

Biotska pestrost v šoli: kje, kdaj in kako jo poučevati?

Biodiversity in school: where, when and how to teach it?

Gregor Torkar

Pedagoška fakulteta Univerza v Ljubljani

E-mail: gregor.torkar@pef.uni-lj.si

Povzetek

Namen prispevka je predstaviti pojem biotska pestrost v šolskem kontekstu. Poučevanje o biotski pestrosti in njenem ohranjanju bi lahko bil učinkovit pristop za informiranje o pomenu različnih vrst in ekosistemov ter naše odvisnosti od ekološkega sistema, ki zagotavlja življenje. V zaključku prispevka zato podajamo priporočila za pouk o biotski pestrosti. Oblikovali smo trifazni model štirih usmeritev za poučevanje o biotski pestrosti, kjer priporočamo, da se poučevanje začne z vrstno in konča genetsko pestrost, od lokalnih do globalnih naravovarstvenih vprašanj, od neposrednih do simbolnih izkušenj, ter od individualnega do družbenega nivoja.

Ključne besede: biotska pestrost, vzgoja in izobraževanje, poučevanje, smernice, šola

Abstract

The purpose of this paper is to describe the concept of biodiversity in school context. Teaching about biodiversity and its conservation could be an effective means of communicating the significance of various species and ecosystems and our dependence on ecological life support systems. As such, some implications for biodiversity education are provided in the conclusion. Three-phase model with four main guidelines for teaching biodiversity are outlined, recommending teaching from species to genetic level, from local to planetary conservation problems, from direct to symbolic experiences, and from individual to societal level.

Keywords: biodiversity, education, teaching, guidelines, school

1. Uvod

Pred dobrimi 3,5 milijarde let se je najverjetneje začelo razvijati življenje na Zemlji. Od takrat je že večkrat prišlo do množičnega izumiranja vrst zaradi naravnih dejavnikov, kot so izbruhi velikih vulkanov in padci kometov. Največja izumiranja pogosto zaznamujejo konec oziroma začetek geoloških dob. Nam najbližje je kredno-terciarno množično izumrtje favne in flore več kot 75 % vrst (Raup in Sepkoski, 1982). Nekateri znanstveniki med obdobja manjših izumrtij uvrščajo tudi obdobje od 500 000 let do danes, h kateremu prispeva človek s svojimi ravnanji.

Priča smo globalnemu upadanju biotske pestrosti, ki je posledica preoblikovanja človeške družbe iz ekosistemske v biosferno (Kryštufek, 1999). Vse večje je zavedanje o pomenu ohranjanja biotske pestrosti za obstoj človeštva (MEA, 2005). Po poročilih o stanju ohranjenosti biotske pestrosti imajo najbolj negativen vpliv nanjo naslednje človekove dejavnosti: degradacija in drobljenje habitatov vrst, vnos tujerodnih invazivnih vrst, onesnaževanje, prekomerna izraba naravnih virov in klimatske spremembe (Hamble in Canney, 2013). Biotska pestrost je postala ena od prioritet Desetletja vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj 2005–2014 (UNESCO, 2005). Vlade in drugi deležniki so se zavezali,

da bodo integrirali biotsko pestrost na vse ravni izobraževanja (UNEP/CBD/COP/8/14, 2006). Države članice Evropske Zveze so kot enega ključnih ciljev za zaustavitev upadanja biotske pestrosti postavile vzpostavitev omrežja Natura 2000 in njegovo učinkovito upravljanje. V omrežje Natura 2000 je vključena dobra tretjina ozemlja Slovenije, ki je pomembna za ohranjanje vrst in habitatov iz Direktive o ohranjanju prostoživečih ptic (1979) in Direktive o 24 ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (1992) ter tudi endemičnih in nacionalno ogroženih vrst. Slovenija tako z omrežjem Natura 2000 prispeva k ohranjanju biotske pestrosti (Bibič, 2007). Trenutni vrhunec prizadevanj za ohranjanje biotske pestrosti je odločitev Združenih narodov, da obdobje med leti 2011–2020 razglasi za Desetletje biotske pestrosti, katerega glavni cilj je na globalni ravni občutno zmanjšati izgube biotske pestrosti (UNGA, 2011).

