

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN  
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE  
ŠTUDIJSKI PROGRAM BIODIVERZITETA

MOŽNE IZBOLJŠAVE PROGRAMA EKOŠOLA PO VZORU  
PROGRAMA ECOLITERACY

Zaključna naloga

Mentor: prof. dr. Marko Debeljak

Kandidat: Gloria Anžlovar

Koper, 2012

## **ZAHVALA**

V prvi vrsti se zahvaljujem mentorju, prof. dr. Marku Debeljaku za vse napotke in strokovno pomoč pri izdelavi zaključne naloge.

Posebna zahvala gre tudi staršem in mojemu Mihi za vso spodbudo, podporo in potrpežljivost.

## **POVZETEK**

V zaključni nalogi smo preučili in primerjali programa Ekošola in Ecoliteracy, ki ga izvaja Center for Ecoliteracy s sedežem v Kaliforniji, ZDA. Pri vsebini programa Ekošola smo se omejili na osnovne šole. Vsebinsko analizo programov smo izvedli s primerjavo vsebin projektov, ki jih izvajata programa Ekošola in Ecoliteracy, in sicer smo primerjali pet projektov iz programa Ekošola in en javno dostopen projekt programa Ecoliteracy. Projekte obeh programov smo primerjali s pomočjo vnaprej izbranih kriterijev. Cilj programa Ekošola je večanje ozaveščenosti učencev o konceptu trajnosti, mi pa smo preverili, v kolikšni meri seznanjajo učence z osnovnimi zakonitostmi naravnih sistemov, katerih razumevanje predstavlja osnovo za trajnostno družbo. Ugotovili smo, da program Ekošola daje bistven poudarek na okoljske dejavnike, med tem ko je živa komponenta ekosistema obravnavana v precej manjšem obsegu, obravnave povezav med živo komponento in dejavniki okolja pa iz vsebine projektov ni bilo razbrati. Na drugi strani program Ecoliteracy daje poudarek na razumevanje osnovnih ekoloških konceptov, ter na ta način uči, kako udejanjiti koncept trajnosti. Na podlagi prijemov za trajnostno izobraževanje ustanove Center for Ecoliteracy, smo podali nekaj predlogov vsebinskih dopolnitev programa Ekošola, ki smo jih validirali s strokovnim mnenjem.

## **SUMMARY**

In the graduation thesis we examined and compared the programme Ekošola and Ecoliteracy, which is carried out by the Center for Ecoliteracy located in California, USA. In the content of the programme Ekošola we are focused on primary schools. We analyzed the contents of the projects carried out by the programme Ekošola and Ecoliteracy, by which we compared five projects from the programme Ekošola and one publicly accessible project Ecoliteracy. The projects of both programmes were validated by selected criteria. The main goal of the programme Ekošola is to raise the awareness of scholars on the concept of sustainability. So we verified to what extent this programme raises the knowledge of scholars basic discipline of natural systems, which understanding forms the basis for a sustainable society. We found out that the program Ekošola gives an prevailing focus on environmental factors, while dealing in a much lesser extent with the live component of the ecosystem. At the same time we did not observed, from the content of the projects, that the programme Ekošola would cover links between the live component and the factors of the environment. On the other hand, the program Ecoliteracy gives emphasis on the understanding of basic ecological concepts and in this way learns how to put into effect the concept of sustainability. We have made some contextual suggestions for improvement of the program Ekošola that are based on approaches for sustainable education of the Centre for Ecoliteracy, and verified with expert opinions.

## KAZALO

1. UVOD .....	- 6 -
1.1. TRAJNOSTNO IZOBRAŽEVANJE .....	- 8 -
1.2. EKOLOGIJA .....	- 9 -
2. PRINCIP DELOVANJA IN PROBLEMATIKA PROGRAMA EKOŠOLA .....	- 10 -
2.1. PREDSTAVITEV PROGRAMA EKOŠOLA .....	- 10 -
2.2. TEMELJNA NAČELA PROGRAMA EKOŠOLA .....	- 11 -
2.3. CILJI PROGRAMA EKOŠOLA.....	- 11 -
3. GLAVNI NAMEN, CILJI RAZISKAVE IN HIPOTEZE .....	- 13 -
4. METODOLOGIJA .....	- 14 -
4.1. EKOSISTEM IN NOTRANJI PROCESI.....	- 15 -
5. PREDSTAVITEV PROGRAMA ECOLITERACY .....	- 17 -
5.1. METODE POUČEVANJA PROGRAMAECOLITERACY .....	- 17 -
5.1.1. UČENJE NA PROSTEM ( <i>PLACE-BASED LEARNING</i> ) .....	- 17 -
5.1.2. PROJEKTNO UČENJE ( <i>PROJECT-BASED LEARNING</i> ).....	- 18 -
5.1.3. INTERDISCIPLINARNO UČENJE ( <i>INTERDISCIPLINARY LEARNING</i> )...-	- 19 -
5.1.4. EMPIRIČNO UČENJE ( <i>EXPERIENTAL LEARNING</i> ).....	- 20 -
5.1.5. SOKRATOVO POIZVEDOVANJE ( <i>SOCRATIC INQUIRY</i> ).....	- 20 -
5.2. POUČENJE PROGRAMA .....	- 21 -
6. REZULTATI .....	- 25 -
6.1. PREDLOGI IZBOLJŠAV .....	- 31 -
6.2. STROKOVNO MNENJE.....	- 32 -
6.3. VALIDACIJA HIPOTEZ.....	- 35 -
7. ZAKLJUČEK .....	- 37 -
8. VIRI .....	- 38 -

## KAZALO TABEL:

<b>Tabela 1:</b> Ekološke teme, ki jih pokrivajo projekti programov Ekošola in Center for Ecoliteracy .....	- 30 -
---	--------

## 1. UVOD

Človeštvo se vse bolj zaveda pomena posledic globalne okoljske krize, ki je posledica prekomernega izkoriščanja naravnih dobrin in onesnaževanja okolja s strani človeka. Za osveščeno ljudi o pomenu ohranjanja okolja in narave je mogoče marsikaj storiti z izobraževanjem in vzgojo otrok in mladostnikov (Cankar et al., 2002). S tem namenom se v Evropi in svetu veča pomen trajnostnega izobraževanja v vzgojno-izobraževalnem sistemu, ki ozavešča otroke o okoljskih problemih. Leta 1983 je Svetovna komisija za okolje in razvoj (t.i. Brundtlandova komisija) opredelila definicijo trajnostnega razvoja, ki pravi, da trajnostni razvoj zadovoljuje potrebe sedanje generacije, ne da bi pri tem ogrozil zmožnost zadovoljitve potreb prihodnjih generacij (Vrhovšek, 2008). Koncept trajnosti je torej vezan na ohranitev ekoloških razmer za vzdrževanje ravni blaginje do tolikšne mere, da ne ogrožamo zaloge za prihodnje generacije (Bahor, 2011). Pogoj za izpolnjevanje koncepta trajnosti je sonaravnost, za kar pa je potrebno znanje osnovnih zakonitosti naravnih sistemov. Ti vključujejo živo komponento, ki je pod vplivom dejavnikov okolja.

Učni načrt za trajnostno bivanje v šolstvu še ne obstaja. Cankar in sodelavci (2002) navajajo, da mladi kažejo zasičenost s tematiko okolja, posredovano s strani šole in medijev ter »da so učenci, ki so živeli v naravi, se ukvarjali z različnimi športnimi dejavnostmi in spoznavali problematiko okolja na projektni način, bolje razumeli naravne procese in okolje, kot tisti učenci, ki so okoljsko vzgojo spoznavali pri pouku v šoli«. Za razvoj pozitivnega odnosa do narave je torej nujen stik z naravo v čim večjem obsegu. Šele na ta način lahko otroci pristno doživijo naravo in jo ponotranjijo kot vrednoto (Cankar et al., 2002).

V Sloveniji je na področju okoljske vzgoje najbolj razširjen in uveljavljen program Ekošola, ki se izvaja že 15 let pod okriljem društva Doves-FEESlovenia.<sup>1</sup> Program Ekošola definira celostno okoljsko izobraževanje kot večanje ozaveščenosti o trajnostnem razvoju med otroki, učenci in dijaki skozi njihov vzgojni in izobraževalni program ter skozi aktivno udejstvovanje v lokalni skupnosti in širše (Ekošola 1, 2012). V program Ekošola so vključeni vrtci, osnovne in srednje šole, centri šolskih in obšolskih dejavnosti ter dijaški

---

<sup>1</sup> Za podrobno razlago Doves FEE Slovenia glej: <http://www.drustvo-doves.si/>.

domovi (Ekošola 1, 2012). Ustanove, ki so del programa Ekošola, so razširjene po celi Sloveniji, po podatkih iz leta 2009 pa je bilo vanj vključenih 547 institucij (Jurman, 2010). Program Ekošola, naj bi izobraževal učence za trajnostno družbo, vendar so ekološke vsebine zastavljene nejasno in obravnavane pomanjkljivo, zato program Ekošola ne nudi celostnega izobraževanja, ki udejanja koncept trajnosti.

V zaključni nalogi se bomo omejili na vsebino programa Ekošola v osnovnih šolah. Menimo namreč, da slednje vključujejo široko populacijo otrok primerne starosti, da se pričnejo zavedati okolja in narave, ki jih obdaja, in delovati v smeri razumevanja in varovanja le-te. Da bi lahko vsebinske okvire programa Ekošola ovrednotili na objektivni način, smo vzeli za primerjavo program Ecoliteracy, ki ga izvaja Center for Ecoliteracy<sup>2</sup> s sedežem v Kaliforniji, ZDA. Center for Ecoliteracy je identificiral zastavljene cilje, prijeme in razloge, zakaj je trajnostno izobraževanje pomembno za učitelje, učence in njihove starše. Razvili so učinkovite, sistematične in hkrati jasne kompetence, potrebne za trajnostno življenje. V izobraževalni proces vključujejo tako živo kot neživo komponento ter skozi razumevanje zakonitosti naravnih sistemov učijo, kako doseči sonaravnost.

