

Nejc Bobovnik*, Katja Vintar Mally*



ŠOLSKA RABA KALKULATORJA EKOLOŠKEGA ODTISA

Izvirni znanstveni članek
COBISS 1.01
DOI: 10.4312/dela.60.105-122

Izvleček

V članku so predstavljene možnosti rabe kalkulatorja ekološkega odtisa v vzgoji in izobraževanju, še posebej z vidika razvijanja kompetenc za trajnostni razvoj. Čeprav je empirična raziskava potekala v visokošolskem prostoru (študentke in študenti geografije na Univerzi v Ljubljani), je v prilagojeni obliki mogoče opisani pristop k obravnavi posameznikovih pritiskov na okolje in možnosti njihovega zmanjševanja prenesti tudi v osnovnošolsko in srednješolsko prakso. Večina sodelujočih je v obravnavi ekološkega odtisa prepoznala pomemben prispevek k vzgoji in izobraževanju za trajnostni razvoj.

Ključne besede: ekološki odtis, kalkulator, vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj, Slovenija

..... *Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Aškerčeva cesta 2,
..... SI-1000 Ljubljana, Slovenija
..... e-pošta: nejc.bobovnik@ff.uni-lj.si, katja.vintarmally@ff.uni-lj.si
..... ORCID: 0000-0001-8027-4930 (N. Bobovnik), 0000-0002-5739-4392 (K. Vintar
..... Mally)

EDUCATIONAL USE OF THE ECOLOGICAL FOOTPRINT CALCULATOR

Abstract

The article presents the possibilities of using the Ecological Footprint Calculator in education, in particular with the aim of developing competences for sustainable development. Although the empirical research took place in a higher education setting (geography students at the University of Ljubljana in Slovenia), in an adapted form the described approach to dealing with individual's pressures on the environment and ways of reducing them can be transferred to primary and secondary school practice. Most participants identified the ecological footprint as an important contribution to education for sustainable development.

Keywords: ecological footprint, calculator, education for sustainable development, Slovenia

1 UVOD

Z naraščanjem pritiskov na naravne vire in ekosistemske storitve, ki je sledilo naraščanju števila svetovnega prebivalstva in zviševanju socialno-ekonomske blaginje, se je večala tudi potreba po kvantitativnem spremljanju teh pritiskov. Med sintezne mere za takšno spremljanje spada tudi ekološki odtis, ki sta ga v 90. letih 20. stoletja začela razvijati Rees in Wackernagel (Rees, 1992; Wackernagel, Rees, 1996). Leta 2003 je bila ustanovljena organizacija Global Footprint Network, ki bdi nad metodologijo izračunov, razvijanjem standardov in uporabo ekološkega odtisa kot kazalnika ter sodeluje z različnimi partnerji po državah celotnega sveta (Wackernagel, Beyers, 2019). V zadnjih letih so se povezali z univerzo York v Kanadi in ustanovili fundacijo Footprint Data Foundation (FoDaFo), ki je prevzela vlogo skrbnice izračunov ekološkega odtisa in biokapacitete. Na ta način skušajo oblikovati koalicijo držav in globalno akademsko mrežo, ki bo zagotavljala neodvisne in zanesljive izračune (FoDaFo, 2023b).

Ekološki odtis primerja razpoložljivo količino virov kopenskih in vodnih površin s količino porabe teh virov. Izračunava torej obseg regenerativne zmogljivosti biosfere oziroma ekosistemskih storitev, ki je potreben za izvajanje človekovih dejavnosti, umestitev infrastrukture in absorpcijo proizvedenih odpadkov. Površina potrebnih biološko produktivnih zemljišč in voda se preračuna v globalne hektarje (gha) kot hektarje s povprečno svetovno produktivnostjo (Borucke in sod., 2013; FoDaFo, 2023a; Galli in sod., 2016). Zaradi enotne merske enote je omogočena primerjava med biokapaciteto in ekološkim odtisom nekega območja, ki se tako izrazi kot ekološki presežek ali primanjkljaj, prav tako pa omogoča primerjavo med državami ali

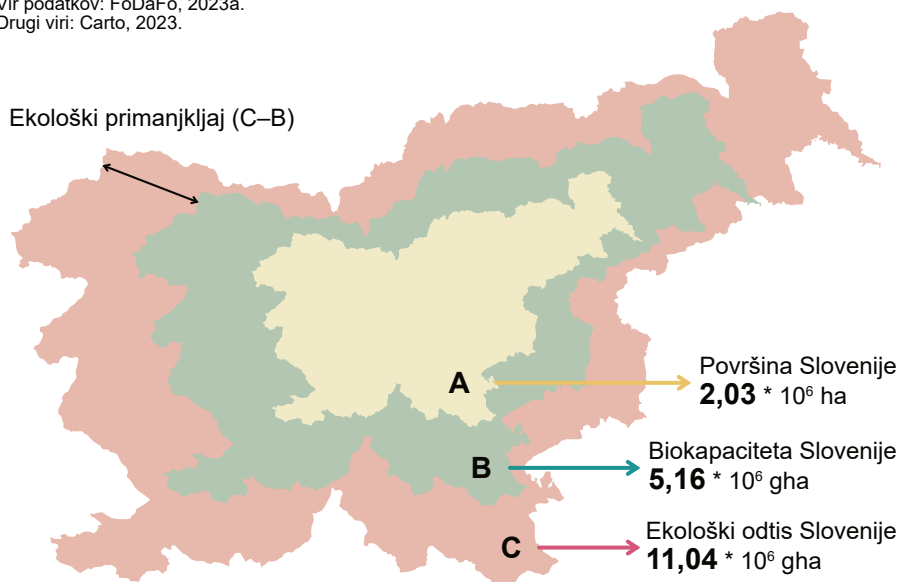
drugimi območji. Ekološki odtis spremlja rabo šestih kategorij produktivnih površin: obdelovalne površine, pašne površine, gozdovi (tj. raba gozdnih proizvodov), ribolovna območja, pozidane površine in površine, potrebne za ponore ogljikovega dioksida (ogljčni odtis) (GFN, 2023a). Gre torej za površine, ki so namenjene potrošnji (proizvodnja hrane, krme, vlaken, gozdnih proizvodov in industrijskih rastlin z gospodarskim pomenom), pozidanim površinam in infrastrukturi ter absorpciji ogljikovega dioksida (preračunano v gozdne površine, potrebne za vezavo emisij ogljikovega dioksida iz izgorovanja fosilnih goriv). V enake kategorije rabe pa se razvrstijo tudi rabe tal za izračun biokapacitete.

