



7. KONFERENCA UČITELJEV/-IC NARAVOSLOVNIH PREDMETOV – NAK 2023:  
**Z ZNANJEM IN RAVNANJEM NASLAVLJAJMO  
PODNEBNE SPREMEMBE IN TRAJNOSTNOST**  
17. DO 18. APRIL 2023, LAŠKO

# Izzivi poučevanja ekologije

Katarina Vogel-Mikuš, UL, BF, Oddelek za biologijo



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,  
PODNEBJE IN ENERGIJO



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE

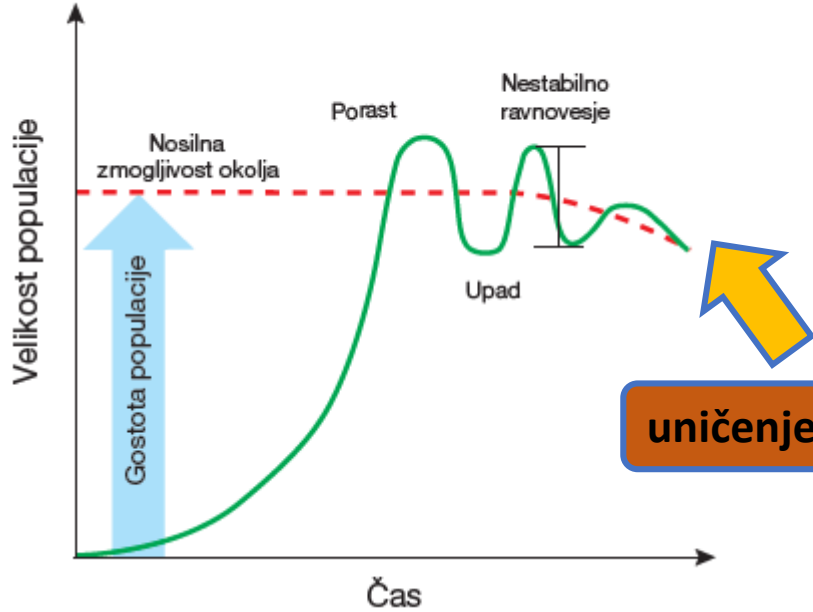


Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo

Dogodek delno financira Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo s sredstvi Sklada  
za podnebne spremembe, v okviru projekta Podnebni cilji in vsebine v vzgoji in izobraževanju.



Viri na planetu so omejeni



# Po poti trajnostnega razvoja

- Kaj je trajnost?
- Kaj je trajnostni razvoj?

Poglobljeno znanje in razumevanje delovanja našega planeta, našega domovanja; **EKOLOGIJA**