V nadaljevanju prispevka opredeljujemo pojem biotske pestrosti. Podrobneje obravnavamo pomen vključevanja te teme v vzgojno-izobraževalne procese, izsledke raziskav in smernice za poučevanje biotske pestrosti.

2. Biotska pestrost in njen pomen

Wilson je izraz biotska pestrost (angl. biodiversity) prvi objavil v istoimenski knjigi 'Biodiversity' (Wilson, 1988), vendar pa je izraz istega leta »skoval« Rosen (Lindemann-Matthies idr., 2011). Anko (2000) pojasnjuje, da pojem biotska pestrost v naravoslovju vsekakor ni nov. Moden naj bi postal po konferenci Združenih narodov o okolju in razvoju v Riu de Janeiru v Braziliji leta 1992. Ohranjanje biotske pestrosti je postala pomembna vrednota, ki jo je 150 držav leta 1992 prepoznalo kot globalen interes, zato so sprejeli »Convention on biological diversity«, ki jo je leta 1995 ratificirala tudi Slovenija z neposrečenim uradnim prevodom – Konvencija o biološki raznovrstnosti. Od tedaj je pridobil pojem precej različnih, mestoma (pre)ohlapnih interpretacij. Prevod, ki glede na razpravo Anka (2000) ni usklajen s stroko, dodatno prispeva k neustrezni interpretaciji pojma. V besedilu zato uporabljamo izraz biotska pestrost, ki je po strokovni utemeljitvi, objavljeni v članku Anka (2000), ustrežnejši prevod.

2.1. Ravni biotske pestrosti

Biotska pestrost je raznolikost življenja na Zemlji, ki se zaradi ekoloških in evolucijskih procesov vedno spreminjajo in prilagajajo. Biotsko pestrost poenostavljeno opredeljujemo kot genetsko, vrstno in ekosistemsko pestrost, kot je opredeljena tudi v Konvenciji o biološki raznovrstnosti in Zakonu o ohranjanju narave (2004). V strogem smislu pojem biotska pestrost opredeljuje variabilnost med organizmi v določeni regiji. Biotska pestrost je popolna pestrost živih organizmov: (1) na ravni genoma, (2) na ravni osebkov, v različnih življenjskih strategijah, (3) na ravni populacij, različni ekotipi, podvrste, (4) na ravni vrst = vrstna pestrost, na ravni združb, na ravni ekosistemov, različnih odzivov združbe kot celote na okolje ter (7) na ravni biotopov (Tome, 2006). V nadaljevanju podrobneje pojasnujemo posamezne ravni biotske pestrosti.

2.1.1. Pestrost znotraj vrste

Raven genoma predstavlja genom, ki je genetski material posameznega organizma. Raven nad tem je raven osebka, ki jo predstavlja vsak primerik določene vrste, ki ima edinstvene sposobnosti, pogojene z dedno zasnovo in okoljem. Najvišja raven vrstne pestrosti je raven populacije in podvrst. Populacijo predstavlja celotna skupina organizmov določene vrste, ki živi na nekem geografsko opredeljenem prostoru v točno določenem času. Vrste živali se lahko delijo tudi na podvrste, rastline in glive pa tudi na nižje range klasifikacije.

2.1.2. *Pestrost med vrstami*

Definiranje vrste ni preprosto. V najboljšem primeru vrsto definiramo kot skupino organizmov ki se lahko med seboj razmnožujejo in imajo plodne potomce ter so reproduktivno izolirani od drugih vrst. Pestrost med vrstami definiramo kot vrstno bogastvo in vrstno pestrost. Vrstno bogastvo predstavlja število različnih vrst v združbi. Vrstna pestrost pa je vrstno bogastvo ob upoštevanju številčnosti (abundance) posamezne vrste (t.i. enakomerna zastopanost vrst) v združbi.