Čeprav je osnovna enota ekološkega odtisa globalni hektar, lahko rezultate izrazimo tudi z datumom (dnevom) ekološkega dolga ali številom potrebnih planetov, ki se uporabljata predvsem za ozaveščanje širše javnosti in motiviranje k uvajanju sprememb. Med osrednjimi pobudami organizacije Global Footprint Network je tako dan ekološkega (tudi okoljskega) dolga (angl. *Earth Overshoot Day*), ki je bil v letu 2023 2. avgusta. Do tega dne je človeštvo porabilo vse razpoložljive vire, ki so se v enem letu sposobni obnoviti (*Earth Overshoot Day*, 2023b). Nadaljnja poraba teh virov se kaže v njihovem izčrpanju in onesnaževanju, v prvi vrsti v izpustih toplogrednih plinov. Leta 2023 je bil dan ekološkega dolga za Slovenijo že 18. aprila (*Earth Overshoot Day*, 2023a), kar nakazuje, da porabljamo precej več virov kot je svetovno povprečje. V Sloveniji je leta 2019, za katero so zadnji podatki, ekološki odtis znašal 5,2 gha/prebivalca, kar je dvakratnik svetovnega povprečja pri 2,6 gha/prebivalca (FoDaFo, 2023a). Je pa od svetovnega povprečja (1,6 gha/prebivalca) višja tudi biokapaciteta Slovenije, ki znaša 2,4 gha/prebivalca. To pomeni, da porabljamo približno dvakrat več virov, kot jih je na razpolago v naši državi, oziroma 3,4-krat več, kot jih je v povprečju na razpolago prebivalcu planeta. Grafično lahko ekološki primanjkljaj Slovenije prikažemo tudi s primerjavo površine ozemlja države z izračunanimi površinami njene biokapacitete in ekološkega odtisa. Ker so tla v Sloveniji bolj produktivna od svetovnega povprečja, znaša izračunana biokapaciteta več kot 5 milijonov globalnih hektarjev. Na drugi strani pa je za zadovoljevanje potreb prebivalcev Slovenije potrebnih več kot 11 milijonov globalnih hektarjev površin.

V obdobju po uveljavitvi ekološkega in drugih odtisov so se pojavili številni spletni kalkulatorji, ki omogočajo posameznikom izračun njihovih vplivov na okolje in so jih razvile vladne agencije ali nevladne organizacije (npr. Global Footprint Network, World Wildlife Foundation) (Franz, Papyrakis, 2011). Med najbolj razširjene sodi kalkulator ekološkega odtisa organizacije Global Footprint Network (GFN, 2023c), kjer se v ta namen uporabljajo nacionalni izračuni ekološkega odtisa. Ti omogočajo razčlenitev posameznikovega ekološkega odtisa tako po kategorijah rabe tal, potrebnih za zadovoljevanje vsakodnevnih potreb, kot tudi po kategorijah potrošnje (prehrana, bivališče, osebni promet, blago in storitve), v katerih posameznikov ekološki odtis nastaja (GFN, 2023b).

Slika 1: Grafični prikaz ekološkega primanjkljaja za Slovenijo v letu 2019.

Vir podatkov: FoDaFo, 2023a.
Drugi viri: Carto, 2023.



Nejc Bobovnik, 2023.

Spletni kalkulator prilagodi rezultate glede na vnesene podatke o načinu življenja in potrošnji, pri čemer posameznik odgovarja na 18 osnovnih in 30 podrobnejših vprašanj glede vseh petih kategorij potrošnje. Izračunani rezultati posameznikovega ekološkega odtisa so v spletnem kalkulatorju predstavljeni na pet različnih načinov. Poleg strukture po kategorijah rabe tal in kategorijah potrošnje je ekološki odtis prikazan tudi v obliki števila planetov, ki bi bili potrebni za pokrivanje potrošnje svetovnega prebivalstva, če bi vsi živeli na enak način kot posameznik, ki je svoje podatke vnesel v kalkulator. Prav tako je izračunan dan v letu, do katerega bi svetovno prebivalstvo porabilo biokapaciteto, ki so jo Zemljini ekosistemi sposobni obnoviti in zagotoviti v enem koledarskem letu. Poleg tega so v rezultatih prikazani tudi izpusti emisij ogljikovega dioksida (v tonah CO₂ na prebivalca letno), posledično pa tudi delež ogljičnega odtisa v posameznikovem ekološkem odtisu, ki v povprečju znaša okrog 60 % (Vintar Mally, Bobovnik, Kovač, 2022). Posameznik lahko po odgovarjanju izrazi svoje občutke ob ugotovitvah, hkrati pa ga spletno orodje spodbuja k nadaljnemu raziskovanju podatkov za različne države in z nudenjem nekaj predlogov tudi k znižanju odtisa na posameznih področjih potrošnje.

V okviru mednarodnega projekta Sustainaware je bila marca 2021 zagotovljena dostopnost spletnega kalkulatorja v slovenščini. Prevod in priredba opisanega

kalkulatorja Global Footprint Networka (IZO, 2021; 2023) je ključna za možnosti uporabe kalkulatorja v slovenskem sistemu vzgoje in izobraževanja kot tudi v širši javnosti, predvsem pa je pomembna pridobitev za celovitejše izobraževanje o človekovih pritiskih na okolje in o trajnostnem razvoju v Sloveniji. Čeprav sta predhodno že obstajali dve podobni izobraževalni orodji (tj. kalkulator ogljičnega odtisa nevladne organizacije Umanotera (Umanotera, 2023) in kalkulator CO₂ za izobraževalne namene projekta Ekošola (Ekosklad, 2020)), sta vsebinsko obe omejeni, saj obravnavata le ogljični odtis kot eno izmed sestavin ekološkega odtisa. To vrzel pa zapolnjuje kalkulator ekološkega odtisa, ki omogoča celovitejše vrednotenje raznolikih pritiskov posameznika na okolje in tudi primerjavo z izračuni za državo bivanja.

Ključna prednost koncepta ekološkega odtisa je njegovo poudarjanje razpoložljivega (tj. biokapaciteta) v primerjavi s porabljenim (tj. ekološki odtis), s čimer nazorno opozarja na dolgoročno nevzdržnost praks presejanja nosilnih zmogljivosti in s tem na presejanje planetarnih meja. Prav zavedanje omejitve planeta je bistvena sestavina vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj (Bobovnik, Vintar Mally, 2022), ki razvija kompetence za trajnostni razvoj in z njimi »znanje, spretnosti in odnose, ki spodbujajo razmišljanje, načrtovanje in delovanje z empatijo, odgovornostjo in skrbjo za naš planet« (Bianchi, Pisiotis, Cabrera, 2022, str. 2). Pri tem sta vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj tesno povezana s transformativnim izobraževanjem oziroma učenjem, ki obsega tako spremembe pogledov oziroma razmišljanja kot tudi čustvovanja in ravnanja (Bianchi, Pisiotis, Cabrera, 2022; Košmerl, Mikulec, 2022). V raziskavi izhajamo iz predpostavke, da lahko uporaba kalkulatorja ekološkega odtisa v vzgoji in izobraževanju nagovori vse naštetu in pomaga pri razvijanju kompetenc za trajnostni razvoj. Ob tem smo si zastavili naslednja raziskovalna vprašanja:

- Kateri način prikaza rezultatov ekološkega odtisa je najbolj zapomnljiv in nazoren?
- Pri katerih kategorijah potrošnje so študenti pripravljene spremeniti svoje obnašanje za zmanjšanje ekološkega odtisa?
- Katere so prednosti uporabe spletnega kalkulatorja ekološkega odtisa?
- Kakšna je uporabnost spletnega kalkulatorja ekološkega odtisa na različnih stopnjah vzgoje in izobraževanja?