V prvem delu zaključne naloge je podana predstavitev programa Ekošola. Sledi opis metodološke primerjave programov in opis programa Ecoliteracy. Na podlagi primerjave obeh programov smo podali zaključke ter dopolnitve programa Ekošola, kar smo na koncu validirali s strokovnim mnenjem eko-koordinatorjev iz izbranih ekošol, ter mag. Minke Vičar iz Zavoda Republike Slovenije za šolstvo.

---

<sup>2</sup> Za podrobnejšo razlago ciljev in namena Center for Ecoliteracy glej: <http://www.ecoliteracy.org/discover>. V slovenščini bi bil najbolj soroden prevod tega izraza »Center za ekološko pismenost«. Ker pa pri nas ta izraz še ni uveljavljen, smo se odločili, da bomo ime ustanove ohranili v izvorniku.

## 1.1. TRAJNOSTNO IZOBRAŽEVANJE

Pri kritični analizi literature se je pokazalo, da pomena ekološkega in trajnostnega izobraževanja nista povsem jasno definirana. Tako se dogaja, da različni avtorji pojma enačijo. Pri definiranju pomena trajnostnega izobraževanja se bomo osredotočili predvsem na to, kaj ta termin zajema in kakšne so pridobitve učencev ob tovrstnem izobraževanju. Colon-Vila (2008) ugotavlja, da je ekološko izobraževanje precej kompleksnejše kot le razumevanje okoljske problematike. Ekološko izobraževanje promovira trajnostni razvoj, skladen s celostnim razvojem otroka, ter izobražuje trajnost skozi shemo povezanosti. Prav tako razvija povezanost med otrokom in naravo ter pomaga razumeti vpliv, ki ga imajo kolektivne ali individualne odločitve na okolje in ekosistem. Pravi, da bistvo celostnega ekološkega izobraževanja ni samo znanje o problemu globalnega segrevanja, kislega dežja, biodiverzitete in izginotja gozdov, temveč vključuje tudi ekonomske ter populacijske analize, državno politiko, družbeno pravičnost, Zemljo kot živ sistem in razvoj zavesti ter razumevanja ekološke problematike pri učencih (Colon-Vila, 2008).

Na drugi strani pa je trajnostno življenje, kot ga razume Center for Ecoliteracy, precej globlji koncept kot samo razumeti materialne dobrine, preživetje in vzdrževanje planeta v trenutnem stanju, ne da bi se le-to poslabšalo. Prava trajnostna skupnost podpira zdrav in kvaliteten način življenja sedanjih in prihodnjih generacij znotraj meja svojih družbenih in naravnih sistemov. Zna prepoznati potrebo po pravičnosti ter po fizičnem, čustvenem, intelektualnem, kulturnem in duhovnem izražanju. Program Ecoliteracy vključuje v trajnostno izobraževanje učenčevo razumevanje ekoloških procesov, ki se odvijajo v naravi, ter ga pripravi na okoljske izzive prihodnjih desetletij (Center for Ecoliteracy 1, 2012).



## 1.2. EKOLOGIJA

Ekologijo kot znanstveno disciplino je l. 1866 opisal Nemeč Ernst Haeckel kot »enovito vedo in znanost o organizmih v povezavi z njihovim zunanjim okoljem« (Tome, 2006). Haecklovo definicijo so dopolnjevali še drugi avtorji, vendar so se njihove definicije od Haecklove razlikovale le v poudarkih. Tarman (2009) navaja, da je ekologija znanstvena veda, ki proučuje odnose med živimi organizmi in neživim okoljem, kjer gre za spoznavanje delovanja povezav med organizmi in okoljem (Tarman, 2009). Ekologija je temeljna znanstvena veda, ki probleme rešuje analitično in s postavljanjem hipotez.

Naloga ekologije je dogodke v naravi:

1. opaziti ter opisati,
2. razložiti in poiskati razloge, zakaj je do teh dogodkov prišlo,
3. razviti sistem napovedovanja dogodkov (Tome, 2006).

Ekologija se je razvijala po sklopih, in sicer: ekologija rastlin, ekologija živali, ekologija populacije, ekofiziologija ter ekologija ekosistema (Smith in Smith, 2001). S pomočjo teorije in modelov v ekologiji razumemo vpliv človeka na okolje, saj nam le-to predstavlja temelje za upravljanje, ohranjanje ter obnovo ekosistema in naravnih virov. Sklop ekologije, ki se ukvarja s prej navedenim, imenujemo uporabna ekologija (Smith in Smith, 2001). Znotraj uporabne ekologije so se razvila tri nova področja: varstvena biologija, obnovitvena ekologija ter krajinska ekologija (Smith in Smith, 2001).

## **2. PRINCIP DELOVANJA IN PROBLEMATIKA PROGRAMA EKOŠOLA**

V tem poglavju je predstavljen slovenski program Ekošola. Zanima nas predvsem princip delovanja programa Ekošola. Navedli bomo načela, po katerih deluje program Ekošola, ter glavne cilje programa. Osnovni namen delovanja programa Ekošola je, da bodo otroci, učenci in dijaki kmalu v prihodnosti sprejemali pomembne odločitve na vseh ravneh našega življenja. Skozi dejavnosti v programu postajajo glas uresničevanja trajnostnega razvoja ter s svojim ravnanjem in razmišljanjem vplivajo tudi na obnašanje odraslih ter spreminjajo njihove vzorce ravnanja.

### **2.1. PREDSTAVITEV PROGRAMA EKOŠOLA**

Slovenija se je vključila v program Ekošola leta 1995. Z željo, da ta program ne bi bil le skupek projektov, temveč celovit program, so ga pobudniki razširili in preimenovali v Ekošola kot način življenja. Obenem je ta projekt najobsežnejši in najbolj razširjen program trajnostnega izobraževanja in okoljskega ozaveščanja v Sloveniji, ki ga vodi ter usmerja programski svet. Tega sestavljajo strokovnjaki na področju okoljevarstvenega izobraževanja, predstavniki okoljskih organizacij ter nekaj ravnateljev in eko-koordinatorjev na šolah (Jurman, 2010).

## **2.2. TEMELJNA NAČELA PROGRAMA EKOŠOLA**

Program Ekošola je šola za življenje, zato v njem uresničujejo naslednja načela:

- skrb za človeka vključuje varovanje zdravja, izgradnjo medsebojnih odnosov ter skrb za okolje in naravo,
- okoljska vzgoja je sestavni del ciljev in vsebin vsakega predmeta v izobraževalnem programu,
- naravoslovne dejavnosti povezujejo cilje in vsebine med predmeti,
- vrednostni cilji so sestavni del življenja šole,
- dejavnosti mladih so odraz ustvarjalnosti, novih idej in konkretnih akcij oziroma projektov,
- vzgojno delo znotraj šole je celovito in povezano z lokalno skupnostjo in odločevalci,
- prihodnost je v povezovanju mladih med državami Evrope in sveta (Ekošola 1, 2012).

Preko aktivnosti v programu Ekošola želijo privzgojiti učencem skrb za lastno zdravje, za naravo in okolje, ki jih obdaja. Udejstvovanje učencev v programu je celovito in je odraz ustvarjalnosti, idej ter konkretizacije idej skozi izpeljane akcije.

## **2.3. CILJI PROGRAMA EKOŠOLA**

Glavni cilj slovenskega programa Ekošola je vzgoja otroka in mladostnika, da skrb za okolje in naravo postane del življenja. Podrobni cilji so:

- uvajati vzgojo in izobraževanje za okoljsko odgovornost,
- spodbujati in večati kreativnost, inovativnost ter izmenjavo idej,
- učinkovita raba naravnih virov (voda, odpadki, energija),
- povezovati okoljska vprašanja z ekonomskimi in socialnimi,
- razvijati pozitivne medsebojne odnose,

- sodelovati pri preprečevanju in odpravi revščine,
- vzgajati in izobraževati za zdrav način življenja v zdravem okolju,
- povezovati ekošole v Sloveniji, EU in širše (Ekošola 1, 2012).

Izvajanje programa Ekošola poteka skozi razpisane projekte, obveznost vsake ekošole na primeru šolskega leta 2010/2011 pa je bila izvedba treh celoletnih projektov ter treh izbirnih projektov s seznama. Za pravilno in dosledno izvedbo projekta skrbi šolski eko-koordinator, ki se lahko na pomoč obrne k regijskemu eko-koordinatorju. Projekti, ki jih program Ekošola vsako leto razpiše, so usmerjeni predvsem k okoljskemu ozaveščanju, kot je na primer varčevanje energije, vode, ločevanje odpadkov, zbiranje papirja itd. Poleg obveznih projektov ponuja program Ekošola skozi šolsko leto širok izbor projektov, posamezne ustanove pa se odločijo, katerega bodo izbrale. Vsaka ustanova, ki je vključena v program, mora sodelovati pri treh celoletnih projektih, ki jih za tekoče šolsko leto določi program Ekošola, ter pri treh izbirnih projektih. Za vsak razpisan projekt v programu Ekošola so priložena navodila za izvedbo, učni listi za učence, napotki in nasveti, ki olajšajo načrtovanje izvedbe projekta. Kljub raznolikosti projektov in pomoči pri izvajanju je njihova vsebina usmerjena skoraj izključno k okoljskemu izobraževanju. V šolskem letu 2010/11 so slovenske ekošole izvedle projekte, kot so: Zgodnje naravoslovje (za vrtce in prvo triado devetletne osnovne šole), Biotska pestrost, Ekobranje za ekoživljenje, Ekokviz 2010/2011 za osnovne šole, Šolska VRTilnica itd., kjer niso sodelovali vsi učenci in učitelji na šolah. Za vse ekošole pa so bili obvezni trije celoletni projekti (Odpadki, Voda, Energija), kjer so sodelovali vsi učenci in učitelji na šolah.

