



PRIPREMA BUDUĆIH ODGAJATELJA

**Digitalni priručnik za robotiku i
odgoj i obrazovanje za okoliš**

Priprema budućih odgajatelja: Digitalni priručnik za robotiku i odgoj i obrazovanje za okoliš

UREDNICI

Arta Rūdolfā, Sveučilište u Latviji, Latvija • Ketlīna Tumase, Sveučilište u Latviji, Latvija

AUTORI

Jasminka Mezak i Lidija Vujičić, Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet, Hrvatska • Elif Anda, Mellis obrazovne tehnologije, Turska • Jan Delcker, Sveučilište u Mannheimu, Njemačka • Maria Figueiredo i Sandra Ferreira, Institut za politehniku Viseu, Portugal • Mary O'Reilly i Noletta Smyth, Early Years – organizacija za djecu, Irska • Gianluca Pedemonte i Nicolò Monasterio, Škola robotike, Italija • Arta Rudolfa i Ketlīna Tumase, Sveučilište u Latviji, Latvija

LOGO DIZAJN

Lorenzo Pestarino

GRAFIČKI DIZAJN

Ana Catarina Sousa • Valter Alves

ORIGINAL DOKUMENTA:

Activity Book – Educational Robotics and Environmental Education in Early Childhood Education

ISBN: 978-989-35783-6-0

DOI: 10.34633/978-989-35783-6-0

IZDAVAČ: Escola Superior de Educação de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu, Rua Maximiano Aragão, 3504-501, Viseu, Portugal

DATUM OBJAVE

2024.

KOORDINATOR PROJEKTA

Sveučilište u Latviji, Latvija

ORGANIZACIJE PARTNERI NA PROJEKTU

Sveučilište u Mannheimu, Njemačka • Škola robotike, Italija • Early Years – organizacija za djecu, Irska • Institut za politehniku Viseu, Portugal • Mellis obrazovne tehnologije, Turska • Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet, Hrvatska

LICENCA I ODOBRENJE

Ovo djelo licencirano je pod licencom Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

[Greencode – Izgradnja ekološki prihvatljive budućnosti s robotima](#) 2023-1-LV01-KA220-HED-000157623 je Erasmus+ projekt financiran od strane Europske unije. Međutim, izneseni stavovi i mišljenja pripadaju isključivo autorima i ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

Svi tablični i slikovni prikazi u ovom materijalu, koji nisu pripisani drugom autoru, intelektualno su vlasništvo autora. U skladu s referentnim formatom APA (American Psychological Association), za vlastite tablice i slike, navedeni su samo broj i naslov iznad tablice/slike, bez navođenja autora.



Funded by
the European Union



Valsts izglītības attīstības aģentūra



UNIVERSITY
OF LATVIA



UNIVERSITY
OF MANNHEIM



Politécnico
de Viseu



Scuola di
Robotica



early
years
an organisation for young children



MELLIS
KNOWLEDGE TO PRACTICE

Sadržaj

Uvod	1
Pregled i ciljevi projekta	1
Pregled rezultata projekta	2
Pregled digitalnog priručnika	2
Razvijanje ekološke svijesti od najranije dobi	5
Zašto odgoj i obrazovanje za okoliš u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju?	5
Poticanje ekološke osviještenosti	6
Primjer dobre prakse	8
Od politike do prakse: ekološke inicijative i refleksija u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju	11
Dobre prakse na razini EU regulative	11
Europski zeleni plan	11
Neovisne ekološke inicijative	12
Dobre prakse na nacionalnoj razini	12
Latvija	12
Italija	13
Hrvatska	14
Turska	14
Irska	15
Portugal	16
Njemačka	17
Dobre prakse na individualnoj razini	17
Prijevoz	18
Potrošnja energije	18
Konsumacija lokalne i zdrave hrane	18
Ponovna uporaba i recikliranje	18
Smanjenje potrošnje	19

Ekološki prihvatljive prakse u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju 20

Uvod	20
Dimenzije ekološkog odgoja i obrazovanja u ranom djetinjstvu	21
Kognitivna i bihevioralna dimenzija – znanje i vještine	21
Afektivna i etička dimenzija – povezanost s prirodom.....	22
Društvena dimenzija – građanski angažman.....	22
Odgoj i obrazovanje za okoliš u ranom djetinjstvu: Razine, teme i aktivnosti	22
Ekološki osviješteni tim	23
Resursi	23
Uključivanje obitelji i skrbnika.....	25
Literatura za djecu	26
Učenje kroz igru	26
Korištenje matrice	27
Dodatni izvori i informacije	27

Obrazovna robotika i ekološki prihvatljivi stavovi i ponašanja 29

Uvod	29
Tehnologija u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju	29
Pristupačnost i uključivost	29
Personalizirano učenje	30
Virtualni Roboti i simulacijski softveri.....	30
Suradnja i socijalizacija	30
Priprema za budućnost	30
Ključni koncepti računalnog razmišljanja	30
Integriranje robotike s ekološkim odgojem i obrazovanjem	31
Primjeri robotike u ekološkom odgoju i obrazovanju.....	31
Aktivnosti s obrazovnom robotikom.....	32
Edukativni setovi i softver za poučavanje robotike i održivosti.....	32
Etička razmatranja.....	33
Praktične aktivnosti s robotikom u odgoju i obrazovanju.....	33
Uključenost obitelji i zajednice	34
Ključne ideje.....	34
Korištenje obrazovne robotike za održivost okoliša	34
Važnost životinjskog svijeta i pčela za okoliš: primjer.....	35
Prijedlog aktivnosti: "Putovanje pčela"	35

Zaključak 37

Literatura 38

Uvod

Današnji svijet suočava se s nizom složenih ekoloških problema. Globalni ekološki izazovi, poput klimatskih promjena, utječu na cijeli svijet i manifestiraju se kroz ekstremne vremenske uvjete, toplinske valove, suše, poplave, smanjenje prirodne produktivnosti itd.

Ovi rastući problemi sve više utječu na ljude, životinje, bakterije, gljive, biljke i druge organizme, a prepoznavanje da je ovo problem cijelog društva zahtijeva da se na ekološka pitanja počne ukazivati od najranije dobi.

Osim hitnih globalnih ekoloških izazova, svijet oko nas sve je više vođen tehnologijom i sve se više udaljava od prirode. U takvom okruženju, ljudima su neizbježno potrebne vještine za rad s digitalnim tehnologijama, njihov razvoj i rješavanje čak i svakodnevnih problema povezanih s njima. Projektni partneri usmjerili su se na to kako na najkorisniji način povezati potrebu za razvojem složenih vještina razmišljanja s potrebom približavanja prirodi i njezinu razumijevanju.

Stoga, kako bi se osigurao kvalitetan odgoj i obrazovanje u ranom djetinjstvu u kojem se nastoji razviti svijest o zaštiti okoliša i globalnim ekološkim problemima, a istovremeno jačati računalno razmišljanje i istraživačke vještine, projekt „Stvaranje ekološki prihvatljive budućnosti s robotima“, poznat i kao GREENCODE, ima za cilj ponuditi obrazovne materijale visokoškolskim ustanovama koje obrazuju buduće odgajatelje, kao i ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja za odgajatelje, kako bi ih opremio potrebnim znanjem i vještinama.

Pregled i ciljevi projekta

Erasmus+ projekt GREENCODE ima za cilj unaprijediti vještine i izobrazbu budućih i sadašnjih odgajatelja, osposobljavajući ih da osnaže djecu za suočavanje sa svijetom budućnosti i usvajanje ekološki prihvatljivih ponašanja. Projekt nastoji ojačati kapacitete obrazovnog sektora za pružanje visoko kvalitetnog poučavanja ekološkog odgoja i algoritamskog razmišljanja primjenom robotike u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju u svim partnerskim zemljama.

Glavni cilj GREENCODE-a je pružiti odgajateljima i budućim odgajateljima materijale za razvoj njihovih znanja i vještina kako bi osmislili odgojno-obrazovne aktivnosti koje potiču dječji interes, poštovanje prema svijetu oko sebe i ekološku osviještenost. Projekt traje od 01.09.2023. do 31.08.2025., a tijekom tog razdoblja projektni partneri su, kroz blisku suradnju, razvili ne samo ovaj priručnik, već i druge popratne materijale – Kurikulum kolegija visokog obrazovanja, nastavne planove učenja i poučavanja, knjigu aktivnosti, igru s kartama i video materijale..

GREENCODE je financiran kroz program ERASMUS+ Europske unije. To je zajednički projekt koji provodi sedam projektnih partnera iz Europske unije. Koordinator projekta je Sveučilište u Latviji. Projektni partneri su:

- Sveučilište u Mannheimu, Njemačka
- Institut za politehniku Viseu, Portugal
- Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet, Hrvatska
- Škola robotike, Italija
- Mellis obrazovne tehnologije, Turska
- Early Years – organizacija za djecu, Irska

Pregled rezultata projekta

Digitalni priručnik tematski je povezan s Kurikulumom kolegija visokog obrazovanja razvijenim u okviru GREENCODE projekta.

Ovaj digitalni priručnik, u kombinaciji s Kurikulumom kolegija visokog obrazovanja, ima za cilj podržati buduće odgajatelje u razumijevanju ekološki prihvatljivih praksi i korištenju robotike u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju.

Kako ga koristiti: Digitalni priručnik, zajedno s Kurikulumom kolegija visokog obrazovanja, razvijen je za visokoškolske ustanove koje obrazuju buduće odgajatelje, kako bi bio integriran u studentske programe partnerskih sveučilišta. Osim toga, program se može prilagoditi i koristiti za stručno usavršavanje sadašnjih odgajatelja, omogućujući prilagodbu specifičnim potrebama svake zemlje. Ovakav fleksibilan pristup osigurava da i budući i sadašnji odgajatelji budu opremljeni znanjem za poticanje ekološke svijesti i digitalne pismenosti kod djece.

Kome je namijenjen: Projekt je prvenstveno usmjeren na buduće odgajatelje djece rane i predškolske dobi, kao i na sadašnje odgajatelje i nastavnike informatike, s naglaskom na implementaciju u ciljanim zemljama.

Struktura: Digitalni priručnik sastoji se od četiri poglavlja.

Pregled digitalnog priručnika

Digitalni priručnik razvijen je na temelju izvještaja s radionica iz svih partnerskih zemalja, kao i pregleda relevantne literature.

Digitalni priručnik uključuje:

- Opće informacije o ekološki prihvatljivim praksama.
- Kratka objašnjenja o dobrim praksama vezanim uz smanjenje ugljičnog otiska, konzumaciju lokalne i zdrave hrane, smanjenje otpada, ponovnu uporabu i recikliranje.
- Strukturu modela učenja temeljenog na istraživanju (*Inquiry Based Learning*).
- Važnost razvoja ekološke svijesti od najranije dobi
- Kako koristiti robotiku za poticanje ekološki prihvatljivih stavova i ponašanja.

Kao dio projekta, u svakoj partnerskoj zemlji održane su konzultativne radionice, omogućujući odgajateljima, upravi i stručnjacima dijeljenje mišljenja o naslovima i sadržaju poglavlja priručnika. Sve sugestije su uzete u obzir, a rezultat toga je sljedeći sadržaj:

- **Poglavlje 1 “Povećanje ekološke osviještenosti od najranije dobi”** bavi se važnošću razvoja ekološke svijesti od ranog djetinjstva te sagledavanjem ekoloških tema u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju na holistički način.
- **Poglavlje 2 “Od politike do prakse: ekološke inicijative i refleksija u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju”** govori o dobrim praksama vezanim uz smanjenje ugljičnog otiska, konzumaciju lokalne i zdrave hrane, smanjenje otpada, ponovnu uporabu i recikliranje.
- **Poglavlje 3 “Ekološki prihvatljive prakse u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju”** pruža uvid u različite primjere dobre prakse, omogućujući razumijevanje prijenosa teorije u praksu te nudeći odgajateljima ideje i inspiraciju za osmišljavanje vlastitih odgojno-obrazovnih aktivnosti.
- **Poglavlje 4 “Robotika u obrazovanju i ekološki prihvatljivi stavovi i ponašanja”** usmjereno je na korištenje robotike za poticanje ekološki prihvatljivih stavova i ponašanja.

Robotika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju koristi programabilne robote za učenje i poučavanje rješavanja problema, kreativnosti i kritičkog razmišljanja. Ovi roboti pomažu djeci naučiti koncepte računalnog razmišljanja kao što su dekompozicija, prepoznavanje uzoraka, apstrakcija i dizajn algoritama kroz interaktivne, praktične aktivnosti. Osim tehničkih vještina, robotika u obrazovanju potiče suradnju i timski rad, podupirući znatiželju i inovativno rješavanje problema. Integriranjem robotike s područjima poput matematike, znanosti i zaštite okoliša, odgajatelji stvaraju multidisciplinarno okruženje za učenje.