2 METODE

Spletni kalkulator ekološkega odtisa se v zadnjih desetletjih uspešno uporablja kot izobraževalno orodje na različnih ravneh izobraževanja (Collins in sod., 2018; Collins in sod., 2020; Fernández in sod., 2016; Galli, 2020). Izkušnje iz raziskav večinoma kažejo pozitivno mnenje izobraževalnega kadra in uporabnikov. Od študijskega leta 2020/2021 kalkulator uporabljamo tudi kot orodje za ponazoritev določenih vsebin študentom in študentkam na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Izbrane učne vsebine jim skušamo približati s pomočjo izračunavanja osebnega

ekološkega odtisa in iskanja konkretnih možnosti za njegovo zmanjšanje. V vseh treh študijskih letih smo že med samim potekom dela spremljali in vrednotili praktične izkušnje in mnenja študentov in študentk, ob koncu študijskih let pa smo to nadgradili še z načrtnim preverjanjem s pomočjo anketnega vprašalnika. Analiza rezultatov dela s prvo generacijo študentov in študentk je že bila objavljena v prispevku, ki je primer ekološkega odtisa obravnaval v luči zavedanja planetarnih omejitev (Bobovnik, Vintar Mally, 2022), v naslednjih letih pa smo raziskovalni pristop še nadgradili.

Delo s študenti in študentkami v obliki kontaktnih ur na vajah je potekalo v petih šolskih urah in je v grobem sledilo gradivu projekta EUSTEPS (Galli, 2020; Galli in sod., 2020), v nadaljevanju pa je bilo vsebinsko nadgrajeno. Postopek lahko razdelimo v štiri ključne korake. Prvi korak je obsegal uvod v tematiko ter predstavitev konceptov nosilne zmogljivosti in trajnostnega razvoja z igro »ribič za en dan« (angl. *The fisherman for a day game*) z namenom vzpodbuditve razmišljanja o tematiki ter aktiviranja in vzbujanja zanimanja za vsebine. V drugem koraku sta bili dve šolski uri namenjeni podrobnejši predstavitvi ekološkega odtisa. Za univerzitetno raven izobraževanja je ustrezna bolj podrobna obravnava z več informacijami o metodologiji izračuna, prednostmi in slabostmi kazalnika ter kalkulatorja ekološkega odtisa. Za osnovno- in srednješolsko rabo pa bi zadoščale bolj splošne informacije, vendar je v vseh primerih pomembno uporabnike kalkulatorja seznaniti tudi z nekaterimi nacionalnimi posebnostmi, ki jih je treba upoštevati za pravilnejše izračune (npr. povprečna poraba goriva v motornih vozilih, povprečni delež električne energije iz obnovljivih virov energije, poenotenje razumevanja vprašanj o lokalno pridelani hrani ipd.). V tretjem koraku so študenti in študentke samostojno uporabili kalkulator in izračunali svoj ekološki odtis. Vse rezultate so vnesli v spletno preglednico (Google preglednice). Nato so opravili razmislek o možnostih za zmanjšanje svojega ekološkega odtisa in izračun ponovili še z upoštevanjem tistih prilagoditev dnevni aktivnosti, ki bi jih bili pripravljene uvesti (npr. manj mesa v prehrani, izbira bolj trajnostnih načinov mobilnosti, manj nakupovanja oblačil in obutve ipd.). Tudi te rezultate so na enak način vnesli v spletno preglednico, kar je omogočilo analizo obeh nizov rezultatov in njihovo primerjavo. Hkrati je že potekala tudi razprava o uporabnosti spletnega kalkulatorja, posebna pozornost pa je bila namenjena tudi preverjanju možnosti zmanjšanja ekološkega odtisa v celoti in identificiranju konkretnih aktivnosti, pri katerih bi lahko zmanjšali vplive na okolje. V četrtem koraku je sledila bolj aktivna vključitev študentov in študentk, ko so s skupinskim delom iskali konkretne predloge za zmanjšanje ekološkega odtisa. Skupine so bile oblikovane glede na kategorije potrošnje (tj. za prehrano, bivališče, osebni promet, blago in storitve), ki so jih morale podrobneje raziskati s študijem literature in iskanjem primerov dobrih praks. Sledila je priprava avtorskega prispevka, ki bi njihove vrstnike ali druge najbolj nagovoril k spremembam vsakodnevnih praks za zmanjšanje ekološkega odtisa. V preteklih študijskih letih so avtorski prispevki nastajali s pomočjo videoposnetkov ali objav za družbena omrežja.

Po vseh zaključenih aktivnostih pri vajah smo študente in študentke povabili, da s časovne distance kritično ovrednotijo različne vidike uporabe kalkulatorja ekološkega odtisa, in sicer v anketnem vprašalniku v spletnem orodju 1KA. V raziskavo so bili vključeni vsi študenti in študentke prvostopenjskega študijskega programa geografije, ki so v zimskem semestru študijskih let 2020/2021, 2021/2022 in 2022/2023 obiskovali predmet Ekološka geografija. To pomeni skupaj 143 študentov in študentk, ki so poslušali te vsebine in se bodo na drugi stopnji študija v večjem številu izobrazili za učitelje in učiteljice geografije. Anketiranje smo izvajali poleti (julij in avgust) 2021 in 2023. Dve generaciji sta tako odgovarjali okoli pol leta po zaključku predmeta, generacija 2021/2022 pa leto in pol po zaključku. Skupno je v anketiranju sodelovalo 98 študentk in študentov, med katerimi jih je 92 vprašalnik izpolnilo v celoti, ostali pa delno. Pomembnejših razlik v odzivu ni bilo zaznati, čeprav je bil nekoliko višji pri študentkah in na dvopredmetni smeri. Po generacijah pa je pričakovano bil najslabši odziv tistih, ki so bili k sodelovanju v anketiranju povabljeni leto in pol po zaključku predmeta.

Preglednica 1: Osnovne značilnosti anketiranih.