### **3. GLAVNI NAMEN, CILJI RAZISKAVE IN HIPOTEZE**

Glavni namen zaključne naloge je v izvesti analizo slovenskega programa Ekošola in primerljivega programa Ecoliteracy. Skozi primerjavo obeh programov želimo dopolniti program Ekošola ter tako izboljšati kakovost izobraževanja, pri čemer se bomo osredotočili na osnovne ekošole. S pomočjo programa Ecoliteracy bomo navedli nekaj vsebinskih izboljšav, s katerimi bi bilo izobraževanje bolj celostno. S pridobitvijo strokovnega mnenja (poglavje 4) želimo dobiti povratne informacije o predlaganih izboljšavah, ki bi okoljskemu izobraževanju dodale ekološke komponente. Z zaključnim delom smo želeli preveriti naslednji hipotezi:

**Hipoteza 1:** Program Ekošola daje premalo poudarka celostnemu poučevanju ekoloških vsebin.

**Hipoteza 2:** Integracija teoretičnega in ekspertnega znanja zagotavlja pridobitev višje kakovosti znanja.

## 4. METODOLOGIJA

Pri izdelavi zaključnega dela uporabljamo komparativno metodo, s katero primerjamo programa Ekošola in Ecoliteracy s stališča vsebinskih sklopov ekologije. Programa bomo primerjali po vsebini projektov, za kar smo določili enotne kriterije, na podlagi katerih bomo dobili objektivne rezultate. Prav tako bomo primerjali naše ugotovitve s strokovnim mnenjem. Za primerjavo programov smo izbrali projekte, ki jih programa izvajata. Osredotočili smo se na vsebine projektov ter na ta način skušali opredeliti teme, ki jih projekti obravnavajo. Pri programu Ekošola smo za primerjavo uporabili Poročilo Slovenskih ekošol za šolsko leto 2010/2011<sup>3</sup>, saj je to poročilo zadnje javno dostopno. Od 19 izvedenih projektov smo primerjali pet projektov, ki so okoljsko usmerjeni, zanimalo pa nas je, ali obravnavajo tudi ekološke komponente. Vključeni so projekti Odpadki, URE v šoli, Voda kot življenjska vrednota, Biotska raznovrstnost in Šolska VRTilnica. Pri projektih, kot so Revščina, Mi in naša preteklost, Likovni natečaj »Prednovoletni čas«, Natečaj »Po Kekčevih stopinjah do znanja«, Natečaj »Fotostrip za mojo reko«, festival Altermed ter Ekokviz za OŠ, v poročilu ni bilo dovolj podatkov o načinu obravnave okoljskih ter ekoloških problematik, zato smo jih izvzeli iz primerjave. Prav tako nismo primerjali projektov Zbiranje odpadnih tonerjev, kartuš in trakov, Naravo varuj, aparate in baterije ločuj, ker v poročilu ni bilo podatkov. Za projekt Ekobranje za ekoživljenje se nismo odločili, ker je bila literatura izbrana na podlagi priporočenega seznama s strani programa Ekošola, vendar naslovi teh knjig niso navedeni. Projekt Zgodnje naravoslovje je namenjen vrtcem ter prvi triadi osnovnih šol, zato tudi tega v nalogi nismo obravnavali.

Pri programu Ecoliteracy smo si izbrali obsežen projekt Rethinking School Lunch<sup>4</sup>, ki hkrati predstavlja tudi osnovo trajnostnega izobraževanja in je edini javno dostopen projekt, ki ga ustanove, delujoče pod okriljem tega programa, izvajajo. Rdeča nit tega projekta predstavlja trajnostno izobraževanje otrok preko sklopov hrane, šole, lokalne skupnosti ter poučevanja in učenja.

---

3 Glej: [http://www.ekosola.si/uploads/2010-08/porocilo\\_slovenskih\\_ekosol\\_2010-2011.pdf](http://www.ekosola.si/uploads/2010-08/porocilo_slovenskih_ekosol_2010-2011.pdf).

4 Glej: [http://www.ecoliteracy.org/sites/default/files/uploads/rethinking\\_school\\_lunch\\_guide.pdf](http://www.ecoliteracy.org/sites/default/files/uploads/rethinking_school_lunch_guide.pdf).

Zaključna naloga je podprta s strokovnim gradivom iz člankov in knjig, ki definirajo trajnostno izobraževanje in pomen le-tega za naš obstoj, in iz glavnih internetnih strani, ki jih zajemata oba programa. Analiza vsebine obeh programov, kot so navedene na internetnih straneh in v temeljni literaturi, pomaga ugotoviti, kolikšen pomen programa posvečata trajnostnemu izobraževanju s poudarkom na ekoloških temah. Na podlagi analize obeh programov smo predlagali možne izboljšave programa Ekošola, ki smo jih validirali s strokovnim mnenjem eko-koordinatorjev na izbranih ekošolah ter mag. Minke Vičar iz Zavoda Republike Slovenije za šolstvo. Določili smo enotne kriterije, po katerih smo primerjali teme, ki jih poučujeta programa. Te smo izbrali iz ekologije, saj je poznavanje zakonitosti naravnih sistemov pogoj za udejanjenje koncepta trajnosti. Kriteriji zajemajo obravnavo dejavnikov okolja (kroženje vode in hranil, pretok energije skozi ekosistem, sončna energija, pomen prilagoditev ipd.) ter živo komponento ekosistema (vrste, populacije, združbe).

#### **4.1. EKOSISTEM IN NOTRANJI PROCESI**

Človek je v kratkem času korenito posegel v okolje, ne da bi se zavedal posledic teh sprememb, zato je razumevanje povezanosti med okoljem in organizmi esencialnega pomena.

Ekosistem je sestavljen iz okolja in sobivanja organizmov znotraj njegovih meja. Organizmi in okolje delujejo v medsebojni povezanosti znotraj ekosistemske skladnosti. Posplošeno je ekosistem (npr. gozd) sestavljen iz biotske (rastline, živali, mikrobi) in abiotske komponente (zrak, voda, tla, hranila, pretok energije, energija sonca). Interakcije med temi komponentami so kompleksne. Spremembe abiotskih razmer okolja vplivajo na živo komponento ekosistema in obratno. Organizmi, ki naseljujejo gozd, predstavljajo populacije, ki so v stalni medsebojni interakciji za omejene vire, kot so hrana, življenjski prostor, voda ipd. Številčnost populacij se spreminja, vendar so v dinamičnem ravnovesju, kar zagotavlja prožnost ekosistema (Tome, 2006). Prav tako so pomembne prilagoditve posameznikov, organizmi v ekosistemu pa se razvijajo vzporedno. Od abiotskih dejavnikov

sta odvisna tako individualen organizem kot celotna združba ekosistema, hkrati pa nanje tudi vplivata, zato teh dveh komponent ne moremo obravnavati ločeno. Ekosistemski koncept temelji na upoštevanju pretoka energije skozi prehranjevalne verige ter na kroženju hranil. V ekosistemu se energija pretaka in ne kroži, zato je stalen dotok sončne energije nujen. Sprejmejo jo avtotrofi, ki jo spremenijo v energijsko bogato organsko snov, ki je dostopna heterotrofom. S tem, ko veriga heterotrofov vso energijo iz organske snovi porabi, le-ta združbo dokončno zapusti (Tome, 2006). Organska snov (in z njo vezana energija med organizmi) prehaja skozi prehranjevalne verige in se vgrajuje v različne biološke strukture. Z razkrajanjem mrtve organske snovi in pretvarjanjem v mineralne sestavine se kroženje snovi zaključí (Košmrl, 2010).



## **5. PREDSTAVITEV PROGRAMA ECOLITERACY**

Center for Ecoliteracy je bil ustanovljen leta 2004. Osebe, ki so del tega programa, se aktivno ukvarjajo s širjenjem koncepta sonaravnega bivanja v širšem pomenu in pomagajo pri širjenju okoljske pismenosti. Tako vodstvo centra kot osebje, ki ga center zaposluje, izhaja iz različnih strok z raznolikimi kompetencami. S svojimi izkušnjami in z udejstvovanjem na različnih področjih je poskrbljeno, da je obravnava vseh aspektov trajnostnega oz. sonaravnega bivanja kakovostna.

### **5.1. METODE POUČEVANJA PROGRAMA ECOLITERACY**

Center for Ecoliteracy se poslužuje različnih metod poučevanja, ki ustrezajo stopnji razvoja poslušalcev. Pri razvoju tehnik poučevanja so upoštevali tudi raziskave, ki so pokazale, na kakšen način človeški možgani najhitreje spodbudijo uporabo znanja, veščin in vrednot, ki so bistvenega pomena za sonaravno življenje. Rezultati raziskav so pokazali, da je najprimernejše raznoliko učenje, ki zajema ročne aktivnosti, čas za refleksijo naučenega in kasnejšo diskusijo. Prav tako promovirajo kombiniranje učenja na prostem in v učilnicah ter priložnost sodelovanja v interdisciplinarnih projektih (Center for Ecoliteracy 2, 2012).

