Priloga 1).

Učencem razložimo, da če bi predmet uvrstili v koš za komunalne odpadke (da ne bi bil razvrščen odpadke), bi to pomenilo, da se pot izdelka konča. S tem bi prikazali linearno

gospodarstvo. Če bi predmet uvrstili v koš za ponovno uporabo ali predelavo, pa bi to pomenilo, da lahko izdelek ponovno uporabimo oziroma predelamo v nov proizvod, kar pa je prikaz krožnega gospodarstva.

2. AKTIVNOST

Prvi aktivnosti sledijo tri različne delavnice. Vsaka od teh delavnic prikaže pot odpadka, ki je pristal v posameznem košu.

1. Delavnica: KAKŠNE SLEDI PUSTIJO ODPADKI V OKOLJU?

Pri prvi delavnici prikažemo vpliv oziroma sledi, ki jih odpadki pustijo na našem planetu.

Na kartonu (tabli/učnem listu) so sličice razporejene v dva oziroma tri stolpce. V prvem stolpcu so slike odpadkov, v ostalih dveh pa njihov vpliv na okolje oziroma človeka. Učenci z vrvicami povežejo sličice med seboj, glede na to, kakšne posledice pustijo odpadki na različnih površinah v našem okolju (Priloga 2).

Kot alternativo lahko uporabite učne liste s sličicami ali šolsko tablo, na katero pritrdite sličice in jih otroci povezujejo s črto, ki jo narišejo s kredo.

2. Delavnica: EKO ACTIVITY

Pri drugi delavnici učenci prek igre spoznavajo ponovno uporabo izdelkov. Z igro Eko activity učenci prikažejo oziroma opišejo ponovno uporabo izdelka (s pantomimo ali z govorom).

Igralni pripomočki:

- Lepilni trak, s katerim označimo polja (*lahko uporabimo tudi kredo ali vrvico za različne površine – zunanje igrišče, travnik*)
- Predmeti iz koša za ponovno uporabo
- Peščena ura ali štoparica

Navodila za igranje:

1. Učenci se razdelijo v dve enaki skupini. V primeru lihega števila učencev je nekdo lahko sodnik.
2. Skupini se postavita vsaka na svojo stran polja.
3. Najmlajši učenec iz skupine prvi začne z igro. Igrata obe skupini hkrati. Učenca na vsaki strani polja iz koša izžrebata vsak svoj predmet. Njuna naloga je, da s kretnjami ali z razlago prikažeta ponovno uporabo tega predmeta. Časa imata 1 minuto.
4. Ostali učenci iz skupine ugibajo, kaj učenec iz njihove skupine prikazuje oziroma razlaga.
5. Na vsakem polju je označeno, na kakšen način mora učenec predstaviti predmet (razlaga ali pantomima). Prvi učenec lahko izbere sam.
6. Če skupina pravilno ugane, se lahko pomaknejo za eno polje naprej. V nasprotnem primeru ostanejo na istem polju.
7. Zmaga tista skupina, ki prva pride do cilja.

8. Priporočljivo je, da je število polj prilagojeno številu učencev v skupinah (*primer: V skupini je 8 učencev, torej potrebujemo 8 polj, 4 na vsaki strani. Glej prilogo 3.*).

3. Delavnica: TOVARNA

Pri tretji delavnici prikažemo predelavo odpadkov na primeru kateregakoli podjetja, npr. AquafilSLO (od odpadnih mrež do poliamida (najlona)).

Delavnica vsebuje tri učne centre, skozi katere se učenci sprehodijo.

1. Učni center:

Na mizi imamo tri škatlice z odpadnimi materiali (npr. odpadne ribiške mreže, preproge, tekstilni industrijski odpadki, plastenke, aluminij, papir ...). Učenci v vsako izmed škatlic sežejo z roko in ugotavljajo, kaj vsebuje vsaka izmed njih. Rešitve so napisane pod pokrovom (Priloga 4).

2. Učni center:

Učenci si ogledajo posnetek/sličice podjetja AquafilSLO, kjer je prikazana predelava odpadkov v končni izdelek (najlon ECONYL®) (Priloga 5, posnetek najdete na spletni strani: <https://www.youtube.com/watch?v=52xw77dqfAg>). Na mizo razporedimo različne faze predelave nekega izdelka (npr. izdelki iz podjetja AquafilSLO – poliamid (najlon) v različnih oblikah; karton, plastika, papir, les – v različnih fazah predelave).

3. Učni center:

Učenci si ogledajo in potipajo končne izdelke, ki so nastali s predelavo odpadnega materiala (kopalke, nahrbtnik, vreča (reciklirani poliamid – najlon ECONYL®); embalaža, promocijski material, dekorativni izdelki ...).

3. AKTIVNOST: KATERE ODPADKE LAHKO PREDELAMO?

Kot zadnja aktivnost je za učence pripravljena delavnica, pri kateri bodo izbrani izdelek iz koša predelali v nov izdelek, ki mora biti praktično uporaben.

Primeri: uhani in pasovi iz sintntna, ogrlice iz zamaškov, vrečke iz blaga (Priloga 6).

Na mizo pripravimo različne pripomočke:

- škarje,
- lepilo, lepilno pištolo,
- klešče,
- flomastre.

V zaključnem delu učenci lahko razstavijo svoj izdelek in si ogledajo izdelke sošolcev.

Vprašanja za diskusijo:

1. Kaj smo naredili z odpadki, ki smo jih kupili v naši trgovini?
2. Kaj meniš, da se zgodi z večino odpadkov po svetu? V kateri koš gredo?
3. Katera pot odpadka se ti zdi najprimernejša? Zakaj?
4. Kako boš zdaj ti ravnal z odpadki?



Slika 25: Primer izdelave in postavitve košev za odpadke

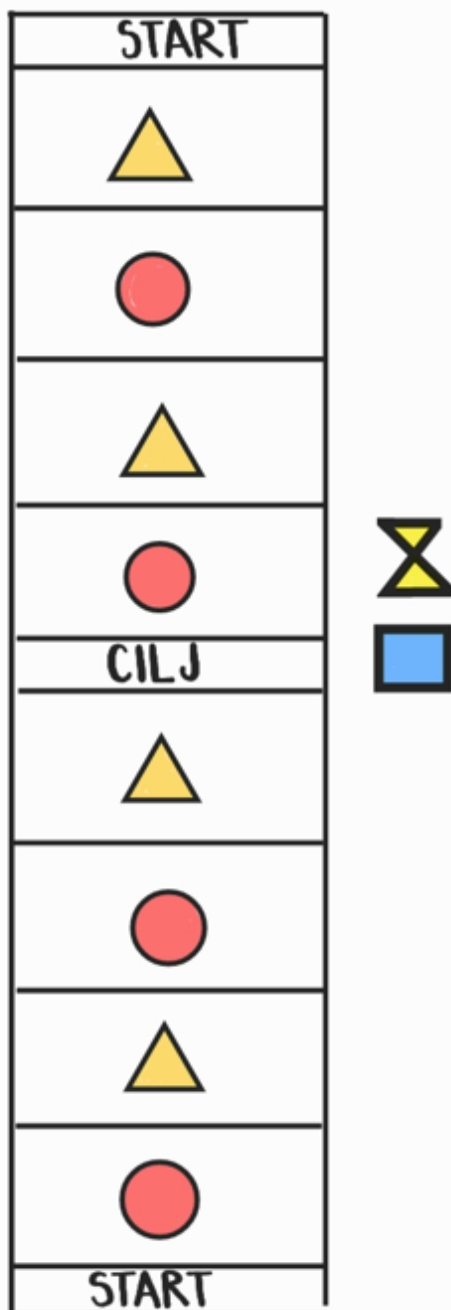
Priloga 2: Sličice za prvo delavnico



Slika 26: Primer izdelave aktivnosti Kakšne sledi pustijo odpadki v okolju?