	Sodelujoči v anketiranju		Vpisani k predmetu	
	Število	Delež (%)	Delež (%)	Število
Ženske	56	61	59	84
Moški	36	39	41	59
Enopredmetna smer	40	44	46	66
Dvopredmetna smer	52	56	54	77
Skupaj	92*	-	-	143

* Podatek samo za tiste, ki so anketni vprašalnik izpolnili v celoti.

Anketni vprašalnik so sestavljali trije sklopi, ki so se delno navezovali na sorodne raziskave v tujini (Collins in sod., 2018; Collins in sod., 2020), delno pa so bili prilagojeni našemu načinu dela, raziskovalnemu namenu in slovenskim razmeram. Prvi sklop vprašanj je preverjal pripravljenost študentov in študentk za spremembe vsakodnevne obnašanja, ki bi zmanjšale njihove pritiske na okolje. Med kategorijami potrošnje (prehrana, bivališče, osebni promet, blago in storitve) so pri enem vprašanju izbirali tiste, pri katerih so pripravljene bistveno spremeniti svoje obnašanje, pri drugem vprašanju pa tiste, pri katerih tega niso pripravljene storiti. Drugi sklop je bil namenjen pridobivanju mnenj o uporabi spletnega kalkulatorja, izračunanih vrednostih ekološkega odtisa, pridobljenih informacijah in spodbudah za zmanjševanje pritiskov na okolje. Stopnjo strinjanja s trditvami so študenti in študentke izrazili na petstopenjski Likertovi lestvici. Enak način je bil uporabljen tudi za vrednotenje uporabnosti spletnega

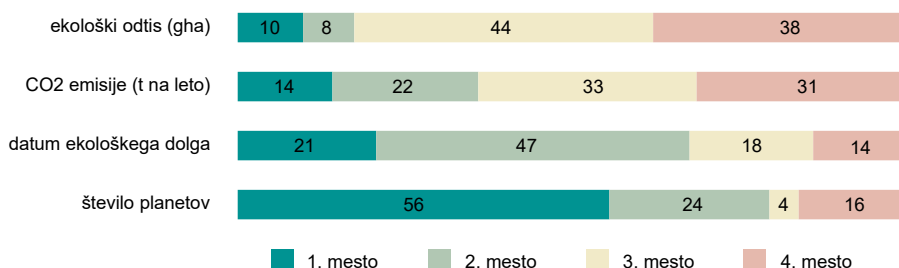
kalkulatorja, kjer so se trditve nanašale na enostavnost uporabe spletnega kalkulatorja, priporočljivost njegove uporabe na različnih ravneh izobraževanja oziroma za različne ciljne skupine (učenci, dijaki, prijatelji in sorodniki) ter v izobraževanju za trajnostni razvoj nasploh. V zadnjem sklopu smo želeli preveriti nazornost in zapomnljivost različnih načinov prikaza rezultatov ekološkega odtisa. V analizo so bili vključeni vsi prejeti ustrezni odgovori, kar pomeni vsaj 92 odgovorov pri vsakem vprašanju.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

V anketnem vprašalniku smo po več kot pol leta od prvotnih izračunov študente in študentke povprašali, ali so si zapomnili rezultate spletnega kalkulatorja. Slednji so namreč izraženi na različne načine (tj. višina ekološkega odtisa v gha, osebni datum ekološkega dolga, število potrebnih planetov in količina letnih emisij CO₂ v tonah). Nekoliko večjo stopnjo zapomnljivosti sta dosegla le število potrebnih planetov (rezultat si je zapomnilo 46 % vprašanih) in datum ekološkega dolga (26 % vprašanih). Glede na veliko časa, ki je minil od uporabe kalkulatorja do izvedbe anketiranja, ocenjujemo, da sta oba deleža razmeroma velika in kažeta na veliko sporočilno vrednost obeh prikazov rezultatov. Na drugi strani si namreč podatka o konkretni vrednosti ekološkega odtisa ali emisijah CO₂ ni zapomnil skoraj nihče (5 % in 1 %).

V nadaljevanju nas je zanimalo, kateri način prikazovanja rezultatov se jim zdi najbolj nazoren za razumevanje naših vplivov na okolje. Mnenja respondentov so bila tudi v tem primeru podobna. Večina je za najprimernejšega izbrala število potrebnih planetov, na drugo mesto pa uvrstila datum ekološkega dolga (slika 2). Podatka o višini emisij CO₂ in ekološkega odtisa sta si razmeroma enakovredno večinoma delila

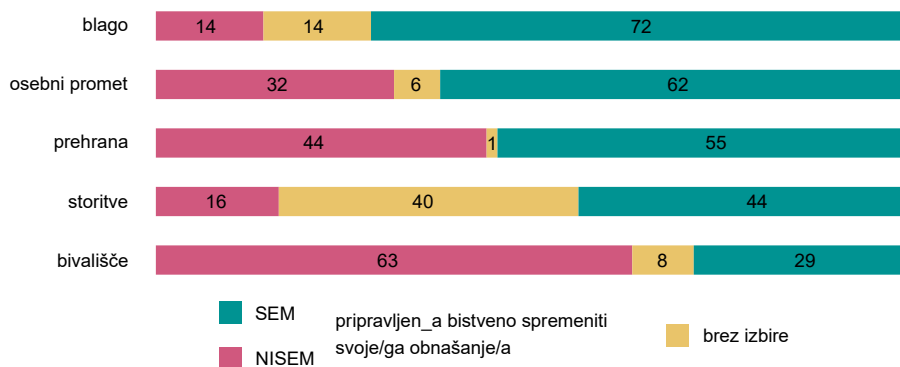
Slika 2: Razvrščanje različnih načinov prikaza rezultatov glede na njihovo nazornost (v %).



tretje in četrto mesto. Obe vprašanji nakazujeta na zelo velik pomen ustrezne komunikacije rezultatov in ozaveščanja, kar je prednost že omenjenih načinov prikaza s planeti in datumi v primerjavi s podatki o ekološkem odtisu v globalnih hektarjih ali emisijah CO₂ v tonah. Ti so sicer nujna posledica izračunov kazalnika, vendar niso dovolj povedni in razumljivi za posameznike.