Poseban naglasak na povezivanje tehnologije s prirodom ističe važnost integriranja aktivnosti na otvorenom i ekološki prihvatljivih praksi u rani i predškolski odgoj i obrazovanje. Ovakav pristup osigurava ne samo da djeca razvijaju tehničke vještine, već i počinju gajiti duboko poštovanje prema prirodnom svijetu. Korištenjem obrazovne robotike u vanjskom okruženju ili dovođenjem elemenata prirode u unutarnji prostor vrtića, djeca mogu stjecati iskustva praktičnog učenja koja povezuju programiranje i robotiku sa stvarnim ekološkim izazovima. Primjeri uspješne primjene robotike u okruženja u ranom djetinjstvu uključuju **aktivnosti u kojima se roboti koriste za simulaciju prirodnih procesa**, poput životnog ciklusa biljaka ili ponašanja životinja. U jednom projektu, djeca su programirala robote kako bi oponašali proces oprašivanja, čime su produbila svoje razumijevanje biologije biljaka te važnosti pčela, mrava i drugih prirodnih organizama i procesa. Integriranjem robotike s prirodom, odgajatelji mogu stvoriti uravnoteženo okruženje za učenje koje promiče **kako znanje o tehnologiji, tako i ljubav prema prirodi**. Ovakav pristup priprema djecu za snalaženje u svijetu koji je sve više pod utjecajem digitalnih i ekoloških čimbenika te ih potiče na pozitivan doprinos njegovom razvoju.

Integriranje robotike s prirodom te odgojem i obrazovanjem za okoliš znači korištenje tehnologije za poboljšanje, a ne zamjenu naših interakcija s prirodnim svijetom. Ovakav pristup

potiče djecu na promišljanje o ulozi tehnologije u društvu i važnosti njezine odgovorne uporabe. Spajanjem robotike i ekološkog odgoja, djeca uče promatrati tehnologiju kao alat koji podržava i proširuje njihovo razumijevanje prirode. Razmatrajući etičke posljedice korištenja robotike u ekološkim i odgojno-obrazovnim kontekstima, ovaj pristup naglašava da tehnologija treba unaprijediti, a ne zamijeniti naše interakcije s prirodnim svijetom. Robotika može simulirati prirodne procese, prikupljati podatke o okolišu ili rješavati ekološke probleme, obogaćujući aktivnosti na otvorenom i čineći ih zanimljivijima i poučnijima. Djeca uče da, iako tehnologija može ponuditi rješenja za ekološke izazove, ona ne smije postati izgovor za izbjegavanje boravka na otvorenom. Robotika bi trebala podržavati ekološku odgovornost, potičući praktična iskustva koja jačaju trajnu povezanost s prirodom i poštovanje prema njoj.

Usvajanjem ove filozofije, odgajatelji mogu nadahnuti djecu da kritički promišljaju o međusobnom odnosu tehnologije i prirode. Također ih mogu usmjeriti na istraživanje pozitivnog utjecaja robotike na ekološku održivost te poticati rasprave o etičkoj uporabi tehnologije.

POGLAVLJE 1

Razvijanje ekološke svijesti od najranije dobi

Jasminka Mezak i Lidija Vujičić, Sveučilište u Rijeci

Zašto odgoj i obrazovanje za okoliš u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju?

Poticanjem poštovanja i ljubavi prema okolišu od najranije dobi ne samo da pridonosimo očuvanju našeg planeta, već također osiguravamo generaciju promišljenih, odgovornih i suosjećajnih građana.

Razvijanje veze s prirodom i svijesti o okolišu od najranije dobi ključno je iz nekoliko razloga:

- **Temelj cjeloživotnih navika:** Rano djetinjstvo je formativno razdoblje u kojem se oblikuju navike i vrijednosti. Poučavanje djece o važnosti brige za okoliš od najranije dobi pomaže im u razvoju trajnih ponašanja koja će vjerojatno zadržati i u odrasloj dobi.
- **Empatija i odgovornost:** Učenje djece poštovanju i ljubavi prema okolišu razvija njihovu empatiju i osjećaj odgovornosti. Djeca koja razumiju utjecaj vlastitih postupaka na planet vjerojatnije će donositi odluke koje koriste i okolišu i društvu.
- **Osviještenost i obrazovanje:** Odgoj i obrazovanje za okoliš u ranoj dobi pomaže djeci razumjeti važnost prirodnih resursa i potrebu za njihovom zaštitom. Ova osviještenost može dovesti do informiranijih i odgovornijih odluka u budućnosti.
- **Povezanost s prirodom:** Razvijanje odnosa s prirodom može poboljšati fizičku i mentalnu dobrobit djeteta. Vrijeme provedeno na otvorenom dokazano smanjuje stres, poboljšava raspoloženje i povećava tjelesnu aktivnost.
- **Osjećaj odgovornosti za budućnost:** Današnja djeca su budući lideri. Njegujući ljubav i poštovanje prema okolišu, pripremamo buduće generacije da budu bolji upravitelji našeg planeta, sposobni suočiti se s ekološkim izazovima s razumijevanjem i suosjećanjem.

- **Zajednica i globalni utjecaj:** Djeca koja uče brinuti se o svojoj neposrednoj okolini vjerojatnije će proširiti tu brigu na svoje zajednice i svijet. To može dovesti do kolektivnih napora u rješavanju globalnih ekoloških problema poput klimatskih promjena i gubitka bioraznolikosti.
- **Vještine rješavanja problema:** Bavljenje ekološkim pitanjima potiče kritičko razmišljanje i vještine rješavanja problema. Djeca uče promatrati, postavljati pitanja i pronalaziti rješenja – što su dragocjene vještine za sve aspekte života.
- **Povezanost:** Razumijevanje međusobnih odnosa među svim živim bićima pomaže djeci cijeniti osjetljivu ravnotežu ekosustava. Ovo znanje može potaknuti osjećaj divljenja i želju za zaštitom prirodnog svijeta.

Tumačenje održivog razvoja maloj djeci je kontinuirani proces. Kako bismo im pomogli razumjeti ovaj važan pojam, trebamo koristiti jednostavan jezik i razložiti izraz „održivi razvoj“ na lako razumljive riječi. Primjerice, možemo reći: „Briga o prirodi i okolišu osigurava da ljudi, biljke i životinje mogu sretno živjeti sada i u budućnosti.“

Pojam možemo objasniti pomoću primjera iz dječje svakodnevice. Primjerice, možemo im objasniti da trebamo dijeliti i čuvati resurse poput vode, drveća i zraka kako bi ih svi mogli koristiti, baš kao što djeca trebaju dijeliti svoje igračke s prijateljima kako bi se svi mogli igrati.

Vizualna pomagala vrlo su korisna za opisivanje apstraktnih pojmova. Primjerice, možemo koristiti slike, videozapise ili crteže kako bismo ilustrirali razliku između zdravog i zapuštenog okoliša. Igre i pjesme koje se bave održivošću mogu se integrirati u svakodnevne aktivnosti. Na primjer, igra u kojoj djeca skupljaju otpad ili pjesma o štednji vode mogu učenje učiniti zabavnim. Pripovijedanje priča također može biti korisno. Možemo pronaći priče koje prikazuju održive prakse ili ih osmisliti zajedno s djecom. Primjerice, priča o zajednici koja sadi stabla, reciklira i štedi vodu može opisati i pokazati kako te male aktivnosti pomažu svima. Osim pričanja priča, može se koristiti i igra uloga u kojoj se djeca pretvaraju da su farmeri koji sade drveće ili super junaci koji spašavaju planet recikliranjem. Djeca često postavljaju pitanje „Zašto?“ Kako bi razumjela zašto je održivi razvoj važan, možemo im dati odgovor poput ovog: „Želimo osigurati dovoljno resursa poput čiste vode, svježeg zraka i zdrave hrane za sve – uključujući ljude, životinje i biljke – sada i u budućnosti.“ Stvaranjem navika održivog ponašanja od najranije dobi odgajamo odgovorne građane koji će brinuti o svom okolišu. Pohvala i ohrabrenje kada prakticiraju održivo ponašanje motivirat će djecu da te navike zadrže tijekom cijelog života.

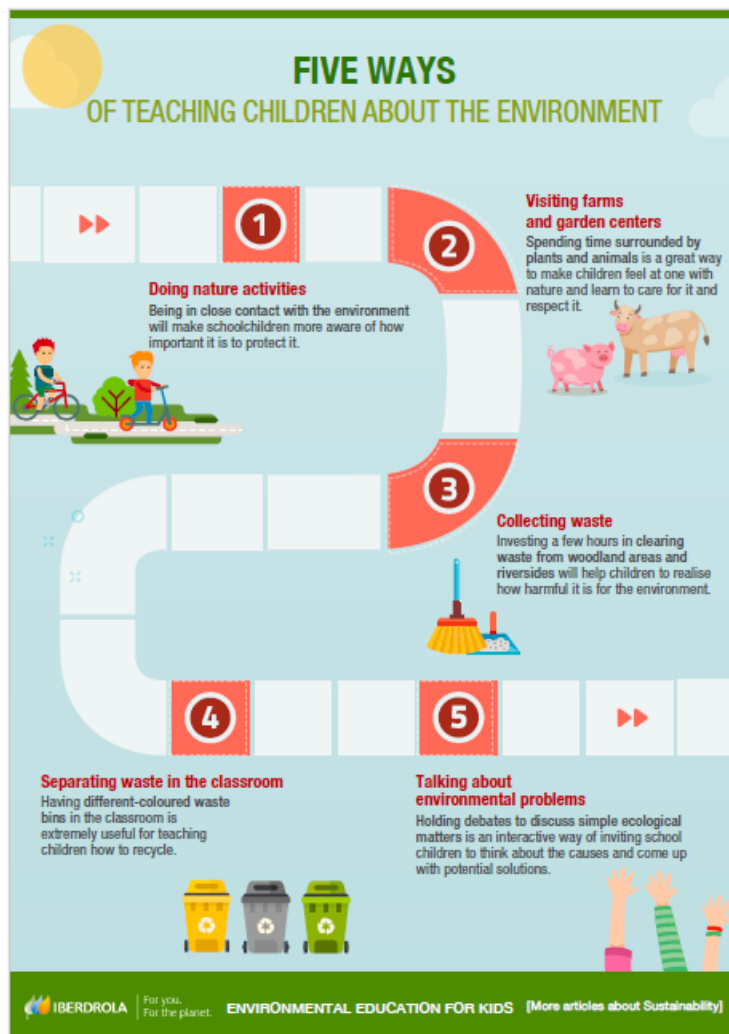
Poticanje ekološke osviještenosti

Odgoj i obrazovanje za okoliš prepoznat je kao ključan za društvo. Organizacija Ujedinjenih naroda za obrazovanje, znanost i kulturu (UNESCO, 2021), vodeći autoritet u očuvanju baštine i različitih aspekata kvalitete života, postavila je odgoj i obrazovanje za okoliš u školama kao prioritet. Obrazovanje mladih o okolišu može dovesti do održivijih ponašanja i praksi u njihovom svakodnevnom životu te im pomoći da od najranije dobi razviju ekološki prihvatljive navike.

Kao što je prikazano na slici 1.1, najbolji način za poticanje interesa za brigu i zaštitu okoliša jest šetnja prirodom i istraživanje.

Slika 1.1

Pet načina poučavanja djece o okolišu



/Zvor: "Dobrobiti ekološkog odgoja i obrazovanja kod djece", Iberdrola Group, 2024 Iberdrola, S.A.

Kada djeca uče o biljkama, kukcima i životinjama, mogu bolje razumjeti svoju ulogu u ekosustavu. Snažna želja djeca rane i predškolske dobi za istraživanjem i eksperimentiranjem, povezujući predmete na različite načine i pronalazeći vlastita rješenja za određene probleme kroz kombiniranje, gotovo je neiscrpan izvor aktivnosti. Budući da dijete rane i predškolske dobi prvenstveno uči kroz igru, upravo je to razlog zbog kojeg se dječja igra treba koristiti za primjenu obrazovne robotike. Stvaranjem podloga s mapama za robota koje prikazuju različite životne zajednice, djeca mogu igrati igre povezivanja životinja s njihovim staništima ili hranom koju jedu.

Skupljanje i razvrstavanje otpada također je navika koju treba poticati od najranije dobi. Djeca mogu programirati robota da razvrstava otpad u različite kategorije ili istraživati i raspravljati o tome kako roboti mogu pomoći u zaštiti okoliša.

Primjer dobre prakse

Primjer dobre prakse u povezivanju ekoloških tema i robotike ljubazno je pružila i opisala Snježana Horvat, odgajateljica-mentorica u Dječjem vrtiću Potok u Rijeci, Hrvatska:

Interes za robotiku u našoj skupini započeo je tijekom sezone maškara i karnevala, kada je dječak iz susjedne skupine došao odjeven u kostim robota. Uslijedili su razgovori, a ubrzo su djeca počela donositi igračke robota od kuće. Primijetila sam da su roboti koje su donijeli uglavnom transformeri iz crtanih filmova te da su djeca imala iskrivljenu sliku o stvarnoj upotrebi robotike. Naš sljedeći korak bio je sudjelovanje u eTwinning projektu „Draga budućnosti“, u sklopu kojeg smo izrađivali robote od prirodnih i pedagoški neoblikovanih materijala.