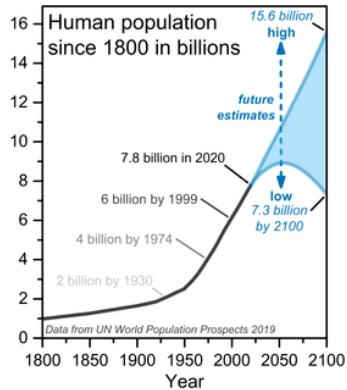
uničenje okolja



↑ poraba virov

↑ človeške populacije

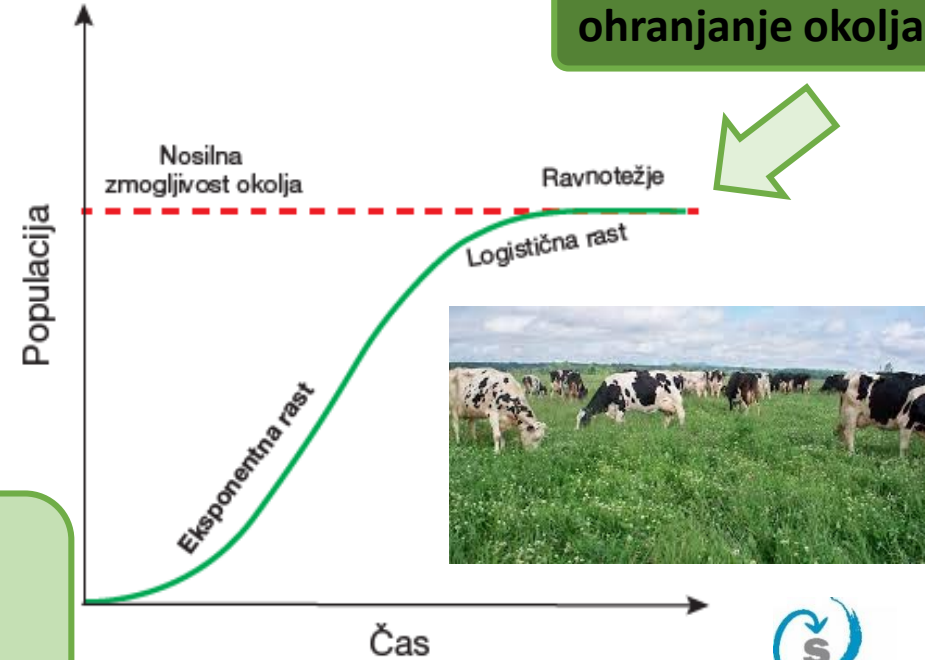
Tehnološki napredek



**Trajnost**

= ohranjanje ravnovesja;  
= ohranjanje naravnih virov za prihodnost

ohranjanje okolja



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

# Ekologija v vsakdanjem življenju

»eko«, kot npr. ekološka živila, ekološki izdelki, ekološka gibanja, ekološke storitve, ekološko kmetijstvo



pridelani oz. izdelani tako, da varujejo okolje, ohranjajo naravno ravnovesje in biotsko pestrost oz. porabijo manj energije, ustvarijo manj odpadkov...



Zveza  
ekoloških  
gibanj

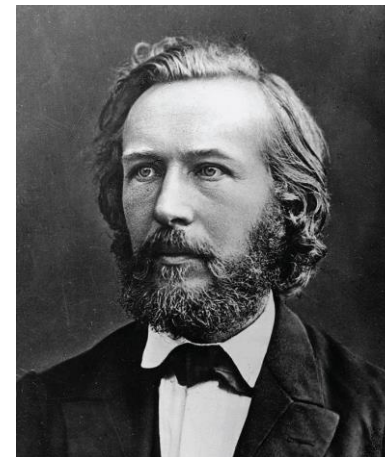


Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo



# Ekologija je znanstvena veda

- **Ernest Haeckel**, nemški biolog, naravoslovec, filozof, zdravnik, profesor in umetnik,
- **1866** opredeli ekologijo kot **biološko vedo** → proučuje **odnose med organizmi** in **njihovim okoljem**.
- »**oikos**«, »hiša, domovanje, bivališče oz. naseljeno okolje«,
- »**logos**«, »beseda, govor, študij, veda ali znanost«.
- »**ekologija**« tako dobesedno pomeni **raziskovanje domovanja** oz. proučevanje organizmov v njihovem domovanju.



Ekologi so znanstveniki



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo





# Varstvo narave in varstvo okolja

- **Varstvo narave** - niz ukrepov, ki omogočajo ohraniti okolje primerno za delovanje in bivanje vseh vrst organizmov, ki tam živijo – od mikroorganizmov, rastlin in živali do človeka
- **Varstvo okolja** - niz ukrepov, ki omogočajo ohraniti okolje primerno za bivanje ene vrste, to je človeka
- Varstvo okolja včasih ni v skladu z varstvom narave

## Ekologija

### Varstvo narave

### Varstvo okolja

#### Hidroelektrarne

Pridobivanje električne energije v hidroelektrarnah (slika 1.16) velja za okolju prijazen način, saj izraba vodne energije (obnovljivega vira) ne povzroča emisij in nima škodljivih vplivov na podnebje. Po drugi strani pa gradnja hidroelektrarne izrazito posega v naravni rečni tok in ogroža življenjski prostor številnih organizmov. Hidroelektrarne so tako sprejemljive z vidika varovanja okolja, ne pa z vidika varovanja narave.



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo



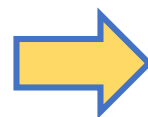
# Izzivi poučevanja ekologije

- **Kompleksnost** - interdisciplinarnost
- **Obseg** – različne organizacijske ravni
- **Čas** – daljša časovna obdobja v katerih potekajo ekološki procesi
- **Družbeni pomen** – učenci včasih težko razumejo, kakšen je neposreden pomen znanja ekologije za njihovo življenje



# Ekologija je kompleksna znanstvena veda

Učenci **težko razumejo različne ekološke koncepte**



- Primeri iz vsakdanjega življenja
- Eksperimenti

**Delavnica: Z raziskovalnim poukom do učenja vsebin ekologije**  
Iztok Tomažič in Jure Mravlje, zelena dvorana

Kaj se dogaja s kisikom v kulturah paramecijev in evglen?