#### **5.1.1. UČENJE NA PROSTEM (*PLACE-BASED LEARNING*)**

Uspešnost tega programa temelji predvsem na aktivnem vključevanju učencev v njihovo domačo skupnost in okolje, v katerem živijo. Uspešni projekti so pokazatelji številnih karakteristik (Center for Ecoliteracy 3, 2012):

- Učenje vodi učence tudi iz učilnic v skupnost in domače okolje,

- Projekti imajo namen: prisotnost učencev prinese kvalitetnejše okolje in dobrobit skupnosti,
- Namen in rezultati projektov so obravnavani med poukom,
- Učenci želijo s pridobljenim znanjem reševati tudi zahtevnejše okoljske probleme,
- Učenci so aktivno vključeni v določevanje in oblikovanje projektov,
- Učenci aktivno sodelujejo z lokalnimi prebivalci, organizacijami, agencijami, s podjetji in z lokalnimi politiki. Prisostvujejo načrtovanju za prihodnje socialno, fizično in ekonomsko okolje,
- Učence spodbujamo, da gledajo na lokalno skupnost kot na nekakšen ekosistem ter da razumejo odnose in procese, ki podpirajo zdravo življenje,
- S kartiranjem šole in okolice dobijo učenci vizualno predstavo manjšega sistema, ki je umeščen v večji sistem in vidijo svoje lokalno okolje kot neko celoto,
- Vedno več raziskav je pokazalo koristi te metode učenja in poučevanja, med njimi so višje število doseženih točk pri preverjanjih, višje povprečne ocene učencev, zglednejše obnašanje v razredu, večja samozavest in sposobnost reševanja težav ter spretnost razmišljanja na višjem nivoju.

Metoda učenja na prostem omogoča učencem aktivno udejstvovanje znotraj lokalne skupnosti, sodelovanje pri načrtovanju in izvajanju projektov, s pridobljenim znanjem pa so kasneje sposobni reševati tudi kompleksnejša okoljska vprašanja. Hkrati imajo možnost spoznati in razumeti procese, ki podpirajo zdravo življenje, skupnost oziroma okolje, v katerem živijo, pa vidijo kot celoto, hkrati pa kot del nekega večjega sistema.

### 5.1.2. PROJEKTNO UČENJE (*PROJECT-BASED LEARNING*)

V nadaljevanju bomo predstavili projektno učenje, kot ga razume in promovira Center for Ecoliteracy. Ta interdisciplinaren pristop ni le dodatek učnemu načrtu, temveč je bistvo učnega načrta ter je osnovan na vprašanjih, ki zahtevajo različne spretnosti in kompleksno razmišljanje. Dolžina projektov variira, pristop reševanja teh projektov pa zahteva od učencev, da uporabljajo različne vire, vključno z lokalno skupnostjo, tehnologijo, zunanje strokovnjake, literaturo, medmrežje ipd. Učitelji nastopajo v vlogi mentorjev, ki

vodijo učence skozi projekt. Rezultati raziskav so pokazali, da tovrstno učenje povečuje sposobnost kritičnega razmišljanja in povečuje pozitiven odnos do predmetov, kot je na primer matematika, ter izboljšuje zmogljivosti pri reševanju konceptualnih vprašanj. Opazen je tudi boljši odnos do učenja, izboljšajo se delovne navade in sposobnosti reševanja problemov, poveča pa se tudi samozavest. Center for Ecoliteracy podpira učitelje pri načrtovanju projektnega učenja, kot so obnova habitatov, modeliranje razvoja kmetijstva in spremembe na področju šolske prehrane (Center for Ecoliteracy 4, 2012).

Prednosti te metode so velike, zato bi izvajanje projektov z namenom aktivnega udejstvovanja učencev moralo biti bistvo učnega načrta, in ne v obliki obšolskih dejavnosti. Učenci se skozi reševanje problema v projektu naučijo iskanja in uporabe različnih vrst virov, hkrati pa povečajo sposobnost kritičnega mišljenja. Z določeno odgovornostjo pridobijo boljše učne navade, izboljša pa se tudi sposobnost reševanja težav.

### 5.1.3. INTERDISCIPLINARNO UČENJE (*INTERDISCIPLINARY LEARNING*)

Center for Ecoliteracy navaja metodo interdisciplinarnega učenja kot povezavo med tradicionalnimi vedami, kot so matematika, naravoslovje, zgodovina in jezikoslovje. Sposobnost učencev povezovanja različnih disciplin med sabo prinese tudi razširjeno in kompleksnejše razumevanje vsebin, ki jih obravnavajo v šoli. Učenci na ta način razumejo vsebine skozi različne perspektive, hkrati pa je učitelju omogočeno navajanje bolj razčlenjenih navodil in ustvarjanje zanimivejših oziroma bolj domiselnih metod ocenjevanja. Rezultati raziskav so pokazali, da ta metoda učenja povečuje motivacijo učencev do učenja ter nivo aktivnega sodelovanja. Prav tako se zavedajo vrednosti naučenega in postanejo pri tem aktivnejši. S tehniko interdisciplinarnega učenja si učenci zapomnijo več, saj sodelujejo s sošolci, z ostalimi učenci in s člani lokalne skupnosti. Center for Ecoliteracy navaja ta pristop poučevanja kot najboljši, saj pomaga razumeti načela, ki opredeljujejo trajnostno življenje, s to metodo pa sami izvajajo tudi seminarje, pišejo publikacije in sodelujejo s šolami (Center for Ecoliteracy 5, 2012).

Bistvo interdisciplinarnega učenja je, da z njegovo pomočjo učenci najboljše razumejo načela, ki opredeljujejo trajnostno življenje. Hkrati ta pristop učenja omogoča učencem povezovanje znanja iz različnih ved, njihovo razumevanje obravnavanih vsebin pa

je kompleksnejše. Na ta način imajo večjo motivacijo za učenje, so pri šolskih lekcijah aktivnejši ter sodelujejo s sošolci, z ostalimi učenci in z ljudmi iz svojega okolja.

#### 5.1.4. EMPIRIČNO UČENJE (*EXPERIENTAL LEARNING*)

Pri tradicionalnem načinu učenja velja učitelj kot strokovnjak na poučevanem področju, učenec pa kot pasiven prejemnik tega znanja. Na drugi strani pa empirično učenje, kot ga navaja Center for Ecoliteracy, ponuja učencu neposredno vpletenost v pridobivanje znanja, medtem ko je učitelj v vlogi mentorja, ki učence pri tem vodi in jim pomaga. Kadar se učenci učijo na podlagi izkušenj, pogosto sledijo t.i. ciklu učenja. Ta proces je osnovan na podlagi konstruktivne teorije, ki se prične z ne strukturnim raziskovanjem, sledita pa mu oblikovanje in aplikacija koncepta. Po raziskovanju imajo vprašanja za nadaljevanje (formacija koncepta), nato nadaljujejo z raziskovanjem, na koncu pa svoje rezultate predstavijo razredu (aplikacija koncepta). S tem, ko učenci predlagajo nove ideje oziroma potrdijo ali spremenijo njihove domneve in razumevanja, se cikel ponovi. Ta metoda je bistvenega pomena pri izobraževanju za trajnostni razvoj, saj bodo učenci razvili resnično razumevanje temeljnih ekoloških principov samo preko neposrednega stika z naravo. Z medsebojnim sodelovanjem pri reševanju obstoječih težav v svetu pa pridobijo bistvene veščine za trajnostno življenje. Center for Ecoliteracy promovira empirično učenje s poudarki na šolskih vrtovih, hrani in kuhanju, državljski angažiranosti in šolskem vrtu kot laboratoriju na prostem (Center for Ecoliteracy 6, 2012). Ta tehnika poučevanja nudi učencem sposobnost reševanja težav s pravilnim pristopom. Najprej postavijo teorijo, ki jo raziščejo ter nato oblikujejo koncept. Na podlagi tega koncepta formirajo novega, nadalje raziskujejo ter na koncu svoje rezultate in ugotovitve predstavijo razredu.

#### 5.1.5. SOKRATOVO POIZVEDOVANJE (*SOCRATIC INQUIRY*)

Ta metoda poučevanja je poimenovana po grškem filozofu Sokratu, ki je verjel, da učenje stimulirajo vprašanja, in ne odgovori. Namesto učenja različnih informacij in dejstev je Sokrat spodbujal učence, naj dvomijo v svoje domneve, vrednote in predsodke. V nadaljevanju Center for Ecoliteracy navaja, da učenci odkrijejo svoja prepričanja, zmote in vrednote, sčasoma pa skozi diskusijo razjasnijo svoje misli, ki se navezujejo na določeno temo. S sodelovanjem v t.i. sokratskih razpravah postanejo učenci spretnější v kritičnem mišljenju, izboljšajo sposobnost poslušanja, naučijo se boljšega povezovanja med idejami in mislimi ter postanejo bolj tolerantni do nasprotnih mnenj. Vloga učiteljev pri tej metodi se izmenjuje med konkretnimi navodili in lažjimi razpravami. Učenec mora po primernih vprašanjih učitelja pojasniti svoje trditve, ugotoviti pomanjkljivosti argumentov ter predložiti dokaze o svojih obrazložitvah. Center for Ecoliteracy je razvil učni načrt, ki temelji na »Sokratovih vprašanjih«, kot je priročnik za učitelje, medijsko odmeven film *Food, inc.* V tem učnem načrtu Ecoliteracy programa je predvideno, da bodo srednješolci razpravljali o temah, kot so dobrobit živali, pravice delavcev, pravica vedeti, kaj je v naši hrani, in poznavanje gensko spremenjenih rastlin. Skozi diskusije o kontroverznih temah pridejo učenci do bolj sofisticiranega razumevanja kompleksnosti teh tem (Center for Ecoliteracy 7, 2012). Center for Ecoliteracy je razvil poseben učni načrt, ki temelji prav na tej metodi. Tovrsten pristop učenja temelji na diskusijah, s katerimi učenci med drugim pridobijo veščine poslušanja ter spretnost kritičnega mišljenja. Pri temah, o katerih poteka diskusija, morajo učenci znati postaviti trditve ter jih nato dobro argumentirati.