Puno smo razgovarali i promišljali o tome što roboti mogu činiti, kako rade i kako se kreću, kako bi nam mogli pomoći. Evo nekih odgovora djece:

- “Napravio bih robota pticu koji leti i sve nadgleda” Jan H. (5.5 godina)
- “Izgradio bih morskog robota koji čisti more, da moj djed ne mora” Frane Ć. (5)
- “Voljela bih da robot čuva šumu kod moje bake” Lara O. (5.5)
- “Htio bih robota koji kuha i čisti da se mama može igrati sa mnom” Toma (4.5)

Naš interes tu nije stao – sami smo izradili kinetičku igru, robotsku ruku kojom smo mogli upravljati i „hvatati“ lakše predmete (Slika 1.2)

Slika 1.2

Vrtić Potok, Rijeka, Hrvatska: Izrada robotske ruke od prirodnog i pedagoški neoblikovanog materijala (ustupila Snježana Horvat, odgajateljica)



A onda je uslijedilo veliko iznenađenje – dobili smo robota BeeBot, kojeg smo nazvali Pavo (hrvatsko ime za Willyja iz crtića „Pčelica Maja“). Pavu smo vodili na razna mjesta, uglavnom u različite trgovine smještene na podlozi kojom se robot trebao kretati. Djeca su vrlo brzo naučila kako robot funkcionira. Bilo

je vrijedno promatrati koliko su djeca bila zainteresirana prilaziti robotu, davati mu naredbe i promatrati što se događa i kamo robot ide nakon što pritisnu tipku „GO“.

Iako je interes djece za igre bio vrlo visok, razmišljala sam o tome kako bolje iskoristiti robota, jer mi se podloga s trgovinama nije činila najboljim rješenjem za stjecanje novog znanja. Stoga sam se vodila trenutnim interesima djece i osmislila nove podloge za robota, koje sam prekrila prozirnom folijom kako bi se po njima mogao kretati.

Prva podloga bila je šuma (Slika 1.3 lijevo). Budući da su ekologija, recikliranje i održivi razvoj dio svakodnevnog rada naše skupine, dodala sam nekoliko slika otpada u šumi. Moj cilj je bio da djeca uče o životinjama u šumi, ali i o opasnostima s kojima se svakodnevno susrećemo, ponajviše otpadom. Djeca su sama određivala zadatak igre – birala su životinju koju žele dosegnuti, davala joj ime ili skupljala otpad kako bi pomogla životinjama koje žive u našim šumama da imaju bolji život.

Osim šumske podloge, osmislila sam i podlogu s motivima mora i morskim životinjama iz Jadranskog mora (Slika 1.3 desno). Kako bih naglasila važnost bioraznolikosti, postavila sam slike životinja koje su u Jadranskom moru zakonom zaštićene, a na zahtjev djece izradila sam i podlogu s motivima svemira.

Trenutno izrađujemo podlogu o recikliranju, koju ćemo koristiti za učenje o razvrstavanju otpada.

Figure 1.3

*Vrtić Potok, Rijeka, Hrvatska: Izrada različitih podloga za BeeBot
(ustupila Snježana Horvat, odgajateljica)*



Znanje stečeno na ovaj način potiče djecu da samostalno donose zaključke rješavanjem problema i njegovim razumijevanjem sudjelujući u praktičnim aktivnostima u kojima odgajatelj preuzima ulogu voditelja koji usmjerava djecu prema postizanju njihovih ciljeva. Uvođenjem konkretnih situacijskih

problema djeca su motivirana za učenje kroz vlastito djelovanje. Tako se stvara okruženje u kojem dijete uz podršku i vodstvo odgajatelja na praktičan način dolazi do razumijevanja problema.

Aktivnosti s robotom jedne su od omiljenih aktivnosti djece, pa ih stoga koristim ne samo za učenje programiranja, već i za stjecanje novih spoznaja o svijetu oko nas – matematike, prirode, životinjskog svijeta, svemira. Uz pomoć robota kao didaktičkog alata djeca uče osnove programiranja i stvaranja algoritama, razvijaju logičko razmišljanje, finu motoriku, komunikacijske vještine, prostornu orijentaciju, pažnju, pamćenje i kreativnost. Rad s robotom također doprinosi razvoju znanstvene pismenosti, sposobnosti samostalnog rješavanja problema i pronalaženja više rješenja za zadani problem te razvija sposobnost planiranja i predviđanja.

Aktivnosti su se provodile individualno ili u skupinama, ovisno o potrebama i sposobnostima djece. Primijetila sam da su djeca vrlo dobro surađivala prilikom korištenja robota te su si međusobno pomagali. Neki su dječaci u samo nekoliko tjedana postali vrlo vješti u korištenju robota i programiranju te su stečene vještine koristili kako bi pomogli drugima.

POGLAVLJE 2

Od politike do prakse: ekološke inicijative i refleksija u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju

Elif Anda i Caner Anda, Mellis obrazovne tehnologije

Jan Delcker, Sveučilište u Mannheimu

Dobre prakse na razini EU regulative

Europska komisija provodi različite inicijative i politike usmjerene na promicanje smanjenja ugljičnog otiska, konzumacije lokalne i zdrave hrane, ponovne uporabe, recikliranja i smanjenja otpada. Neki značajni primjeri uključuju:

EUROPSKI ZELENI PLAN

Pokrenut 11. prosinca 2019., ovaj sveobuhvatni plan ističe obvezu EU-a da postane klimatski neutralna do 2050. Uključuje ambiciozne ciljeve za smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje korištenja obnovljive energije i poboljšanje energetske učinkovitosti u različitim sektorima.

AKCIJSKI PLAN ZA KRUŽNO GOSPODARSTVO

EU je 11. ožujka 2020. godine usvojila *Akcijski plan za kružno gospodarstvo*, čiji je cilj promicanje održivijeg pristupa korištenju resursa i gospodarenju otpadom. Plan uključuje mjere za poticanje ponovne uporabe proizvoda, recikliranja i smanjenja otpada, kao i inicijative za promicanje ekološkog dizajna i održive potrošnje te se smatra jednim od glavnih sastavnih dijelova *Europskog zelenog plana*.

STRATEGIJA "OD POLJA DO STOLA"

Kao još jedan dio *Europskog zelenog plana*, *Strategija "od polja do stola"* pokrenuta je 20. svibnja 2020. godine, s ciljem promicanja održivih prehrambenih sustava i poboljšanja ekoloških i prehrambenih

aspekata proizvodnje i potrošnje hrane. Uključuje ciljeve za smanjenje uporabe pesticida i antibiotika, povećanje organske poljoprivrede i promicanje održivog označavanja hrane.

NEOVISNE EKOLOŠKE INICIJATIVE

Osim snažne provedbe *Europskog zelenog plana*, EU je donijela i određene mjere i osigurala fiskalne resurse u svrhu rješavanja specifičnih ekoloških problema.

DIREKTIVA O PLASTICI ZA JEDNOKRATNU UPORABU

EU je 1. srpnja 2019. godine usvojila zakonodavstvo s ciljem smanjenja potrošnje plastike za jednokratnu upotrebu, koja je jedan od glavnih uzroka onečišćenja mora i degradacije okoliša. Direktiva obeshrabruje upotrebu određenih jednokratnih plastičnih proizvoda te potiče korištenje alternativnih materijala i višekratnih rješenja.

PROGRAM LIFE

Od svog pokretanja 1992. godine, *Program LIFE* Europske komisije osigurava financiranje projekata koji promiču održivost okoliša i klimatske akcije. Mnogi projekti financirani u okviru *Programa LIFE* usredotočeni su na inicijative povezane sa smanjenjem ugljičnog otiska, gospodarenjem otpadom i održivom poljoprivredom.

Dobre prakse na nacionalnoj razini

LATVIJA

Latvijska strategija za postizanje klimatske neutralnosti do 2050. sveobuhvatan je nacionalni plan koji se usredotočuje na praktične provedbe kako bi poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo postali održiviji, naglašavajući uravnotežen pristup korištenju zemljišta uz promicanje produktivnosti i uklanjanje CO₂. (FAO Izvješće, 2024.) Uobičajene i specifične prakse u Latviji prikazane su u Tablici 2.1.

Tablica 2.1
Dobre prakse u Latviji

Kategorija	Praksa
Uobičajene prakse	Metode organske poljoprivrede
	Plodored
	Ekološki prihvatljiva gnojiva i pesticidi

	Odvojeno prikupljanje reciklažnih materijala
	Programi kompostiranja
	Pošumljavanje
	Inicijative za smanjenje otpada od hrane
	Ulaganje u obnovljive izvore energije (npr. vjetar, sunce, biomasa)
Specifične prakse	Odgovorne prakse sječe drveća
	Zaštita starih šuma
	Podrška lokalnim poljoprivrednicima i proizvođačima kroz promociju lokalno uzgojenih i proizvedenih prehrambenih proizvoda
	Uravnotežen pristup korištenju zemljišta u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu za produktivnost i uklanjanje CO ₂

Za više informacija posjetite mrežnu stranicu [Food and Agriculture Organization of the European Nation](#).

ITALIJA

Italija je razvila sveobuhvatan nacionalni okvir „Nacionalni plan za prilagodbu klimatskim promjenama (PNACC)” čiji je cilj smanjenje rizika povezanih s klimatskim promjenama i poboljšanje prirodne, socioekonomske prilagodbe (FAO Izvješće, 2024.). Uobičajene i specifične prakse u Italiji prikazane su u Tablici 2.2.

Tablica 2.2
Dobre prakse u Italiji

Kategorija	Praksa
Uobičajene prakse	Ulaganje u istraživačke programe za bolje razumijevanje utjecaja i rizika klimatskih promjena
	Inicijative za upravljanje vodama radi unaprjeđenja slatkovodnih i vodenih ekosustava
	Promicanje održive poljoprivrede
	Borba protiv dezertifikacije i provedba mjera očuvanja šuma
	Održive prakse u sektorima turizma i energetike
	Poboljšanje kvalitete tla, smanjenje erozije i usvajanje novih tehnologija u poljoprivredi
	Unaprjeđenje zdravlja životinja
	Očuvanje genetskih resursa

Specifične prakse	Nacionalni opservatorij za praćenje i procjenu utjecaja klimatskih promjena te olakšavanje prikupljanja i analize podataka
	Regulacija ribarstva, akvakulture i upravljanje morskim područjima i obalnim zonama
	Očuvanje tradicionalnih poljoprivrednih tehnika

Za više informacija posjetite mrežnu stranicu [Food and Agriculture Organization of the European Nation](#).

HRVATSKA

Prema izvješću Europske agencije za okoliš, Hrvatska je među tri zemlje s najvećim kumulativnim gubitkom BDP-a zbog ekstremnih vremenskih i klimatskih pojava. Hrvatska prepoznaje hitnost borbe protiv klimatskih promjena i inovativnih rješenja za održivi razvoj te je poduzela proaktivne mjere za promicanje prilagodbe klimatskim promjenama. Kao odgovor, Vlada je izradila svoju prvu *Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama* 2019. godine u skladu s Europskim zelenim planom (Vlada Republike Hrvatske, 2019). Uobičajene i specifične prakse u Hrvatskoj prikazane su u Tablici 2.3.

Tablica 2.3
Dobre prakse u Hrvatskoj

Kategorija	Praksa
Uobičajene prakse	Strategije održivog turizma s naglaskom na zaštitu prirodnog okoliša
	Osnivanje radne skupine za ciljeve održivog razvoja i izradu akcijskog plana za zaštitu okoliša
	Razvoj sveobuhvatnog sustava gospodarenja otpadom
Specifične prakse	Regulacija pomorskog sektora kako bi se osigurali visoki ekološki i sigurnosni standardi zbog širenja pomorskog turizma
	Prijelaz na alternativna goriva za prometne veze s hrvatskim otocima radi smanjenja emisija iz pomorskog prometa
	Pokretanje projekta za razvoj <i>Nacionalne strategije prilagodbe klimatskim promjenama</i> u svibnju 2016.

Za više informacija posjetite mrežnu stranicu [European Environment Agency](#).

TURSKA

Deseti razvojni plan Turske (2014.-2018.) ističe globalnu važnost koncepta "zelenog rasta" i uvodi koncept u područja kao što su energija, industrija, poljoprivreda, promet, građevinarstvo, usluge i urbanizacija u okviru politika klimatskih promjena (Öztürk, 2022.). Prema Planu, borba protiv klimatskih promjena i prilagodba provodit će se u skladu sa "zajedničkim, ali diferenciranim odgovornostima" i "relevantnim

sposobnostima”, uzimajući u obzir nacionalne uvjete. Nadalje, Turska prihvaća napore za sprječavanje onečišćenja, očuvanje i održivo korištenje prirodnih resursa i zaštitu biološke raznolikosti kao prioritete (EEA Izvješće, 2024.). Uobičajene i specifične prakse u Turskoj prikazane su u Tablici 2.4.