2.1.3. *Pestrost ekosistemov*

Pestrost ekosistemov se izraža na ravneh združb, ekosistemov in biomov. Raven združbe predstavlja sestav vseh interakcij populacij vrst, ki zasedajo določen prostor v točno določenem času. Raven ekosistema predstavlja sistem medsebojno povezanih elementov, ki ga tvorijo interakcije med združbo in neživim okoljem. Raven bioma predstavljajo združba značilnih vrst faune in flore določene geografske regije v klimaksem stanju.

2.1.4. *Krajinska pestrost*

Predvsem v zadnjih dveh desetletjih se pojavljajo pogledi, da je za učinkovito ohranjanje biotske pestrosti treba upoštevati tudi krajinsko raven biotske pestrosti (npr. Forman, 1995; Groznik Zeiler, 2000). Vsi organizmi smo vezani na življenjsko okolje, ki ga bolj ali manj sooblikujemo in spreminjamo. Človek je v številnih okoljih zelo vpliven dejavnik oziroma ključna vrsta (Holling, 1992, cit. po Farina, 1998). Leta 2000 je bila v Firencah v Italiji sprejeta Evropska konvencija o krajini, ki jo je Slovenija leta 2003 ratificirala in s tem prevzela njene cilje varstva, upravljanja in načrtovanja krajin ter ozaveščanja javnosti o pomenu krajin. Temeljna značilnost slovenskih krajin je velika pestrost in raznolikost krajinskih vzorcev. Krajino na splošno delimo na naravno, kulturno in na urbano (Bratina Jurkovič, 2008). Razlikujejo se predvsem v mestu oziroma vlogi, ki jo ima človek v krajinah. Zakon o ohranjanju narave (2004) v 35. členu krajino obravnava kot element biotske pestrosti, in sicer skozi pojem krajinske pestrosti, ki je za ohranjanje biotske pestrosti zelo pomembna.

2.2. *Pomen biotske pestrosti za človeštvo*

Varstvo narave se osredotoča na ohranjanje ekosistemov, habitatov, vrst ter izpostavlja intrinzično vrednost narave, tj. vrednost narave same po sebi, ne oziraje se na koristi in vrednost, ki jo naravi pripisuje človek. Z biotsko pestrostjo in njenim ohranjanjem so povezane najrazličnejše ekološke, ekonomske, etične, duhovne in kulturne vrednote (Callicott, Crowder in Mumford, 1999). Raznovrstnost vrednot, ki jih pripisujemo biotski pestrosti, je hkrati pokazatelj pomembnosti in kontroverznosti pojma ter predstavlja velik izziv tako v naravovarstveni (Trombulack idr., 2004) kot pedagoški stroki (Gayford, 2000; Van Weelie in Wals, 2002). Fisher idr. (2009) ugotavljajo, da so ljudstva že nekoč razumela in se jih zavedala naravnih danosti ekosistemov. Pred približno 10.000 leti, ko so začeli zaradi večje produktivnosti kultivirati naravo, so se zavedali pomena storitev, saj so jih uporabljali skozi kmetijsko rabo za povečanje produktivnosti. Zavedali so se, da krčenje gozdov povzroča erozijo prsti in izsušitev vodnih virov, kar pa negativno vpliva na pridobivanje dobrin ekosistemov. Švetičič (2015), v svoji analizi knjig Slave vojvodine Kranjske, ugotavlja, da je Janez Vajkard Valvasor odlično prepoznava proizvodne, ekološke kot socialne funkcije gozda, kar priča o avtorjevem širokem dojetanju gozdov, ki pa ga zaradi intelektualnega izstopanja Valvasorja iz takratnega okolja, ne moremo izenačiti z dojetanjem gozda takratne