## **5.2. POUDARKI PROGRAMA**

V nadaljevanju bomo navedli in opisali bistvene ekološke koncepte, na katere daje Center for Ecoliteracy poudarek. Bistvo ekološke pismenosti je razumevanje vzorcev in procesov, s katerimi se narava samo vzdržuje, zato je izrednega pomena razumevanje osnovnih ekoloških konceptov. Skozi delo s šolami in z učitelji je Center for Ecoliteracy določil šest glavnih načel, za katere je pomembno, da jih učenci razumejo. Pomembno je razumevanje naslednjih bistvenih ekoloških konceptov:



### 1. SPLET

Koncept spleta pravi, da so vsa živa bitja ekosistema medsebojno povezana in so od tega življenjskega spleta tudi odvisna. Na primer: opráševalci v vrtu ohranjajo genetsko raznovrstnost, v zameno pa jim rastline priskrbijo nektar in pelod.



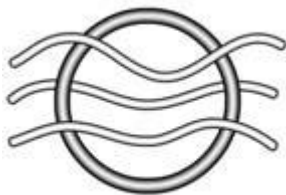
### 2. POVEZANOST SISTEMOV

Narava je sestavljena iz mnogih manjših sistemov, ki delujejo kot celota, hkrati pa so del nekih večjih sistemov. Spremembe v sistemu vplivajo na trajnost tako v manjših sistemih znotraj tega kot v večjih sistemih, znotraj katerih se ta sistem nahaja. Na primer: celice so del organov, ti so del organizma, ta pa je del ekosistema.



### 3. CIKLI

Člani ekološke skupnosti so odvisni od izmenjave virov v stalnem kroženju. Ti cikli znotraj ekosistema se križajo s cikli na regionalni in globalni ravni. Na primer: voda kroži znotraj vrta, vendar je hkrati tudi del globalnega kroženja vode.



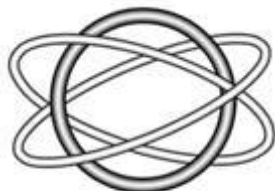
#### 4. TOKOVI

Vsak organizem potrebuje za obstoj konstanten pretok energije. Stalen pretok energije od Sonca do Zemlje vzdržuje življenje in poganja večino ekoloških ciklov. Na primer: v prehranjevalni verigi teče energija od rastline, ki preko procesa fotosinteze pretvori energijo svetlobe v hrano, do miši, ki to rastlino poje, kača poje miš, kačo pa poje jastreb. Po vsakem prenosu se del energije izgubi v obliki toplote, zato je stalen dotok energije nujno potreben.



#### 5. RAZVOJ

Vsi organizmi na Zemlji se skozi čas spreminjajo. Posamezniki se razvijajo in učijo, vrste se prilagajajo in razvijajo, organizmi v ekosistemu pa se razvijajo vzporedno. Na primer: razvoj kolibrijev in kovačnikov je potekal tako, da ustrežata drug drugemu. Barva in oblika cveta kovačnika ustreza barvnemu spektru in ozkemu kljunu kolibrja.



#### 6. DINAMIČNO RAVNOVESJE

Ekološke skupnosti delujejo po principu povratne zanke, ki kljub stalnemu nihanju vzdržuje relativno stabilnost. Dinamično ravnovesje zagotavlja prožnost ekosistema kljub spremembam. Na primer: glavni plen pikapolonic so listne uši. Ko populacija le-teh upade, tudi del populacije pikapolonic pogine in na ta način si listne uši opomorejo, s tem pa spet naraste populacija pikapolonic. Populacije posameznih vrst nihajo, ravnovesje znotraj sistema pa omogoča, da skupaj uspevajo (Center for Ecoliteracy 8, 2012).

Program Center for Ecoliteracy daje poudarek na razumevanju šestih osnovnih ekoloških konceptov, saj je za razumevanje principov, po katerih se narava samo vzdržuje in ostaja v ravnovesju, bistvenega pomena za ekološko pismenost.



## 6. REZULTATI

Osnovne šole pod okriljem programa Ekošola so v šolskem letu 2010/2011 skupno izvedle 19 projektov. Najobsežnejši projekti so bili energija, odpadki in voda, saj so trajali skozi celo leto in so jih izvedle vse ekošole v Sloveniji. Pri projektu energija, t.i. URE v šoli, so bili glavni cilji in nameni projekta spremljanje porabe energije na šolah, zmanjšanje porabe energije in iskanje rešitev, da bi to dosegli. Končni cilj tega projekta je zmanjšati porabo energije na šoli za 10 do 15 odstotkov. Iz navedenih ciljev, namenov ter same izvedbe projekta ni razvidno, da bi učencem znotraj tega projekta bila predstavljena energija sonca, njen pomen ter pot sončnega sevanja. Na drugi strani program Center for Ecoliteracy izvaja projekt *Rethinking School Lunch*, ki predstavlja osnovo trajnostnega izobraževanja in je zasnovan precej bolj celostno. Projekt je sestavljen iz desetih sklopov. Sklop projekta *Rethinking School Lunch*, ki je primerljiv s projektom URE v šoli, je imenovan Poučevanje in učenje (*Teaching and Learning*). V tem sklopu obravnavajo vplive procesov pridelave hrane, njene predelave, transporta, prodaje, priprave in ponudbe, na temeljne ekološke sklope, ki vključujejo tudi pretok energije. Glede na obravnavanje hrane od semena naprej, bi lahko otrokom predstavili pomen energije sonca, ki je primarni energijski vir potreben za rast in razvoj rastlin.

Pri drugem celoletnem projektu, ki ga izvaja program Ekošola t.j. Odpadki, je bil glavni cilj in namen ozaveščanje otrok o pomenu pravilnega in odgovornega ravnanja z odpadki. Projekt je obsegal štiri sklope:

- Priprava načrta ravnanja z odpadki
- Zbiranje odpadnega papirja
- Skrbnik ekološkega otoka
- Ekopaket

Glavni namen slednjega sklopa je ozaveščanje otrok in njihovih staršev o pravilnem ravnanju z kartonsko embalažo za mleko in sokove (t.i. KEMS). Na podlagi navedenega bi lahko zaključili, da projekt ne vsebuje ekoloških komponent, temveč je udejstvovanje bolj v smeri pravilnega ravnanja in ločevanja odpadkov, kar daje projektu poudarek na okoljskem pomenu. Projekt Odpadki je pri programu Ecoliteracy primerljiv s sklopom Upravljanje z

odpadki (*WasteManagement*), katerega glavni namen je vpeljava programa upravljanja z odpadki. Glavni cilj projekta je v prvi fazi zmanjšanje proizvedenih odpadkov v šolski prehrani ter razumevanje učencev o pomenu ohranjanja naravnih virov, kar daje programu tako okoljsko kot ekološko komponento.

Tretji izmed celoletnih projektov programa Ekošola je bil projekt Voda, kot življenjska vrednota. Kot glavni cilj projekta je bil v poročilu naveden celovit vpogled v sladkovodne ekosisteme, spoznavanje glavnih onesnaževalcev vode, razumevanje pomena, ki ga ima voda za živa bitja ter seznanitev otrok z potrošnjo le te in pomena varčne rabe vode. Glede na obsežnost projekta in spoznavanje sladkovodnih ekosistemov bi načeloma lahko učenci spoznali tudi cikel kroženja vode, ter problematiko neprimerne rabe tal, saj le ta posredno povzroča onesnaževanje voda. Poleg tega sklepamo tudi na obravnavo vrst, saj so se pri tem projektu učenci seznanili z vodnimi ekosistemi. Ti trije navedeni sklopi dajejo projektu poleg okoljske tudi ekološko noto. Obravnavo neprimerne rabe tal ter zaščito vode najdemo v že prej omenjenem projektu Poučevanja in učenja, pri programu Ecoliteracy. Kroženje vode sicer v vodniku ni omenjen, vendar kot osnovo zaščite voda, najbrž obravnavajo tudi cikel kroženja vode.

Projekt programa Ekošola, imenovan Biotska pestrost je obravnaval biotsko raznovrstnost organizmov v okolici šol v različnih letnih časih. Prav tako je bil del obravnave odnos človeka do različnih ekosistemov. Ker je bil projekt poljuben, so bili tudi način izvedbe ter cilji šol, ki so ga izvajale specifični. Nekateri so pripravili kompostni kup in ga naselili z različnimi živalmi. Nato so opazovali kaj se s kompostom dogaja. Na ta način je bil projekt obarvan ekološko, saj so se znotraj projekta srečali z ekološkima sklopoma pretoka energije skozi ekosistem ter z biogeokemičnimi cikli (kroženje mikroelementov in makroelementov), ki vzdržujejo količino hranil v tleh tudi z razgradnjo organskih snovi. Nekateri učenci so v sodelovanju z gozdarji pogozdovali gozdni rob ter ugotavljali pomen in vlogo za organizme. V tem primeru bi se lahko srečali tudi s prilagoditvami organizmov na različne življenjske pogoje in čemu so prilagoditve pomembne. Na primeru projekta *Rethinking School Lunch*, kjer v sklopu Poučevanja in učenja spodbujajo šole k zdravi, raznovrstni šolski prehrani, se učenci srečajo tudi s pridelavo in pripravo hrane. Na ta način projekt približa otrokom ekološke sklope, kot so

pretok energije skozi ekosistem, biogeokemičnicikli, kroženje ogljika in dušika ter obravnava živega dela tal.

Izredno pomemben projekt za približanje narave otrokom pri programu Ekošola pa je projekt Šolska VRTilnica, ki je izbiren, izvedba ter cilji pa zopet specifični. Nekateri so se odločili za zeliščne vrtove, drugi za zelenjavne vrtove, tretji so uredili cvetlične gredice. Ta projekt skoraj v celoti pokriva ekološke komponente, vključno s kroženjem ogljika in dušika ter spoznavanjem živega dela tal, zato je izrednega pomena za trajnostno oziroma ekološko izobraževanje. Center for Ecoliteracy v projektu *Rethinking School Lunch* spodbuja ustvarjanje in urejanje šolskih vrtov, saj se zavedajo da ustvarjanje v šolskem vrtu, pomeni za učence neposredno učenje in predstavlja najbolj interdisciplinaren način trajnostnega učenja. Kot prej navedeno, pokriva ta del projekta precej ekoloških komponent in pripomore k bolj pristnemu doživljanju narave.

Po podatkih iz poročila Ekošole je skupaj v šolskem letu 2010/2011 pri obveznih celoletnih projektih sodelovalo 889 slovenskih ekošol, medtem ko je pri dveh obravnavanih izbirnih projektih sodelovalo 113 ekošol<sup>5</sup>. Pri projektih Odpadki, URE v šoli ter Voda, kot življenjska vrednota, smo na podlagi ekoloških kriterijev primerjave in podatkov v poročilu ugotovili, da je poudarek na okoljskem izobraževanju. Predvsem projekta Odpadki in URE v šoli, sta izključno okoljsko usmerjena, saj nismo našli nobene ekološke komponente, ki bi vsaj delno pokrivala izobraževanje koncepta trajnosti. Pri projektu Voda, kot življenjska vrednota smo na podlagi zapisanih ciljev ter namena projekta lahko razbrali, da so bili učenci najbrž seznanjeni s tremi sklopi ekoloških kriterijev in sicer z kroženjem vode, neprimerno rabo tal ter z vodnimi vrstami kar pomeni, da ima projekt tako okoljsko kot ekološko komponento. Na drugi strani sta projekta Biotska raznovrstnost in Šolska VRTilnica precej bolj ekološko obarvana, saj so otroci predvidoma obravnavali kar sedem ekoloških sklopov, ki so bistvenega pomena za razumevanje procesov, s katerimi se narava samo ohranja. Vendar je to ekološko znanje pridobil precej majhen delež učencev, saj se osnovne šole večinoma niso odločale za izvedbo teh dveh projektov. Pri obravnavanih projektih pa razen obravnave na nivoju vrste nismo zasledili ostalih bistvenih komponent živega dela ekosistema. Ti projekti ne obravnavajo populacij ter intraspecifičnih razmerij

---

<sup>5</sup>Poročilo slovenskih ekošol za šolsko leto 2010/2011 glej: [http://www.ekosola.si/uploads/2010-08/porocilo\\_slovenskih\\_ekosol\\_2010-2011.pdf](http://www.ekosola.si/uploads/2010-08/porocilo_slovenskih_ekosol_2010-2011.pdf).

znotraj njih, prav tako ne obravnavajo pomena združb ter njihove dinamike. Poudarek je torej na dejavnikih okolja, medtem ko velik del žive komponente manjka.

Projekt *Rethinking School Lunch*, predstavlja programu Center for Ecoliteracy osnovo trajnostnega izobraževanja, zato ga izvajajo vse šole, ki delujejo v skladu z njihovim programom. V vodniku lahko najdemo nasvete kako postopoma pričeti z izvedbo projekta. Na podlagi določenih ekoloških kriterijev primerjave in opisanih sklopov v projektu smo zaključili, da vsebujeta največ ekoloških komponent sklopa Upravljanje z odpadki (*Waste Management*) in Poučevanje in učenje (*Teaching and Learning*). V projekt so vključeni vsi okoljski dejavniki, ki smo jih določili kot kriterije primerjave. Glede na to, da je poudarek programa Ecoliteracy na razumevanju vzorcev in procesov s katerimi narava ohranja stabilnost. S tem namenom obravnavajo šest osnovnih ekoloških konceptov, ki zajemajo tudi živi del ekosistema in procese, ki tečejo znotraj tega na nivoju organizma, populacije in združbe.

Iz zgornjih podatkov je razvidno, da je v programu Ekošola precej večji poudarek na okoljskem izobraževanju učencev, kot na ekološkem (Tabela 1). Vsi trije projekti, katerih izvedba je bila obvezna, vsebujejo le malo ekoloških komponent. Poudarek bistvenih projektov je torej na okoljski tematiki. Oba obravnavana izbirna projekta sta v primerjavi z obveznimi projekti zasnovana bolj v ekološki smeri, vendar je število učencev oziroma osnovnih šol, ki so to izvedle precej manjše, manjka pa tudi obravnava večjega dela žive komponente ekosistema. Poleg tega je čas, ki je namenjen izbirnim projektom krajši v nasprotju z izvedbo glavnih treh projektov, ki so celoletni. Na drugi strani je projekt *Rethinking School Lunch* bolj usmerjen v trajnostno izobraževanje, saj celostno obravnava zakonitosti naravnih sistemov. Ker projekt predstavlja osnovo programa Ecoliteracy, se z njimi srečajo vsi učenci šol skozi celo šolsko leto. V nadaljevanju bomo podali kratek opis izbranih primerjalnih kriterijev, za katere menimo, da so bistvenega pomena za razumevanje zakonitosti naravnih sistemov.

Sončno sevanje je glavni vir energije, ki je na voljo za biosfero, za avtotrofe pa pomeni nenadomestljiv vir energije za fotosintezo (Tome, 2006). Energijo Sonca spremenijo avtotrofi v organsko snov, ki je dostopna heterotrofom. Energija se preko trofičnih nivojev in prehranjevalnih spletov porablja, zato je njen stalen dotok nujno potreben za obstoj ekosistemov. Zaradi teh porab, se energija v ekosistemu pretaka in ne kroži. Kroži pa voda,

ki je nujno potrebna za aerobno fotosintezo, iz katere skupaj z CO<sub>2</sub> rastline proizvedejo glukozo. V globalnem merilu človek nima vpliva na kroženje vode, vendar pa s posegi v naravo lahko vpliva na vodne razmere na lokalnem nivoju (regulacija rek, rečne pregrade, ipd.), kar vpliva na kakovost voda in hitrost kroženja vode. Vir ogljika za živa bitja je CO<sub>2</sub> v zraku in raztopljen v vodi, v živih in odmrlih organizmih, karbonatih, itd. v organizme vstopa z fotosintezo, v okolje pa se vrača z celičnim dihanjem, oksidacijo organskih spojin ter gorenju lesa in fosilnih goriv. Eden pomembnejših plinov za organizme je tudi dušik, ki ga je največ v zraku, vendar je v tej obliki za rastline nedostopen. Vežavo le tega so sposobne opraviti posebne bakterije, proces se imenuje nitrifikacija, ta dušik pa je potem dostopen tudi za rastline. S procesom denitrifikacije gre dušik nazaj v ozračje (Tarman, 2009).

Anorganska hranila so pomembni gradniki živih bitij, največ pa jih pride v biosfero s primarno proizvodnjo rastlin. Heterotrofi jih dobijo z organsko hrano in jih potrebujejo v relativno velikih količinah. V različnih okoljih so za rast in razvoj omejujoča različna hranila, glede na potrebovano količino pa jih delimo na mikronutriente in makronutriente (Tome, 2006). V prsti najdemo bakterije, glive, alge in živali tal, ki so različno velike. Talni organizmi so povezani v prehranjevalni splet razkrojevalcev, njihovo sodelovanje pa ustvarja plodno prst. Sodobno kmetijstvo pridelava večje količine pridelkov, kot jih je ekstenzivno kmetovanje. Za pridobivanje novih površin se krčijo gozdovi, osušujejo mokrišča ipd. Z neprimerno rabo tal se večja erozija prsti, kmetovanje pa je pogosto podprto s kemizacijo prav tako so vode obremenjene z preveliko uporabo gnojevke. Vso to ravnanje je v nasprotju s kroženjem snovi v ekosistemu (Tarman, 2009).

V naravi se različne vrste pojavljajo v populacijah, ki naseljujejo določen prostor. Zaradi neenakomerne porazdelitve dejavnikov okolja, od katerih je odvisno življenje organizma, je najpogostejši skupinski vzorec razporeditve organizmov. Zaradi vpliva živih in neživih dejavnikov okolja se številčnost populacij skozi čas spreminja. V ugodnih razmerah številčnost naraste, medtem ko v neugodnih razmerah upade (Tarman, 2009).

Funkcionalno povezane populacije različnih vrst, ki sobivajo v skupnem prostoru ob istem času imenujemo združba. Te obravnavamo na različnih ravneh, vsi deli združb pa so med sabo povezani v celoto. Tudi življenjske združbe se s časom spreminjajo, dejstvo pa je, da so združbe z več vrstami stabilnejše (Tome, 2006).