Tablica 2.4
Dobre prakse u Turskoj

Kategorija	Praksa
Uobičajene prakse	Očuvanje genetskih resursa i biološke raznolikosti
	Održive i klimatski prilagođene metode i tehnologije poljoprivredne proizvodnje
	Osiguravanje održivog upravljanja vodama uravnotežujući očuvanje i razvoj resursa
	Energetska učinkovitost u prometu, zgradama i industriji
	Podizanje svijesti među potrošačima i proizvođačima o održivoj potrošnji i proizvodnji
	Osiguravanje kontrole emisija stakleničkih plinova primjenom novih tehnologija
Specifične prakse	Poticanje koncepta „nula otpada“ na industrijskoj razini
	Promicanje bioplastike i ekološkog označavanja proizvoda
	Sprječavanje i smanjenje morskog otpada

Za više informacija posjetite mrežnu stranicu [European Environment Agency](https://www.eea.europa.eu).

IRSKA

Irska daje prioritet zdravlju svojih oceana i prepoznaje da klimatske promjene ozbiljno ugrožavaju najranjivije populacije prijeteći njihovoj dobrobiti i sposobnosti prilagodbe (Doyle, 2017). Irska razumije ključnu ulogu koju njezin morski okoliš ima u društvenoj, ekonomskoj i ekološkoj dobrobiti (Doyle, 2017), uz ostale važne ekološke izazove. *Nacionalni plan razvoja 2018.-2027.* predviđa 116 milijardi eura kapitalnih ulaganja tijekom 10 godina (EEA, 2018). Od toga je 18% isključivo dodijeljeno projektima povezanim s ciljevima održivog razvoja (SDG), uključujući one koji se odnose na obnovljive izvore energije i energetske sigurnost (Irska Vlada, 2018). Uobičajene i specifične prakse u Irskoj prikazane su u Tablici 2.5.

Tablica 2.5
Dobre prakse u Irskoj

Kategorija	Praksa
Uobičajene prakse	Redovito povećavanje udjela obnovljivih izvora energije (OIE) (npr. 40% električne energije iz OIE u 2020.)
	Redovito smanjivanje emisija ugljika

Specifične prakse	Ponovna uporaba gotovo 100% otpadnih voda u poljoprivredi i drugim područjima
	Primjena individualnih sustava za pročišćavanje otpadnih voda (npr. kućni pročištači, septičke jame) za urbane otpadne vode
	Osnivanje nacionalnog foruma dionika za ciljeve održivog razvoja (SDG) koji uključuje ekološka pitanja
	Stvaranje nacionalnog internetskog sustava za širenje informacija o ciljevima održivog razvoja (SDG)
	Održavanje udaljenosti od cilja za biološko pročišćavanje urbanih otpadnih voda s uklanjanjem dušika i/ili fosfora

Za više informacija posjetite mrežnu stranicu [European Environment Agency](https://europeanenvironmentagency.eu).

PORTUGAL

Ministarstvo zaštite okoliša i klimatske akcije definiralo je svoju strategiju djelovanja na temelju tri ključna stupa: promicanje kružnog gospodarstva, vrednovanje prirode i zemljišta te postizanje ugljične neutralnosti (EEA, 2024). Sljedeći korak vlade uključuje konsolidaciju ovog rada, poboljšanje pouzdanosti postojećih pokazatelja, razvoj metoda izračuna za nedostajuće pokazatelje te mogućnost uvođenja kvalitativnih pokazatelja (Republika Portugal, 2017). Uobičajene i specifične prakse u Portugalu prikazane su u Tablici 2.6.

Tablica 2.6
Dobre prakse u Portugalu

Kategorija	Praksa
Uobičajene prakse	Više od 50% proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, uključujući solarnu energiju i energiju vjetra
	Dobro razvijen sustav javnog prijevoza kao ekološki prihvatljiva alternativa vlasništvu osobnih automobila
	Ulaganje u inicijative za održivi prijevoz, poput električnih autobusa i biciklističke infrastrukture
	Redovito smanjenje emisija ugljika
	Poticanje lokalnih tržnica i malih trgovina
	Korištenje višekratnih vrećica za kupovinu kao ključnog elementa održivog načina života
Specifične prakse	Osnivanje nacionalnog Forum dionika za ciljeve održivog razvoja koji uključuje ekološka pitanja

Za više informacija posjetite mrežne stranice [European Environment Agency](#) and [Portugal Residency Advisors](#).

NJEMAČKA

Emisije CO₂ u Njemačkoj pale su na 673 milijuna tona prošle godine, što je najniža razina od 1950-ih. Emisije su smanjene za 46% u odnosu na razine iz 1990. godine, čime je premašen klimatski cilj njemačke vlade za 2023. godinu od 722 milijuna tona emisija CO₂. Nakon pada energetske intenzivne proizvodnje za 11%, industrijske emisije također su se smanjile za 12% na godišnjoj razini, doseguvši 144 milijuna tona. Ovi rezultati pokazuju koliko se truda ulaže u zaštitu okoliša u Njemačkoj (Izvešće EEA, 2024). Uobičajene i specifične prakse u Njemačkoj prikazane su u Tablici 2.7.

Tablica 2.7
Dobre prakse u Njemačkoj

Kategorija	Praksa
Uobičajene prakse	Pokrenute kampanje za podizanje javne svijesti o zaštiti okoliša
	Osnovani odbori i vijeća za promicanje suradnje između vlade, dionika i akademske zajednice o pitanjima održivosti i zaštite okoliša
Specifične prakse	Pokrenut akcijski plan za očuvanje mora i održivo ribarstvo s osiguranim financiranjem (180+ milijuna eura)
	Uspostavljen savezni program istraživanja i razvoja (MAREN) usmjeren na održivo ribarstvo
	Promovirana uporaba obnovljivih izvora energije kroz Zakon o obnovljivim izvorima energije, potičući proizvodnju električne energije iz vjetra, sunca i drugih obnovljivih izvora
	Suradnja s pokrajinama (Länder) koje imaju zakonodavne i administrativne ovlasti u ključnim ekološkim područjima

Za više informacija posjetite mrežnu stranicu [European Environment Agency](#) i [članak Reuters-a](#).

Dobre prakse na individualnoj razini

Sljedeće dobre prakse mogu **usvojiti odrasli i obitelji, ali mogu se i predstaviti djeci** u pripovijedanju, pričama i/ili igrama pri osmišljavanju procesa učenja u okruženjima za učenje u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja.

PRIJEVOZ

- Hodajte, vozite bicikl ili koristite javni prijevoz kad god je to moguće.
- Ako morate voziti, odaberite štedljivo vozilo, dijelite prijevoz s drugima ili razmislite o električnim vozilima.
- Pravilno održavajte automobil kako biste poboljšali učinkovitost potrošnje goriva.
- Povežite više obaveza u jedan put kako biste smanjili broj vožnji automobilom.
- Strateški koristite zračni prijevoz – birajte izravne letove i izbjegavajte nepotrebna presjedanja.

POTROŠNJA ENERGIJE

- Koristite energetske učinkovite uređaje i žarulje.
- Isključite elektroniku iz struje kada je ne koristite.
- Perite odjeću u hladnoj vodi i sušite je na zraku kad god je to moguće.
- Skratite vrijeme tuširanja i zatvorite slavinu dok perete zube.
- Iskoristite prirodno svjetlo tijekom dana i prilagodite postavke termostata.
- Razmislite o alternativnim izvorima energije, poput solarnih panela, ako je to izvedivo.

KONZUMACIJA LOKALNE I ZDRAVE HRANE

- Kupujte lokalne i sezonske proizvode kako biste podržali lokalne poljoprivrednike i smanjili emisije povezane s transportom.
- Planirajte obroke kako biste izbjegli impulzivne kupnje i bacanje hrane.
- Smanjite konzumaciju mesa, jer ima značajan ugljični otisak, i češće birajte obroke na biljnoj bazi.
- Uzgajajte vlastitu hranu kako biste imali svježe namirnice i smanjili ovisnost o trgovinama.
- Kompostirajte ostatke hrane kako biste smanjili otpad koji završava na odlagalištima i stvorili hranjivi kompost za svoj vrt.
- Čitajte deklaracije na hrani i birajte minimalno prerađene proizvode s jednostavnim sastojcima. (Pažnja se može usmjeriti na simbole na deklaracijama).
- Smanjite bacanje hrane pravilnim skladištenjem, kupovanjem samo potrebnih namirnica i kreativnim korištenjem ostataka.

PONOVNA UPORABA I RECIKLIRANJE

- Investirajte u višekratne alternative kao što su višekratne boce za vodu, torbe za kupovinu, šalice za kavu i spremnici za hranu umjesto jednokratnih proizvoda.
- Kupujte proizvode s minimalnim pakiranjem i koristite vlastitu torbu prilikom kupovine.
- Darujte ili prodajte neželjene predmete.
- Popravite pokvarene predmete umjesto da ih zamijenite.
- Upoznajte se s lokalnim programom reciklaže i odvojite otpad prema tome.

- Skupljajte kišnicu ili zalijevajte biljke korištenom vodom (kada je to prikladno).

SMANJENJE POTROŠNJE

- Promislite trebate li uistinu nešto prije nego što to kupite.
- Razmislite o posuđivanju alata ili opreme umjesto da ih kupujete za rijetku upotrebu.
- Investirajte u visokokvalitetne predmete koji će trajati godinama.
- Planirajte svoju kupovinu i držite se popisa.
- Potražite rabljenu odjeću, namještaj ili knjige u trgovinama rabljene robe ili u online trgovinama.
- Izaberite tvrtke koje se obvezuju smanjiti otpad i koristiti reciklirane materijale.

POGLAVLJE 3

Ekološki prihvatljive prakse u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju

Maria Figueiredo i Sandra Ferreira, Institut za politehniku Viseu

Mary O'Reilly i Noletta Smyth, Early Years – organizacija za djecu

Uvod

Ovo poglavlje istražuje niz ekološki prihvatljivih praksi koje se često primjenjuju u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja širom svijeta. Služi kao inspiracija za svakodnevne održive aktivnosti i rutine koje se mogu ugraditi u okruženja ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Odgoj i obrazovanje za okoliš u ranom djetinjstvu ključno je za poticanje osjećaja odgovornosti prema okolišu i razumijevanje ekoloških principa.

Naš pristup povezan je s **ciljevima održivog razvoja UN-a** (UN's Sustainable Development Goals – SDG). Prema web stranici UN-a: „*Agenda 2030 za održivi razvoj*, koju su usvojile sve zemlje članice Ujedinjenih naroda 2015. godine, pruža zajednički plan za mir i prosperitet ljudi i planeta, sada i u budućnosti. U njezinu srcu nalazi se 17 ciljeva održivog razvoja (SDG), koji predstavljaju hitan poziv na akciju svih zemalja – razvijenih i nerazvijenih – u globalnom partnerstvu. Oni prepoznaju da iskorjenjivanje siromaštva i drugih deprivacija mora ići ruku pod ruku sa strategijama koje poboljšavaju zdravlje i obrazovanje, smanjuju nejednakost i potiču ekonomski rast – sve to dok se bave klimatskim promjenama i rade na očuvanju naših oceana i šuma“ <https://sdgs.un.org/goals>.

Mnogi od ciljeva podržavaju aspekte prakse i pedagogije u ranom djetinjstvu, poput cilja održivog razvoja 12 (SDG12) o odgovornoj potrošnji i proizvodnji te cilja održivog razvoja 13 (SDG13) o klimatskoj akciji, da spomenemo samo dva. Ako ste zainteresirani za više informacija, pokušajte s ovim dobrim uvodnim kvizom o 17 ciljeva održivog razvoja (SDG-ova) za djecu i odrasle: <https://www.bookwidgets.com/play/OKUJZZ>.

Druga važna os ovog poglavlja je **pristup na razini cijele ustanove** koji povezuje učenje i aktivnosti djece s organizacijskom razinom. Pristup održivosti na razini cijele ustanove obično uključuje tri područja djelovanja: upravljanje okolišem („zelenjenje“) ustanove, uspostavljanje kontinuiranih partnerstava sa

širim lokalnim zajednicama i uključivanje održivosti u kurikulum (Gericke, 2022). Ove aktivnosti se preklapaju i međusobno povezuju jer su učenje djece i kurikulum središnji dio odgoja i obrazovanja u ranom djetinjstvu.

Na kraju, poglavlje se oslanja na okvir programa ekoloških škola (za informacije na engleskom jeziku: <https://www.eco-schools.org.uk/ten-topics/>) s idejom razbijanja velikih, globalnih problema poput klimatskih promjena u **upravljive i usmjerene teme** koje omogućuju ustanovama, odgajateljima i djeci razmotriti ekološke promjene koje mogu napraviti unutar svojih vrtića i svakodnevnog života. To omogućuje da se cijene različita rješenja.