LEGENDA

- =govorjenje
- ▲ =pantomima
- =koš za ponovno uporabo
- ⌚ =ura/štoparica



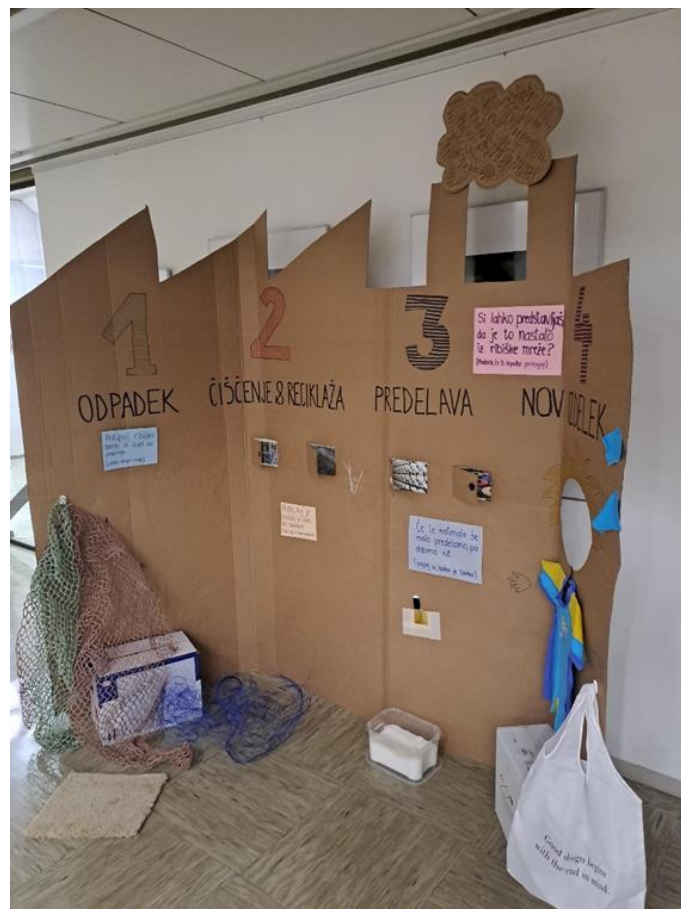
Slika 27: Predloga za igro Eko activity

Priloga 4



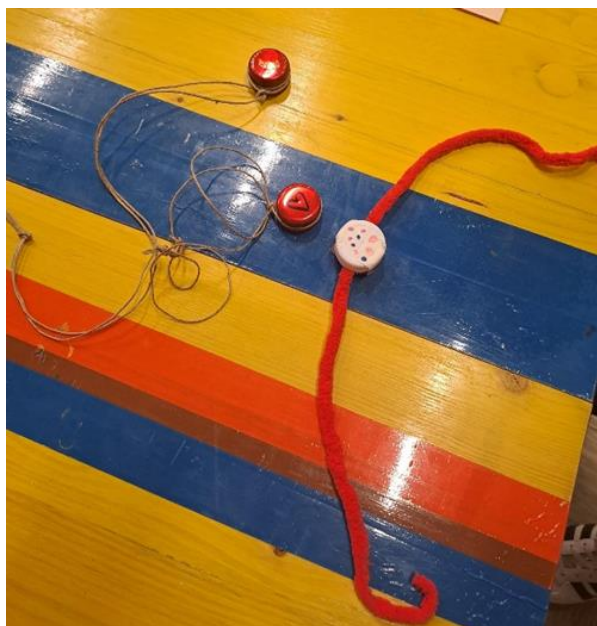
Slika 28: Primer izvedbe aktivnosti Kaj se skriva v škatli?

Priloga 5



Slika 29: Primer izdelanega modela tovarne in regeneracija najlona

Priloga 6: Primeri predelave odpadkov



Slika 30: Primer predelanega odpadka – ogrlice



Slika 31: Primer predelanega odpadka – bejzbol



Slika 32: Primer predelanega odpadka – teleskop



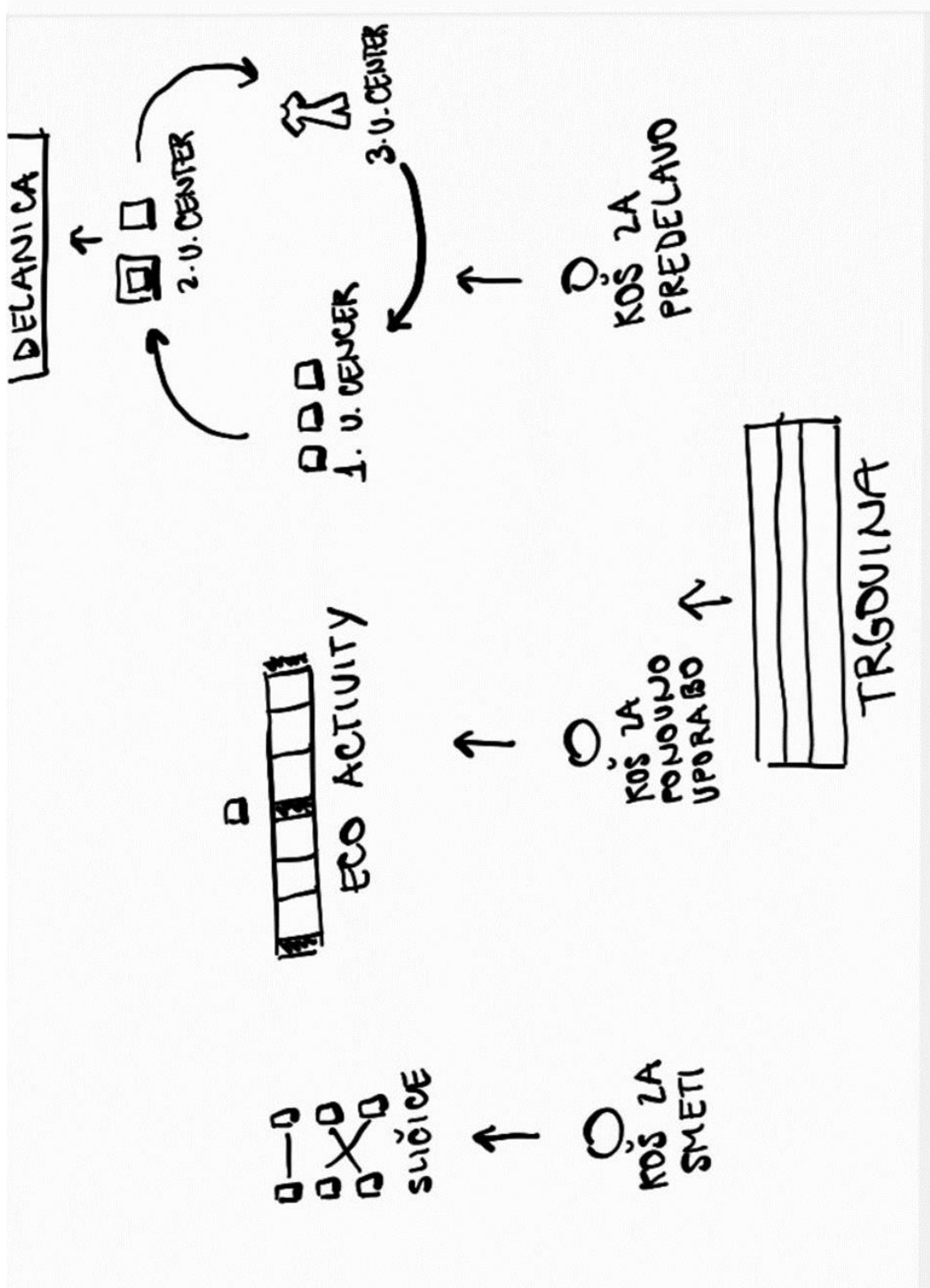
Slika 33: Primer predelanega odpadka – pipa



Slika 34: Primer predelanega odpadka – bejzbol



Slika 35: Primer predelanega odpadka – boben (levo) in merilnik padavin (desno)



Slika 36: Shematski prikaz poteka delavnice

7. Uporabna kemija



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: tretje vzgojno-izobraževalno obdobje, 8. in 9. razred



UVOD:

Najlon je poliamid, ki ga je v 30. letih prejšnjega stoletja prvič izdelal ameriški kemik Wallace Hume Carothers. Iz njega so leta 1939 začeli proizvajati ženske hlačne nogavice (najlonke) in jih prodajati. Najlon je po lastnostih podoben svili, le da je precej cenejši in bolj dostopen.

Podjetje Aquafil izdeluje poliamid (najlon) že od leta 1965 in del tega podjetja, ki se imenuje AquafilSLO, se nahaja tudi v Sloveniji. AquafilSLO od leta 2011 izdeluje tudi regenerirani najlon ECONYL®. Njihov cilj je pridelovati reciklirani poliamid (najlon) iz ribiških mrež, tekstilnih talnih oblog in nekaterih drugih tekstilnih odpadkov, ki jih očistijo in razdelijo na komponente ter njihove materiale ponovno uporabijo za izdelavo vlaken recikliranega poliamida.