Dejavnost 5.1 – samostojno raziskovanje

## Raziskovalni problem

Pripravljene imate dve gojišči. V gojišču A so parameciji (slika 3), v gojišču B pa evglene (slika 4). Oboje uvrščamo med protiste. Poskusite ugotoviti, kateri organizmi so avtotrofi in kateri so heterotrofi.

## Navodilo

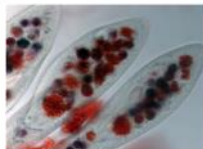
Načrtujte in izvedite poskus, s katerim boste dokazali, kateri so avtotrofi in kateri so heterotrofi.

## Materiali

- 1 gojišče paramecijev in 1 gojišče evglen,
- senzor za merjenje raztopljenega O<sub>2</sub> v vodi (slika 5),
- vmesnik za senzorje,
- osebni računalnik z nameščeno programsko opremo Logger Pro.

## Izvedba dejavnosti

Krajši prikaz, kako načrtovati, izvesti in vrednotiti raziskavo, najdete na sliki 6.



Slika 3: Parameciji.



Slika 4: Evglena.

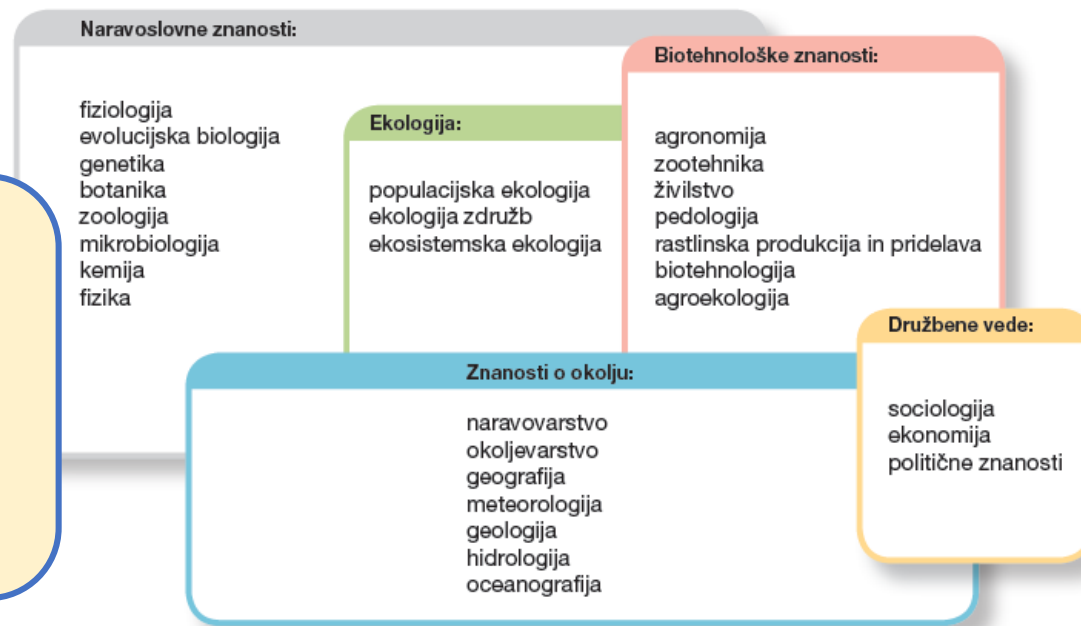


Slika 5: Senzor za merjenje raztopljenega O<sub>2</sub> v vodi.

## Potrebno znanje za izvedbo eksperimenta:

- Priprava gojišč – **kemija**
- Vzgoja organizmov – **biologija**
- Merjenje konc. O<sub>2</sub> – **fizika**
- Obdelava podatkov – **statistika**
- Interpretacija rezultatov - **biologija**

- Ekologija je **interdisciplinarna veda**



Slika 1.8: Ekologija se povezuje z drugimi znanstvenimi vedami.