Poglavlje najprije predstavlja dimenzije ekološkog odgoja i obrazovanja u ranom djetinjstvu. Zatim razmatra te dimenzije na različitim razinama kako bi se istaknule teme i aktivnosti koje se mogu poduzeti s djecom, obiteljima i širom zajednicom.

Dimenzije ekološkog odgoja i obrazovanja u ranom djetinjstvu

Istraživanja, praksa i kurikularni okviri pokazuju da su različite dimenzije ekološkog odgoja i obrazovanja relevantne za učenje djece. Ovo poglavlje predstavlja neke od važnih pojmova, stavova i vještina povezanih s ekološkim odgojem i obrazovanjem u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju te donosi prijedloge aktivnosti.

KOGNITIVNA I BIHEVIORALNA DIMENZIJA – ZNANJE I VJEŠTINE

Znanje i razumijevanje: osnovni ekološki pojmovi, poput kruženja vode u prirodi, izvora energije, rasta biljaka te uloge životinja, gljiva i bakterija u ekosustavima. Ovo uključuje i razumijevanje ljudskog utjecaja na okoliš i načine na koje se taj utjecaj može ublažiti.

Rješavanje problema i kritičko mišljenje: poticanje djece na postavljanje pitanja i razmišljanje o tome kako njihove radnje utječu na okoliš te traženje rješenja za probleme. Jednostavne aktivnosti poput šetnje prirodom ili promišljanja o tome što se događa s robotima i drugom elektronikom koja više ne radi razvijaju ovu vještinu. Nastojanje da se razumije i promijeni stanje narušenog okoliša (npr. vrt ili park) ili smanji količina otpada u skupini također su dobri primjeri.

Navike i prakse: ekološki prihvatljive navike, poput recikliranja, štednje vode i smanjenja otpada. Jednostavne, dobi primjerene aktivnosti mogu ove prakse učiniti prirodnim dijelom svakodnevice.

Odgovornost: poticanje djece da preuzmu odgovornost za svoj okoliš. To se može ostvariti kroz zadatke u skupini, kao što su zalijevanje biljaka ili čišćenje vanjskih prostora za igru.

Radoznalost i istraživanje osjetilima: izravno iskustvo s prirodom kroz igru na otvorenom, izlete i interaktivne aktivnosti poput sadnje sjemena ili izrade hranilica za ptice. Korištenje svih osjetila za

istraživanje i razumijevanje okoliša, kao što su dodirivanje različitih tekstura, slušanje zvukova prirode ili mirisanje cvijeća i lišća.

AFEKTIVNA I ETIČKA DIMENZIJA – POVEZANOST S PRIRODOM

Emocionalna povezanost: osjećaj čuđenja i divljenja prema prirodi. Aktivnosti poput šetnji prirodom, vrtlarstva i promatranja životinja mogu pomoći djeci da razviju emocionalnu vezu s prirodnim svijetom.

Empatija: briga za živa bića – bilo da se radi o biljkama, životinjama, gljivama ili drugim ljudima – potiče empatiju i dublju povezanost s odgovornim odnosom prema okolišu.

Vrijednosti: pojmovi pravednosti i poštovanja prema svim živim bićima. Razgovori o tome zašto je važno štititi okoliš i kako svatko može doprinijeti jačaju etičko promišljanje.

Upravljanje: osjećaj odgovornosti i brige za Zemlju, uz poticanje ideje da je briga za planet zajednička odgovornost svih nas.

DRUŠTVENA DIMENZIJA – GRAĐANSKI ANGAŽMAN

Zajednica i suradnja: zajednički projekti koji potiču ekološku osviještenost, poput grupnog vrtlarstva ili akcija čišćenja u zajednici. Ove aktivnosti djecu uče važnosti zajedničkog rada na ostvarivanju zajedničkog cilja. Uključivanje u život zajednice također je važan aspekt.

Kulturna osviještenost: razumijevanje kako različite kulture stupaju u odnos s okolišem i kako ga vrednuju. Priče, pjesme i tradicije iz različitih kultura mogu istaknuti različite poglede na prirodu i okolišne prakse.

Odgoj i obrazovanje za okoliš u ranom djetinjstvu: Razine, teme i aktivnosti

Neki primjeri aktivnosti i radnji navedeni su u drugom poglavlju. Smjestili smo ih u matricu (Tablica 3.1) kako bismo ih učinili vidljivijima. Također smo dodali još nekoliko prijedloga koji pokazuju kako se na različitim razinama teme i aktivnosti mogu uključiti u svakodnevnu praksu. Upotrijebite matricu kako biste bolje razumjeli vlastite postupke u smislu njihove razine i usmjerenosti.

Tablica 3.1

Odgoj i obrazovanje za okoliš u ranom djetinjstvu: razine, dimenzije i aktivnosti

Razina	Znanje i vještine	Povezanost s prirodom	Građanski angažman
Organizacijska	Osigurajte da tim posjeduje znanja o ekološkim temama	Koristite vanjske i prirodne prostore za sastanke i događanja	Uključite tim u ekološku procjenu

	Uključite biljke i životinje kao dio odgovornosti u ustanovi Osigurajte odgovorno korištenje energije u ustanovi (npr. potrošnja svjetla i vode)	Uzgajajte vlastitu hranu u prostoru vrta u ustanovi Skupljajte kišnicu ili zalijevajte biljke ponovno iskorištenom vodom	Uključite roditelje i zajednicu u ekološke teme i inicijative Promičite ekološki prihvatljiv prijevoz (bicikli, zajednički prijevoz i sl.) za osoblje, djecu i roditelje/skrbnike
Prostorija odgojno-obrazovne skupine	Birajte prirodne materijale i reciklirane resurse Potražite literature za djecu koja se bavi ekološkim ili prirodnim temama Učenje kroz igru	Osmislite kreativnu radionicu Koristite vanjske i prirodne prostore za različite aktivnosti, uključujući i čitanje knjiga Učenje kroz igru	Uključite obitelji i/ili dionike koji mogu donirati reciklirane materijale Učenje kroz igru
Zajednica	Upoznajte se s lokalnim programom recikliranja i razvrstavajte otpad u skladu s njim	Uključite obitelji i skrbnike u istraživanje prirodnih prostora i resursa u vašoj ustanovi i zajednici	Birajte dobavljače koji su posvećeni smanjenju otpada i korištenju recikliranih materijala

EKOLOŠKI OSVIJEŠTENI TIM

U području ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja timski rad je ključan. Promicanje održivog okoliša učinkovitije je kada su svi članovi tima predani održivosti. U tom smislu, Hadland (2020) daje nekoliko prijedloga:

- Organizirajte događanja za osoblje: kako biste promicali viziju stvaranja održive ustanove, pozovite relevantnu osobu koja će objasniti koristi održivog pristupa i pokazati primjere drugih ustanova koje već primjenjuju ovu viziju. Tijekom tih događanja osoblje može igrati ekološke igre (npr. eko-kvizove) i sudjelovati u diskusijskim krugovima o toj temi.
- Zapošljavanje: u procesu intervjua uključite nekoliko pitanja vezanih uz održivost te postavite ekološku osviještenost kao jedan od kriterija zapošljavanja.
- Provedite ankete među zaposlenicima koje mogu uključivati pitanja o održivosti – one mogu pokazati trenutno stanje i pomoći u praćenju napretka kroz vrijeme.
- Raspravite o temama eko-škola i zajednički pronađite načine kako im doprinijeti. Neka osoblje prođe postupak samoprocjene prije nego što ga provede sa zajednicom.
- Koristite vanjske prostore i prirodna okruženja u zajednici za radne sastanke i događaje kako bi se tim osjećao ugodno u tim prostorima i naviknuo ih koristiti.

RESURSI

Obrazovanje za održivost djeci pruža prilike za uključivanje u kritičko mišljenje i aktivnosti rješavanja problema. Istražujući stvarne probleme, poput gospodarenja otpadom, klimatskih promjena i očuvanja

resursa, djeci se otvara prostor za razvoj novih ideja i rješenja koja mogu primijeniti u svom domu i vrtićkom okruženju.

Poruke održivosti dodatno se učvršćuju kroz resurse koje birate za vanjski prostor – pažljivo razmislite o tome. Nastojte koristiti materijale lokalnog podrijetla, kupovati proizvode izrađene od recikliranih materijala te osigurati da veći predmeti budu izdržljivi, visoke kvalitete i da se mogu popravljati.

Razmotrimo Cilj održivog razvoja 12 (eng. SDG 12) – Odgovorna potrošnja i proizvodnja, a posebno Pokazatelj 12.5.1 – Do 2030. znatno smanjiti količinu otpada kroz prevenciju, smanjenje, recikliranje i ponovnu upotrebu.

MATERIJALI ZA IGRU

Možete osmisлити **kreativnu radionicu** na otvorenom koja će biti opremljena recikliranim materijalima. Mnoge mreže podržavaju ponovnu uporabu materijala – pronađite neku u svojoj lokalnoj zajednici ili je sami pokrenite! Korištenje recikliranih materijala šalje snažnu poruku, stoga obavijestite sve da je to dio vaše politike održivosti. Također razmislite o tome kako možete unutar svog vrtića organizirati punkt za recikliranje odjeće, limenki, papira, očišćenih kućanskih materijala i sl.

REMIDA www.remida.org je centar za kreativno recikliranje u Reggio Emiliji u Italiji, osnovan 1996. godine kao kulturni projekt usmjeren na održivost, kreativnost i istraživanje odbačenih materijala. Remida se protivi kulturi jednokratne upotrebe i bacanja te predlaže kreativnu ponovnu uporabu kao način vrednovanja materijala i poticanja na višestruka tumačenja i mogućnosti.

Materijali dolaze iz više od 200 lokalnih poduzeća i industrija koje žele sudjelovati u projektu. Materijali mogu uključivati ostatke – tkanine, štof, vunu, karton, ambalažu, plastiku, metal, folije, čepove, spužve, cijevi, kaleme, pladnjeve, perle, alate itd. – ali i neprodane artikle i proizvode s greškom. Sve to doprinosi smanjenju količine otpada i odlaganja na odlagalištima.

Svaka ustanova ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u Reggio Emiliji ima Remida prostor ispunjen materijalima otvorenog tipa za kreativno istraživanje, koji se neprestano mijenjaju dodavanjem „novih“ materijala kako bi potaknuli nove ideje za projektne aktivnosti. Održavaju se i radionice i edukacije za odgajatelje, studente, umjetnike, roditelje i širu javnost o tome kako se inspirirati materijalima i „slušati“ ih. Danas u Italiji postoji 8 Remida centara, a još 6 ih djeluje u drugim dijelovima svijeta.

Inspirirana ovim inovativnim projektom, dva centra djeluju i na otoku Irske:

ReCreate Ireland www.ReCreate.ie je organizacija u Irskoj čija je misija preusmjeravanje materijala s kraja proizvodnog ciklusa s odlagališta prikupljanjem i ponovnom distribucijom odbačenih predmeta kao jeftinih resursa za umjetnost, obrazovanje i socijalne usluge. Edukativna misija centra jest poticanje kreativnosti i lateralnog mišljenja, uz istovremeno podizanje svijesti djece, mladih i šire javnosti o ekološkim koristima ponovne uporabe materijala.

The Play Resource Centre u Sjevernoj Irskoj www.playresource.org ima više od 30 godina iskustva u recikliranju otpadnih materijala iz tvornica, trgovina, ureda i skladišta u regiji kroz svoj jedinstveni

„Scrapstore“. Centar je predan podizanju ekološke svijesti promicanjem ponovne uporabe netoksičnog otpada u kreativnim aktivnostima i obrazovnim projektima te je dio mreže „Scrapstore“ centara u Ujedinjenom Kraljevstvu.

Sve ove organizacije nude kreativne ideje i inspiraciju, neograničene zalihe materijala, informacije, edukacije i mogućnosti umrežavanja uz malu godišnju članarinu.