Študenti in študentke so v anketi odgovarjali tudi na vprašanji, na katerih področjih so ali niso pripravljeni bistveno spremeniti svojega obnašanja, da bi zmanjšali pritiske na okolje. Opredelili so se morali do petih kategorij potrošnje, ki jih kalkulator uporablja za izračun in prikaz rezultatov: prehrana, bivališče, osebni promet, blago in storitve. Omenjene kategorije so agregirane iz klasifikacije individualne potrošnje po namenu (COICOP), ki jo je razvil statistični oddelek Združenih narodov za poročanje o izdatkih individualnih gospodinjstev (Lin in sod., 2020). Pri odgovarjanju študenti in študentke niso bili prisiljeni v obvezno opredelitev glede pripravljenosti na bistvene spremembe obnašanja, temveč so v ločenih vprašanjih lahko izbrali vsa tista področja, na katerih so pripravljeni na spremembe, in področja, na katerih na spremembe niso pripravljeni. Prehrana je bila kategorija, do katere se jih je opredelilo največ, in sicer kar 99 % (Slika 3). To nakazuje na zelo močan (oseben) odnos in jasno mnenje anketiranih o tej kategoriji. Več kot 90 % anketiranih se je opredelilo tudi pri kategorijah osebnega prometa (94 %) in bivališča (92 %), le nekoliko manjši delež pa pri blagu (86 %). Veliko manjši pa je bil odziv pri kategoriji storitev (60 %). Sklepano, da gre za posledico slabe zastopanosti te kategorije v spletnem kalkulatorju in je zaradi tega njena vsebina manj razumljiva. Najvišja stopnja zavračanja sprememb je pri kategoriji bivališč, kjer 63 % anketiranih ni pripravljenih spremeniti svojega obnašanja, posledično pa je tudi pripravljenost na spremembe najmanjša. To lahko povezujemo z dejstvom, da študenti in študentke nimajo večjih možnosti za spremembo bivališča, saj največkrat bivajo v študentskih domovih, najemnih stanovanjih ali v skupnih gospodinjstvih s starši. Pri storitvah je na bistvene spremembe pripravljenih 44 % anketirancev in anketirank, vendar je pripravljenost na spremembe bistveno večja, če upoštevamo le opredeljene. V tem primeru je delež kar 73 % in s tem drugi najvišji med vsemi kategorijami (za blagom), medtem ko je stopnja zavračanja druga najmanjša. Mnenje je najbolj deljeno pri prehrani, kjer se deleža pripravljenosti na spremembe in njihovega zavračanja zelo približata. Pri osebnem prometu tretjina anketiranih zavrača spremembe, 62 % pa jih je pripravljenih bistveno spremeniti obnašanje, da bi s tem zmanjšali ekološki odtis oziroma pritiske na okolje. Precej anketirancev in anketirank je tudi pri prometu izpostavilo, da nimajo veliko vpliva zaradi slabo delujočega javnega prometa v državi, ki marsikje ne omogoča manjše rabe avtomobila. Najvišja stopnja pripravljenosti za spremembe je pri blagu, kjer so tudi spremembe morda najlažje. Pri vseh kategorijah potrošnje je spremembe pripravljeno uvesti 8 % anketiranih, pri nobeni kategoriji pa 3 %.

Slika 3: Pripravljenost na spremembe obnašanja z namenom zmanjšanja pritiskov na okolje (v %).

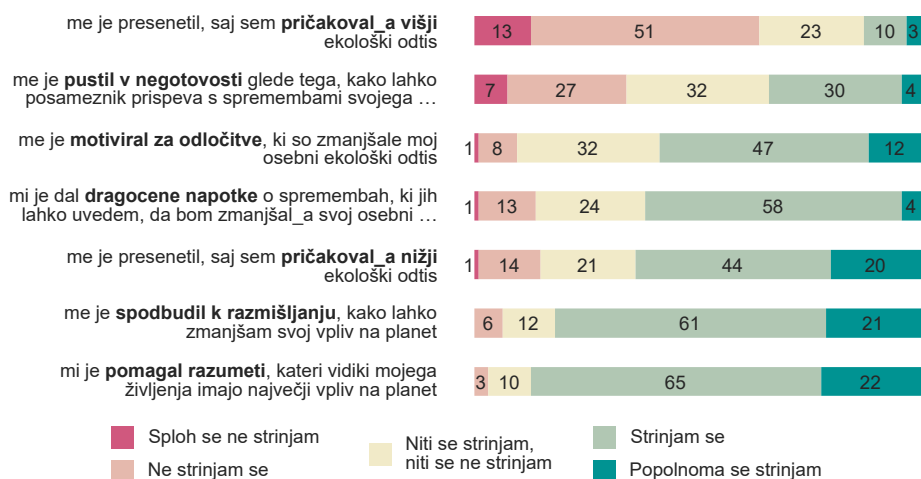


V nadaljevanju anketnega vprašalnika so študenti in študentke geografije podali svoje strinjanje s trditvami glede izračunavanja ekološkega odtisa s spletnim kalkulatorjem (slika 4). S temi smo želeli preveriti njihovo uporabniško izkušnjo s kalkulatorjem, mnenje o dobljenih rezultatih ter občutke ob zaključku reševanja. Največje strinjanje je bilo s trditvama, da jim je izračun s kalkulatorjem ekološkega odtisa pomagal razumeti, kateri vidiki njihovega vsakodnevnega življenja imajo največji vpliv na planet (87 % se je strinjalo ali popolnoma strinjalo s trditvijo), in jih je spodbudil k razmišljanju, kako lahko zmanjšajo te vplive (82 % se jih je strinjalo ali popolnoma strinjalo). Druga razmeroma enotna skupina trditev glede na doseženo strinjanje vsebuje tri trditve, s katerimi so se študenti in študentke strinjali ali popolnoma strinjali v okoli 60 %. V takšnem deležu so bili mnenja, da so pričakovali nižji ekološki odtis, da jim je kalkulator dal uporabne napotke za spremembe, ki jih lahko uvedejo, in jih je za te spremembe ustrezno motiviral. Najbolj enakovredno so bili odgovori razporejeni pri trditvi, da jih je kalkulator pustil v negotovosti glede načina prispevka posameznika k zmanjšanju vplivov na okolje, saj se je tretjina s trditvijo strinjala, tretjina je bila neodločena, tretjina pa se s trditvijo ni strinjala. Le 13 % anketiranih je bilo mnenja, da so pričakovali višji odtis, kar je pričakovano skoraj povsem zrcalno kot pri trditvi o pričakovanju nižjega odtisa. Delež neodločenih pri teh trditvah (23 % oziroma 21 %) nakazuje, da so jih rezultati presenetili, čeprav so predhodno bili seznanjeni s konceptom izračuna kot tudi s povprečnimi vrednostmi na prebivalca v Sloveniji in svetu. Kot pozitivne lahko ocenimo tudi zelo nizke stopnje nestrinjanja z večino trditev, ki pri trditvah o spodbudah, napotkih in motivaciji nikjer ne presegajo 15 %, kar nakazuje, da tudi pri tem rezultati spletnega kalkulatorja ponujajo ustrezne informacije. Zagotovo pa

jih je pri določenih vidikih smiselno nadgraditi tudi s strani učitelja. Tudi v opisnih odgovorih so študenti in študentke izpostavili predvsem pomanjkanje povsem konkretnih predlogov za zmanjšanje ekološkega odtisa in ne zgolj opredelitve najbolj problematičnih področij in uniformiranih splošnih predlogov, kar lahko ustrezno nadoknadimo v samem vzgojno-izobraževalnem procesu.