**Tabela 1:** Ekološke teme, ki jih pokrivajo projekti programov Ekošola in Center for Ecoliteracy

PROGRAM	Ekošola	Ecoliteracy
	KRITERIJI PRIMERJAVE	
Pot sončnega sevanja	/	×
Živi del tal	×*	×
Neprimerna raba tal	×	×
Vodni cikel	×	×
Mikroelementi in makroelementi	×*	×
Kroženje ogljika	×*	×
Kroženje dušika	×*	×
Pretok energije skozi ekosistem	×*	×
Pomen prilagoditev	×*	0
Vrsta	×	0
Populacija	/	0
Intraspecifična razmerja	/	0
Združba	/	0
Dinamika združbe	/	0

× - temo program obravnava

×\* - temo program obravnava, vendar je izbira projekta poljubna

/ - teme program ne obravnava

0 – na podlagi 6 ekoloških konceptov, sklepamo na obravnavo teh komponent

## 6.1. PREDLOGI IZBOLJŠAV

Bistvo trajnostnega razvoja je poznavanje in razumevanje bistvenih ekoloških konceptov, iz česar program Ecoliteracy tudi izhaja. Projekti, ki jih oblikuje Center for Ecoliteracy so oblikovani celostno pri izvedbi pa sodelujejo vsi učenci in učitelji na šoli. Na podlagi navedenega, bi bilo smiselno dopolniti program Ekošola na način, da bi izobraževanje učencev vključevalo osnovne zakonitosti naravnih sistemov.

Predlog, ki bi učencem to omogočal je obravnava šestih konceptov, ki jih je določil Center for Ecoliteracy. Program Ekošola bi lahko obravnavo teh šestih konceptov vključil v projekte. Na ta način bi bila v izobraževanje vključena tudi živa komponenta ekosistema, ki je v dosedanjih projektih ni opaziti.

Dopolnitev, ki bi omogočila učinkovitejše udejstvovanje učencev v programu Ekošola je konkretnjša vpetost projektov v sam učni načrt. Na primeru programa Ecoliteracy je razvidno, da je kakovost trajnostnega izobraževanja višja, če je poudarek na kvaliteti in ne na kvantiteti projektov. Izobraževanje učencev bi bilo kvalitetnejše, če bi program Ekošola oblikoval manj projektov, poudarek pa bi bil na celostni vsebini in kakovostni izvedbi, ki bi vključevala celotno populacijo učencev ekošole.

Program Ecoliteracy se med drugim osredotoča na oblikovanje vrtov, ki služijo kot učno okolje, kjer učenci teoretično znanje osnovnih ekoloških procesov prenesejo v prakso. Projekt Šolska VRTilnicaje z vidika ekološkega izobraževanja kakovosten, prav tako pa je sam koncept projekta zastavljen dobro. Slabost je v statusu projekta, saj je naveden kot izbirni projekt in ga izvaja malo šol. Smiselno bi bilo, da bi bil projekt obvezen za vse ekošole. Kljub različnim možnostim in pogojem, ki jih imajo ekošole po Sloveniji, bi lahko vsaka ustanova imela svoj vrt ali pa vsaj približek tega. Šole, ki nimajo ustreznega prostora za vrt v okolici šole, bi lahko gojile določene rastline v cvetličnih lončkih (npr. paradižnik, paprika, zelišča, korenček,...). Ena od možnosti porabe pridelane zelenjave bi lahko bila priprava obroka učencev doma, skupaj s starši. Tovrstno udejstvovanje omogoča učencem, da teoretično znanje nekaterih ekoloških komponent prenesejo v prakso in tako razvijejo razumevanje bistvenih ekoloških procesov, ki se odvijajo v naravi.

## 6.2. STROKOVNO MNENJE

S primerjavo projektov obeh programov smo prišli do nekaterih glavnih ugotovitev, ki smo jih predstavili stroki. Naše ugotovitve smo želeli ovrednotiti s pomočjo strokovnega mnenja, o katerih so nam intervjuvanke podale tudi svoje mnenje. Pogovarjali smo se z mag. Minko Vičar iz Zavoda Republike Slovenije za šolstvo, kjer vodi predmetno skupino za biologijo. Strokovno mnenje sta podali tudi eko-koordinatorici, in sicer Ivica Vončina iz OŠ Idrija ter Tamara Čelhar iz OŠ Ivana Babiča-Jagra Marezige, obe osnovni šoli pa sta del programa Ekošola.

V nadaljevanju bomo povzeli naše ugotovitve, katere smo predstavili tudi intervjuvankam. Temu sledi njihovo mnenje, ki so ga podale o predstavljenih rezultatih.

- Projekta Energija in odpadki sta izrazito okoljsko naravnana, saj ne zajemata nobenih ekoloških komponent,
- Projekt Voda načeloma zajema razlago vodnega cikla, neprimerno rabo tal ter obravnava organizme vodnih ekosistemov,
- Dejavniki okolja kot so kroženje hranil, sončna energija, pretok energije skozi ekosistem ter prilagoditve organizmov in živi del tal so najbrž zajeti pri projektih Biotska pestrost in Šolska VRTilnica, a ker sta projekta izbirna se je za njih odločilo malo ekošol,
- Pri projektih programa Ekošola skoraj v celoti manjkajo žive komponente ekosistema na nivoju populacije in združbe,
- Osnova programa Ecoliteracy je razumevanje bistvenih ekoloških konceptov, ki so jih razdelili v šest sklopov in sicer: splet, povezanost sistemov, cikli, tokovi, razvoj ter dinamično ravnovesje.

Strokovna mnenja o podanih ugotovitvah so bila sledeča. Mag. Vičar pravi, da tovrstno stanje opaža že dolgo časa. Ugotavlja, da program Ekošola v Sloveniji utrjuje zelo stare tehnicistične poglede na naravo in jo skuša standardizirati. Pri tem so večkrat tudi izpuščene nekatere bistvene stvari, kot na primer, da je Zemlja biogeni planet ter da okoljske razmere soustvarjajo biodiverzitetu. Prav tako je mnenja, da bi učenci te osnove morali dobiti pri pouku biologije. Meni, da tovrstni programi, ki ne slonijo na znanju, želijo na nek način zamenjat matične discipline, npr. biologijo. Pravi, da o trajnostnemu razvoju ne



moremo govoriti, če ne gledamo na mrežo življenja in vso kompleksnost narave v luči evolucije. (Vičar, 2012) Vončina meni, da program Ekošola ni oblikovan na dovolj pregleden način in je v njem preveč neuskklajenosti. Strinja se z dejstvom, da so projekti med sabo premalo povezani, učenci pa projektov ne dojemajo v celotni luči. Mehanističnost projektov ne pripomore k razumevanju učencev o posledicah naših posegov na celoten ekosistem (Vončina, 2012).

Čelhar pravi, da so projekta Energija in Odpadki skušali izvest čim bolj celostno, vendar je bila vseeno rdeča nit obeh projektov varčnost pri rabi energije in pravilno odlaganje odpadkov ter pomen tega. Strinja se z ugotovitvijo, da so glavni projekti okoljsko naravnani in da bistvene ekološke komponente niso zajete v zadostni meri. Pravi da je celostna izvedba projektov delno odvisna tudi od ekošole, predvsem preko načina izvedbe projekta in v kolikšni meri vpletejo vsebine projektov v predmete (Čelhar, 2012).

Zanimivo je, da so vse intervjuvanke izpostavile, da program Ekošola daje predvsem veliko poudarka na okoljsko problematiko ter na dejavnike okolja, medtem ko živo komponento ekosistema večinoma ne obravnavajo. Tovrstni projekti pa ne pripomorejo k razumevanju delovanja ekosistema.

Potem smo jim postavili še dve podvprašanji:

- **Zakaj program Ekošola obravnava oz. daje poudarek na neživo komponento ekologije?**

Mnenje mag. Vičar, za tovrstno stanje je, da v skupine, ki razpisujejo te projekte ne vabijo strokovnjakov s področja poznavanja bioloških procesov, ki potekajo v ekosistemih oziroma v celotni biosferi. Vončina, meni, da je pri projektih pomembna predvsem vizualna komponenta in je to najlažje narediti, medtem ko Čelhar vidi razlog temu v težavnosti izvedbe pri raziskovanju žive komponente ekosistema, saj je potrebno iti na teren, časa za to je premalo. Poleg tega v primeru, da je skupina v posameznem razredu velika (več kot 15), je zaradi šolskih normativov potrebno dodatno spremstvo, kar večini šol predstavlja dodatno težavo.

**- Ali obstajajo morebitne pobude s strani šole ali eko-koordinatorjev za vključitev žive komponente v projekte?**

Mag. Vičar pravi, da s temi pobudami ni seznanjena, da bi pa morala sama država zagotoviti ekološko izobrazbo vsakega državljana. Tudi Vončina s pobudami ni seznanjena in vidi razlog tudi v tem, da je preveč projektov in so učitelji prezaposleni že z izvedbami tistih, ki jih izberejo. Čelhar je mnenja, da te pobude niso potrebne, ker se živi del ekosistema obravnava pri projektih Biotska raznovrstnost in Šolska VRtilnica in pri raznih nagradnih natečajih, se pa strinja, da tega obvezni projekti ne obravnavajo.

Na koncu smo jim predstavili predloge izboljšav, ki smo jih pripravili za program Ekošola ter jih povprašali za mnenje o tem:

- Vključitev obravnave osnovnih zakonitosti naravnih sistemov. To bi dosegli z poučevanjem šestih konceptov, ki jih je določil Center for Ecoliteracy, katere bi program Ekošola lahko vključil v projekte. Na ta način bi bila v izobraževanje vključena tudi živa komponenta ekosistema.
- Sprememba statusa projekta Šolska VRtilnica iz izbirnega v obvezen za vse ekošole. Zaradi različnih pogojev, ki jih imajo ekošole po Sloveniji, se prilagodi tudi izvajanje projekta. Če v okolici šole ni prostora za vrt bi lahko določene rastline gojili v večjih cvetličnih lončkih.
- Program Ekošola bi lahko oblikoval manj projektov, poudarek pa bi bil na celostni vsebini in kakovostni izvedbi, kjer bi sodelovali vsi učenci šole.