UKLJUČIVANJE OBITELJI I SKRBNIKA

Roditelji, obitelji i skrbnici mogu biti snažni saveznici i pomoći ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u usvajanju ekološki prihvatljivih praksi, a u tome se mogu koristiti različite strategije (Hadland, 2020; Spiteri, 2020):

- Kada roditelji dolaze u vrtić, to je prilika za razgovor o tome zašto je briga o okolišu važna za njihovu djecu. U tom trenutku odgajatelji mogu pokazati komposter, dječji vrt, biljke u unutarnjem prostoru i slično. Hadland (2020) objašnjava kako je pokazivanje bambusovih četkica za zube koje koriste u njezinom vrtiću u Engleskoj inspiriralo neke roditelje i djecu da ih poželevati imati i kod kuće.
- Roditeljima se mogu ponuditi upitnici s pitanjima o tome je li im važno da vrtić bude ekološki osviješten. Mogu se uključiti i otvorena pitanja kako bi se prikupile zanimljive informacije. Na primjer, odgajatelji mogu saznati da neki roditelj voli vrtlarstvo i rado bi ponekad došao pokazati djeci kako posaditi povrće ili biljke; drugi možda izrađuje prirodne sapune i može održati demonstraciju ili donirati proizvode.
- Potaknite djecu da dijele dobre prakse s roditeljima. Pošaljite kući plakate koje su djeca nacrtala o održivosti kako bi se poruka nastavila i u obitelji. Djeca su na čelu promjena; ona mogu potaknuti roditelje da prestanu koristiti plastične vrećice, predložiti alternative, poticati korištenje platnenih pelena i odvratiti ih od kupnje balona. Spiteri (2020) je u svojim opažanjima u nekim vrtićima na Malti potvrdila da su roditelji često bili pod utjecajem dječjih poziva na ekološki prihvatljivo ponašanje.
- Imajte atraktivan i motivirajući pano u ustanovi i/ili plakate koji objašnjavaju što djeca rade vezano uz održivost. Te informacije dijelite i na društvenim mrežama (Facebook, Instagram, LinkedIn itd.). Objavite lijepe fotografije djece s biljkama, u pijesku, zanimljive priče o kornjačama, kitovima ili drugim divljim životinjama, pa čak i o kukcima.
- Uključite roditelje u aktivnosti i događanja. Na primjer, pozovite ih da se pridruže djeci i osoblju u akciji čišćenja plaže; zamolite ih da donesu kutije, tube i kartone za recikliranje koje će se koristiti u likovnim aktivnostima; organizirajte zajedničke igraonice, razmjene igračaka ili radionice za izradu igračaka od recikliranih materijala.

Esterhulzen i sur. (2023) potvrdili su da je obrazovanje za održivi razvoj moguće kada roditelji i odgajatelji surađuju. Autori naglašavaju važnost suradnje roditelja i odgajatelja kao ključne za potporu obrazovanju za održivi razvoj u ranom djetinjstvu i snažno preporučuju takvu suradnju. Bake i djedovi također su

vrijedan resurs za ekološki prihvatljive prakse, osobito ako imaju stručno, praktično znanje o prirodnim elementima zajednice.

LITERATURA ZA DJECU

Postoji mnogo zanimljivih slikovnica i knjiga s činjenicama i informacijama koje se mogu ponuditi djeci kako bi ih se educiralo o održivosti (Hadland, 2020).

Jedna odgajateljica u vrtiću u Australiji koristila je knjigu „The Tomorrow Book” autorice Jackie French kako bi u svoj vrtić uvela teme održivosti. Ova knjiga potaknula je projekt u kojem su djeca izgradila vlastiti „Grad Sutrašnjice”. Tijekom projekta, djeca su sudjelovala u refleksivnim raspravama, izražavala svoje emocionalne reakcije koje je izazvao sadržaj knjige i predlagala konkretne akcije za pomoć okolišu. Primjeri takvih prijedloga uključuju: potrebu za ponovnim korištenjem vode, sadnju drveća i korištenje obnovljivih izvora energije, skupljanje smeća i recikliranje, uzgoj vlastitog voća i povrća, gašenje svjetala kada nisu potrebna, skraćivanje tuširanja i zatvaranje slavina, hodanje ili vožnju bicikla umjesto automobila itd. (Boyd, 2023).

Postoji mnogo zanimljivih slikovnica, priča i knjiga s činjenicama koje potiču razgovor, poboljšavaju razumijevanje, razvijaju i pojašnjavaju ekološke koncepte, pokazuju kako različite kulture vrednuju i povezuju se s okolišem, te nadahnjuju na brigu o prirodi (Hadland, 2020; Hsiao & Shih, 2016). Djeca uče važne ideje kroz priče, što ih čini izvrsnim alatom za prenošenje upečatljivih poruka.

Hadland (2020) nudi popis prijedloga knjiga koje se mogu koristiti u tu svrhu:

- “Duff’s Lucky Escape” (“Duffov sretni bijeg”).
- “Not for Me, Please: I Choose to Act Green” (“Ne za mene, molim: biram djelovati zeleno”).
- “Lola’s Beach Clean-Up” (“Lolino čišćenje plaže”).
- “What a Waste” (“Kakav otpad”).
- “The Adventures of a Plastic Bottle” (“Avanture plastične boce”).

UČENJE KROZ IGROU

Uključivanje ideja održivosti u učenje kroz igru (engl. *play-based learning*) pomaže djeci da shvate kako njihova djela, kao i djela drugih, utječu na svijet.

Održiva igra može imati različite oblike, kao što je korištenje drvenih igračaka, igračaka otvorenog tipa (tzv. *loose parts*, npr. drvo, metal, vuna, staklo, pamuk, kamenje, školjke, pijesak, voda, prirodni materijali), igračaka izrađenih od recikliranih materijala umjesto plastičnih, ili pak prenamjena stare tehnologije za projekte izrade i kreativnog izražavanja (Hadland, 2020). Primjerice, kada se djeca igraju s posudama i vodom, uče o vrijednosti vode, o očuvanju i potrebi da zagovaraju pomoć zajednicama koje nemaju jednostavan pristup vodi (Beloglovsky & Daly, 2018).

Jedna od ideja održivosti koja se može uključiti u učenje kroz igru je recikliranje. Nakon što se djecu upozna s pojmom recikliranja, odgajatelji mogu u nekim centrima aktivnosti u sobi odgojno-obrazovne

skupine postaviti spremnike za recikliranje, koji će se koristiti isključivo za igru. Na primjer, u centru za građenje ili simboličku igru može se postaviti spremnik za papir, plastiku i karton, zajedno s odgovarajućim materijalima. Tijekom igre, odgajatelji mogu potaknuti djecu da razvrstavaju predmete u odgovarajuće spremnike ili ih jednostavno promatrati kako se igraju i vide prepoznaju li sami materijale koji se mogu reciklirati. Ova aktivnost može pridonijeti dubljem razumijevanju kako recikliranje doprinosi zdravijem okolišu.

Igra u prirodi također doprinosi razumijevanju pitanja održivosti (Ernst i sur., 2021). Vanjski prostori koji uključuju istraživanje prirode, korištenje prirodnih materijala (*loose parts*) i elemente rizične igre, obično nude veći raspon mogućnosti za učenje. Igra u prirodi djeci omogućuje da u potpunosti cijene i razumiju njezine elemente. Primjerice, interakcijom sa stablima djeca kroz neposredno iskustvo otkrivaju njihovu vrijednost – stabla pružaju hlad, što igru na otvorenom čini ugodnijom, penjanje po stablima i skakanje s visine pruža fizičke izazove i zabavu. Djeca također uče da su stabla dom mnogim životinjama, često njihovim omiljenim. Kroz ta živa iskustva razvijaju osjećaj poštovanja i brige za stabla i prirodni svijet u cjelini.

KORIŠTENJE MATRICE

Mnogi odgajatelji i ustanove već u svojem svakodnevnom radu provode prakse koje su prijateljske prema okolišu. Korištenjem matrice za organizaciju tih inicijativa moguće je uočiti postoji li potreba za većom raznolikošću u smislu uložених napora.

Na primjer, mnoge ustanove razvrstavaju otpad, prikupljaju iskorištene baterije i ponovno upotrebljavaju materijale u aktivnostima s djecom i pri izradi ukrasa. Te su aktivnosti izvrsne, ali se sve nalaze na istoj razini i doprinose istom fokusu. Uvođenje prirodnih materijala, korištenje vanjskih prostora i uključivanje obitelji također bi bilo važno kako bi se osiguralo da su aktivnosti i teme raznolikije.

Drugi primjeri uključuju recikliranje, sadnju, uzgoj, kompostiranje, sadnju vrtova za oprašivače i uzgoj organske hrane, te proučavanje životnih ciklusa s djecom. Te se aktivnosti mogu nadopuniti korištenjem ekološki prihvatljivih sredstava za čišćenje, komunikacijom bez papira, korištenjem lokalno uzgojenih namirnica, upotrebom trajnih umjesto jednokratnih materijala, kako bi se uključila i organizacijska razina. Druge teme, koje su izazovnije za rani i predškolski odgoj i obrazovanje – poput bioraznolikosti, oceana i drugih glavnih ekosustava, solarne i drugih obnovljivih izvora energije, kvalitete okoliša ili zagađenja – mogu se obraditi na kvalitetan način ako postoje dobri preduvjeti: tim koji je ekološki osviješten i samouvjeren, snažne veze sa zajednicom i njezinim resursima te angažirana, zaigrana djeca.

Dodatni izvori i informacije

Boyd, D., King, J., Mann, S., Neame, J., Scollan, A., & McLeod, N. (2021). *An Early Childhood Education for Sustainability Resource that Embeds the Sustainable Development Goals and STEM into Pedagogical*

Practice. Liverpool John Moore's University <https://www.ncfe.org.uk/media/xbcbjrfj/early-years-sustainability-resource.pdf>. Ovaj je izvor pun zabavnih ideja, aktivnosti i iskustava koji promiču kreativnost i znatiželju male djece povezanih sa 17 ciljeva održivog razvoja.

Parenta (2024). *Sustainable Practices for Early Years Educators*. Parenta <https://www.cumbria.gov.uk/elibrary/Content/Internet/537/1459/7037/38508/38675/454011694.pdf>. Daje ideje i smjernice o tome kako napraviti reviziju gdje se nalazite u pogledu održivosti, recikliranja i kako razraditi svoj ugljični otisak, razviti SMART ciljeve za izradu ostvarivog akcijskog plana.

Boyd, D., King, J., Mann, S., & Neame, J. (2022). *Sustainability Matters in Early Childhood*. NCFE <https://www.ncfe.org.uk/media/p1socs4v/sustainability-matters-in-early-childhood-resource.pdf>. Bogat didaktičkim uputama, studijama slučaja i aktivnostima koje se mogu provoditi u prostoriji odgojno-obrazovne skupine i izvan nje.

POGLAVLJE 4

Obrazovna robotika i ekološki prihvatljivi stavovi i ponašanja

Gianluca Pedemonte i Nicolò Monasterio, Škola robotike Genova

Uvod

U ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju integriranje tehnologije sve više postaje ključan alat za razvoj temeljnih kompetencija kod djece. Posebno se obrazovna robotika pokazuje iznimno učinkovitom u poticanju vještina poput rješavanja problema, kreativnosti i kritičkog mišljenja. Uz te vještine, obrazovna robotika nudi inovativan pristup poučavanju o odgovornosti prema okolišu i održivosti. Ovo će poglavlje istražiti kako se robotika može koristiti za razvoj ekološki prihvatljivog ponašanja kod djece u dobi od 3 do 7 godina te na taj način pripremiti svjesniju i odgovorniju generaciju za budućnost.

Tehnologija u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju

Integriranje tehnologije u rani i predškolski odgoj i obrazovanje ključna je za pripremu djece na zahtjeve 21. stoljeća. Tehnologija, a posebno obrazovna robotika, ne samo da čini učenje zanimljivijim, već djeci pomaže razviti dublje razumijevanje svijeta koji ih okružuje. Korištenjem programabilnih robota djeca mogu učiti složene pojmove na zabavan i interaktivan način, što potiče razvoj temeljnih vještina važnih za njihovu budućnost.

Tehnologija pruža poticajno okruženje koje podupire razvoj ključnih vještina poput rješavanja problema, kritičkog mišljenja i kreativnosti. Korištenjem programabilnih robota djeca se potiču na istraživanje, eksperimentiranje i otkrivanje inovativnih rješenja za probleme. Ova vrsta iskustvenog učenja osobito je učinkovita u ranom djetinjstvu, kada su djeca prirodno znatiželjna i željna učenja.

PRISTUPAČNOST I UKLJUČIVOST

Jedan od najvažnijih aspekata upotrebe tehnologije u obrazovanju jest njezina sposobnost da učenje učini dostupnim i uključivim za svu djecu. Obrazovni roboti mogu se koristiti s djecom različitih sposobnosti i

stilova učenja, pružajući priliku svakom djetetu da uspije. Na primjer, djeca s tjelesnim teškoćama mogu komunicirati s robotima putem glasovnih naredbi ili prilagođenih uređaja, dok djeca s teškoćama u učenju mogu imati koristi od vizualnih i interaktivnih aktivnosti koje pojmove čine razumljivijima.

PERSONALIZIRANO UČENJE

Tehnologija također omogućuje prilagodbu učenja individualnim potrebama svakog djeteta. Korištenjem obrazovnih robota, odgajatelji mogu pratiti napredak djece i prilagoditi aktivnosti kako bi se bolje zadovoljile njihove potrebe. Ovakav pristup pomaže u održavanju visoke razine motivacije i osigurava da svako dijete može napredovati vlastitim tempom.

VIRTUALNI ROBOTI I SIMULACIJSKI SOFTVERI

Aktivnosti obrazovne robotike ne zahtijevaju nužno fizičkog robota. Mogu se provoditi i s virtualnim robotima ili simulacijskim softverima, koji nude brojne prednosti. Na primjer, virtualni roboti mogu se programirati putem tableta ili računala, što djeci omogućuje usvajanje osnovnih koncepata programiranja bez potrebe za skupom opremom. Osim toga, simulacijski softveri nude sigurna i kontrolirana okruženja za učenje, u kojima djeca mogu eksperimentirati bez rizika od oštećenja stvarne opreme.

SURADNJA I SOCIJALIZACIJA

Korištenje obrazovne robotike potiče i suradnju te socijalizaciju među djecom. Mnoge aktivnosti vezane uz robotiku zahtijevaju timski rad, pri čemu djeca moraju zajedno programirati robota ili zajednički riješiti neki problem. Ova vrsta interakcije pomaže u razvoju važnih socijalnih vještina poput komunikacije, suradnje i pregovaranja.

PRIPREMA ZA BUDUĆNOST

Na kraju, integriranje tehnologije u rani i predškolski odgoj i obrazovanje priprema djecu za budućnost koja postaje sve više tehnološka. Vještine stečene kroz obrazovnu robotiku, poput računalnog razmišljanja i programiranja, ključne su u suvremenom svijetu. Učeći ih od najranije dobi, djeca su bolje pripremljena za izazove i prilike koje ih očekuju u budućnosti.

Ključni koncepti računalnog razmišljanja

Računalno razmišljanje je skup vještina koje djeci omogućuju rješavanje složenih problema tako da ih razlažu na manje, lakše rješive dijelove. Glavni koncepti računalnog razmišljanja uključuju:

- **Rastavljanje (dekompozicija):** Razlaganje složenih problema na manje, lakše upravljive dijelove. Na primjer, kako bi se djeca uhvatila u koštac s problemom onečišćenja, mogu početi razdvajanjem otpada u kategorije poput plastike, papira, stakla i metala. Ovo razvrstavanje olakšava razumijevanje i rješavanje cjelokupnog problema.

- **Prepoznavanje uzoraka:** Uočavanje sličnosti među problemima kako bi se napravile predikcije i pronašla učinkovita rješenja. Na primjer, djeca mogu prepoznati da se određene vrste otpada mogu reciklirati na sličan način, što im pomaže predvidjeti kako postupiti s drugim sličnim otpadom.
- **Apstrakcija:** Fokusiranje samo na važne informacije, uz zanemarivanje nebitnih detalja. Na primjer, usmjeravanje pažnje na prikupljanje otpada koji najviše šteti okolišu, umjesto na svaki pojedinačni komadić smeća.
- **Dizajniranje algoritama:** Stvaranje rješenja za problem korak po korak. Na primjer, osmisliti program za robota koji skuplja otpad određenim redoslijedom, čime se optimizira proces čišćenja.

Ovi koncepti ne samo da potiču pozitivan tehnološki razvoj, već i poboljšavaju komunikacijske vještine, suradnju, kreativnost i sposobnosti rješavanja problema kod djece.

Integriranje robotike s ekološkim odgojem i obrazovanjem

Integriranje robotike s ekološkim odgojem i obrazovanjem naglašava korištenje tehnologije kao sredstva za unaprjeđenje, a ne zamjenu našeg odnosa s prirodnim svijetom. Ovakav pristup pomaže djeci razumjeti etičke implikacije korištenja tehnologije te potiče njezino odgovorno korištenje. Na primjer, kroz praktične aktivnosti s robotima, djeca mogu naučiti kako se tehnologija može koristiti za praćenje stanja okoliša, smanjenje otpada i očuvanje prirodnih resursa.

Obrazovna robotika nudi jedinstvenu priliku za poučavanje djece o vrijednosti održivosti kroz iskustveno učenje. Djeca mogu programirati robote da izvršavaju zadatke koji simuliraju aktivnosti upravljanja okolišem, poput recikliranja i očuvanja energije. Te aktivnosti ne samo da poučavaju koncepte održivosti, već i potiču djecu na kritičko razmišljanje i razvoj inovativnih rješenja za probleme okoliša.

PRIMJERI ROBOTIKE U EKOLOŠKOM ODGOJU I OBRAZOVANJU

Obrazovna robotika može se koristiti na razne načine za promicanje održivosti okoliša. Neki primjeri uključuju:

- **Dizajn održivog vrta:** Korištenje robota za dizajniranje i održavanje vrta poučava djecu slijedu naredbi za usmjeravanje i upravljanje okolišem. Na primjer, djeca mogu programirati robota da sadi sjeme u povrtnjaku, pri čemu uče o važnosti urbane poljoprivrede i bioraznolikosti.
- **Razvrstavanje otpada:** Programiranje robota da razvrstava predmete u kategorije poput papira, plastike i metala. Ova aktivnost djecu uči o recikliranju i upravljanju otpadom, dok istovremeno potiče računalno razmišljanje i rješavanje problema.

- **Praćenje stanja okoliša:** Korištenje senzora i robota za praćenje uvjeta okoliša, poput kvalitete zraka i vode. Djeca mogu prikupljati podatke i analizirati ih kako bi bolje razumjela utjecaj zagađenja na okoliš i razvila strategije za njegovo ublažavanje.
- **Građanski odgoj i odgoj i obrazovanje za okoliš:** Korištenje robota i softvera za kodiranje za pripovijedanje priča povezanih s održivošću, čime se podiže svijest i potiču svakodnevne bolje ekološke prakse.

AKTIVNOSTI S OBRAZOVNOM ROBOTIKOM

Aktivnosti s obrazovnom robotikom mogu se podijeliti u dvije glavne kategorije: aktivnosti bez tehnologije (unplugged) i aktivnosti s tehnologijom (plugged).

Aktivnosti bez tehnologije (unplugged): Ove aktivnosti ne zahtijevaju korištenje stvarnih robota, ali ipak pomažu djeci razumjeti osnovne koncepte računalnog razmišljanja. Na primjer, aktivnosti poput slaganja dnevnih rutina u ispravan redoslijed ili organiziranja predmeta prema boji i veličini mogu pomoći djeci u razvoju vještina rješavanja problema bez korištenja tehnologije.

- **Algoritamsko razmišljanje:** Aktivnosti poput slaganja dnevnih rutina u ispravan redoslijed ili organiziranja predmeta prema boji i veličini pomažu djeci razumjeti osnovne koncepte računalnog razmišljanja bez upotrebe stvarnih robota.
- **Ekološke igre:** Igre koje uključuju pričanje priča i fizičko kretanje kako bi se simulirali procesi u prirodi ili napori očuvanja okoliša.

Aktivnosti s tehnologijom: Ove aktivnosti uključuju korištenje obrazovnih robota i senzora za unapređenje učenja o okolišu. Na primjer, djeca mogu koristiti senzore za praćenje uvjeta u okolišu ili automatizaciju jednostavnih zadataka kao što je razvrstavanje otpada. Također mogu programirati robote da obavljaju zadatke povezane s održivošću, poput sadnje sjemena ili razvrstavanja otpada za reciklažu.

- **Učenje rada sa senzorima:** Upoznavanje djece sa senzorima (npr. dodir, svjetlom, temperaturom) koji se koriste u obrazovnim robotima. Aktivnosti mogu uključivati korištenje senzora za praćenje uvjeta u okolišu ili za automatizaciju jednostavnih zadataka.
- **Kodiranje za interakciju s okolišem:** Poučavanje djece pisanju jednostavnih programa koji upravljaju stvarnim ili virtualnim robotima za obavljanje zadataka kao što su sadnja sjemena ili razvrstavanje otpada za reciklažu.

EDUKATIVNI SETOVI I SOFTVER ZA POUČAVANJE ROBOTIKE I ODRŽIVOSTI

Postoji nekoliko edukativnih setova i softverskih rješenja koji se mogu koristiti za učenje i poučavanje djece u dobi od 3 do 7 godina o robotici i održivosti. Neki od najpopularnijih uključuju:

- **Scratch Junior:** Edukativni softver osmišljen za djecu u dobi od 5 do 7 godina koji uvodi osnovne koncepte programiranja putem jednostavnog i vizualnog sučelja. Djeca mogu stvarati interaktivne

priče, igre i animacije kombiniranjem blokova u boji, čime razvijaju vještine rješavanja problema, logiku i kreativnost u zabavnom i intuitivnom okruženju.

- **Blue-Bot:** Programabilni edukativni robot namijenjen djeci predškolske i rane školske dobi koji ih uči osnovnim pojmovima programiranja i robotike putem intuitivnog sučelja. Djeca mogu programirati Blue-Bota pomoću tipki na njegovim leđima ili putem aplikacije na tabletima i računalima, čime stvaraju nizove naredbi i putanja. Blue-Bot potiče učenje kroz igru te razvija vještine rješavanja problema, logičkog razmišljanja i timskog rada.
- **Makey Makey:** Edukativna elektronička ploča koja svakodnevne predmete pretvara u interaktivne upravljače, poučavajući djecu o osnovama strujnih krugova i programiranja. Spajanjem ploče s računalom i korištenjem vodljivih predmeta poput voća ili aluminijske folije, djeca mogu izrađivati tipkovnice, kontrolere i druge interaktivne uređaje. Softver Makey Makey omogućuje programiranje i prilagodbu tih interakcija, potičući kreativnost i iskustveno učenje kroz igru i istraživanje.

ETIČKA RAZMATRANJA

Prilikom integriranja robotike u rani i predškolski odgoj i obrazovanje važno je uzeti u obzir etičke implikacije. Neki od glavnih aspekata uključuju:

- **Sigurnost:** Osigurati da su edukativni roboti dizajnirani za malu djecu, s naglaskom na sigurnost. To uključuje korištenje netoksičnih materijala i izbjegavanje sitnih dijelova koje djeca mogu progutati.
- **Ljudska interakcija:** Naglasiti suradničku ulogu robota, a ne njihovu zamjenu za ljudsku interakciju. Roboti se trebaju promatrati kao alati koji obogaćuju učenje, a ne kao zamjena za učitelje ili vršnjake.
- **Odgovorno korištenje tehnologije:** Promicati upotrebu tehnologije za društveno dobro i dobro okoliša. Djecu treba poticati da koriste tehnologiju na načine koji doprinose zajednici i očuvanju planeta, umjesto isključivo u rekreativne ili konzumerističke svrhe.

PRAKTIČNE AKTIVNOSTI S ROBOTIKOM U ODGOJU I OBRAZOVANJU

Praktične aktivnosti s robotikom mogu pomoći djeci da bolje razumiju pojmove vezane uz održivost okoliša. Neki primjeri aktivnosti uključuju:

- **Razvrstavanje reciklažnog otpada:** Korištenje programiranja bez tehnologije (eng. unplugged) ili digitalnog programiranja uz pomoć ili bez pomoći fizičkih robota za razvrstavanje predmeta u kategorije poput papira, plastike i metala. Ova aktivnost uči djecu recikliranju i upravljanju otpadom.
- **Održive navike:** Programiranje animacija koje prikazuju svakodnevne ekološki prihvatljive navike, poput racionalnog i umjerenog korištenja prirodnih resursa.
- **Pčele i oprašivanje:** Korištenje fizičkih ili virtualnih robota poput Blue-Bota za objašnjavanje važnosti pčela za okoliš i upoznavanje djece s različitim fazama oprašivanja. Ove aktivnosti ne samo da uče

djecu važnosti pčela za ekosustav, već i načine na koje se tehnologija može koristiti za podršku i zaštitu tih važnih insekata.

UKLJUČENOST OBITELJI I ZAJEDNICE

Uključenost obitelji i zajednice ključna je za uspjeh odgoja i obrazovanja za održivost i primjene edukativne robotike. Suradnja s roditeljima i članovima zajednice može dodatno učvrstiti koncepte naučene u vrtiću ili školi te potaknuti stvaranje koherentnog i održivog okruženja za učenje.

- **Projekti u zajednici:** Organizacija aktivnosti poput čišćenja parkova, sadnje drveća i stvaranja zajedničkih vrtova može uključiti djecu i njihove obitelji u konkretne aktivnosti vezane uz održivost.
- **Događaji u vrtiću/školi:** Organiziranje sajмова održivosti, dana recikliranja i radionica robotike kako bi se zajednica senzibilizirala o važnosti održivosti i obrazovne robotike.
- **Redovita komunikacija:** Održavanje redovite komunikacije s obiteljima putem biltena, sastanaka i online platformi kako bi se dijelile informacije o projektima vezanima uz održivost i pružali savjeti za poticanje ekološki prihvatljivog ponašanja kod kuće.