Slika 4: Strinjanje s trditvami o izračunih ekološkega odtisa s spletnim kalkulatorjem (v %).

Izračun ekološkega odtisa s kalkulatorjem ...

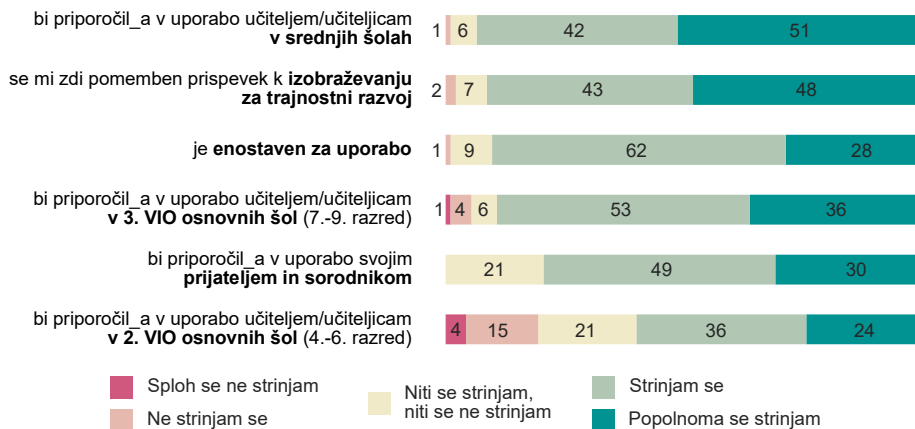


Glede na lastne izkušnje so študenti in študentke v nadaljevanju skušali ovrednotiti tudi uporabnost kalkulatorja za izbrane ciljne skupine v vzgoji in izobraževanju za trajnostni razvoj. V odgovorih so bili v splošnem zelo pozitivni in bi rabo kalkulatorja priporočali. 90 % anketiranih se je tako strinjalo s trditvijo, da je spletni kalkulator enostaven za uporabo, le 1 % je bil nasprotnega mnenja. Skoraj enak delež (91 %) jih je bilo tudi mnenja, da je kalkulator ekološkega odtisa pomemben prispevek k izobraževanju za trajnostni razvoj, pri čemer se je skoraj polovica s to trditvijo popolnoma strinjala. Med pomembnejšimi informacijami, ki smo jih želeli pridobiti, je vrednotenje uporabnosti kalkulatorja za različne stopnje vzgoje in izobraževanja, zlasti za drugo in tretje vzgojno-izobraževalno obdobje (VIO) v osnovni šoli ter za srednje šole. Za nižje stopnje vzgoje in izobraževanja smo predhodno ocenili, da je spletni kalkulator preveč zahteven in uporaba še ni smiselna, a so nekateri anketiranci in anketiranke sami predlagali tudi uporabo v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju v osnovni šoli. Odgovori razkrivajo pričakovane rezultate,

da je uporaba bolj smiselna na višjih ravneh, saj zahteva razmeroma dobro poznavanje lastnih ravnanj, bivališča (velikost, način ogrevanja, ravnanje z odpadki ...) in drugih vidikov vsakodnevnega življenja (npr. mobilnost, nakupovanje hrane). Kar 93 % respondentov bi tako priporočilo uporabo v srednjih šolah, le nekoliko nižji delež (89 %) pa že v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju osnovne šole. Deleža tistih, ki uporabe na teh stopnjah ne bi priporočala, sta zelo majhna (1 % in 5 %). Za uporabo v drugem vzgojno-izobraževalnem obdobju osnovne šole je bilo strinjanje manjše, vendar bi uporabo kalkulatorja še vedno priporočilo 60 % anketiranih, medtem ko se s tem ni strinjalo 19 % vprašanih. Prevladuje torej mnenje, da je kalkulator uporaben tudi na tej ravni izobraževanja, zagotovo pa je treba njegovo uporabo nekoliko prilagoditi. Tudi v višjih razredih osnovne šole in v srednjih šolah mora učitelj oziroma učiteljica vsebino nekaterih zahtevnejših ali težje razumljivih vprašanj pojasniti že pred začetkom reševanja, pri čemer si lahko pomaga z različnimi gradivi v slovenščini (npr. Gorenc, 2018; Kmet Zupančič, 2023; Vintar Mally, Bobovnik, Kovač, 2022). Priporočljivo je tudi, da učenci in dijaki podatke v kalkulator vnašajo doma, kjer lahko glede določenih vidikov potrošnje v gospodinjstvih povprašajo starše ali skrbnike.

Slika 5: Strinjanje s trditvami o uporabnosti kalkulatorja ekološkega odtisa (v %).

Izračun ekološkega odtisa s kalkulatorjem ...



Predhodno opisane rezultate in poudarke smo predstavili tudi na strokovni geografski konferenci Ilešičevi dnevi, ki je potekala 22. in 23. 9. 2023 v Ljubljani, ter udeležence ob zaključku predstavitve pozvali, da se na podlagi predstavljenega opredelijo do dveh vprašanj. 75 % od 47 prejetih odgovorov so prispevali osnovnošolski (20 odgovorov) in srednješolski (15 odgovorov) učitelji in učiteljice geografije. Vsi vprašani so se opredelili glede poznavanja ekološkega odtisa, pri čemer ni bilo pomembnejših razlik med udeleženci iz učiteljskih vrst in preostalimi sodelujočimi. Le 6 % učiteljev in učiteljic predhodno ni poznalo ekološkega odtisa, dodatnih 17 % pa je zanj le slišalo. Na drugi strani je 31 % učiteljev in učiteljic svoje poznavanje ekološkega odtisa ocenilo kot dobro ali zelo dobro. Z drugim vprašanjem smo želeli preveriti, ali bi glede na videno in slišano udeleženci in udeležence kalkulator uporabili za različne namene. Tri četrtine vprašanih bi kalkulator uporabile za lasten izračun ekološkega odtisa, željo za uporabo v osnovnih in srednjih šolah pa so izrazili prav vsi zaposleni na teh stopnjah izobraževanja, kar kaže, da so tudi oni kalkulator ekološkega odtisa ocenili za zelo dobro in uporabno orodje za vzgojo in izobraževanje o trajnostnem razvoju.