družbe v drugi polovici 17. stoletja. Delovanje ekosistemov kot oskrbovalcev s storitvami pa je bilo prvič opisano v poročilu Študija kritičnih okoljskih problemov (Study of Critical Environmental Problems) leta 1970 (Fisher, 2009). Skozi leta so se poimenovanja ekosistemskih storitev spreminjala, vse do leta 1981, ko sta Ehrlich in Ehrlich prvič uporabila izraz ekosistemske storitve (Fisher, 2009). Ekosistemske storitve so bile definirane kot različne neposredne ali posredne koristi od ekosistemskih procesov (Costanza idr., 1997; Daily, 1997). Alarmantne okoljske spremembe so spodbudile znanstvenike, da storitve, ki jih biotska pestrost omogoča tudi človeku začno sistematično razgllašati v širši javnosti. Kljub temu, da ekosistemi ponujajo ogromno različnih storitev, te niso upoštevane pri političnih in ekonomskih odločitvah, saj njihova vrednost na trgu ni določena oz. jo je težko določiti in izmeriti (Ninan in Inoue, 2013).

Najpogosteje uporabljena klasifikacija ekosistemskih storitev je razdelitev iz dokumenta Millennium Ecosystem Assessment (MEA), ki razdeli ekosistemske storitve na regulacijske, preskrbovalne, kulturne in podporne storitve (MEA, 2005). Preskrbovalne storitve so definirane kot dobrine, ki jih ekosistemi proizvajajo ali preskrbujejo (npr. hrano, vlaknine, gorivo, različna zdravila, genetske vire, pitno vodo). Regulacijske ekosistemske storitve predstavljajo koristi, ki izhajajo iz regulacijskih sposobnosti ekosistemov (npr. uravnavanje kakovosti zraka, podnebja, vodnega režima, bolezni, varstvo pred erozijskimi procesi, oprasha...). Kulturne ekosistemske storitve predstavljajo nematerialne koristi, ki izhajajo iz ekosistema (npr. rekreacija in turizem, kulturna raznolikost, izobraževanje in vzgoja, estetske, duhovne in verske vrednote ...). Najpomembnejšo skupino storitev so poimenovali podporne ekosistemske storitve. Te storitve omogočajo proizvodnjo vseh drugih storitev (npr. nastajanje prsti, primarna produkcija, fotosinteza, kroženje elementov in vode). Podporne ekosistemske storitve se od drugih skupin razlikujejo v tem, da so njihovi vplivi na ljudi ali posredni ali pa se pojavijo po daljšem času. Medtem ko so pri drugih skupinah njihovi vplivi po navadi neposredni in jih lahko hitro opazimo (MEA, 2005).

V zadnjih letih je bilo opravljenih nekaj raziskav, kjer so ekosistemske storitve uporabili kot izhodišče za pogovor o odnosu ljudi do različnih ekosistemov (npr. Bartczak in Metelska-Szaniawska, 2015; Gao, Ouyang, Zheng, in Bluemling, 2013; Lindemann-Matthies idr., 2014; Torkar, Verlič in Vilhar, 2014). V naši raziskavi, smo ugotavljali stališča dijakov iz severozahodne Slovenije do ekosistemskih storitev gozda (Torkar idr., 2014). Dijaki so najvišje vrednotili podporne storitve, predvsem gozd kot habitat za rastline in živali. Zelo visoko cenijo tudi regulacijske ekosistemske storitve, predvsem zaradi čistega zraka. V gozd najpogosteje zahajajo zaradi kulturnih storitev, kot so sprehodi, rekreacija in sproščanje, ter preskrbovalnih storitev, kot je nabiranje gob in nabiranje lesa.

3. Poučevanje biotske pestrosti: kaj, kdaj in kako poučevati?

Van Weelie in Wals (2002) poudarjata, da je biotska pestrost abstrakten in kompleksen pojem, ki ga zaradi svoje zahtevnosti učitelji običajno obravnavajo samo na ravni vrstne pestrosti. Barney, Mintzes in Yen (2005) poudarjajo pomen poučevanja o vrstni pestrosti za ozaveščanje javnosti o pomenu ohranjanja narave. Iz tega lahko zaključimo, da je pri pouku potrebno namenjati ustrezno pozornost spoznavanju vrst in njihovih habitatov ter tako nasloviti cilje ohranjanja biotske pestrosti.

Učenčevo kvalitetno interdisciplinarno znanje je predpogoj za razumevanje biotske pestrosti in njenega ohranjanja v polnem pomenu in obsegu. Potrebno je predznanje iz ekologije, genetike, evolucije, sistematike, fizične geografije in drugih naravoslovnih in družboslovnih ved. Konstruiranje znanja in razumevanja pojma biotska pestrost mora zato imeti svoje temelje že v zgodnjem poučevanju naravoslovja. Helldén in Helldén (2008) sta v svoji empirični raziskavi potrdila pomen neposrednih izkušenj z biotsko pestrostjo v

zgodnjem otroštvu za kasnejši razvoj razumevanja te kompleksne teme. V svojih zaključkih poudarjata, da je pomembno otrokom omogočiti tovrstne izkušnje in njihove ideje upoštevati pri poučevanju za trajnostno prihodnost. Čeprav vsi poudarjamo pomen neposrednih izkušenj v naravi, se v številnih evropskih državah in tudi drugod trend upadanja aktivnosti v naravi med otroki in mladostniki nadaljuje, predvsem v urbanem okolju, zato velja še enkrat več poudariti vlogo neposrednih izkušenj v naravi, predvsem v času odraščanja. Za Kellerta (2002) je logično izhodišče v razvoju otrokovega odnosa do narave obravnava njegovih neposrednih, posrednih in simbolnih izkušenj z naravnimi sistemi in procesi. Neposredne izkušnje definira avtor kot direkten, fizičen kontakt otroka z neokrnjenimi naravnimi okolji, favno in floro, kjer ni zaznati velikih vplivov človeka in ni grajenega okolja. Neposredne izkušnje otroka naj bi bile pretežno nestrukturirane in nenačrtovane, kot je prosta igra v naravi. Strukturirane izobraževalne programe in dejavnosti Kellert umešča v drugo kategorijo posrednih izkušenj. V kategoriji posrednih izkušenj gre torej za otrokovo učenje v bolj načrtovanem, organiziranem in strukturiranem kontekstu. Avtor kot primere navaja otrokove izkušnje z živalmi, rastlinami in habitati v živalskem vrtu, akvariju, botaničnem vrtu, arboretumu, prirodoslovnem muzeju itd. Kot zadnjo skupino Kellert definira simbolne izkušnje, kjer gre dejansko za odsotnost fizičnega kontakta otrok z naravnimi okolji, favno in floro. Otroci se srečajo z različnimi oblikami predstavitev narave, ki so posredovane kot slike, modeli, metafore, analogije, simboli, miti, legende, filmi itd. Isti avtor (Kellert, 1985) je na osnovi empirične raziskave definiral tri faze v otrokovem razvoju dojemanja živali. Prvi prehod se zgodi med šestim in devetim letom, ko se učenčevo dojemanje živali spreminja predvsem na čustveni ravni; sledi drugi prehod med desetim in trinajstim letom, ko so povečuje kognitivna raven oziroma znanje in razumevanje živali; zadnji prehod naj bi se zgodil med trinajstim in šestnajstim letom, ko se vse bolj posvečajo etičnim vprašanjem in ekološkemu pomenu živali in narave nasploh. Na osnovi te in sorodnih raziskav je oblikoval trifazni model razvoja vrednot do narave pri otrocih in mladostnikih (Kellert, 2002), kjer je opazen prehod od sprva utilitarnih in gospodovalnih vrednot, preko estetskih, humanističnih, simboličnih in znanstvenih vrednot, do nazadnje etičnih vrednot in razmišljanj o naravi.

McInerney, Smyth in Down (2011) izpostavljajo tudi pomen povezovanja šol s svojo okolico, da bi s tem mladim omogočili večjo vključenost in dejavnost v lokalnem okolju. S tem, po besedah avtorjev, mladim omogočimo priložnosti za učenje o in skrb za dobrobit skupnosti, ki ji pripadajo. Linemann-Matthies in sodelavci (2011) poudarjajo, da naj učenje v lokalnem okolju obsega tako vključevanje lokalnih posameznikov (različnih strokovnjakov) v vzgojno-izobraževalnem procesu kot tudi raziskovalni pouk o okoljskih vsebinah neposredno v lokalnem okolju. K temu bi dodali še večji pomen različnih lokalnih organizacij (npr. okoljske in naravovarstvene organizacije), ki lahko s svojim znanjem in izkušnjami pomembno prispevajo k dvigu kakovosti pouka o biotski pestrosti v šolah.

Slovenski učenci in dijaki se podrobneje spoznajo s pojmom biotska pestrost v sedmem razredu osnovne šole pri predmetu Naravoslovje, ga nadgradijo v devetem razredu pri predmetu Biologija. Dijaki se s področjem biotske pestrosti sistematično srečajo v gimnazijskih programih pri predmetu Biologija. V nižje poklicnem, poklicnem in strokovnem izobraževanju pa dijaki tematike večinoma ne obravnavajo, izjema so nekateri strokovni programi, kot je Naravovarstveni tehnik. V učnih načrtih je opaziti nedoslednosti v poimenovanju, uporabljajo se namreč izrazi biodiverziteteta, biotska pestrost in biološka raznovrstnost, zato bi bilo to smiselno ob prenovi učnih načrtov uskladiti (Torkar, 2015).

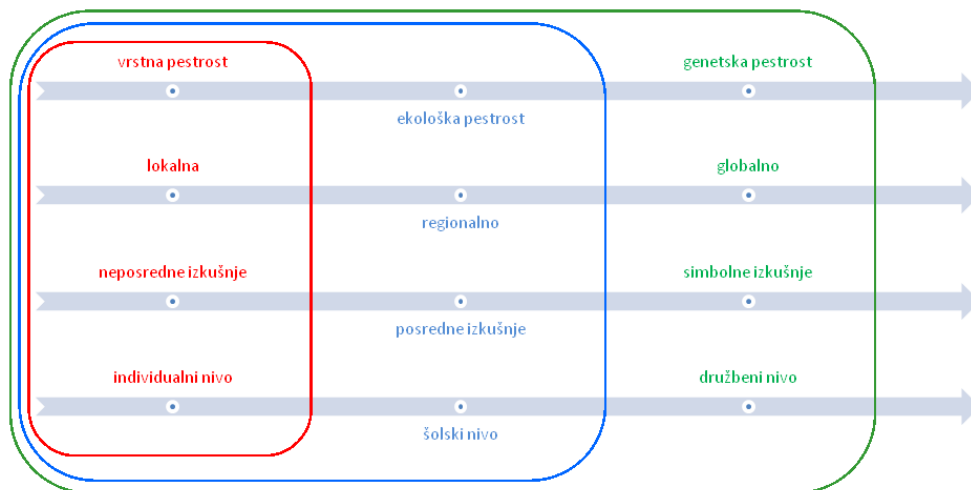
V prvem in drugem triletju osnovne šole je predvsem pomembno, da se učitelji posvetimo biotski pestrosti na ravni vrst in njihovih habitatov. Pomembno je, da učenci spoznajo lokalna naravna okolja in primere tam živečih zavarovanih in ogroženih vrst (npr. človeška ribica v kraških jamah, bukov kozliček v bukovem gozdu, močvirski tulipan na Ljubljanskem barju). Šele potem naj učenci začno spoznavati oddaljene, eksotične ekosisteme in problematiko

ohranjanja polarnih medvedov in tropskega deževnega gozda. Raziskave, kot je slovenska (Torkar in Mavrič, 2016) namreč ugotavljajo, da učenci slabo poznajo favno lokalnih ekosistemov. Najbolje poznajo eksotične živali Afrike. Ekosistemska in genetska raven biotske pestrosti je zahtevnejša za razumevanje, zato je pomembno, da jo obravnavamo skupaj z obravnavo genetike in ekologije. Torej pri pouku biologije v tretjem triletju osnovne šole in v srednji šoli.

Pouk o biotski pestrosti je več kot le poučevanje in učenje o naravi. Biotska pestrost je pomemben element vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj, ki kaže na prepletenost in neločljivost ekoloških, ekonomskih in socialnih vidikov pojma ter od učečega zahteva celovito analizo problematike iz različnih zornih kotov (Dreyfus, Wals in Van Weelie, 1999; Gayford, 2000), vendar znotraj ekoloških danosti okolja. Zahteva ustrezno konstrukcijo in kritično presojo znanja, definiranje položaja, ki ga imajo pri tem naravoslovne znanosti, zavedanje znanstvenih in neznanstvenih vidikov problematike, povezane z vrednotami in koristmi, ki jih ima lahko biotska pestrost ter njeno ohranjanje, ter ne nazadnje pedagoški pristop, ki stremi k poglobljeni razpravi, refleksiji in oblikovanju ohranitvenih vrednot (Gayford, 2000; Van Weelie in Wals, 2002).

4. Zaključek

Pouk o biotski pestrosti je velik izziv in odgovornost vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj. S sliko 1 povzemamo glavne usmeritve, ki so pomembne za poučevanje vsebin o biotski pestrosti in njeno ohranjanje. Štiri pomembnejše usmeritve so: 1- od vrstne do genetske pestrosti, 2- od lokalnih do globalnih naravovarstvenih vprašanj, 3- od neposrednih do simbolnih izkušenj, ter 4- od individualnega do družbenega nivoja. Barve besedil in okvirjev v diagramu (slika 1) prikazujejo tri faze - kje začeti [rdeče], nadaljevati [modro] in zaključiti [zeleno] osnovno obravnavo biotske pestrosti v šolah. Učni načrti naravoslovnih predmetov v osnovni in srednjih šolah dajejo zadostna izhodišča za pouk o biotski pestrosti (Torkar, 2016), seveda pa je odgovornost na nas učiteljih, da to implementiramo v praksi.



Slika 1. Trifazni model štirih usmeritev za poglobljeno poučevanje o biotski pestrosti.

5. Literatura

- Anko, B. (2000). Vloga gozdov pri ohranjanju biotske pestrosti na krajinski ravni – nekatera izhodišča za krajinsko ekološko tipizacijo. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 63, 183-198.
- Barney, E. C., Mintzes J. J. in Yen C. (2005). Assessing knowledge, attitudes, and behavior toward charismatic megafauna: The case of dolphins. *The Journal of Environmental Education*, 36(2), 41-55.
- Bartczak, A. in Metelska-Szaniawska, K. (2015). Should we pay, and to whom, for biodiversity enhancement in private forests? An empirical study of attitudes towards payments for forest ecosystem services in Poland. *Land Use Policy*, 48, 261-269.
- Bibič, A. (2007). *Program upravljanja območij Natura 2000: 2007-2013*. Operativni program. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor.
- Callicott, J. B., Crowder, L. B. in Mumford, K. (1999). Current normative concepts in conservation. *Conservation Biology*, 13, 22-35.
- Costanza, R., D'arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., in Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260.
- Daily, G.C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, DC: Island Press.
- Dreyfus, A., Wals, A. in Van Weelie, D. (1999). Biodiversity as a postmodern theme for environmental education. *Canadian Journal of Environmental Education*, 4, 155-175.
- Farina, A. (1995). Cultural landscapes and fauna. In Von Droste B. (ur.) *Cultural landscapes of universal value*. (str. 60-77). Jena: Gustav fischer Vrlag,
- Forman, R.T.T. (1995). *Land mosaics. the ecology of landscapes and regions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gao, H., Ouyang, Z., Zheng, H. in Bluemling, B. (2013). Perception and attitudes of local people concerning ecosystem services of culturally protected forests. *Acta Ecologica Sinica*, 33(3), 756-763.
- Gayford, C. (2000). Biodiversity education: A teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 6, 347-361.
- Groznič Zeiler, K. (2000). Krajinska zgradba in biotska pestrost. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 63, 199-229.
- Hamble, C., Canney, S. M. (2013). *Conservation. 2nd ed.* New York: Cambridge University Press.
- Helldén, G. in Helldén, S. (2008). Students' early experiences of biodiversity and education for a sustainable future. *NorDiNa*, 4(2), 123-131.
- Jurkovič Bratina, N. (2008). *Evropska konvencija o krajini: izvajanje v Sloveniji*. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor. Pridobljeno s http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/ekk_izvajanje_v_sloveniji.pdf
- Kellert, S. R. (1995). Attitudes toward animals: age-related development among children. *Journal of Environmental Education*, 16(3), 29-39.