Kemija se ukvarja z različnimi spojinami, ki jih velikokrat razumemo kot umetne spojine in ob misli na kemijo redko kdo pomisli na trajnostni razvoj ali krožno gospodarstvo. A prav kemija je del procesa recikliranja poliamida (najlona) in drugih snovi, ki so nato ponovno uporabljene kot enaki izdelki ali za pridobitev novega izdelka.



NOVI POJMI:

Poliamidni polimer – to je polimer, pri katerem se ponavljajoči monomeri vežejo v daljšo verigo s peptidno oz. amidno vezjo.

Amidna vez – kovalentna vez, ki nastane z vezavo karboksilne skupine ene in amino skupine druge molekule. Pri tem procesu se sprosti molekula vode.

Najlon – je termoplastični material. Je poliamid, kar pomeni, da je sestavljen iz monomerov, ki se vežejo s peptidno vezjo v polimer.

Reciklirani poliamid– najlon ECONYL® – pravilno kemijsko ime je poliamid 6. Regeneriran poliamid (najlon) predelujejo z regeneracijo izdelkov ob koncu njihove uporabe (ribiške mreže in tekstilne talne obloge).

AquafilSLO – največji izdelovalec polimerov in umetnih vlaken v Sloveniji. Izdelujejo poliamid (najlon) za oblačilno industrijo in industrijo talnih oblog.

Monomer – majhna molekula, ki se lahko kemijsko veže z drugimi monomeri, tako da tvorijo polimere.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

Si se kdaj spraševal/a, iz česa so narejena oblačila? Kako so nekateri materiali narejeni? Ali obstajajo trajnostne rešitve za pridelavo teh materialov? Vse to in še več bomo skupaj pregledali in se naučili pri tej šolski uri.

Ali veš, da obstajajo naravna in umetna vlakna? Pravzaprav ste se o tem učili že pri gospodinjstvu, a pri kemiji si bomo umetna vlakna še malo bolj podrobno ogledali. V prejšnjih urah smo že govorili o polimerih in sicer o kondenzacijskih polimerih, danes pa se bomo pogovorili še o drugi različici polimerov, in to so poliamidni polimeri. V delovnem listu, ki ga boste reševali med izvedbo eksperimenta, pa boste na koncu pri nalogah za utrjevanje dobili še veliko uporabnih informacij o poliamidu (najlonu) in njegovi izdelavi v slovenski tovarni. Zdaj pa pot pod noge in naj se naša pot v svet eksperimentov začne in poteka v prijetnem okolju in vzdušju.



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

- Spoznati reakcijo sinteze poliamida (najlona).
- Razumeti nastanek poliamida (najlona).
- Izvajanja aktivnosti: Učenec zna na primeru razložiti nastanek amidne vezi.
- Spoznati industrijsko pridelavo poliamida (najlona).
- Uporabiti ustrezne eksperimentalne tehnike pri poskusu.
- Učenec zna povezovati kemijo s trajnostnim razvojem.
- Učenec uporabi znanje krožnega gospodarstva pri samostojnem delu.



Čas:

- Če je poskus demonstracijski: 15 min.
- Če poskus učenci izvajajo sami: 30–35 min.
- Če si le ogledamo posnetek: 5 min (povezava do videoposnetka: <https://www.youtube.com/watch?v=1nv2gYof0QE>)



Učni pripomočki:

- Delovni list za učitelja
- Delovni list za učenca
- Računalnik in projektor
- Kemikalije, ki so zapisane na učnem listu
- Laboratorijska zaščitna oprema



Potek izvajanja aktivnosti:

Učna ura se začne z uvodno motivacijo za učence. S tem približamo temo učencem in jim pripravimo podlago za kasnejše dejavnosti.

Za začetek se učitelj odloči, ali bo eksperiment med učno uro izvajal kot demonstracijo, skupinsko delo ali samo pokazal video. Ta odločitev vpliva na časovni potek ure. Vzemimo primer, da je eksperimentiranje skupinsko delo. Učitelj učencem razdeli delovne liste in jim pripravi kemikalije za eksperiment.

Učenci izvedejo eksperiment in zapišejo svoja opažanja in sklepe na delovni list. Po koncu eksperimentiranja se skupaj z učiteljem pogovorijo o rezultatih in odgovorijo na vprašanja za ponavljanje.

Kot projektno delo ali domačo nalogo lahko naredijo lasten poskus, katerega cilj je trajnostna poraba in krožno gospodarstvo pri kemiji ali kako bi lahko poliamid (najlon) uporabili pri izdelovanju nekega izdelka, kjer morajo biti čim bolj inovativni.

Vprašanja za diskusijo kot vprašanja za ponavljanje:

1. Katera je razlika med recikliranim poliamidom (najlonom) in navadnim poliamidom (najlonom)?
2. Iz katerih odpadnih materialov se pridobiva reciklirani poliamid (najlon)?
3. Kako se imenuje vez, ki se tvori med dvema monomeroma?
4. Za kaj se uporablja poliamid (najlon)?
5. Navedi en primer, kako bi lahko uporabil/a poliamid (najlon) pri izdelovanju nekega izdelka. Bodi čim bolj inovativen/a.

Projektno delo: Učenci izvedejo lasten poskus, katerega cilj je trajnostna poraba in krožno gospodarstvo, pri eksperimentiranju v kemiji.



UPORABLJENA LITERATURA:

- *Program osnovna šola. Kemija. Učni načrt.* (2011). Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.



PRIPOROČENA LITERATURA:

Povezave do spletnih mest z več informacijami o krožnem gospodarstvu in trajnosti:

- <https://zssszaupnikvzd.si/baza-znanja/podnebne-spremembe/krožno-gospodarstvo/krožno-gospodarstvo/>
- <https://www.kimi.si/krožno-gospodarstvo-kimi/>
- <https://ekosola.si/>
- <https://www.stat.si/Pages/cilji>
- https://sl.wikipedia.org/wiki/Trajnostni_razvoj

SINTEZA POLIAMIDA (NAJLONA)





UVOD:

Najlon je poliamid, ki ga je v 30. letih prejšnjega stoletja prvič izdelal ameriški kemik Wallace Hume Carothers. Iz njega so leta 1939 začeli proizvajati dolge prosojne ženske nogavice, imenovane ženske hlačne nogavice (najlonke) in jih prodajati. Poliamid (najlon) je po lastnostih podoben svili, le da je precej cenejši in bolj dostopen.

Poliamid (najlon) podjetje Aquafil izdeluje že od leta 1965 in del tega podjetja, ki se imenuje AquafilSLO, se nahaja tudi v Sloveniji. AquafilSLO od leta 2011 izdeluje tudi regenerirani najlon ECONYL®. Njihov cilj je pridelovati reciklirani poliamid (najlon) iz ribiških mrež, tekstilnih talnih oblog in nekaterih drugih tekstilnih odpadkov, ki jih očistijo in razdelijo na komponente ter njihove materiale ponovno uporabijo izdelavo vlaken recikliranega poliamida.

Izvedli bomo eksperiment, za katerega potrebuješ, kar je prikazano v preglednici 6.

Preglednica 6: Seznam potrebščin in kemikalij

POTREBŠČINE	KEMIKALIJE
2 čaši	20 mL cikloheksan 
2 x 30 mL merilna valja	2 mL adipil diklorid 
Steklena palčka	20 mL natrijev hidroksid 
Pinceta	1g heksan-1,6-diamin 
Urno steklo	

VARNOST PRI DELU:

Pri izvedbi eksperimenta je zaščita izrednega pomena, saj rokujemo z nevarnimi kemikalijami. Oblečeni moramo biti v laboratorijsko haljo, nositi rokavice in zaščitna očala. Če imamo dolge lase, pa morajo biti speti v čop.

CILJ:

- Sinteza poliamida (najlona) v laboratoriju.