4 SKLEPI

Izkušnje iz visokošolskega prostora kažejo, da je lahko kalkulator ekološkega odtisa zelo uporabno orodje za lažje razumevanje vpliva človekovih dejavnosti na okolje in spodbuda k razmisleku o možnem zmanjšanju okoljskih vplivov. Tudi po mnenju slovenskih študentov in študentk iz raziskave je primeren tako za osnovne kot srednje šole, saj ga je mogoče uporabljati na različne načine. V osnovni šoli oziroma na nižjih stopnjah vzgoje in izobraževanja naj večjo pojasnjevalno vlogo prevzamejo učitelji in učiteljice, podatke v kalkulator pa naj učenci in učenke vnašajo doma, kjer lahko z določenimi informacijami o potrošnji v gospodinjstvih priskočijo na pomoč starši ali skrbniki. V višjih razredih osnovne šole in v srednji šoli so lahko sicer pri odgovorjanju na vprašanja bolj samostojni, a še vedno je zelo pomembna vloga učitelja oziroma učiteljice pri usmerjanju in nasvetih za določena zahtevnejša vprašanja. V vseh primerih pa je treba v razredu posvetiti dovolj časa analizi rezultatov, saj sklepne informacije v samem kalkulatorju ne zadoščajo. Izjemno dragocena je razprava o pomenu rezultatov in možnostih zmanjševanja ekološkega odtisa oziroma sprememb ravnanj v praksi tako na ravni posameznika kot družbe oziroma na ravni aktivnosti posameznikov kot tudi sistemskih sprememb. Prednost ekološkega odtisa so tudi različni načini podajanja rezultatov, ki so lahko na eni strani dovolj konkretni in primerni za različne analize (globalni hektarji), na drugi strani pa tudi privlačni in zapomnljivi. Ugotavljamo namreč največjo zapomnljivost rezultatov v obliki števila potrebnih planetov in datuma ekološkega dolga. Ta dva načina sta bila izpostavljeni tudi pri razvrščanju podajanja rezultatov po nazornosti, saj sta bila večinoma razvrščena na prvo ali drugo mesto. V raziskavi s študenti in študentkami geografije se je tudi potrdilo, da jih

je delo s kalkulatorjem ekološkega odtisa nagovorilo na vseh ravneh transformativnega izobraževanja do te mere, da so v večjem deležu (59 %) poročali ne le o kritičnem razmisleku in pripravljenosti na spremembe v obnašanju, temveč tudi o sprejetih odločitvah, ki so zmanjšale njihov osebni ekološki odtis. V celotnem procesu pa je po izkušnjah ključnega pomena, da je obravnava tovrstnih tem usmerjena v prikaze dobrih praks, konstruktivno reševanje problemov in zamišljanje pozitivnih scenarijev.

Literatura in viri

- Bianchi, G., Pisiotis, U., Cabrera, M., 2022. GreenComp. The European sustainability competence framework. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Bobovnik, N., Vintar Mally, K., 2022. Awareness of planetary boundaries as a starting point for sustainable development: An example of the use of the ecological footprint in education. *Sodobna pedagogika*, 139, 1, str. 196–212. URL: <https://www.sodobna-pedagogika.net/arhiv/nalozil-clanek/?id=2043> (citirano 6. 11. 2023).
- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J., Lazarus, E., Morales, J. C., Wackernagel, M., Galli, A., 2013. Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The national footprint accounts' underlying methodology and framework. *Ecological Indicators*, 24, str. 518–533. DOI: 10.1016/j.ecolind.2012.08.005.
- Carto. CartoColors. URL: <https://carto.com/carto-colors/> (citirano 2. 11. 2023).
- Collins, A., Galli, A., Hipwood, T., Murthy, A., 2020. Living within a one planet reality: The contribution of personal footprint calculators. *Environmental Research Letters*, 15, 2. DOI: 10.1088/1748-9326/ab5f96.
- Collins, A., Galli, A., Patrizi, N., Pulselli, F. M., 2018. Learning and teaching sustainability: The contribution of ecological footprint calculators. *Journal of Cleaner Production*, 174, str. 1000–1010. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.11.024.
- Earth Overshoot Day. 2023a. Country overshoot days. URL: <https://www.overshoot-day.org/newsroom/country-overshoot-days/> (citirano 2. 11. 2023).
- Earth Overshoot Day. 2023b. This year's Earth Overshoot Day lands on August 2: The trend is flattening but still far from reversing. URL: <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2023-english/> (citirano 2. 11. 2023).
- Ekosklad. 2020. Ekošola meri odtis CO2: novi kalkulator CO2 in učni listi. URL: <https://www.ekosklad.si/nevladne-organizacije/novica/ekošola-meri-odtis-co2-novi-kalkulator-co2-in-uni-listi> (citirano 2. 11. 2023).
- Fernández, M., Alférez, A., Vidal, S., Fernández, M. Y., Albareda, S., 2016. Methodological approaches to change consumption habits of future teachers in Barcelona, Spain: Reducing their personal ecological footprint. *Journal of Cleaner Production*, 122, str. 154–163. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.02.026.

- FoDaFo [Footprint Data Foundation], 2023a. National Footprint and Biocapacity Accounts 2023 Public Data Package. 2023. URL: <https://data.footprintnetwork.org> (citirano 2. 11. 2023).
- FoDaFo [Footprint Data Foundation], 2023b. Why FoDaFo?. URL: <https://www.fodafo.org/why-fodafo.html> (citirano 2. 11. 2023).
- Franz, J., Papyrakis, E., 2011. Online calculators of ecological footprint: Do they promote or dissuade sustainable behaviour? *Sustainable Development*, 19, 6, str. 391–401. DOI: 10.1002/sd.446.
- Galli, A., 2020. EUSTEPs Students' teaching module. Class exercise 3 for Unit 5: "Personal EF Calculator workbook".
- Galli, A., Giampietro, M., Goldfinger, S., Lazarus, E., Lin, D., Saltelli, A., Wackernagel, M., Müller, F., 2016. Questioning the ecological footprint. *Ecological Indicators*, 69, str. 224–232. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.04.014.
- Galli, A., Patrizi, N., Bacelar-Nicolau, P., Caeiro, S., Malandrakis, G., Moreno Pires, S., Niccolucci, V., Nicolau, M., Papadopoulou, A., Mapar, M., Pulselli, F. M., Theodosiou, N., Zachos, D., 2020. EUSTEPs Students' teaching module. Unit 5: "Your Personal Ecological Footprint".
- GFN [Global Footprint Network], 2023a. Ecological footprint. URL: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> (citirano 6. 11. 2023).
- GFN [Global Footprint Network], 2023b. Footprint calculator FAQs. URL: <https://www.footprintnetwork.org/footprint-calculator-faq/> (citirano 2. 11. 2023).
- GFN [Global Footprint Network], 2023c. What is your ecological footprint? URL: <http://www.footprintcalculator.org/home/en> (citirano 2. 11. 2023).
- Gorenc, T., 2018. Kaj je ekološki odtis? URL: <https://izo.si/wp-content/uploads/2021/03/kaj-je-ekoloski-odtis.pdf> (citirano 2. 11. 2023).
- IZO [Inštitut za zdravje in okolje], 2021. Slovenski kalkulator ekološkega odtisa. URL: <https://izo.si/slovenski-kalkulator-ekoloskega-odtisa/> (citirano 2. 11. 2023).
- IZO [Inštitut za zdravje in okolje], 2023. Kakšen je tvoj ekološki odtis? URL: <https://izo.si/izracunaj-ekoloski-odtis/> (citirano 2. 11. 2023).
- Kmet Zupančič, R. (ur.), 2023. Poročilo o razvoju 2023. Ljubljana: UMAR.
- Košmerl, T., Mikulec, B., 2022. Izobraževanje odraslih za trajnostni razvoj v luči teorij transformativnega učenja. *Sodobna pedagogika*, 139, 2, str. 164–179. URL: <https://www.sodobna-pedagogika.net/arhiv/nalozi-clanek/?id=2067> (citirano 6. 11. 2023).
- Lin, D., Iha, K., Wambersie, L., Galli, A., Wackernagel, M., Bobovnik, N., Vintar-Mally, K., Hanscom, L., 2020. Slovenia's ecological footprint. Technical report on the ecological footprint and biocapacity of 12 Slovenian regions. Global Footprint Network. URL: <http://nfp-si.eionet.europa.eu/publikacije/Datoteke/Regional%20ecological%20footprint/regional%20eko%20footprint.pdf> (citirano 2. 11. 2023).
- Rees, W. E., 1992. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: What urban economics leaves out. *Environment and Urbanisation*, 4, 2, str. 121–130. DOI: 10.1177/095624789200400212.

Umanotera. Izračunaj svoj ogljični odtis. URL: <https://www.umanotera.org/izracunaj-svoj-ogljicni-odtis/> (citirano 2. 11. 2023).

Vintar Mally, K., Bobovnik, N., Kovač, N., 2022. Ekološki odtis – Kazalci okolja v Sloveniji. ARSO. URL: <https://kazalci.arso.gov.si/sl/content/ekoloski-odtis-2> (citirano 2. 11. 2023).

Wackernagel, M., Beyers, B., 2019. Ecological footprint. Managing our biocapacity budget. New Society Publishers.

Wackernagel, M., Rees, W. E., 1996. Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth. Philadelphia: New Society Publishers.

EDUCATIONAL USE OF THE ECOLOGICAL FOOTPRINT CALCULATOR

Summary

The paper explores the potential of using the Ecological Footprint Calculator in education, particularly with regard to the development of sustainability competences. As a synthetic measure of pressure on natural resources and ecosystem services, the ecological footprint compares the amount of available land and water resources (biocapacity) with the amount of consumption of these resources (ecological footprint), thus illustrating the unsustainable exceeding of the planet's carrying capacity.

Although the ecological footprint is expressed in global hectares, the results can also be given in terms of the date (i.e. Overshoot Day) of the ecological deficit or the number of planets needed, which serves primarily to raise awareness among the general public and motivate change. An online calculator allows individuals to calculate their ecological footprint and understand the impact of their lifestyle on the environment. In this study, we focused on the usefulness of the online calculator in education, which was tested through an empirical study on a sample of geography students at the Faculty of Arts of the University of Ljubljana. The paper discusses the different ways of presenting ecological footprint results, the consumption categories in which individuals are willing to change their behaviour, and the advantages of using an online calculator in education. The research questions focus on the memorability of the results, the willingness to change one's consumption, the benefits of using the calculator and its usefulness at different educational levels.

Over the past decades, the online Ecological Footprint Calculator has been successfully used as an educational tool at various educational levels. From the academic year 2020/2021, the calculator is also used to illustrate certain topics to students of the Department of Geography at the Faculty of Arts of the University of Ljubljana in the Environmental Geography course. The practical experience and students'

opinions were observed during the three academic years (2020/2021, 2021/2022 and 2022/2023). Students were not only encouraged to express their opinions during their studies, but were also asked to complete a questionnaire a few months after the end of the course. The questionnaire consisted of three groups of questions: willingness to change behaviour, opinions on the usefulness of the online calculator, and an assessment of the clarity and memorability of the various forms of presentation of the ecological footprint results. For most questions, the degree of agreement with the statements was indicated on a five-point Likert scale. All responses received were included in the analysis, i.e. at least 92 responses for each question.

The results show that only the number of planets needed (46% of respondents remembered the result) and personal Overshoot Day (26% of respondents) have a slightly higher recall value, which we consider high given the circumstances. When asked how we can best visualise our impact on the environment, the results were quite similar. The majority chose the number of planets needed as the most appropriate way, with Earth Overshoot Day in second place. This information is important for planning appropriate communication of the results. In the survey, students also answered questions about the areas in which they would be willing to significantly change their behaviour in order to reduce their impact on the environment. In terms of consumption categories, willingness to make changes is highest in the categories of goods (72%) and mobility (62%) and lowest in housing (29%), where consequently the rejection rate is also highest (63%). Opinions are most divided when it comes to food, where the willingness to change and the rejection rates are very close together. With the next part of the questionnaire, we wanted to examine the users' experience with the calculator, the opinion of the results obtained and the feelings at the end of the exercise. The highest level of agreement was for the statement that the Ecological Footprint Calculator helped them to understand which aspects of their daily lives have the biggest impact on the planet (87% agreed or strongly agreed) and encouraged them to think about how they could reduce this impact (82% agreed or strongly agreed). Positive opinions also prevailed for most of the other questions. Only on the statement that the calculator left them unsure about how they could contribute to reducing environmental impacts was there a slight divergence: a third agreed, a third were undecided and a third disagreed. Understandably, there was also a high level of disagreement with the statement that they expected a higher ecological footprint. Based on their own experiences, students were also asked to evaluate the usefulness of the calculator for the selected target groups in education for sustainable development. The responses were generally very positive and they would recommend the use of the calculator. They consider it easy to use and an important contribution to education for sustainable development. However, they would recommend it most strongly for use in secondary schools (93%) and in the last three years of primary school (89%).

Experience from higher education shows that the Ecological Footprint Calculator can be a very useful tool to understand the impact of human activities on the

environment and to encourage reflection on how to reduce environmental impacts. The Slovenian students in the study also found that it is suitable for both primary and secondary schools, as the way it is used can be adapted to the respective target group. The ecological footprint also has the advantage that its results can be presented in different ways that are sufficiently concrete and suitable for different analyses but can also be attractive and memorable. The results of the survey show that working with the Ecological Footprint Calculator addressed all levels of transformative education, to the extent that a higher proportion of respondents (59%) reported not only critical reflection and a willingness to change behaviour, but also decisions that reduced their personal ecological footprint. However, throughout the process it was experienced that it is crucial to address such issues primarily by highlighting good practices, problem solving and imagining positive scenarios.