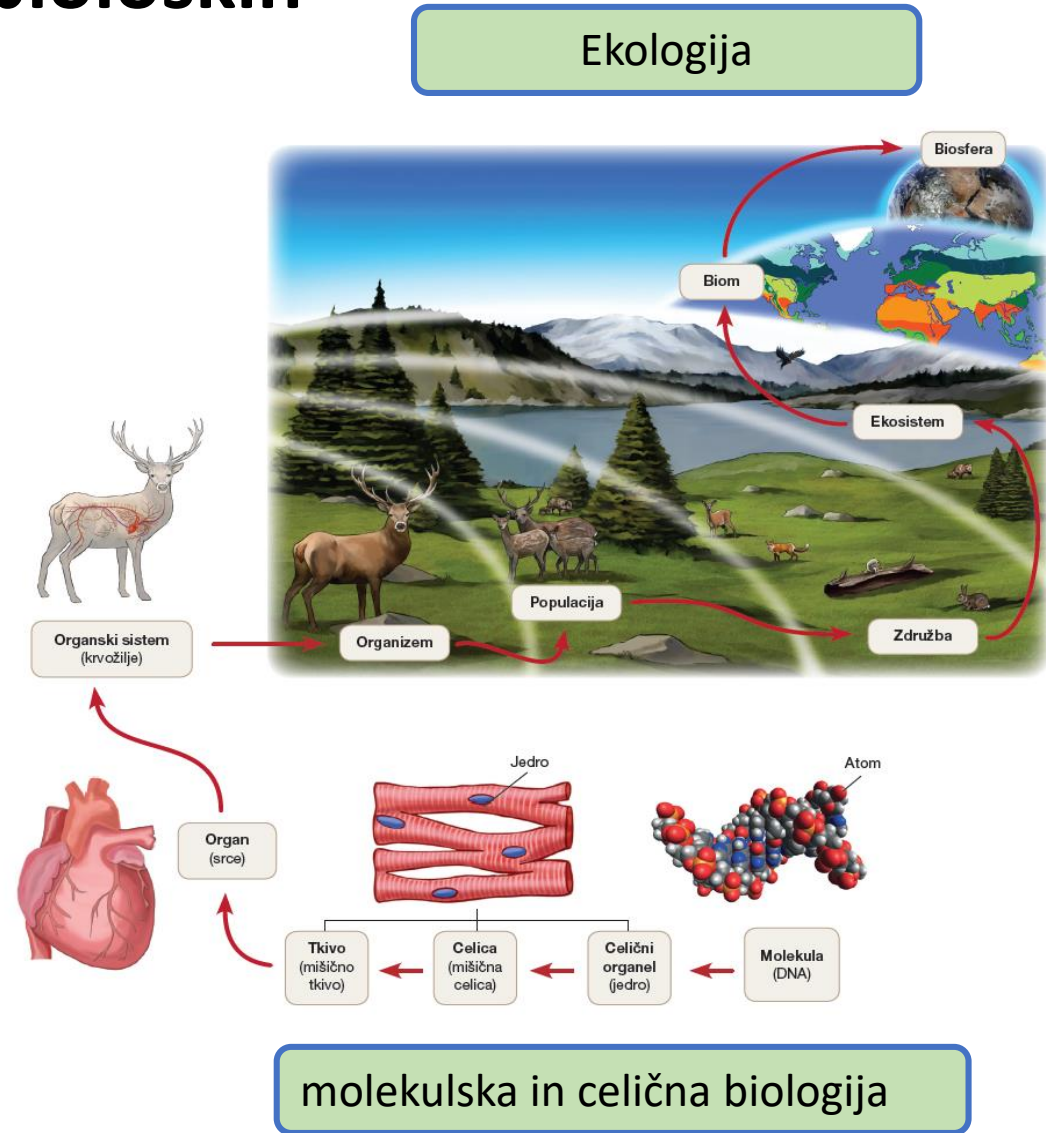
# Ekologija proučuje različne ravni bioloških sistemov

- Organizem
- Populacija
- Združba
- Ekosistem
- Biom
- Biosfera

anatomija,  
fiziologija

Razmišljanje na različnih organizacijskih ravneh predstavlja izziv

- Primeri iz vsakdanjega življenja
- Eksperimenti





# Primer: Različne organizacijske ravni

## Mikoriza - povezave dreves z mikoriznimi glivami

### Organizem

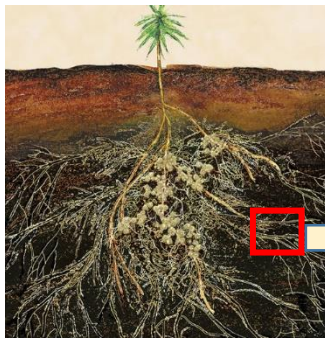
- Specifične anatomske, morfološke in fiziološke lastnosti
- Interakcije z okoljem