POTEK DELA:

1. Uporabimo dve čaši. V prvo čašo z merilnim valjem odmerimo 20 mL natrijevega hidroksida.
2. Vanj stresemo 1g heksan-1,6-diamina in dobro premešamo.
3. V drugo čašo z merilnim valjem odmerimo 20 mL cikloheksana.
4. Vanjo dodamo 2 mL adipil diklorida in dobro premešamo.
5. Zmes v drugi čaši previdno prelijemo v zmes v prvi čaši.
6. Tvorijo se fazna meja med tekočinama.
7. S pinceto zgrabimo fazno mejo in jo začnemo navijati na stekleno palčko.
8. Postopek izvajamo toliko časa, dokler ne zmanjka ene komponente.
9. Nastali produkt operemo pod tekočo vodo.
10. Končni produkt je najlon 6,6.

Preglednica 7: Opažanja in sklepi

OPAŽANJA	SKLEPI

Napiši kemijsko reakcijo, ki poteče pri eksperimentu:

SINTEZA POLIAMIDA (NAJLONA)





UVOD:

Najlon je poliamid, ki ga je v 30. letih prejšnjega stoletja prvič izdelal ameriški kemik Wallace Hume Carothers. Iz te snovi so leta 1939 začeli proizvajati dolge prosojne ženske nogavice, imenovane najlonke, in jih prodajati. Poliamid (najlon) je po lastnostih podoben svili, vendar je precej cenejši in dostopnejši.

Poliamid (najlon) podjetje Aquafil izdeluje že od leta 1965 in del tega podjetja, ki se imenuje AquafilSLO, se nahaja tudi v Sloveniji. AquafilSLO od leta 2011 izdeluje tudi regenerirani najlon ECONYL®. Njihov cilj je pridelovati reciklirani poliamid (najlon) iz ribiških mrež, tekstilnih talnih oblog in nekaterih drugih tekstilnih odpadkov, ki jih očistijo in razdelijo na komponente in njihove materiale ponovno uporabijo izdelavo vlaken recikliranega poliamida.

Izvedli bomo eksperiment, za katerega potrebuješ, kar je prikazano v preglednici 8.

Preglednica 8: Seznam potrebščin in kemikalij

POTREBŠČINE	KEMIKALIJE
2 čaši	20 mL cikloheksan 
2 x 30 mL merilna valja	2 mL adipil diklorid 
Steklena palčka	20 mL natrijev hidroksid 
Pinceta	1g heksan-1,6-diamin 
Urno steklo	

VARNOST PRI DELU:

Pri izvedbi eksperimenta je izrednega pomena zaščita, saj imamo opravka z nevarnimi kemikalijami. Oblečeni moramo biti v laboratorijsko haljo, nositi rokavice in zaščitna očala. Če imamo dolge lase, morajo biti speti v čop.

CILJ:

- Sinteza poliamida (najlona) v laboratoriju

POTEK DELA:

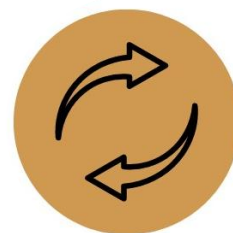
1. Uporabimo dve čaši. V prvo čašo z merilnim valjem odmerimo 20 mL natrijevega hidroksida
2. Vanj stresemo še 1 g heksan-1,6-diamina in dobro premešamo.
3. V drugo čašo z merilnim valjem odmerimo 20 mL cikloheksana.
4. Vanjo dodamo 2 mL adipil diklorida in dobro premešamo
5. Zmes v drugi čaši previdno prelijemo v zmes v prvi čaši.
6. Tvorijo se fazna meja med tekočinama.
7. S pinceto zgrabimo fazno mejo in jo začnemo navijati na stekleno palčko.
8. Postopek izvajamo toliko časa, dokler ne zmanjka ene komponente.
9. Nastali produkt operemo pod tekočo vodo.
10. Končni produkt je poliamid 6,6.

Preglednica 9: Opažanja in sklepi

OPAŽANJA	SKLEPI

Napiši kemijsko reakcijo, ki poteka pri eksperimentu:

8. Krožno gospodarstvo - primer dobre prakse AquafilSLO in recikliranje poliamida – najlona ECONYL®



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: tretje vzgojno-izobraževalno obdobje, 7. do 9. razred



UVOD:

Dandanes proizvajamo mnogo različnih izdelkov, za njih pa potrebujemo vedno več različnih surovin, ki jih najpogosteje pridobimo iz naravnih virov. Ker vsi naravni viri niso neomejeni, jih ne smemo izkoriščati prekomerno in neracionalno. Nekaterih med njimi žal že zmanjkuje, saj jih narava ne more obnavljati tako hitro ali v količinah, v kakršnih jih porabljamo. Da se to ne bi zgodilo, se moramo tudi mi kot posamezniki pri nakupovanju izdelkov in njihovi uporabi obnašati trajnostno. Enako velja za podjetja, ki izdelke izdelujejo. K temu prispevamo tudi s spremembo strategije proizvodnje izdelkov, in sicer s prehodom od linearnega h krožnemu gospodarstvu. Tega bomo spoznali v nadaljevanju.

Namen učne enote je razlikovati med linearnim in krožnim gospodarstvom ter spoznati slovensko podjetje, ki je dober primer krožnega gospodarstva, AquafilSLO.



NOVI POJMI:

Linearno gospodarstvo – gospodarstvo, kjer uporabimo vir oz. material za izdelavo izdelka ali storitev, po uporabi pa izdelek ali embalažo zavržemo.

Krožno gospodarstvo – je način organizacije proizvodnje in potrošnje, ki temelji na kroženju snovi. Vire in materiale, ki smo jih uporabili, ohranjamo čim dlje – v isti obliki ali v spremenjeni obliki.

Recikliranje – je predelava že uporabljenih, odpadnih snovi v proizvodnem procesu.

Poliamid 6 (najlon 6) – umetni material, ki se uporablja za oblačila in notranjo opremo.

Reciklirani poliamid – najlon ECONYL® – poliamid (najlon) z enakimi lastnostmi kot novo proizvedeni poliamid – najlon, izdelan na trajnosten način.

AquafilSLO – pionir krožnega gospodarstva, je največji izdelovalec polimerov in umetnih vlaken v Sloveniji in edini specializiran za izdelavo recikliranega poliamida – najlona ECONYL® za oblačilno industrijo in industrijo tekstilnih talnih oblog.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

Kaj je linearno gospodarstvo? Kaj je krožno gospodarstvo? Kaj so naravni viri? Kaj so odpadki? Koliko odpadkov proizvedemo letno? Kako lahko zmanjšamo količine odpadkov?



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

Učenci spoznajo in poglobijo znanje o linearnem in krožnem gospodarstvu.

- Učenci se seznanijo z razliko med linearnim in krožnim gospodarstvom.
- Učenci se seznanijo s primerom dobre prakse krožnega gospodarstva podjetja AquafilSLO.
- Učenci razvijajo kritično mišljenje o krožnem in linearnem gospodarstvu.



Čas:

- Čas trajanja celotne aktivnosti: 45 min.
- Čas uvodne motivacije (linearno in krožno gospodarstvo): 20 min.
- Čas ogleda posnetka: 5 min.
- Čas diskusije: 20 min.



Učni pripomočki:

- Računalnik z dostopom do interneta
- Zvočniki
- Projektor
- Tabla ali platno
- Povečana natisnjena predloga linearnega gospodarstva (Priloga 1)
- Povečana natisnjena predloga krožnega gospodarstva (Priloga 2)
- Materiali, ki jih najdemo v šoli ali doma (npr. plastenka, časopis, lahko tudi škatla ECONYL®).



Potek izvajanja aktivnosti:

1. Učenci si skupaj z učiteljem ogledajo Sliko 40 (shematski prikaz procesa linearnega gospodarstva). Učitelj jim predstavi, kako je zasnovano linearno gospodarstvo. Skupaj pridejo do zaključkov, da se v primeru krožnega gospodarstva proizvaja veliko manj ali skoraj nič odpadkov in namesto izkoriščanja naravnih virov kot surovine za proizvodnjo izdelkov se

ponovno uporabijo, popravijo, predelajo in souporabijo obstoječi izdelki, ki bi v linearnem gospodarstvu pristali v »smeteh«.



Slika 37: Shematski prikaz procese krožnega gospodarstva (Kimi, 2023).

DEJAVNOST: Učenci materiale, ki jih lahko najdemo doma ali v šoli, razporedijo po predlogi krožnega gospodarstva (Priloga 2).