Mag. Vičar se strinja z našo ugotovitvijo, da temeljne stvari ne bi smele biti stvar izbirnosti. Že dejstvo, da niso vse šole ekošole je neke vrste izbirnost, kar pa pomeni, da bo na določenih šolah dostop do tega znanja, na drugih pa ne. Pravi, da bi vsaka šola morala obravnavati temeljne zakonitosti ekosistema, lahko pa bi izbirali način izvedbe, da učenci pridobijo to znanje. Meni, da bi program Ekošola morala biti korak povezave temeljnega znanja z uporabo le tega izven šole.

Vončina se s predlogom spremembe statusa projekta Šolska VRtilnica v obvezen projekt strinja, vendar pravi, da sta poletna meseca težavna, ker bi potrebovali nekoga, ki bi urejal vrt. Prav tako se ji zdi predlog zmanjšanja števila projektov dober, ker pri tolikšnem

obsegu le teh, na koncu ni pravega učinka. Tudi vpeljave osnovnih ekoloških konceptov se ji zdi smiselna, ker večina učencev ne razume bistva raznih okoljskih prijemov.

Čelhar pravi, da je pri projektu Šolska VRTilnica težava v finančnih sredstvih, ki jih potrebuješ za nakup sadik, zemlje, cvetličnih lončkov in ostale opreme za izvedbo projekta, saj program Ekošola ne financira stroškov, ki so povezani z izvedbo projektov. Zmanjšanje števila projektov in celostna izvedba le teh se ji zdi smiseln predlog, prav tako se strinja glede vpeljave osnovnih ekoloških konceptov v projekte. Pomanjkljivost programa Ekošola vidi tudi v tem, da v organizacijo programa in projekte niso vpeti ljudje, ki bi jim predstavljalo to profesionalno delo, temveč temelji delovanje na neke vrste prostovoljni bazi (za svoje delo v programu sicer dobijo majhno plačilo). Vendar obenem tak položaj razume, saj Ekošola ni financirana s strani pristojnega ministrstva. Program Ekošola tako ni neka institucija z zaposlenimi, ki so ti stalno na voljo, čeprav lahko po drugi strani nudijo koristne nasvete iz prve roke (npr. kako so določen del projekta izvajali na svoji šoli).

### **6.3. VALIDACIJA HIPOTEZ**

Na podlagi analize obravnavanih projektov programa Ekošola smo ugotovili, da je poudarek projektov na obravnavi okoljske problematike. Naše ugotovitve smo podprli še z strokovnim mnenjem, s čimer lahko dokončno potrdimo prvo hipotezo zaključne naloge, ki pravi da daje program Ekošola premalo poudarka na poučevanje ekoloških vsebin. Obravnava okoljskih komponent ter dejavnikov okolja ne zadostuje za razumevanje koncepta trajnosti in ne prispeva k izobrazbi trajnostne družbe, zato smo poiskali program, ki v teoriji in v praksi uspešno izvaja model trajnostnega izobraževanja.

Potrdimo lahko tudi drugo hipotezo, ki pravi, da omogoča integracija obstoječega in ekspertnega znanja pridobitev višje kakovosti znanja, pri analizi programa Ecoliteracy smo namreč ugotovili, da ta daje poudarek na poučevanju in razumevanju osnovnih ekoloških konceptov, kar je ustrezen način za oblikovanje trajnostne družbe v prihodnosti. Na podlagi načina dela, ki ga ima ta program in zastavljenosti osnovnega projekta *Rethinking School*

*Lunch* smo predlagali nekaj dopolnitev za program Ekošola, ki bi pripomogle k bolj kakovostnemu izobraževanju učencev in tako približal učencem koncept trajnosti. Tudi strokovna mnenja, ki smo jih pridobili se v splošnem strinjajo z zgoraj navedenimi dopolnitvami.

## 7. ZAKLJUČEK

Zaradi vse večjih poseganj človeka v okolje, ne da bi se pri tem zavedal posledic njegovih dejanj, je potrebno zagotoviti ustrezno izobrazbo učencem, ki jim bo omogočila razumevanje trajnosti. Koncept trajnosti pomeni, da pustimo živim organizmom možnost spontanega razvoja, da ohranjamo vitalnost živih sistemov ter, da svoje ekonomske želje podredimo sposobnostim narave. Da lahko to udejanjimo mora celotna družba predhodno razumeti osnovne zakonitosti naravnih sistemov, da bomo lahko presodili kateri posegi so za ekosistem sprejemljivi in v kakšnem primeru povzročimo prekinitve, ki pustijo posledice po celotni mreži.

V Sloveniji je Ekošola najbolj razširjen program, ki skuša učence ozaveščati o trajnostnem razvoju. Na podlagi analize tega programa, smo ugotovili, da je iz obravnave izvzeta večina bistvenih ekoloških tematik, katere pomagajo razumeti delovanje naravnih sistemov na ta način pa je izobrazba za trajnosten razvoj zelo pomanjkljiva. Do sedaj je bil poudarek programa Ekošola na okoljskih tematikah, ki pa ne upošteva potrebnih komponent za udejanjenje koncepta trajnosti. Z namenom izboljšave kakovosti trenutnega načina izobraževanja smo analizirali način dela ter vsebino programa Ecoliteracy, ki ga je zasnoval Center for Ecoliteracy ter na ta način podali nekaj predlogov, ki bi jih program Ekošola moral uvest, če želi učencem ponuditi bolj celostno izobrazbo. Program Ecoliteracy je jasno opredelil šest osnovnih ekoloških konceptov, ki so bistveni, da dosežemo stopnjo razumevanja zakonitosti naravnih sistemov, obravnavo le teh pa smo predlagali tudi za program Ekošola. Poleg tega bi bilo potrebno zmanjšati število projektov in jih zastaviti bolj celostno, saj bi bila izvedba na ta način kakovostnejša in bolj trajnostno usmerjen učinek. Na podlagi projekta programa Ecoliteracy, smo predlagali vpeljavo projektov, ki so bistveni za razumevanje in udejanjenje koncepta trajnosti. Program Ekošola bi moral sprejeti nekaj ukrepov in izboljšav, ki bi omogočile vzgojo družbe, da se bo z načinom življenja skušala čim bolj približati konceptu trajnosti. Za konec bi radi izpostavili, da program Ekošola ni podprt s strani pristojnega ministrstva in s tem vsebine projektov in njihova izvedba niso del uradnega učnega načrta. Sprememba na tem področju in nekaj dopolnitev znotraj programa bi lahko bistveno izboljšalo integracijo pridobljenega znanja.

## 8. VIRI

Bahor, M. (2009/2010): Politična in ekološka pismenost v sodobnem svetu. V: Lukšič, A.: Politološke refleksije: Znanstvena produkcija Centra za kritično politologijo. FDV-IDV. Ljubljana, 436-446.

Cankar, F., Kolar, M., Sotošek, G., Vičar, M. (2002): Kako doseči, da bodo učenci in učenke ponotranjili naravo kot vrednoto, ki jo je treba varovati. V: Turk Škraba, M.: Simpozij Modeli poučevanja in učenja. Portorož, 3. do 5. marca 2002. Ljubljana, Zavod republike Slovenije za šolstvo, 73-78.

*Center for Ecoliteracy 1, 2012.* <http://www.ecoliteracy.org/discover> (30.05.2012).

*Center for Ecoliteracy 2, 2012.* <http://www.ecoliteracy.org/teach/strategies> (30.05.2012).

*Center for Ecoliteracy 3, 2012.* <http://www.ecoliteracy.org/strategies/place-based-learning> (29.05.2012).

*Center for Ecoliteracy 4, 2012.* <http://www.ecoliteracy.org/strategies/project-based-learning> (29.05.2012).

*Center for Ecoliteracy 5, 2012.* <http://www.ecoliteracy.org/strategies/interdisciplinary-learning> (29.05.2012).

*Center for Ecoliteracy 6, 2012.* <http://www.ecoliteracy.org/strategies/experiential-learning> (29.05.2012).

*Center for Ecoliteracy 7, 2012.* <http://www.ecoliteracy.org/strategies/socratic-inquiry> (29.05.2012).

Center for Ecoliteracy 8, 2012. <http://www.ecoliteracy.org/philosophical-grounding/core-ecological-concepts> (31.05.2012).

Debeljak, M. (2010): Pomen sistemske obravnave kompleksnih živih sistemov za trajnostni razvoj. V: Strgulc Krajšek, S. , Vičar, M.: Organizmi kot živi sistemi. Mednarodni posvet Biološka znanost in družba. Zavod RS za šolstvo. Ljubljana, 28-32.

Doves FEE Slovenia, 2012. <http://www.drustvo-doves.si/> (11.07.2012).

Ekošola 1, 2012. <http://www.ekosola.si/predstavitev-ekosole/> (11.07.2012).

Jurman, N. (2010): Ekološka usmerjenost obalnih osnovnih šol. Diplomsko delo, Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za humanistične študije.

Košmrl, S. (2010): Razumevanje procesov v ekosistemih med devetošolci. Diplomsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko.

Smith, R. in Smith, T. (2001): Ecology and Field Biology. ZDA, Benjamin Cummings.

Tarman, K. (2009): Ekologija: učbenik za strokovne in tehniške gimnazije. Ljubljana, DZS.

Tome, D. (2006): Ekologija: organizmi v prostoru in času. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije.

Vrhovšek, D. (2008): Ekoremediacije – najbolj vzdržni mehanizem varovanja in obnove okolja. V: Razinger, J.: Ekoremediacije – sredstvo za doseganje okoljskih ciljev in trajnostnega razvoja Slovenije. Katr. Ljubljana, 13-16.