### Sprehod v sosednji gozd

### Populacija

- Drevesa iste vrste tvorijo populacije z edinstvenimi lastnostmi
- Adaptacija na lokalne klimatske razmere

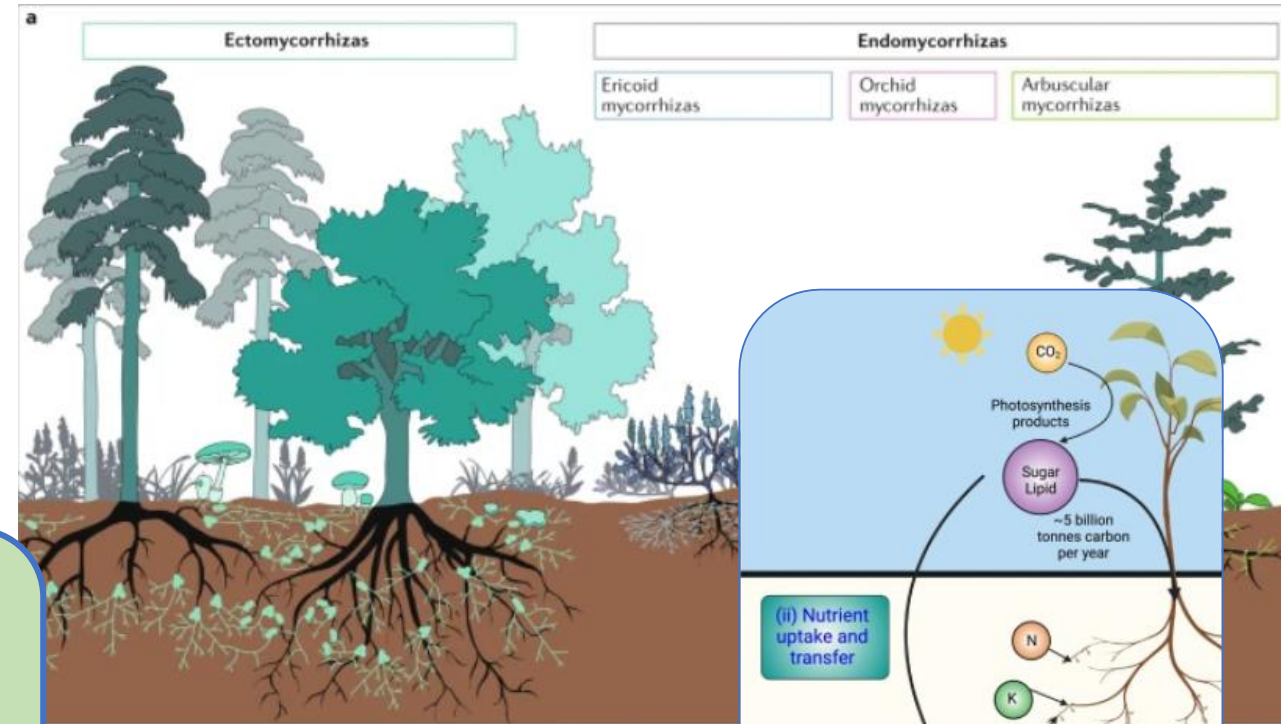


### Združba

- Interakcije z drugimi vrstami organizmov → glive
- Simbioza; izmenjava snovi med partnerjema (sladkorji in minerali)