Primeri izdelkov ter materialov, ki so lahko uporabljeni:

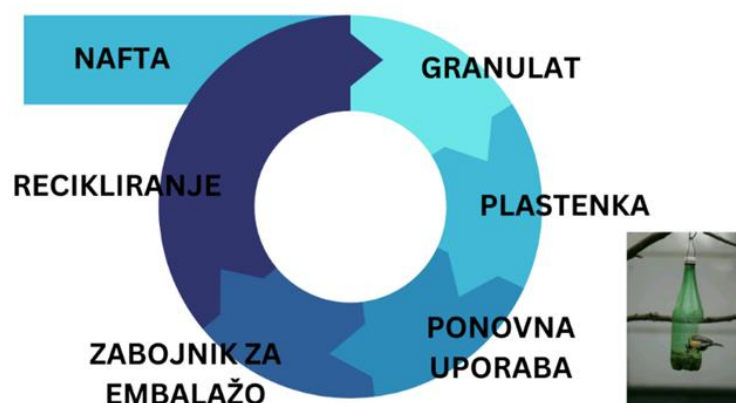
- Časopis, papirna kaša, strgan časopis ...
- Plastenka, deli plastenke ...



Slika 38: Primer rešene razvrstitve časopisa po predlogi 2

KROŽNO GOSPODARSTVO

PRIMER: PLASTENKA



Slika 39: Primer rešene razvrstitve plastenke po predlogi 2

Po aktivnosti se zastavi vprašanje, kje sta »začetek« in »konec« krožnega gospodarstva? Začetek je pri zasnovi izdelkov, konca *ni*.

3. Učitelj zastavi učencem vprašanje: »Zakaj razvijamo krožno gospodarstvo?« Iz naborov odgovorov povzamemo, da si želimo ravnati trajnostno, torej čim manj izkoriščati naravne vire in proizvajati čim manj odpadkov. Učitelj pove, da imamo tudi v Sloveniji kar nekaj podjetij, ki že delujejo po načelu krožnega gospodarstva in da je eno izmed njih AquafilSLO z linijo ECONYL®. Učitelj pove, da se pri njih ukvarjajo s poliamidom (najlonom) in da so o njem že slišali pri kemiji, ko so obravnavali polimere ali pri gospodinjstvu, ko so obravnavali tekstilije.

4. Učitelj napove, da bodo še več o krožnem gospodarstvu in recikliranem poliamidu – najlonu ECONYL® izvedeli ob ogledu posnetka (predvaja posnetek, ki je dostopen na [povezavi](#)).

5. Po ogledu posnetka učitelj učence razdeli v 4 skupine. Vsaka skupina prejme svoje vprašanje, o katerem razpravljajo znotraj skupine in poiščejo odgovor nanj. Po 5-minutni razpravi znotraj skupin vodja vsake skupine ostalim predstavi svoja vprašanja, ugotovitve in razmišljanja.

Vprašanja za razpravo

1. Kako bi motivirali velika podjetja, da bi svoje delovanje spremenili iz linearnega v krožno?
2. Kakšne so koristi krožnega gospodarstva za okolje?
3. Kaj, menite, je za okolje boljše linearno gospodarstvo ali krožno gospodarstvo?
4. Zasnuj podjetje, ki temelji na krožnem gospodarstvu (material, ki ga uporabljajo, naj bo papir/plastika/tekstil/aluminij/tetrapak/računalniška oprema).
5. Ali poznate še kakšen primer dobre prakse krožnega gospodarstva v Sloveniji?

6. Kakšna je razlika med recikliranjem in krožnim gospodarstvom?
5. Kako lahko nek izdelek ohranjamo čim dlje v uporabi? Kaj vse lahko storimo z določenim izdelkom?



UPORABLJENA LITERATURA:

- Evropski parlament. (24.5.2023). *Krožno gospodarstvo: definicija, pomen in prednosti*. <https://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/economy/20151201STO05603/krožno-gospodarstvo-definicija-pomen-in-prednosti>
- Ekošola. (2022). *Krožnost je naša priložnost*. <https://ekosola.si/kroznost-je-nasa-priloznost-22-23/>
- Kimi. (2023). *Krožno gospodarstvo*. <https://www.kimi.si/krožno-gospodarstvo-kimi/>
- *AquafilSLO*. (2022). <https://www.aquafil.com/slovenija/>



PRIPOROČENA LITERATURA:

- https://ekosola.si/wp-content/uploads/2022/09/Kro%C5%BEnost_OPIS-PRIMERA_Regenerirani-najlon-ECONYL.pdf
- https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits?&at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=circular%20economy%20action%20plan&at_topic=Circular_Economy&at_location=SI&gclid=Cj0KCQjw0tKiBhC6ARIsAAOXutn216RTsDXwBmGKtztB7vPUpDGB7HNnfHDq6zM9YJlk77_jdEkFPxAaAlnUEALw_wcB
- <https://unctad.org/topic/trade-and-environment/circular-economy#:~:text=A%20circular%20economy%20entails%20markets,economy%20or%20used%20more%20efficiently>

 PRILOGE:

Priloga 1

LINERARNO GOSPODARSTVO



Slika 40: Predloga 1

Priloga 2

KROŽNO GOSPODARSTVO



Slika 41: Predloga 2

9. Trajnostno zagonsko podjetje



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: srednja šola



UVOD:

Industrija tekstilij in oblačil je med večjimi porabniki vode, energije in nevarnih kemikalij. Namen učne ure *Trajnostno zagonsko podjetje (start-up)* je dijake spodbuditi k razmišljanju o trajnostnem in zelenem podjetništvu. Z načrtovanjem zasnove zagonskega podjetja, ki se ukvarja z regeneracijo odpadkov, tako razvijajo kritično mišljenje, iščejo ustrezne rešitve in spoznajo, da lahko oblikujejo tekstilno podjetje, ki deluje trajnostno.



NOVI POJMI:

Regeneracija – postopek, pri katerem postanejo odpadki del novega cikla proizvodnje enako kakovostnih izdelkov.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

Dandanes vsi govorijo o trajnostnosti, vendar kaj to sploh je? Kaj so prednosti in kaj izzivi trajnostnega delovanja? Kako vi sami delujete trajnostno in kje mislite, da so vaše možnosti za izboljšave?



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

Dijaki:

- načrtujejo svoje trajnostno zagonsko podjetje;
- primerjajo različna podjetja med sabo glede na ekonomsko, ekološko in socialno področje trajnostnega razvoja.



Čas: 1–2 šolski uri



Učni pripomočki: Delovni list 1, plakati, flomastri



Potek izvajanja aktivnosti:

Učitelj dijake razdeli v skupine po 4, jim razdeli delovne liste (Delovni list 1), plakate in flomastre. V skupinah dijaki pričnejo razmišljati kot trajnostni podjetniki. Pri tem jih vodi nabor vprašanj, ki jih lahko sami dopolnijo s svojimi. Ideje zapisujejo na drugo stran delovnega lista, kjer je prav temu namenjen prostor za zapiske. Po izoblikovani ideji izdelajo plakat, s pomočjo katerega morajo ostale sošolce navdušiti, da je ravno njihov podjetniški načrt najboljši in vreden realizacije.



UPORABLJENA LITERATURA:

- Ekošola. (b. d.). *Krožno gospodarstvo*. https://ekosola.si/wp-content/uploads/2019/11/Kro%C5%BEno-gospodarstvo_Ekokviz-S%C5%A0-19-20.pdf



PRIPOROČENA LITERATURA:

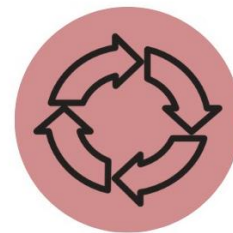
- Ghezzi, P. in Vannucci, R. (b. d.). *Ekološko snovanje v tekstilni industriji* http://www.ecosign-project.eu/wp-content/uploads/2018/09/TEXTILE_UNIT08_SLO.pdf
- Ekošola. (b. d.). *Krožnost je naša priložnost*. https://ekosola.si/wp-content/uploads/2022/09/Kro%C5%BEnost_OPIS-PRIMERA_Regenerirani-najlon-ECONYL.pdf
- *Start:up Slovenia*. (b. d.). <https://www.startup.si/>

Priloga 1: Delovni list

Industrija tekstilij in oblačil je med večjimi porabniki vode, energije in nevarnih kemikalij. V skupinah po 4 zasnujete start-up podjetje, ki se ukvarja z odpadki in njihovo regeneracijo. Pri samem načrtovanju podjetja in ustvarjanju plakata naj vam bodo v pomoč spodnja vprašanja.

- 1. Kaj so značilnosti start-up podjetij?**
- 2. Kaj vse morate prej urediti, preden ustanovite start-up podjetje?**
- 3. Zakaj smo se odločili za start-up podjetje, katerega glavno vodilo bo krožno gospodarstvo in ne gospodarstvo recikliranja? Kaj so morebitne prednosti in izzivi?**
- 4. Kako veliko bo vaše start-up podjetje? Kakšno bo število zaposlenih, delovnik?**
- 5. S katero vrsto odpadkov se boste ukvarjali?**
- 6. Bo podjetje izdelovalo končni izdelek ali osnovno surovino?**
- 7. Kako boste odpadke pridobili in kje jih boste skladiščili? Kateri način prevoza boste uporabljali?**
- 8. Ali so odpadki takoj primerni za regeneracijo ali jih je treba prej ločiti na osnovne komponente?**
- 9. Ali boste uporabili kemične ali fizikalne postopke regeneracije?**
- 10. Pomislite tudi na krožno delovanje vašega podjetja. Koliko vode, elektrike boste porabili, koliko stranskih odpadnih produktov boste ustvarili in kako bi jih lahko še dodatno porabili?**
- 11. Komu boste izdelke prodajali, kako velik bo trg?**
- 12. Kdo bo skrbel za oglaševanje vašega podjetja?**
- 13. Boste imeli s kupci sklenjen dogovor o vračilu starih izdelkov za ponovno regeneracijo?**

10. Osnove krožnega gospodarstva



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: srednja šola



UVOD:

Krožno gospodarstvo je proces zmanjševanja vpliva izkoriščanja naravnih virov, ki se usmerja v ponovno uporabo, recikliranje in popravilo izdelkov.

Učna ura, pri kateri uporabimo naslednjo aktivnost, je namenjena ponovitvi ključnih pojmov v povezavi s krožnim gospodarstvom. Ta tema je pomembna, ker človek s svojim delovanjem že presega meje varnega poseganja v okolje.



NOVI POJMI:

Linearno gospodarstvo – zanj je značilno množično izčrpavanje surovin za proizvodnjo izdelkov, ki na koncu svojega življenjskega cikla postanejo odpadki.

Krožno gospodarstvo – proces zmanjševanja vpliva izkoriščanja naravnih virov, ki se usmerja v ponovno uporabo, recikliranje in popravilo izdelkov.

Hitra moda – trend vedno novega kupovanja oblačil.

3R (zmanjšati, ponovno uporabiti, reciklirati oz. reduce, reuse, recycle) – osnovna načela krožnega gospodarstva.

Regeneracija – sistem, pri katerem odpadki ne nastajajo, ampak so del novega cikla proizvodnje enako kakovostnih izdelkov.

Cilji trajnostnega razvoja – poziv vsem državam k ukrepanju za spodbujanje blaginje ob hkratnem varovanju planeta.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

Katere zabojnike za ločeno zbiranje odpadkov poznamo? Kateri odpadki sodijo v posamezni zabojnik? Ali si že kdaj odpadki poskusil ponovno predelati in uporabiti?



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

Dijaki:

- razumejo pomen krožnega gospodarstva;
- primerjajo linearno in krožno gospodarstvo;
- spoznajo proces regeneriranja.



Čas: 1 šolska ura



Učni pripomočki: učne kartice z vprašanji o osnovah krožnega gospodarstva.



Potek izvajanja aktivnosti:

1. Aktivnost v razredu začnemo s tem, da dijake razdelimo v pare.
2. Vsak par dobi komplet kartic z vprašanji o osnovah krožnega gospodarstva.
3. Dijaka iz kupčka s karticami, ki so obrnjene z vprašanji navzgor, izmenično vlečeta kartice. Dijak, ki izvleče kartico, prebere vprašanje, na katerega odgovori drugi dijak v paru. Skupaj preverita pravilnost odgovora na drugi strani kartice.
4. Aktivnost traja približno 20 min.
5. Po končani aktivnosti učitelj skupaj z dijaki odgovori na vprašanja s kartic, poda natančnejšo razlago in odgovori na morebitna vprašanja dijakov.
6. Aktivnost je možno prilagoditi in uporabiti kot uvodno motivacijo. V tem primeru se ne posvečamo skupnemu pregledovanju pravilnih odgovorov in dodatnim razlagam ob njih.



UPORABLJENA LITERATURA:

- Ekošola. (b. d.). *Krožno gospodarstvo*. https://ekosola.si/wp-content/uploads/2019/11/Kro%C5%BEno-gospodarstvo_Ekokviz-S%C5%A0-19-20.pdf



PRIPOROČENA LITERATURA:

- Ekošola. (b. d.). *Krožno gospodarstvo*. https://ekosola.si/wp-content/uploads/2019/11/Kro%C5%BEno-gospodarstvo_Ekokviz-S%C5%A0-19-20.pdf
- Organizacija združenih narodov. (2023). *Cilji trajnostnega razvoja*. https://unis.unvienna.org/unis/sl/topics/sustainable_development_goals.html

Priloga 1

**KAJ JE LINEARNO
GOSPODARSTVO?**

Za linearno gospodarstvo je značilno množično izčrpavanje surovin za proizvodnjo izdelkov, ki na koncu svojega življenjskega cikla postanejo odpadki.

KAJ JE KROŽNO GOSPODARSTVO?

Krožno gospodarstvo je proces zmanjševanja vpliva izkoriščanja naravnih virov, ki se usmerja v ponovno uporabo, recikliranje in popravilo izdelkov.

**VSAKO SEKUNDO ODVRŽEMO ALI
SEŽGEMO ZA POLN TOVORNJAK
OBLAČIL. DRŽI ALI NE DRŽI?**

Drži.

**KAKO IMENUJEMO TREND VEDNO
NOVEGA KUPOVANJA OBLAČIL?**

Hitra moda.

KAJ JE RECIKLIRANJE?

Recikliranje je predelava odpadnih snovi z namenom ustvarjanja novih.

KATERA SO OSNOVNA NAČELA KROŽNEGA GOSPODARSTVA? (3R)

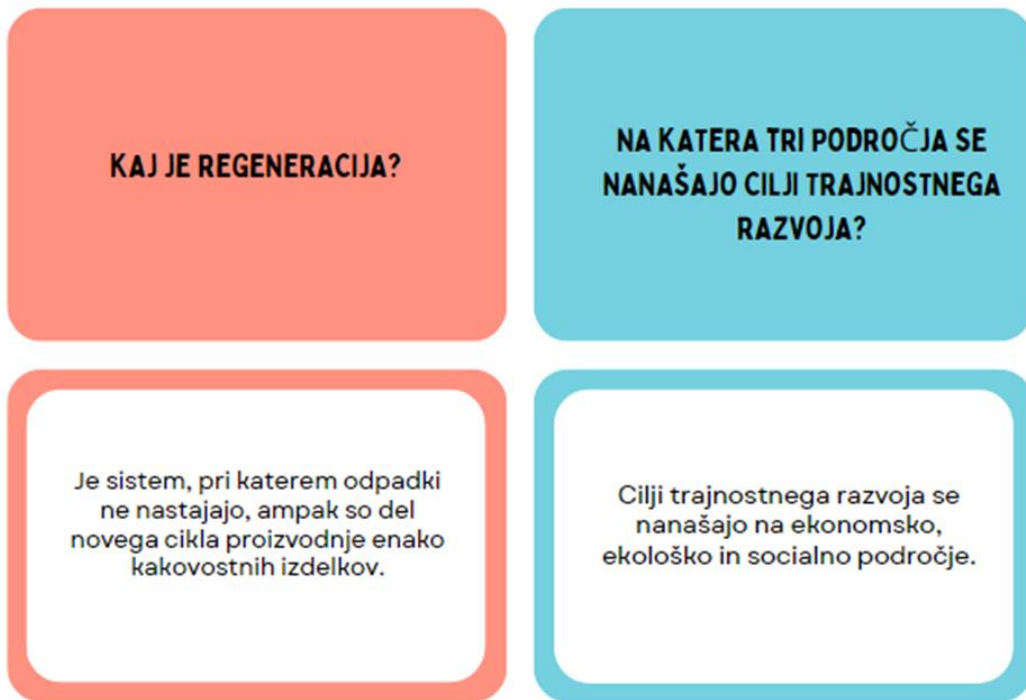
Zmanjšati (reduce), ponovno uporabiti (reuse) in reciklirati (recycle).

VSAK EVROPEJEC NA LETO PROIZVEDE 1 TONO ODPADKOV. DRŽI ALI NE DRŽI?

Ne drži, vsak Evropejec na leto proizvede 5 ton odpadkov.

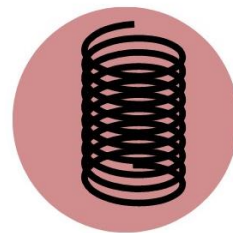
KAKO BI ZMANJŠALI KOLIČINO ZAVRŽENIH ODPADKOV?

- izogibamo se nakupu izdelkom za enkratno uporabo,
- načrtujemo in premišljeno nakupujemo,
- reciklirajmo in popravljamo,
- uporabljamo steklenico za večkratno uporabo,
- uporabljajmo nakupovalno torbo za večkratno uporabo,
- uporabljajmo e-račune



Slika 42: Učne kartice z vprašanji o osnovah krožnega gospodarstva

11. Raztezanje poliamidnih vlaken



VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE: srednja šola



UVOD:

Poliamidna vlakna so umetna tekstilna vlakna, za katera je značilno, da so zelo fina, izredno trdna in bolj elastična kot katerokoli naravno vlakno. Ne raztezajo se v skladu s Hookovim zakonom, ki opisuje učinkovanje sil na prožna telesa. Hookov zakon namreč pravi, da sta sila, ki deluje na vzmet, in raztezek vzmeti premosorazmerna. Torej pri 2-krat, 3-krat ... večji sili bo raztezek 2-krat, 3-krat večji. Sili sta enaki, če na istem prožnem telesu povzročata enaki spremembi.

Učna ura, pri kateri uporabimo naslednjo aktivnost, je namenjena spoznavanju značilnosti raztezanja poliamidnih vlaken in razumevanju dejstva, da se ta ne raztezajo v skladu s Hookovim zakonom.



NOVI POJMI:

Raztezanje – proces spremembe oblike telesa zaradi delovanja sile.

Poliamid – umetna snov, ki se uporablja zlasti za izdelavo umetnih vlaken.

Hookov zakon – podaja razmerje med silo in raztezkom pri obremenitvi in pravi, da sta sila, ki deluje na vzmet, in raztezek vzmeti premosorazmerna.



UVODNA MOTIVACIJA ZA UČENCE:

Iz česa so narejena naša oblačila? Kaj naredimo z oblačili, ki jih ne potrebujemo več? V katerih industrijskih panogah uporabljamo tekstilna vlakna?



DEJAVNOST V RAZREDU:



Učni cilji:

Dijaki:

- spoznajo značilnosti in uporabo poliamidnih vlaken,
- razumejo, da se poliamidna vlakna ne raztezajo v skladu s Hookovim zakonom,
- analizirajo graf raztezka v odvisnosti od natezne sile.



Čas: 1 šolska ura



Učni pripomočki: videoposnetek o raztezanju poliamida in delovni list 1.



Potek izvajanja aktivnosti:

1. Dijakom predvajamo videoposnetek o raztezanju poliamida (Na povezavi: https://www.canva.com/design/DAFfyMswqrI/t681RXrtim9C551K_9L_qg/watch?utm_content=DAFfyMswqrI).
2. Nato vsakemu dijaku razdelimo delovni list, ki ga samostojno reši.
3. Samostojno delo traja od 20 do 25 min.
4. Na koncu učitelj z dijaki pregleda rešitve delovnega lista in odgovori na morebitna vprašanja dijakov.



UPORABLJENA LITERATURA:

- Enciklopedija Britannica. (2023). *Poliamid*. <https://www.britannica.com/topic/industrial-polymers-468698/Polyamides>
- Grubelnik, L., Zupan, D., Gosak, M., Markovič, R., Ketiš, B., Repnik, R. in Jug, M. (b. d.). *I-učbenik za fiziko v 8. razredu osnovne šole*. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport: Zavod RS za šolstvo. <https://eucbeniki.sio.si/fizika8/index.html>



PRIPOROČENA LITERATURA:

- Jamšek, S., Sajovic, I., Godec, A., Vrtačnik, M., Wisiak Grm, K., Boh, B. in Blažar, S. (b. d.). *I-učbenik za kemijo v 9. razredu osnovne šole*. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport: Zavod RS za šolstvo. <https://eucbeniki.sio.si/kemija9/index.html>



Priloga 1: Delovni list

RAZTEZANJE POLIAMIDNIH VLAKEN

Oglej si video posnetek o raztezanju poliamida (najlona) in odgovori na naslednja vprašanja.

1. Zapiši glavne značilnosti poliamidnih vlaken.

2. Kakšna je povezava med najlonom in poliamidom?

3. S pomočjo spodnjega grafa odgovori na vprašanja.

- Ali je raztezanje poliamidnega pletiva linearno? DA / NE
- Ali pri raztezanju poliamidnega pletiva velja Hookov zakon? DA / NE
- Pri kateri sili se poliamidno pletivo pretrga? _____
- S pomočjo grafa dopolni spodnjo tabelo.

Preglednica 10: Natezne spremembe (raztezek) poliamidnega vlakna v odvisnosti od velikosti natezne sile

F [N]	RAZTEZEK [%]
50	
	120
250	

4. Kakšne so prednosti oblačil, ki so narejena iz poliamidnih vlaken?

5. Naštej področja uporabe poliamidnih vlaken.

RAZTEZANJE POLIAMIDNIH VLAKEN – rešitve za učitelja

Oglej si video posnetek o raztezanju poliamida (najlona) in odgovori na naslednja vprašanja.

1. Zapiši glavne značilnosti poliamidnih vlaken.

Rešitev: umetno tekstilno vlakno, fino, izredno trdno in bolj elastično kot katerokoli naravno vlakno.

2. Kakšna je povezava med najlonom in poliamidom?

Rešitev: najlon je ime blagovne znamke prvega umetnega poliamida, ki se ponekod uporablja tudi kot sinonim za poliamid.

3. S pomočjo spodnjega grafa odgovori na vprašanja.

- a. Ali je raztezanje poliamidnega pletiva linearno? **DA / NE**
- b. Ali pri raztezanju poliamidnega pletiva velja Hookov zakon? **DA / NE**
- c. Pri kateri sili se poliamidno pletivo pretrga? **306 N ali 367 N ali 350 N**
- d. S pomočjo grafa dopolni spodnjo tabelo.

Preglednica 11: **Pravilne rešitve naloge**

F[N]	RAZTEZEK [%]
50	93
125	120
250	150

4. Kakšne so prednosti oblačil, ki so narejena iz poliamidnih vlaken?

Rešitev: dobra elastičnost, udobnost pri nošenju, gladkost na otip in odpornost proti obrabi.

5. Naštej področja uporabe poliamidnih vlaken.

Rešitev: oblačilne tekstilije, športne tekstilije, zaščitne tekstilije, torbe, vrvi, medicinski in industrijski filtri in preproge.

Promocijsko izobraževalno gradivo

Pri ozaveščanju in izobraževanju posameznikov o temah, kot so krožnost, trajnostna potrošnja in vzgoja za trajnostni razvoj, imajo pomembno vlogo promocijsko izobraževalna gradiva. V nadaljevanju so prikazani štiri primeri takšnih gradiv, ki so namenjeni vrtcem in prilagojeni učencem vseh treh vzgojno-izobraževalnih obdobij ter dijakom v srednji šoli. Plakati so oblikovani z namenom spodbujanja ozaveščenosti med otroki, vzgojitelji, učitelji in starši o vsebinah, povezanih s krožnim gospodarstvom in trajnostno potrošnjo.

Prvi plakat z naslovom »**Kako ponovno uporabiti tekstil v vrtcu**« je zasnovan tako, da prikazuje različne kreativne načine, kako ponovno uporabiti stare tekstilne materiale v vrtcu. Štiri ideje, ki jih odpremo s QR kodo, prikazujejo, kako lahko otroci iz starih oblačil ustvarjajo nove vrečke, brisačke, igrače, lutke in nova oblačila. S tem želimo spodbuditi vzgojitelje, starše in otroke h kreativnosti in jih navdušiti za ponovno uporabo materialov namesto njihovega zavrženja.

Na drugem plakatu »**Odgovorno ravnanje z oblačili**« smo se osredotočili na spodbujanje načel krožnega gospodarstva in trajnostne potrošnje. Plakat prikazuje šest načel trajnosti: premisli, zavrne, zmanjšaj, ponovno uporabi, popravi, recikliraj. S temi smernicami želimo spodbuditi posameznike, da premislijo o svoji porabi oblačil, zavrnejo nepotrebne nakupe, zmanjšajo količino oblačil, ponovno uporabijo, popravijo in reciklirajo. Namenjen je učencem prvega in drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja.

Tretji plakat, »**Tekstilije in krožno gospodarstvo**«, prikazuje ključne informacije o pomenu krožnega gospodarstva na primeru tekstilnih materialov. S pomočjo slikovnih prikazov in preprostih izrazov otroci spoznavajo načela recikliranja, ponovne uporabe in zmanjševanja odpadkov. Plakat je primeren za učence tretjega vzgojno-izobraževalnega obdobja. Plakat ponazarja, kako lahko vsak posameznik s svojimi dejanji prispeva k trajnostnemu načinu življenja in tako ohranja okolje.

Četrti plakat z naslovom »**Kako oblačilom podaljšati življenjsko dobo**«, ki predstavlja vpliv oblačilne industrije na okolje, je namenjen srednješolcem in spodbujanju praks trajnostnega ravnanja z oblačili. Na plakatu so predstavljeni nasveti, kako pravilno skrbeti za oblačila in kako jim podaljšati življenjsko dobo. Namen je spodbujanje odgovornega ravnanja s tekstilom.



AQUAFIL SLO
Krožnost je naša priložnost



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SOCIALNI SKLAD



UNIVERZA V LJUBLJANI
Pedagoška fakulteta

Projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Slika 43: Plakat Kako ponovno uporabiti tekstil v vrtcu

KAKO OBLAČILOM PODALJŠATI ŽIVLJENJSKO DOBO?



PRANJE OBLAČIL

NOVA OBLAČILA OPERITE NA ROKE.



IZBERITE PRIMEREN PROGRAM PRANJA GLEDE NA VRSTO TKANINE.



PULOVERJE IN PLETENINE PRED PRANJEM OBRNITE NA NOTRANJO STRAN.



ZA PRANJE UPORABLJAJTE NEŽNE DETERGENTE, KI SO OKOLJU PRIJAZNI.

ZA OBČUTLJIVEJŠA OBLAČILA UPORABLJAJTE VREČKO ZA PRANJE PERILA.

PERITE NA NIŽJI TEMPERATURI.

SUŠENJE OBLAČIL

SUŠENJE NA STOJALU IN ZRAKU NAJ IMA PREDNOST PRED SUŠENJEM V SUŠILNEM STROJU.



SHRANJEVANJE OBLAČIL

OBLAČILA SHRANJUJTE NA SUHEM IN ZRAČNEM MESTU.

PRI SHRANJEVANJU OBLAČIL UPORABLJAJTE SREDSTVA PROTI MOLJEM.



Več zamisli in navdihov:
SKENIRAJ IN PRENESI-
priročnik z učnimi urami Krožno gospodarstvo in tekstilije



Slika 44: Plakat Kako lahko rešim svet?



AQUAFIL SLO
Krožnost je naša priložnost



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD



UNIVERZA V LJUBLJANI
Pedagoška fakulteta

Projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Slika 45: Plakat Tekstilije in krožno gospodarstvo

KAKO OBLAČILOM PODALJŠATI ŽIVLJENJSKO DOBO?



PRANJE OBLAČIL

NOVA OBLAČILA OPERITE NA ROKE.



IZBERITE PRIMEREN PROGRAM PRANJA GLEDE NA VRSTO TKANINE.



PULOVERJE IN PLETENINE PRED PRANJEM OBRNITE NA NOTRANJO STRAN.



ZA PRANJE UPORABLJAJTE NEŽNE DETERGENTE, KI SO OKOLJU PRIJAZNI.

ZA OBČUTLJIVEJŠA OBLAČILA UPORABLJAJTE VREČKO ZA PRANJE PERILA.

PERITE NA NIŽJI TEMPERATURI.

SUŠENJE OBLAČIL

SUŠENJE NA STOJALU IN ZRAKU NAJ IMA PREDNOST PRED SUŠENJEM V SUŠILNEM STROJU.



SHRANJEVANJE OBLAČIL

OBLAČILA SHRANJUJTE NA SUHEM IN ZRAČNEM MESTU.

PRI SHRANJEVANJU OBLAČIL UPORABLJAJTE SREDSTVA PROTI MOLJEM.



Več zamisli in navdihov:
SKENIRAJ IN PRENESI-
priročnik z učnimi urami Krožno gospodarstvo in tekstilije



Slika 46: Plakat Kako oblačilom podaljšati življenjsko dobo?

- Birtwistle, G., in Moore, C. M. (2007). Fashion clothing – where does it all end up? *International Journal of Retail & Distribution Management*, 35(3), 210-216. <https://doi.org/10.1108/09590550710735068>
- Brown, C., in McDonagh, D. (2016). *Sustainable textiles: Life cycle and environmental impact*. Woodhead Publishing.
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., in Thompson, R. (2011). Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environmental Science & Technology*, 45(21), 9175-9179.
- Charter, M., in Tischner, U. (Ur.). (2017). *Sustainable solutions: Developing products and services for the future*. Greenleaf Publishing.
- Dewick, P., in Dawson, G. (2017). The role of policy in transitioning to a circular economy: Learning from the diffusion of separate food waste collections in England. *Resources, Conservation and Recycling*, 125, 275-284.
- Ekošola. (b.d.). Ekošola. www.ekosola.si
- Ellen MacArthur Foundation. (2020). *A new textiles economy: Redesigning fashion's future*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf
- European Parliament. (b.d.). European Parliament. www.europarl.europa.eu
- Fairtrade International. (b. d.). *Fairtrade Textile Standard*. <https://www.fairtrade.net/standard/textile-standard>
- Fashion Revolution. (2021). *Fashion Revolution's manifesto*. <https://www.fashionrevolution.org/about/manifesto/>
- Fletcher, K., in Tham, M. (2019). *Sustainable fashion and textiles: Design journeys*. Routledge.
- Global Fashion Agenda. (2020). *The Pulse of the Fashion Industry 2020 Update*. <https://www.globalfashionagenda.com/insights/pulse-of-the-fashion-industry/>
- *Global Organic Textile Standard (GOTS)*. (b. d.). <https://www.global-standard.org/>
- Muthu, S. S. (Ur.). (2017). *Roadmap to sustainable textiles and clothing: Environmental and social aspects of textiles and clothing supply chain*. Springer.
- *Oeko-Tex Standard 100*. (b. d.). <https://www.oeko-tex.com/en/our-standards/standard-100-by-oeko-tex>
- Shen, B., in Xiao, Y. (2020). *Sustainability in the textile and fashion industries*. Woodhead Publishing.
- Textile Exchange. (b. d.). *Environmental Impacts of the Textile Industry*. <https://textileexchange.org/environmental-impacts-of-the-textile-industry/>

- United Nations. (2021). *The Fashion Industry Charter for Climate Action*. <https://unfccc.int/climate-action/momentum-for-change/planetary-health/the-fashion-industry-charter-for-climate-action>

Priročnik Krožno gospodarstvo in tekstilije

Priročnik, sestavljen iz enajstih učnih priprav, ima cilj razumevanja in raziskovanja konceptov krožnega gospodarstva in je prilagojen posameznim starostnim skupinam in razvojnim potrebam učencev – tako v vrtcu, na razredni in predmetni stopnji ter v srednji šoli. Učne priprave odražajo pomembnost trajnostnih praks in odgovorne potrošnje, saj nas učijo, kako ravnati bolj trajnostno. Spodbuja kreativnost in inovativnost ter odgovorno ravnanje v skladu s potrebami našega planeta, tako da lahko postavljamo temelje za prihodnost in nadgrajujemo trajnostne prakse in odgovorno potrošnjo.





AQUAFIL SLO
Krožnost je naša priložnost



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD



PEF

UNIVERZA V LJUBLJANI
Pedagoška fakulteta



9 789612 533267 >