- Kellert, S. R. (2002). Experiencing nature: Affective, cognitive, and evaluative development in children. In P. H. Kahn, Jr. & S. R. Kellert (Eds.), *Children and nature: Psychological, sociocultural and evolutionary investigations* (str. 117–151). Cambridge, MA: MIT Press.
- Kryštufek, B. (1999). *Osnove varstvene biologije*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Lindemann-Matthies, P., Constantinou, C., Lehnert, HJ., Nagel, U., Raper, G. in Kadji-Beltran, C. (2011). Confidence and perceived competence of preservice teachers to implement biodiversity education in primary schools—four comparative case studies from Europe. *International Journal of Science Education*, 33(16), 2247–2273.
- McInerney, P., Smyth, J. in Down, B. (2011). “Coming to a place near you?” The politics and possibilities of critical pedagogy of place-based education. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education* 39(1): 3–16.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC.: Island Press.
- Ninan, K. N. in Inoue M. (2013). Valuing forest ecosystem services: Case study of a forest reserve in Japan. *Ecosystem services*, 5, 78-87.
- Raup, D. in Sepkoski Jr, J. (1982). Mass extinctions in the marine fossil record. *Science*, 215(4539), 1501-1503.
- Svetičič, Š. (2015). *Prepoznavanje vlog in funkcij gozda v izbranih odlomkih Slave Vojvodine Kranjske pri devetošolcih*. (Magistrsko delo). Pedagoška fakulteta Univerza v Ljubljani.
- Tome, D. (2006). *Ekologija: Organizmi v prostoru in času*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Torkar, G. (2016). Nekatera pomembna izhodišča za poučevanje biotske pestrosti v šoli. *Naravoslovna solnica*, 20(3), 23-26.
- Torkar, G. in Mavrič, I. (2016). Young Slovenian learners’ knowledge about animal diversity on different continents. *International journal of biology education*, 5(1), 1-11.
- Torkar, G., Verlič, A., in Vilhar, U. (2014). Importance of forest ecosystem services to secondary school students: a case study from north-west Slovenia. *South-east European forestry*, 5(1), 35–43.
- Trombulak, S. C., Omland, K. S., Robinson, J. A., Lusk, J. J., Fleischner, T. L. in Domroese, M. (2004). Principles of conservation biology: Recommended guidelines for conservation literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology. *Conservation Biology*, 18, 1180–1190.
- Van Weelie D. in Wals A. (2002). Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education*, 40(1), 13–17.
- UNEP/CBD/COP/8/14 (2006, March 20–31). Global initiative on communication, education and public awareness. Paper presented at the 8th meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Curitiba, Brazil.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), (2005). *UN decade of education for sustainable development 2005–2014: The DESD at a glance*. Paris: UNESCO.
- UNGA - The United Nations General Assembly. (2011). The United Nations Decade on Biodiversity. Resolution 65/161. Retrieved from <https://www.cbd.int/2011-2020/>
- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. Washington, DC: National Academic Press.

Zakon o ohranjanju narave /ZON/ (1999). Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B in 46/14). Pridobljeno s <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1600>

Kratka predstavitev avtorja

Dr. Gregor Torkar je izredni profesor za področje biološkega izobraževanja zaposlen na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. Opravlja funkcijo predstojnika Katedre za biološko in okoljsko izobraževanje. Področja raziskovalnega dela so okoljsko izobraževanje, naravoslovna pismenost in didaktika biologije.