KLJUČNE IDEJE

Promicanje ekološki prihvatljivih stavova i ponašanja putem obrazovne robotike u ranom djetinjstvu ambiciozan je, ali dostižan cilj. Integriranjem tehnologije i ekološkog odgoja i obrazovanja možemo djecu pripremiti da postanu odgovorni građani i inovatori budućnosti. Uz podršku odgajatelja, obitelji i šire zajednice, moguće je stvoriti poticajno okruženje za učenje koje djecu nadahnjuje da se brinu o našem planetu i doprinose održivoj budućnosti.

Odgaj i obrazovanje za održivi okoliš i zaštitu prirode u ranom djetinjstvu ne samo da priprema djecu za buduće izazove, već im pomaže razviti osjećaj odgovornosti i svijest o okolišu. Uporabom obrazovnih robota djeca na konkretan način mogu uočiti kako njihova ponašanja mogu imati pozitivan utjecaj na okoliš, istovremeno razvijajući vrijedne vještine za svoj osobni i akademski razvoj.

KORIŠTENJE OBRAZOVNE ROBOTIKE ZA ODRŽIVOST OKOLIŠA

Obrazovna robotika snažan je alat za upoznavanje djece s konceptima održivosti na interaktivan i zanimljiv način. Putem programiranja bez tehnologije („unplugged“) i digitalnog programiranja djeca mogu razvijati vještine računalnog razmišljanja i učiti kako rješavati složene probleme. Evo kako se robotika može integrirati u odgoj i obrazovanje za održivost:

- **Programiranje bez tehnologije (eng. unplugged coding):** bez korištenja napredne tehnologije ili unplugged programiranje omogućuje djeci razumijevanje osnovnih programerskih koncepata putem igara i manualnih aktivnosti. Na primjer, mogu simulirati kretanje robota po ruti recikliranja i tako učiti o važnosti recikliranja.

- **Digitalno programiranje:** uz pomoć alata kao što su programabilni roboti i aplikacije za kodiranje, djeca mogu stvarati programe koji obavljaju zadatke povezane s održivošću. Na primjer, mogu programirati robota da sadi sjeme u vrtu, čime uče o važnosti urbane poljoprivrede i bioraznolikosti.
- **Razvoj računalnog razmišljanja:** obrazovna robotika potiče razvoj računalnog razmišljanja, skupa vještina koje uključuju rješavanje problema, planiranje i logičku analizu. Te su vještine ključne za suočavanje s izazovima poput upravljanja prirodnim resursima i smanjenja otpada.

VAŽNOST ŽIVOTINJSKOG SVIJETA I PČELA ZA OKOLIŠ: PRIMJER

Životinje igraju ključnu ulogu u ekosustavima i održivosti okoliša. Među njima, pčele su osobito važne. One su ključne za oprašivanje mnogih biljaka, uključujući i brojne namirnice koje svakodnevno konzumiramo. Bez pčela, mnoge kulture ne bi se mogle učinkovito razmnožavati, što bi dovelo do značajnog smanjenja bioraznolikosti i prehrambene krize.

Važnost pčela:

- **Oprašivanje:** pčele oprašuju oko 70 % svjetskih prehrambenih kultura. Bez njih, proizvodnja voća, povrća i orašastih plodova bila bi ozbiljno ugrožena.
- **Bioraznolikost:** pčele doprinose razmnožavanju divljih biljaka, čime podupiru bioraznolikost i zdrave ekosustave.
- **Prehrambeni lanac:** mnoge životinje ovise o biljkama koje oprašuju pčele za svoju prehranu. Pad broja pčela imao bi domino-efekt na cijeli prehrambeni lanac.

UPOZNAVANJE S EDUKATIVNIM SOFTVEROM BLUE-BOT

Blue-Bot je edukativni robot osmišljen za poučavanje djece osnovnim principima programiranja i robotike. Posebno je prikladan za mlađu djecu zbog jednostavnog i intuitivnog sučelja. Blue-Bot se može programirati za kretanje u različitim smjerovima pomoću tipki na robotu ili putem mobilnog uređaja, a djeca kroz igru razvijaju vještine računalnog razmišljanja, rješavanja problema i logike.

PRIJEDLOG AKTIVNOSTI: "PUTOVANJE PČELA"

Opis aktivnosti:

Aktivnost „Putovanje pčela“ koristi Blue-Bot robota kako bi se djeci približila važnost pčela i njihova uloga u oprašivanju. Djeca programiraju Blue-Bot da prati stazu koja simulira putovanje pčele s cvijeta na cvijet, skupljajući pelud i oprašujući biljke.

Ciljevi:

- Razumjeti ulogu pčela u ekosustavu i procesu oprašivanja.
- Razviti osnovne vještine programiranja.
- Potaknuti kritičko mišljenje i rješavanje problema.

- Poticati ekološku svijest i zaštitu kukaca-oprašivača.
- Razvijati računalno razmišljanje kroz programiranje Blue-Bota.

Faze aktivnosti:

- **Uvodno o pčelama i oprašivanju:** Započnite kratkim razgovorom o važnosti pčela i njihovoj ulozi u oprašivanju. Prikažite slike i videozapise pčela na djelu kako bi djeca lakše vizualizirala proces.
- **Upoznavanje s Blue-Botom:** Predstavite Blue-Bot i objasnite kako funkcionira te kako se programira za kretanje u različitim smjerovima. Pokažite kako se koristi programsko sučelje za zadavanje naredbi.
- **Kreiranje staze:** Na kartonski papir nacrtajte veliki cvijet, a po podu rasporedite manje cvjetove uzduž zamišljene staze. Djeca će programirati Blue-Bot da krene od velikog cvijeta, pokupi „pelud“ (simuliran žutim predmetima) i odnese ga do manjih cvjetova na putu.
- **Programiranje rute:** Djeca rade u malim skupinama kako bi isplanirala kretanje Blue-Bota. Planiraju potrebne pokrete kako bi robot slijedio točnu stazu, skupljajući i ostavljajući „pelud“ na cvjetovima.
- **Izvođenje i rasprava:** Svaka skupina pokreće svoj program i promatra kako Blue-Bot prolazi stazom. Raspravljaju o teškoćama na koje su naišli i rješenjima koja su pronašli. Razmišljaju o važnosti pčela i o tome kako im možemo pomoći u opstanku.
- **Završna refleksija:** Aktivnost završava refleksijom o naučenome. Potaknite djecu da razmisle o načinima na koje mogu zaštititi pčele i druge oprašivače u svakodnevnom životu – poput sadnje cvijeća koje privlači pčele ili izbjegavanja pesticida.

Zaključak

Promicanje poštovanja prema okolišu od najranije dobi iznimno je važno. Ono gradi navike koje traju cijeli život, potiče empatiju i odgovornost te razvija svijest o važnosti prirodnih resursa. Djeca koja su povezana s prirodom razvijaju osjećaj odgovornosti za budućnost. Poučavanje održivosti maloj djeci može biti pristupačno uz pomoć jednostavnog jezika, svakodnevnih primjera, vizualnih pomagala, igara, pjesama, pripovijedanja i igre uloga.

Ovaj materijal donosi primjere dobre prakse i doprinos koji aktivnosti s obrazovnom robotikom mogu imati kada integriraju teme vezane uz okoliš. No, bez obzira na to koliko različitih metoda koristimo, poznata je izreka da *ne bismo trebali odgajati i obrazovati samo djecu, već i sebe, jer će nas djeca ionako promatrati i slijediti naš primjer*, pa bi se moglo reći da odgoj i obrazovanje počinje sa svakim od nas pojedinačno. To se dalje razrađuje u Poglavlju 2, gdje se jasno pokazuje koliko svatko od nas može promijeniti svijet ako počne s malim koracima u svakodnevnom životu s ciljem postizanja većeg cilja. Primjerice, smanjiti količinu mesa u prehrani, koristiti javni prijevoz, hodati ili voziti bicikl umjesto vožnje automobilom. Mnogo je praktičnih koraka koje možemo poduzeti u vlastitom životu i podijeliti ih sa svojim učenicima.

Poglavlje 3 istražuje različite ekološki prihvatljive prakse koje se često provode u ustanovama ranog i predškolskog odgoja diljem svijeta. Poglavlje služi kao inspiracija za svakodnevne održive aktivnosti i rutine koje se mogu uključiti u kontekst ustanova ranog odgoja. Odgoj i obrazovanje za okoliš u ranom djetinjstvu ključno je za razvoj osjećaja odgovornosti prema okolišu i razumijevanja ekoloških principa. Ovaj pristup povezan je s **ciljevima održivog razvoja Ujedinjenih naroda UN-a**.

Poglavlje 4 istražuje inovativnu ulogu robotike u razvoju ekološki prihvatljivih stavova i ponašanja kod djece predškolske dobi. Integriranjem tehnologije i ekološkog odgoja i obrazovanja, poglavlje pokazuje kako programabilni roboti mogu unaprijediti dječje razumijevanje održivosti, dok istovremeno razvijaju ključne vještine poput rješavanja problema i računalnog razmišljanja. Praktične aktivnosti, poput robotskih oprašivača i simulacija recikliranja, istaknute su kao učinkoviti načini uključivanja djece u brigu o okolišu. Ovakav pristup ne samo da djecu priprema za tehnološke izazove budućnosti, već i potiče trajnu posvećenost zaštiti planeta.

U ovom priručniku nastavno osoblje visokih učilišta, odgajatelji ili druge zainteresirane osobe mogu pronaći relevantne teorijske informacije o tome kako se zaštita okoliša i vizija održivog razvoja provode u zemljama partnerima, kao i primjere strategija koje osiguravaju odgojno-obrazovni proces u kojem djeca uče kako brinuti o okolišu, s ciljem da postanu odgovorna i suosjećajna generacija ljudi posvećenih očuvanju našeg planeta.

Literatura

- Beloglowsky, M., & Daly, L. (2018). *Loose parts 3: Inspiring culturally sustainable environments* (Loose parts series). Redleaf Press.
- Boyd, D. (2023). Education for sustainability in early childhood – The Tomorrow Town. *ChildLinks: Environmental Sustainability in Early Childhood Education and Care*, 1, 7–12.
<https://knowledge.barnardos.ie/server/api/core/bitstreams/a4d0848e-7741-4268-bd70-01c39163924b/content>
- Department of Communications, Climate Action and Environment. (2018). *National Implementation Plan 2018–2020*. Republic of Ireland.
- Department of the Environment, Climate and Communications. (2018). *Voluntary National Review 2018*.
- Doyle, A. (2017). *Statement by Mr. Andrew Doyle, T.D., Minister of State for Food, Forestry and Horticulture, Republic of Ireland*.
- Iberdrola (2024). *Environmental education for kids: Infographic_Teaching_Children_Environment*. Iberdrola Group, Iberdrola, S.A.
https://www.iberdrola.com/documents/20125/40729/Infographic_Teaching_Children_Environment.pdf/8a8f43c0-89c1-6343-3762-80d4cdcb9365?t=1627560719447
- Ernst, J., McAllister, K., Siklander, P., & Storli, R. (2021). Contributions to sustainability through young children's nature play: A systematic review. *Sustainability*, 13, 7443.
<https://doi.org/10.3390/su13137443>
- Esterhulzen, S., Uys, M., & Mohosho, N. (2023). Parent-practitioner collaboration to support sustainable development in early years education. *Educational Research for Social Change*, 12(1), 17–30.
<https://dx.doi.org/10.17159/2221-4070/2023/v12i1a2>
- Gericke, N. (2022). Implementation of education for sustainable development through a whole school approach. In G. Karaarslan-Semiz (Ed.), *Education for sustainable development in primary and secondary schools* (pp. 45–60). Springer.
- Government of Ireland. (2018). *Ireland: Voluntary National Review 2018 Report on the Implementation of the 2030 Agenda to the UN High-Level Political Forum on Sustainable Development*. Republic of Ireland.
- Hadland, C. (2020). *Creating an eco-friendly early years setting: A practical guide*. Routledge.
- Hsiao, C.-Y., & Shih, P.-Y. (2016). Exploring the effectiveness of picture books for teaching young children the concepts of environmental protection. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(1), 36–49. <https://doi.org/10.1080/10382046.2015.1106203>
- Ministry of Foreign Affairs. (2017). *National report on the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development, on the occasion of the Voluntary National Review at the United Nations High-Level Political Forum on Sustainable Development*. Portugal.
- Öztürk, S. P. (2022). The green economy and environmental upgrading in Turkey: A situation analysis. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 11(1), 80–104.

- Republic of Portugal. (2017). *National report on the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Republic of Portugal.
- Spiteri, J. (2020). Too young to know? A multiple case study of child-to-parent intergenerational learning in relation to environmental sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 14(1), 61–77. <https://doi.org/10.1177/0973408220934649>
- UNESCO (2021). *Learn for our planet: A global review of how environmental issues are integrated in education*. UNESCO Digital Library. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>



GREENCODE
Izgradnja ekološki prihvatljive budućnosti s robotima
2023-1-LV01-KA220-HED-000157623

Financiran od strane Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja pripadaju isključivo autorima i ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.



Licenca CC BY-SA 4.0

greencodeproject.com