### Ekosistem

- Kroženje snovi
- Vzdrževanje drugih organizmov
- Komunikacijske mreže



<https://www.cell.com/trends/plant-science/fulltext/S1360-1385%2822%2900058-9>



# Ekološki procesi potekajo v daljših časovnih obdobjih

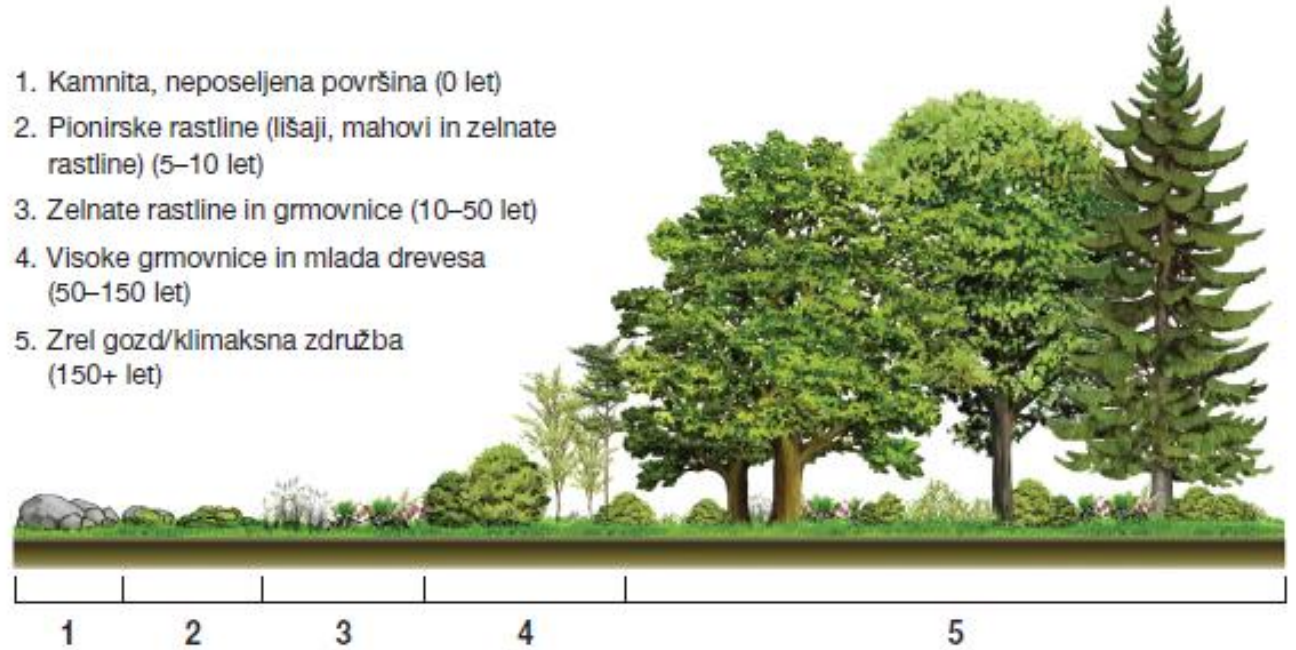
- Ekološke procese je včasih **težko opazovati v realnem času**
- Težko je posredovati informacijo o **dinamičnosti ekosistemov**

## Primer: **Sukcesija**

Ogled opuščeni kmetijskih površin  
(njiv, travnikov)

- **Primarna** – po izbruhu vulkanov, umiku ledenikov
- **Sekundarna** – po požarih (hitrejša, prisotnost MO), opustitvi kmetovanja

1. Kamnita, neposeljena površina (0 let)
2. Pionirske rastline (lišaji, mahovi in zelnote rastline) (5–10 let)
3. Zelnote rastline in grmovnice (10–50 let)
4. Visoke grmovnice in mlada drevesa (50–150 let)
5. Zrel gozd/klimaksna združba (150+ let)



# Družbeni pomen

Kakšen je neposreden pomen znanja ekologije za življenje?

## Izkustveno pridobljeno znanje ekologije

- Razumevanje temeljnih ekoloških principov
- Kritično razmišljanje in ustvarjalno reševanje problemov

Spoštovanje vseh oblik življenja

Izboljšanje kakovosti življenja VSEH ljudi

Ohranjanje vitalnosti in pestrosti Zemlje

Zmanjšanje rabe neobnovljivih virov

Spodbujanje trajnostne etike

Oblikovanje

- vrednot
- vedenja
- življenjskega sloga

Trajnostni razvoj





# Zaključek

Bazično znanje  
ekologije



Delovanje v praksi

Poučevanje → učenje

- Učenec naj bo aktiven
- Učenje naj bo problemsko usmerjeno
- Učenec naj oblikuje lastno razumevanje, smisel in vrednote
- Izvajanje **praktičnih poskusov v laboratoriju in v naravi**
  - opazovanje
  - zajemanje in beleženje podatkov
  - analiza podatkov
  - prikaz rezultatov
  - interpretacija rezultatov in primerjava z obstoječo literaturo

- Kritično razmišljanje o okoljskih problematikah
- Odgovorno ravnanje do ljudi in do narave
- Sprejemanje odločitev, ki bodo v prid trajnostnega razvoja
- Trajnostno naravnani življenjski slog
- ....







Not all classrooms  
have four walls.



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo

