

UNIVERZA V LJUBLJANI  
PEDAGOŠKA FAKULTETA  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
Program: Biologija in gospodinjstvo

**EVALVACIJA UČBENIKOV IN DELOVNIH ZVEZKOV ZA OSMI  
RAZRED DEVETLETNE OSNOVNE ŠOLE PO BLOOMOVI  
TAKSONOMIJI KOGNITIVNIH CILJEV**

DIPLOMSKO DELO

Mentorica:  
prof. dr. Tatjana Verčkovnik

Kandidatka:  
Vesna Kogovšek

Somentorica:  
dr. Jelka Strgar

Ljubljana, junij, 2007

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije in gospodinjstva na Pedagoški fakulteti. Opravljeno je bilo na Katedri za metodiko biološkega izobraževanja Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za biologijo je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Tatjano Verčkovnik, za somentorico pa dr. Jelko Strgar.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: doc. dr. Barbara Vilhar  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Mentorica: prof. dr. Tatjana Verčkovnik  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Somentorica: dr. Jelka Strgar  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Recenzentka: prof. dr. Barbara Bajd  
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Datum zagovora: 9. 11. 2007

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Vesna Kogovšek

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn

DK 373.34:372.857:371.3 (043.2) = 863

KG Bloomova taksonomija kognitivnih ciljev, učbenik, delovni zvezek, biologija, evalvacija, osnovna šola

AV KOGOVŠEK, Vesna

SA VERČKOVNIK, Tatjana (mentor)/STRGAR, Jelka (somentor)

KZ SI-1000 Ljubljana, Kardeljeva ploščad 16

ZA Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

LI 2007

IN EVALVACIJA UČBENIKOV IN DELOVNIH ZVEZKOV ZA OSMI RAZRED  
DEVETLETNE OSNOVNE ŠOLE PO BLOOMOVI TAKSONOMIJI  
KOGNITIVNIH CILJEV

TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)

OP IX, 71 str.

IJ sl

JI sl/en

AI V evalvacijski študiji sem analizirala in primerjala tri potrjene učbeniške komplete za biologijo v 8. razredu devetletne osnovne šole. Ugotavljala sem kakovost obstoječih učnih gradiv glede na zahtevnost vprašanj po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev. Vsa vprašanja sem glede na zahtevnost razvrstila v šest kognitivnih stopenj in ugotavljala, kolikšen delež posameznih vprašanj je zastopan v obstoječih učbenikih in delovnih zvezkih ter skupaj v vseh treh učbeniških kompletih. Ugotovila sem, da največ vprašanj zajema nižje miselne procese, predvsem poznavanje in razumevanje, manj uporabo, redka pa so vprašanja, ki vključujejo višje miselne procese (sintezo, analizo in vrednotenje).

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn

DC 373.34:372.857:371.3 (043.2) = 863

CX Bloom's taxonomy of cognitive domain, textbook, workbook, biology, evaluation, elementary school

AU KOGOVŠEK, Vesna

AA VERČKOVNIK, Tatjana (supervisor)/STRGAR, Jelka (co-supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Kardeljeva ploščad 16

PB University of Ljubljana, Faculty of Education, Biotechnical Faculty, Department of Biology

PY 2007

TI EVALUATION OF BIOLOGY TEXTBOOKS AND WORKBOOKS FOR EIGHTH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL BY BLOOM'S TAXONOMY OF THE COGNITIVE DOMAIN

DT Graduation Thesis (University studies)

NO IX, 71 p.

LA sl

AL sl/en

AB In my graduation thesis I analysed and compared three certified biology textbooks and workbooks used in 8<sup>th</sup> grade of elementary school. As a criterion I used the number and structure of questions assessable by Bloom's taxonomy of the cognitive domain. All questions were classified into six cognitive levels. The results suggests that biology teaching material for 8<sup>th</sup> grade of elementary school is overly focused on lower cognitive processes, mostly recognition and comprehension, not providing enough knowledge of higher cognitive levels (analysis, synthesis and assessment).

## KAZALO VSEBINE

<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA</b>	<b>III</b>
<b>KEY WORDS DOCUMENTATION</b>	<b>IV</b>
<b>KAZALO VSEBINE</b>	<b>V</b>
<b>KAZALO TABEL</b>	<b>VII</b>
<b>KAZALO SLIK</b>	<b>VIII</b>
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 CILJI	1
1.2 HIPOTEZE	1
<b>2 UČBENIKI</b>	<b>2</b>
<b>3 OPERACIONALIZACIJA IN KLASIFIKACIJA CILJEV</b>	<b>5</b>
3.1 KOGNITIVNI, AFEKTIVNI IN PSIHOMOTORIČNI CILJI	7
<b>4 TAKSONOMIJA ZA KOGNITIVNO (SPOZNAVNO) PODROČJE</b>	<b>10</b>
4.1 POZNAVANJE	10
<b>4.1.1 Poznavanje posameznosti</b>	<b>11</b>
4.1.1.1 Poznavanje terminologije, besednih izrazov za pojme, simbolov	11
4.1.1.2 Poznavanje specifičnih podatkov, dejstev	11
<b>4.1.2 Poznavanje načinov ravnanja s posameznimi dejstvi in podatki</b>	<b>11</b>
4.1.2.1 Poznavanje dogovorov, pravil, konvencij	12
4.1.2.2 Poznavanje tendenc in zaporedij (časovnih ali drugačnih)	12
4.1.2.3 Poznavanje klasifikacij in širših kategorij področja	12
4.1.2.4 Poznavanje kriterijev za ocenitev	12
4.1.2.5 Poznavanje metodologije, raziskovalnih postopkov, tehnik	13
<b>4.1.3 Abstraktno, posplošeno znanje</b>	<b>13</b>
4.1.3.1 Poznavanje principov, zakonitosti, posplošitev	13
4.1.3.2 Poznavanje teorij in struktur	13
4.2 RAZUMEVANJE	13
<b>4.2.1 Prevajanje</b>	<b>14</b>
<b>4.2.2 Interpretacija ali razlaga</b>	<b>14</b>
<b>4.2.3 Ekstrapolacija ali predvidevanje</b>	<b>14</b>
4.3 UPORABA	15
4.4 ANALIZA	16
<b>4.4.1 Analiza elementov</b>	<b>17</b>
<b>4.4.2 Analiza odnosov</b>	<b>17</b>
<b>4.4.3 Analiza strukture in organizacijskih načel</b>	<b>17</b>

4.5 SINTEZA	17
<b>4.5.1 Izdelava originalnega sporočila</b>	18
<b>4.5.2 Izdelava načrta ali predloga za akcijo</b>	18
<b>4.5.3 Izpeljava sistema abstraktnih odnosov</b>	18
4.6 VREDNOTENJE ALI EVALVACIJA	19
<b>4.6.1 Vrednotenje na podlagi notranjih kriterijev</b>	20
<b>4.6.2 Vrednotenje na osnovi zunanjih kriterijev</b>	20
4.7 POVZETEK TAKSONOMIJE KOGNITIVNIH CILJEV PO BLOOMU	21
4.8 DRUGE KLASIFIKACIJE KOGNITIVNIH CILJEV	24
<b>5 OPREDELITEV BIOLOGIJE V DEVETLETNI OSNOVNI ŠOLI</b>	<b>26</b>
<b>6 MATERIAL IN METODE</b>	<b>29</b>
6.1 UČBENIKI IN DELOVNI ZVEZKI	29
6.2 ANALIZA Z DIDAKTIČNEGA VIDIKA	30
<b>7 REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>31</b>
7.1 ŠTEVILO STRANI IN ŠTEVILO VPRAŠANJ V UČBENIKIH IN DELOVNIH ZVEZKIH	31
7.2 PRIMERJAVA UČBENIŠKIH KOMPLETOV PO BLOOMOVI TAKSONOMIJI	34
7.2.1 Primerjava učbenikov	34
7.2.2 Primerjava delovnih zvezkov	34
7.2.3 Primerjava učbeniških kompletov	35
7.3 OPISI ANALIZIRANIH UČBENIKOV IN DELOVNIH ZVEZKOV	40
7.3.1 Učbenik <i>Biologija 8</i> , založba Rokus, 2004	40
7.3.2 Delovni zvezek <i>Biologija 8</i> , založba Rokus, 2004	46
7.3.3 Učbenik <i>Biologija 8</i> , založba DZS, 2000	51
7.3.4 Delovni zvezek <i>Biologija 8</i> , založba DZS, 2000	56
7.3.5. Učbenik <i>Biologija 8</i> , založba TZS, 2001	59
7.3.6 Delovni zvezek <i>Biologija 8</i> , založba TZS, 2002	63
<b>8 SKLEPI</b>	<b>68</b>
<b>9 POVZETEK</b>	<b>69</b>
<b>10 VIRI</b>	<b>70</b>
<b>ZAHVALA</b>	
<b>PRILOGA</b>	

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Povzetek taksonomije kognitivnih ciljev, dopolnjen s primeri učenčevih dejavnosti in predmetov, na katere se te dejavnosti nanašajo (Marentič Požarnik 1991: 35–38) _____	21
Tabela 2: Struktura obveznega dela učnega načrta _____	27
Tabela 3: Število strani in vprašanj v obravnavanih učbeniških kompletih _____	37
Tabela 4: Število in delež vprašanj glede na kognitivno lestvico po Bloomu (šest stopenj) _____	37
Tabela 5: Število in delež vprašanj glede na prirejeno kognitivno lestvico po Bloomu (tri stopnje) _____	37

## KAZALO SLIK

Slika 1: Taksonomija (klasifikacija) učnih ciljev po Bloomu in sodelavcih (Marentič Požarnik 2002: 54) _____	9
Slika 2: Struktura stopenj Bloomove taksonomije po Madausu _____	24
Slika 3: Število strani (A), število vprašanj (B) in povprečno število vprašanj na stran (C) v učbeniških kompletih za predmet biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe _____	33
Slika 4: Število vprašanj po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev v učbenikih in delovnih zvezkih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe _____	38
Slika 5: Delež vprašanj po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev v učbenikih in delovnih zvezkih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe _____	38
Slika 6: Delež vprašanj po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev v učbeniških kompletih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe _____	38
Slika 7: Primerjava med zastopanostjo vprašanj po kognitivnih stopnjah v učbeniških kompletih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe, in priporočilom Komisije za vodenje nacionalnih preizkusov znanja _____	39
Slika 8: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika Rokus z naslovom Alge – steljčnice (1. del) _____	43
Slika 9: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika Rokus z naslovom Alge – steljčnice (2. del) _____	44
Slika 10: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika Rokus z naslovom Alge – steljčnice (3. del) _____	45
Slika 11: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka Rokus z naslovom Alge – steljčnice (1. del) _____	48
Slika 12: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka Rokus z naslovom Alge – steljčnice (2. del) _____	49
Slika 13: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka Rokus z naslovom Alge – steljčnice (3. del) _____	50
Slika 14: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (1. del) _____	52
Slika 15: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (2. del) _____	53
Slika 16: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (3. del) _____	54
Slika 17: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (4. del) _____	55



Slika 18: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka DZS z naslovom Alge (1. del) _____	57
Slika 19: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka DZS z naslovom Alge (2. del) _____	58
Slika 20: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika TZS z naslovom Živali brez glave, trupa in okončin (1. del) _____	60
Slika 21: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika TZS z naslovom Živali brez glave, trupa in okončin (2. del) _____	61
Slika 22: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika TZS z naslovom Živali brez glave, trupa in okončin (3. del) _____	62
Slika 23: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka TZS z naslovom Mikroskop in mikroskopiranje (1. del) _____	64
Slika 24: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka TZS z naslovom Mikroskop in mikroskopiranje (2. del) _____	65
Slika 25: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka TZS z naslovom Mikroskop in mikroskopiranje (3. del) _____	66

## 1 UVOD

Zaradi prenove šolskega sistema se je na tržišču pojavilo več različnih učbeniških kompletov (učbenikov, delovnih zvezkov in priročnikov za učitelje) za posamezna predmetna področja na določeni stopnji izobraževanja. Večja možnost izbire učitelju omogoča, da poišče tak učbeniški komplet, ki po njegovem mnenju najbolj ustreza učencem in njegovemu načinu dela. Ker pa učbeniške komplete pripravljajo različni avtorji ter izdajajo različne založbe, se nam poraja vprašanje, ali so zato vsi kompleti tudi primerni in primerljivi med sabo, ali pa so morda nekateri boljši od drugih. Zato želim v okviru diplomskega dela analizirati in primerjati učbenike in delovne zvezke, ki so namenjeni poučevanju biologije v osmem razredu devetletne osnovne šole z vidika kognitivnih ciljev, kot jih je opredelil Bloom s sodelavci.

### 1.1 CILJI

Z diplomskim delom želim:

- ugotoviti, v katero stopnjo kognitivnih ciljev po Bloomu spadajo vprašanja, ki se nahajajo v učbenikih in delovnih zvezkih za osmi razred devetletne osnovne šole,
- na podlagi kognitivnih ciljev primerjati učbenike in delovne zvezke med seboj,
- ugotoviti, kakšna znanja lahko učenci obvladajo s posameznimi učbeniki in delovnimi zvezki.

### 1.2 HIPOTEZE

Z diplomskim delom želim preveriti naslednje hipoteze:

- Glede na predpostavko, da je izhodišče vseh učbeniških kompletov za biologijo v 8. razredu osnovne šole isti učni načrt, predvidevam, da med učbeniški kompleti ni razlik v povprečnem številu vprašanj na stran.
- Glede na izkušnje z uporabo učbenikov in delovnih zvezkov v preteklih letih, ki so bili faktografsko zasnovani, predvidevam, da v vseh učbeniških kompletih prevladujejo vprašanja nižjih kognitivnih stopenj.
- Predpostavljam tudi, da med učbeniški kompleti ni razlik v številu vprašanj posameznih kognitivnih stopenj po Bloomu.

## 2 UČBENIKI

Učnocijna naravnost učnih načrtov pušča učiteljem proste roke pri izbiri učnih vsebin, metod in sredstev, pa tudi piscem in založnikom učbenikov prinaša možnosti za različne vsebinske in pedagoške pristope.

V zadnjih letih postaja vse bolj aktualna sodobna izobraževalna in informacijsko-komunikacijska tehnologija, ob kateri se učbenik marsikomu zazdi kot ostanek iz nekega drugega časa. Kljub temu je učbenik še vedno temeljni pripomoček pri učno-vzgojnem delu v šoli. Z njegovo pomočjo dobijo učenci potrebno znanje, hkrati pa jim pomaga razvijati umske sposobnosti, še posebej kritično, dialektično in ustvarjalno mišljenje, brez katerega ni mogoče dojeti bistva stvari in pojavov (Gale 2004).

"Učbenik je specifičen vir izobraževanja, in s svojo specifičnostjo se razlikuje od drugih virov. Učbenik zato ne more biti nadomestilo za druge vire izobraževanja; nasprotno, z njim se dopolnjujejo, razširjajo in izpopolnijo viri izobraževanja." (Poljak 1983: 20)

Učbenika ni mogoče definirati preprosto in enoznačno, ampak se je treba zadovoljiti z okvirno opredelitvijo: "Učbenik kot učno sredstvo oz. učni vir je tekstovni učni medij, ki kot del izobraževalne tehnologije pripomore k učinkovitosti pouka in samostojnega učenja". (Kovač 2005: 20)

Pravilnik o potrjevanju učbenikov v drugem členu navaja (2003): "Učbenik je osnovno učno gradivo za doseganje vzgojno-izobraževalnih ciljev in standardov znanja, opredeljenih v učnem načrtu oziroma katalogu znanja. Z didaktično-metodično organizacijo vsebin in prirejeno likovno ter grafično opremo podpira poučevanje in učenje. Vsebina in struktura učbenika omogočata samostojno učenje udeležencev izobraževanja in pridobivanje različnih ravni teh vrst znanja. Učbenik je tudi berilo kot zbirka besedil, izbranih skladno s cilji učnega načrta."

V sodobni šoli je "učbenik sestavni del metodično-didaktičnega gradiva, ki skupaj z učiteljem sodeluje v vzgojno-izobraževalnem procesu pouka. Učbenik v tem procesu nima več samo didaktične, temveč tudi vzgojno funkcijo, obe pa vplivata na oblikovanje osebnosti učenca. Učbenik torej vključuje informativno funkcijo (znanje), skozi jo pa še konativno (vrednote), kognitivno (sposobnosti) in emotivno (emocionalna obarvanost vsebine)". (Jurman 1999: 57) Prav zaradi tega sodobni pedagogi pripisujejo učbeniku dve temeljni funkciji, in sicer *informativno ter transformativno*.

Poleg teh dveh funkcij pa je mogoče govoriti tudi o *funkciji učiteljevega poučevanja* in *funkciji učenja oziroma učne dejavnosti učenca*. Za učitelja je učbenik eno od učnih sredstev, s pomočjo katerega dosega optimalne učne rezultate. Vsekakor to ne pomeni, da

je zanj edini vir snovnih ali didaktičnih priprav, ampak le orientacija za obseg in globino pouka. Od učitelja se namreč pričakuje, da ima veliko globlji in temeljitejši uvid v vsebino svojega učnega predmeta, kot je predstavljena v učbeniku. Dejstvo, da učitelj obvladuje učbenik in ne narobe, je nujen pogoj, da ga bo lahko učinkovito vključil v vse stopnje učnega procesa, od uvodnih priprav do obravnave in utrjevanja ter ponavljanja učne snovi. Seveda pa je bolj kot učitelju učbenik učni vir namenjen učencu. Učbenik naj bi uvodoma opravil motivacijsko funkcijo, torej učencu z vsebino zbudil interes za spoznavanje in učenje. Ob uvajanju v novo učno snov naj bi pripomogel k priklicu in refleksiji predznanja, ki je podlaga za poznejše dobro razumevanje vsebine. Učbenik ima pomembno vlogo kot ustrezen vir za samostojno učenje: vsem učencem mora omogočiti nadaljnje individualno in samostojno poglobljanje in kontinuirano utrjevanje znanj (Kovač 2005: 31).

Funkcija učbenika kot knjige znanja se nanaša na njeno uporabno vrednost. Učbenik je knjiga, namenjena množični uporabi in se mora zato podrežati načelom množičnosti. Napisana mora biti v jeziku, primernem razvojni stopnji učencev, ki jo bodo uporabljali. Njena zahtevnost mora biti prirejena povprečnemu učencu v tej razvojni stopnji, temu pa se morata podrežati tudi vsebina in obseg zajetih problemov. Učbenik je didaktično delovno sredstvo učenca, zato je zanj pomembna tudi osebna komponenta. Učenec ima do učbenika osebni odnos, saj ga nenehno uporablja (Jurman 1999: 59).

Pri oblikovanju učbenika je pomembno, katere objektivne pogoje mora upoštevati avtor, če hoče napisati dober učbenik. Te objektivne pogoje bomo imenovali *metodične determinante učbenika*. *Vsebinske determinante* nakazujejo naravo vsebine, ki jo pogojuje razvojna stopnja odraščanja posameznega učenca. *Oblikovne determinante* se nanašajo na to, kako oblikovati učbenik kot strukturo z notranjo in zunanjo obliko. Notranja struktura učbenika so pojmi, vrednote in usmeritve, prilagojene razvojni stopnji učenčevega jezika. Zunanja struktura učbenika vpliva predvsem na razporeditev poglavij in ilustracij. *Spoznavne determinante* so najpomembnejša komponenta učbenika. Odločajo predvsem o tem, kakšna je moč učbenika pri prenosu znanja na učenca. *Tehnične determinante* pa se nanašajo predvsem na fizično izdelavo učbenika. Gre za izbor črk, naravo ilustracij, tip vezave in opremo učbenika nasploh (Jurman 1999: 61).

"Današnji učbenik naj ne bi bil faktografsko usmerjen, torej zasičen s podatki, dejstvi, zakonitostmi in definicijami, pač pa naj bi le-te kot osnovno ogrodje vključil v nazorno ter za učenca razumljivo in privlačno učno vsebino, obogateno z življenjskimi primeri." (Novinšek Vivod 2007: 4)

Pomembno je tudi, da avtor v učbeniku izkoristi vse tiste prednosti, ki jih ima učbenik pred drugimi izobraževalnimi viri. Ena od prednosti je, da lahko avtor učbenika učenca z besedilom miselno vodi v izobraževalnem procesu (Poljak 1983: 21).

V Sloveniji mora učbenik potrditi Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje, sicer ga ni mogoče uporabljati pri pouku kot osnovno gradivo. Pravilnik o potrjevanju učbenikov v enajstem členu predpisuje tri recenzentske ocene: skladnost učbenika s sodobnimi spoznanji stroke, metodično-didaktična ustreznost in razvojno-psihološka ustreznost (2003: 146).

Samoumevno je, da mora biti učbenik oz. njegova vsebina skladen z veljavnim učnim načrtom, torej, da sledi zapisanim učnim ciljem in standardom znanja. Da pa bo učbenik učinkovito izpolnjeval tudi svoje didaktične funkcije, je potrebno upoštevati širša spoznanja didaktične teorije in prakse. "Učbenik kot osnovni učni vir je seveda integralni del pouka in zdi se, da je didaktična načela mogoče vsaj kot dobro podlago za presojo njihove kakovosti aplicirati tudi nanje. Pomembno je namreč, da so kriteriji po eni strani dovolj normativni, da se je po njih mogoče ravnati, po drugi strani pa dovolj prilagodljivi, da s svojo togostjo ne ovirajo legitimnega pluralizma pedagoških pristopov pri iskanju konkretnih vsebinskih, oblikovnih in drugih rešitev." (Kovač 2005: 27)

Na koncu se nam poraja vprašanje, kateri učbenik izbrati za določen predmet, ko pa je na voljo več učbeniških kompletov različnih založb. Ustrezna izbira je seveda stvar presoje posameznega učitelja. Učbenik naj bo v skladu z učnimi cilji in hkrati z učiteljevimi željami in pričakovanji. Učitelj naj učbenik najprej preizkusi na sebi s poglobljenim analitičnim branjem in podoživljanjem vloge učenca, učitelja in avtorja učbenika hkrati. Kovač v knjigi *Učbeniki in družba znanja* svetuje (2005: 180): "Če želite zares evalvirati učbenik, ga preizkusite. Uporabljajte ga tako, kot naj bi ga uporabljali. V tem primeru bodo vaše kritike neprecenljive. Tedaj boste zares razumeli, kako deluje učbenik."

To pomeni, da učitelj iz učbenikov, ki so mu na voljo pri pouku njegovega predmeta, razbere, kateri učbenik mu bo najbolj v pomoč, da bo lahko uresničil svoje zahteve v skladu s predpisanimi cilji in standardi znanja. Poleg tega pa mora biti učbenik učitelju tudi na pogled vsebinsko privlačen, kar pomeni, da mu je vseč način izražanja avtorja, jasnost in jedrnatost besedila, kot tudi opremljenost besedila z fotografijami, risbami, skicami, tabelami in ostalimi elementi (Kovač 2005: 176–180).

### 3 OPERACIONALIZACIJA IN KLASIFIKACIJA CILJEV

Cilji so eno najpomembnejših izhodišč pri načrtovanju pouka, saj določajo, katere vsebine, metode, oblike in pripomočke bomo uporabili. V učnih načrtih so navedeni splošni cilji predmeta, ki nas usmerjajo. Pri vsakodnevem pouku pa moramo te cilje konkretizirati. Tu se srečamo z dvema različnima procesoma: operacionalizacijo in klasifikacijo ciljev (Marentič Požarnik 1980: 173).

"Operativni učni cilj je zbirka besed ali simbolov, s katerimi opišemo nameravane učinke pouka." (Marentič Požarnik 1991: 13)

Cilj je izražen operativno, če je iz formulacije razvidno, kaj pričakujemo, da bo učenec zmožen napraviti, ko bo cilj dosegel. Pri operativnem cilju je pomembno, da najdemo ustrezen naziv za učenčevo ravnanje oz. dejavnost, da navedemo, pod kakšnimi pogoji bo učenec pokazal, da snov obvlada ter kakšen kriterij bomo uporabili pri ocenjevanju (Marentič Požarnik 1980: 173).

Prednosti in pomanjkljivosti operativno izraženih ciljev (Marentič Požarnik 1991: 71–77):

#### ***Prednosti operativno izraženih ciljev:***

- Načrtovanje, izvajanje in vrednotenje pouka se poveže v neločljivo celoto. Ko učitelj določi, kaj naj bi učenci ob koncu določene enote obvladali, ga to nujno usmerja na izbiro učnih metod, sredstev in postopkov.  
Funkcija vrednotenja ni samo kontrolna in selekcijska, ampak se kaže v izboljšanju rezultatov poučevanja na podlagi dobljenih rezultatov.
- Učitelju se izostri občutek za razlikovanje med višjimi in nižjimi cilji, ter med bolj ali manj pomembnimi cilji, posebno če pri operativizaciji uporablja katero od taksonomij.
- Operativno opredeljeni cilji in preverjanje v skladu z njimi daje učitelju večje zadovoljstvo, saj v bolj otipljivi obliki vidi rezultate svojega pouka, razliko v znanjih, intelektualnih in telesnih spretnostih ter tudi vzgojenosti pri učencih pred določenim odsekom pouka in po njem.
- Operativno opredeljeni cilji dajejo konkretnjšo podlago za individualizacijo pouka. Za uspešno individualiziranje pouka je potrebno formativno ali sprotno preverjanje, ki pomaga spoznati krepke in šibke točke ter vrzeli vsakega učenca v posameznih etapah učnega procesa. Učitelj pa mora tudi dobro razlikovati, kaj je za učence v resnici bolj in kaj manj zahtevno.
- Operativno opredeljeni cilji večajo tudi učinkovitost pouka, kar so pokazale različne raziskave.

- Tudi učence bolj motiviramo, aktiviramo in usmerimo, če jim na primeren način povemo operativne cilje.
- Operativno opredeljeni cilji omogočajo tudi bolj natančno in enopomensko preverjanje in primerjanje učinkovitosti raznih učnih načrtov, učbenikov, učnih pripomočkov, kombinacij metod in sredstev ter učne tehnologije.

***Pomanjkljivosti operativno izraženih ciljev:***

- Pri formuliranju operativnih ciljev ne moremo vnaprej vedeti, kakšne učinke bodo prinesle novosti.
- Nekatere cilje je težko ali celo nemogoče operativno izraziti.
- Razmeroma najlažje je operacionalizirati cilje, ki stoje najnižje po hierarhiji, pri višjih ciljeh pa imajo lahko učitelji pri razvrščanju težave.
- Ni mogoče operacionalizirati nepričakovanih, a pogosto vseeno dragocenih, stranskih učinkov pouka in raznih ustvarjalnih domislic učitelja in učencev.
- Operativni cilji lahko zreducirajo človekovo dejavnost na drobce reakcij in s tem dehumanizirajo pouk.
- Nekateri učitelji uporabljajo cilje kot sredstvo in ne kot zadnji cilj pouka.  
Operativni cilji niso sami sebi namen.

Pomembno je tudi, da znamo cilje ustrezno klasificirati, kajti če je cilj operativno izražen, še ni nujno, da je tudi izvedljiv ali pomemben.

Doslej je bilo več poskusov klasifikacije. Najbolj znana klasifikacija, ki je v svetu doživela najširšo uporabo, je taksonomija vzgojnih ciljev, ki jo je izdelala skupina strokovnjakov pod vodstvom ameriškega psihologa Benjamina Blooma. Zaradi svoje analitičnosti je primerna kot orodje za analizo vprašanj, nalog, problemov in kot opora za njihovo snovanje (Rutar 2000: 23).

Taksonomija (podobno kot taksonomije v biologiji) pomaga sistematično razvrstiti pojave v skladu z določenimi načeli. Tako naj bi taksonomija učnih ciljev pomagala učiteljem pri sestavljanju, izbiri in kritični analizi nalog za preverjanje, usmerjala pa naj bi tudi načrtovanje in izvajanje pouka. Pri poučevanju, preverjanju in ocenjevanju znanj učitelj izhaja iz ciljev v učnem načrtu, ki jih ob upoštevanju in podpori taksonomij učnih ciljev ustrezno operativizira in z izborom primernih nalog in vprašanj omogoči učencem pridobivanje in izkazovanje različnih vidikov znanj, spretnosti in veščin (Skvarč: 2004).

"Glavni namen sestavljalcev taksonomije je bil sestaviti ob upoštevanju pedagoških, logičnih in psiholoških principov dosleden sistem, ki bi olajšal sporazumevanje o ciljeh in poučevanju nasploh. Taksonomija naj bi bila v pomoč tistim, ki se posredno ali neposredno ukvarjajo s poukom, da bi začeli boljše razumevati zvezo med učnimi izkustvi, ki jih dajejo različni učni postopki, in med spremembami, do katerih pride pod njihovim vplivom

v učencih. Znali bi tudi klasificirati testna in običajna ustna in pisna vprašanja, ki jih zastavljajo učencem glede na zahtevnost obsežnih ciljev." (Marentič Požarnik 1995: 14–15)

Pri preverjanju znanja gre za tesno povezanost preverjanja s poučevanjem. "Zastavljanje dobrih vprašanj in problemov težko omejimo bodisi na poučevanje bodisi na preverjanje, ampak je v jedru obeh oz. na njunem presečišču." (Rutar 2000: 122)

### 3.1 KOGNITIVNI, AFEKTIVNI IN PSIHOMOTORIČNI CILJI

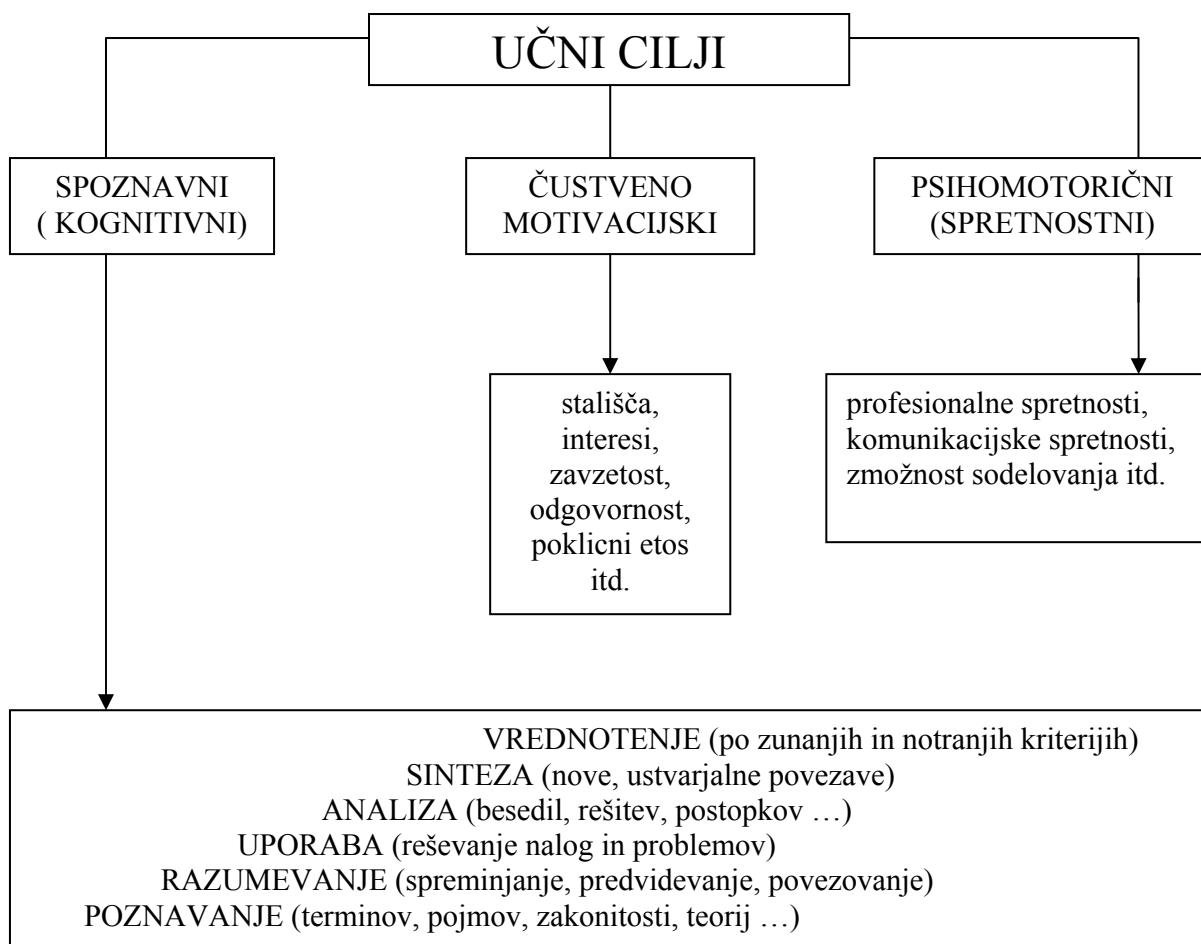
Najosnovnejša in najbolj splošno razširjena delitev ciljev :

KOGNITIVNI (spoznavni) cilji	To so tisti cilji, ki so povezani z razvijanjem intelektualnih spretnosti, mišljenjem in pridobivanjem znanj.
AFEKTIVNI (čustveno-socialni, vzgojni) cilji	To so tisti cilji, ki so povezani s stališči in čustvi. Bloom poudarja, da je taksonomija afektivnih ciljev zasnovana kot metodološki pripomoček, ki se dosledno izogiba vsebinskemu poudarjanju vrednot. Kljub temu so meje med vzgojnim in spoznavnim področjem v določenih primerih zabrisane. Pogosto imajo zahtevnejši vzgojni cilji tudi močno kognitivno komponento. Tako je na primer "za posplošitev neke vrednote in njeno uvrstitev v vrednostni sistem z razmeroma stalnimi odnosi med vrhovnimi in nižjimi vrednotami potreben precejšen in dolgotrajen miselni napor primerjanja, sklepanja, posploševanja ..." ( Marentič Požarnik 1991: 45)
PSIHOMOTORIČNI cilji	To so tisti cilji, ki so povezani s telesnimi (mišičnimi) dejavnostmi. O psihomotorični spretnosti govorimo, "kadar gre za kompleksno zaporedje dejavnosti oz. gibov, ki jih izvajamo na bolj ali manj stalen način in jih pridobimo s podkrepljeno vajo." (Marentič Požarnik 1978: 47)



Zavedati se moramo, da so pri vsakdanji uporabi vse tri vrste ciljev med seboj tesno povezane. Primer: učenec rešuje težko matematično nalogo in pri tem potrebuje določeno znanje podatkov, zakonitosti in definicij. Obvladati mora osnovne psihomotorične spretnosti ravnanja z geometrijskimi pripomočki za risanje in pisanje. Ko nalogo pravilno reši, občuti tudi veselje nad uspehom, s tem pa mu raste tudi interes do tega področja ... "Kljub tej tesni prepletenosti pa se je koristno tako pri načrtovanju kot tudi pri preverjanju rezultatov zavedati posameznih vidikov, na katerih je vsakokrat težišče." (Marentič Požarnik 1991: 15)

Pri izdelavi taksonomij so za vsa tri področja uporabljeni dosledni kriteriji klasifikacije (slika 1). "Na spoznavnem področju so cilji razvrščeni hierarhično glede na zahtevnost, kompleksnost spoznavnih procesov, ki jih vključujejo. Pri tem je obvladanje nižjih stopenj običajno pogoj za doseg naslednje stopnje. Na čustveno-motivacijskem (konativnem ali vzgojnem) področju so cilji razvrščeni glede stopnjo interiorizacije ali sprejetosti s strani učenca, ki je pri svojem ravnanju postopno, ko usvaja stališča, interese, vrednote, vse manj odvisen od zunanjih pobud ali celo prepovedi in kontrole. Sprejete vrednote so tudi na vsaki stopnji vse bolj posplošene in med seboj usklajene v sistem ter vplivajo na vse širši obseg dejavnosti. Na psihomotoričnem področju, ki je doslej najmanj podrobno izdelano, pa upošteva taksonomija zaporedje od bolj grobih, velikih do drobnih, finejših gibov, ki so tudi med seboj vse bolj usklajeni, koordinirani (tako kot se spretnosti pri otroku zares tudi razvijajo), in pri spretnostih sporočanja (komunikacije) zaporedje od nebesednega do besednega sporočanja." (Marentič Požarnik 1991: 16)



Slika 1: Taksonomija (klasifikacija) učnih ciljev po Bloomu in sodelavcih (Marentič Požarnik 2002: 54).

## 4 TAKSONOMIJA ZA KOGNITIVNO (SPOZNAVNO) PODROČJE

Pri nas je zelo razširjena razdelitev kognitivnih ciljev, ki jo je naredil Bloom s sodelavci in je poznana pod imenom Bloomova taksonomija kognitivnih ciljev vzgoje in izobraževanja. Kognitivne cilje so razdelili na šest kategorij, ki so hierarhično urejene, kar pomeni, da je nižja kategorija nujna, a ne zadostna osnova za višje kategorije.

Za boljše razumevanje predstavljam podrobnejši pregled Bloomove taksonomije, ki je prirejen po Marentič Požarnikovi (1991: 17–34) in Bloomu (1970: 49–139).

### 4.1 POZNAVANJE

"Na stopnji znanja se od učencev zahteva, da določena spoznanja – dejstva, podatke, definicije pa tudi kategorije, metode, teorije spominsko usvojijo, da si jih zapomnijo in nato obnovijo v približno taki obliki, kot so jih dojeli. S tem seveda še ni rečeno, da so se jih naučili povsem mehanično, saj za nekim osnovnim razumevanjem smisla težimo tudi na tej stopnji. Učenci lahko tudi le prepoznajo pravilen odgovor izmed danih, na primer v nalogi izbirnega tipa. S tem pridobivajo učenci material, ki ga bodo predelovali in uporabljali na višjih miselnih ravneh." (Marentič Požarnik 1991: 17)

Zadostni pogoj za znanje na stopnji poznavanja je zapomnitev. Če z nekim vprašanjem sprašujemo po poznavanju, je lahko odgovor tudi odraz razumevanja, vendar pa razumevanje ni pogoj, da na vprašanje pravilno odgovorimo. Zadošča že, da si snov zapomnimo.

Ta cilj je od vseh najbolj močno in celo preveč zastopan tako pri pouku kot pri preverjanju – v pisnih, ustnih in testnih vprašanjih –, delno tudi zato, ker je znanje razmeroma lahko posredovati in preverjati.

"Pri sestavljanju podrobnih učnih načrtov, pri pisanju učbenikov in pri načrtovanju pouka nasploh se je treba odločiti, katera od znanj v določenem predmetu ali stroki so bolj ali katera manj pomembna, katera sestavljajo hrbtenico področja in naj bi jih učenec osvojil za trajno, katera pa so le začasen pripomoček pri gradnji razumevanja ali pri reševanju problemov področja. Vprašati se je tudi treba, kako izolirana spoznanja čim bolj organizirati, povezati in osvetliti s širših vidikov." (Marentič Požarnik 1991: 17)

Poznavanje je vključeno v vse zapletenejše glavne kategorije taksonomije. Od drugih kategorij se razlikuje po tem, da je v njej glavni psihološki proces poznavanje, medtem ko je pri drugih kategorijah poznavanje samo del kompleksnejših procesov sestavljanja, razsojanja in reorganiziranja.

#### **4.1.1 Poznavanje posameznosti**

Pri poznavanju posameznosti gre za poznavanje posebnih podrobnosti, specifičnosti in podatkov na konkretnem nivoju. "To je gradivo, iz katerega nastaja splošnejše znanje, in si ga mora učenec zapomniti do te mere, da ga lahko samostojno obnovi ali tudi le prepozna. Z razvojem znanosti se količina takih specifičnih podatkov za vsako področje izredno hitro povečuje in moramo pri vsakem pouku, celo na podiplomskem nivoju, napraviti med njimi smotrno selekcijo." (Marentič Požarnik 1991: 17)

Poznavanje posameznosti delimo v dve podskupini.

##### **4.1.1.1 Poznavanje terminologije, besednih izrazov za pojme, simbolov**

V vsakem znanstvenem in strokovnem področju so nastali različni sistemi strokovnih terminov in simbolov, s katerimi se lahko sporazumevamo in razmišljamo o področju. Kot učitelji pa moramo biti še posebej pazljivi, da od učencev ne zahtevamo tistih simbolov in izrazov, ki za osnovno razumevanje niso potrebni.

Primer: Učenec razlikuje simbole za kemijske elemente, matematične in fizikalne simbole ...

##### **4.1.1.2 Poznavanje specifičnih podatkov, dejstev**

"Tu gre lahko za natančne informacije (datum dogodka) ali bolj približne (stoletje), dalje za absolutne podatke (npr. površina nekaterih evropskih držav v km<sup>2</sup>) in za primerjalne (površina drugih evropskih držav v primerjavi s Slovenijo), za trajne (dolžina rek) ali za spremenljive (število prebivalcev v določeni državi). Sem spada tudi znanje o glavnih virih (knjigah, priročnikih), v katerih lahko najdeš podatke." (Marentič Požarnik 1991: 18)

Tudi tu velja, da se mora učitelj odločiti, kako natančno bo zahteval določene podatke in dejstva, ki so pomembna za osnovno razumevanje, pri ostalih pa naj bi učence le opozoril na ustrezno literaturo.

#### **4.1.2 Poznavanje načinov ravnanja s posameznimi dejstvi in podatki**

"Pri tej kategoriji gre za raziskovalne metode in načine organiziranja, proučevanja, presojanja, kritiziranja podatkov. Nivo je nekoliko bolj splošen kot pri samem poznavanju posameznosti, poleg tega pa gre za procese, postopke, ne že za končne produkte. To so načini odkrivanja novih podatkov in ravnanja z njimi, ki so v veliki meri rezultat dogovora, tradicije, konvencije in ne raziskovalnega dela." (Marentič Požarnik 1991: 19)

Na tej stopnji od učencev še ne zahtevamo, da bi znali samostojno uporabljati načine ravnanja s posameznimi dejstvi in podatki. Popolnoma dovolj je, da so z njimi seznanjeni.

Meja s stopnjo poznavanja posameznosti je včasih zabrisana. Glede na stopnjo posplošenosti je to vmesna stopnja med specifičnim in posplošenim, abstraktnim znanjem. Stopnjo poznavanja in ravnanja s posameznimi dejstvi in podatki delimo na pet podskupin.

#### 4.1.2.1 Poznavanje dogovorov, pravil, konvencij

"Tu gre za v stroki običajne načine ravnanja s pojavi in podatki, za načine njihovega prikazovanja. Ker so velikokrat rezultat dogovora, tradicije, jih ni mogoče »razumeti«, ampak se jih je treba preprosto naučiti." (Marentič Požarnik 1991: 19)

Primer: Učenec ve, da se pri pesmih navadno piše vsak verz v drugo vrstico.

#### 4.1.2.2 Poznavanje tendenc in zaporedij (časovnih ali drugačnih)

"Tu naj bi učenec prepoznal časovna pa tudi vzročna ali prostorska zaporedja raznih pojavov. Večkrat je potrebno, da najprej pozna specifična dejstva, ki so osnova takemu zaporedju." (Marentič Požarnik 1991: 19)

Primer: Učenec pove zaporedje, v katerem so se v skladu s teorijo evolucije razvijale živalske vrste.

#### 4.1.2.3 Poznavanje klasifikacij in širših kategorij področja

Na tej stopnji gre predvsem za klasifikacijske kategorije in pojme, ki so temeljni za določeno področje. Učenec jih mora poznati, njihova uporaba ali zmožnost razvrščanja posameznih primerkov pa spada na višjo stopnjo taksonomije (Marentič Požarnik 1991: 20).

Primer: Učenec zna naštetih glavne skupine členonožcev.

#### 4.1.2.4 Poznavanje kriterijev za ocenitev

"Učenec tu pozna (našteje, navede, prepozna) kriterije za ocenitev ali preizkušnjo danih dejstev, mnenj, principov, ni pa nujno, da zna te kriterije tudi sam uporabljati pri ocenjevanju (to pride do izraza šele pri šesti kognitivni stopnji – na stopnji ovrednotenja ali evalvacije). Ti kriteriji se od področja do področja zelo razlikujejo, učencem pa jih moramo prikazati na konkretnih primerih." (Marentič Požarnik 1991: 20)

Primer: Učenec našteje kazalce za ocenitev ustreznosti danega jedilnika.

#### 4.1.2.5 Poznavanje metodologije, raziskovalnih postopkov, tehnik

Učenec naj bi na tej stopnji poznal metodologijo ter različne raziskovalne postopke in tehnike posameznih disciplin, saj je to prvi pogoj za kasnejšo samostojno uporabo posameznih postopkov ali za kritično presojo ustreznosti uporabljenih postopkov (Marentič Požarnik 1991: 21).

Primer: Učenec pozna vlogo hipotez v raziskovanju in postopke sistematičnega preverjanja hipotez.

#### 4.1.3 Abstraktno, posplošeno znanje

Pri tej kognitivni stopnji gre za "seznanjenost s pomembnimi idejami, pojavi, teorijami, posplošitvami, ki segajo tako rekoč čez vse področje, in ki so nastale v razvojnem procesu neke discipline, s težnjo povezovanja in razlage posameznih pojavov." (Marentič Požarnik 1991: 21) Pri mlajših učencih moramo najprej izhajati iz konkretnih primerov, šele nato preidemo na posploševanje, saj še niso sposobni abstraktnega mišljenja.

To stopnjo delimo na dve podskupini.

##### 4.1.3.1 Poznavanje principov, zakonitosti, posplošitev

Na tej stopnji se od učenca zahteva, "da prepozna ali obnovi pravilno formulacijo principa ali zakonitosti ter tudi primere in ilustracije, ki smo jih obravnavali pri pouku." (Marentič Požarnik 1991: 21) Uporabo principov v novih situacijah pa se zahteva šele na višjih stopnjah taksonomije.

Primer: Učenec pozna Mendlove zakone dednosti.

##### 4.1.3.2 Poznavanje teorij in struktur

"Tu so še bolj abstraktne in široke posplošitve, ki zajemajo in razložijo medsebojne odnose zelo širokega spektra posameznih dejstev, podatkov, opažanj. Ne gre več za posamezne principe in zakonitosti, ampak za njihovo medsebojno povezanost v teorijo." (Marentič Požarnik 1991: 22)

Primer: Učenec zna povedati glavne značilnosti evolucijske teorije.

#### 4.2 RAZUMEVANJE

"To je najboljšežnejša skupina ciljev med intelektualnimi spretnostmi. Gre za to, da učenci razumejo smisel in bistvo sporočila, ki jim je posredovano bodisi v besedni (ustni ali pisni) ali v kakšni drugi obliki (formule, kemijski in drugi simboli, diagrami, slike, zemljevidi, glasbene note, demonstracija kemijskega ali fizikalnega eksperimenta ...). Učenec lahko

dokaže razumevanje na različne načine, še najmanj pa s preprosto besedno reprodukcijo." (Marentič Požarnik 1991: 22)

Naj naštejemo nekaj značilnih primerov – učenec zna:

- prosto opisovati in pojasnjevati različne pojme in termine, vendar ne kot ponavljanje naučenega, ampak s svojimi besedami;
- samostojno navajati primere za naučene zakonitosti;
- razbirati grafe, glasbene zapise, rezultate, tabele, karte, risbe, zemljevide ...;
- razbirati odnose med prvinami v danem sporočilu, ki niso neposredno navedeni, je pa nanje mogoče sklepati iz danih podatkov, besedil ...;
- dobesedno prevesti besedilo iz enega jezika v drugega;
- dojeti vrednost besed in sporočil v literarnih delih in prepoznati dvoumnost;
- napovedovati posledice, trende, učinke na osnovi danih podatkov.

Ta stopnja se deli na tri podskupine.

#### **4.2.1 Prevajanje**

Pri tej stopnji ne gre le za jezikovno prevajanje iz enega jezika v drug jezik, ampak predvsem za prevajanje iz enega nivoja abstrakcije v drugega, iz ene simbolične oblike v drugo.

#### **4.2.2 Interpretacija ali razlaga**

"Učenec naj na tej stopnji ne razume le posameznih delov sporočila, ampak tudi njihove odnose. Znati jih mora tako preurediti v svoji glavi, da dojamemo celovitost sporočila, vodilno idejo, kar poveže s svojim prejšnjim znanjem. Pri interpretaciji mora torej znati izluščiti glavne misli iz sporočila in tudi razumeti njihovo povezanost. Poznati mora tudi meje, do katerih lahko gre v svoji interpretaciji." (Marentič Požarnik 1991: 23)

#### **4.2.3 Ekstrapolacija ali predvidevanje**

"Iz vsakega smiselnega sporočila lahko izluščimo še posledice, učinke, sklepe glede na razvojne težnje danih podatkov, ki jih avtor sporočila ni vseh izrecno navedel, bodisi ker jih sam ni poznal ali predvidel ali ker bi jih bilo preveč. Učenec naj bi bil zmožen take posledice predvideti. V ta namen mora najprej sporočilo razumeti in interpretirati. Največkrat gre tu za ekstrapolacijo, včasih pa tudi za interpolacijo – izpolnitev vrzeli v dani seriji podatkov. Pomembno je, da se učenec zaveda tudi meja take ekstrapolacije, saj zlasti na družboslovnem področju lahko napovedujemo dogodke z omejeno verjetnostjo." (Marentič Požarnik 1991: 24)

Pri tem cilju še ne gre za samostojno uporabo različnih pravil in postopkov.

### 4.3 UPORABA

Učenec zna uporabiti svoje znanje, "če je zmožen na podlagi primernih splošnih pravil, formul, zakonitosti, principov, ki jih je usvojil, reševati zanj nove probleme, ki mu jih predložimo. Potem, ko je dani problem analiziral, se mora sam domisliti, kateri konkretni postopki, formule itd. pridejo v poštev." (Marentič Požarnik 1991: 25)

Na tej ravni so problemi in situacije lahko podobni že obravnavanim, a z nekaterimi prvinami novosti. Problem ne sme biti rešljiv rutinsko, s ponavljanjem natančnega poteka reševanja podobnega problema v razredu. Na stopnji uporabe je pomembno tudi to, da so problemi videti realni in smiselni, povezani s praktičnimi življenjskimi in poklicnimi situacijami, in ne umetni.

"Na tej stopnji taksonomije gre torej za zmožnost prenosa naučenega v situacije, ki so vse bolj različne od prvotnih, kar je eden najpomembnejših splošnih ciljev pouka v sodobni šoli." (Marentič Požarnik 1991: 25)

Pri poučevanju je ta cilj seveda težje doseči, prav tako ga je tudi težje preverjati. Učenci morajo za tak prenos znanja usvojiti tako specifična dejstva in podatke, kot tudi splošna znanja, metode, ravnanja s podatki in reševanje problemov. Ob vsem tem pa morajo biti dovolj vztrajni, da ne odnehajo ob prvem nastalem problemu in tako premostiti težave, ki ob tem nastanejo.

"Pri pouku poteka reševanje problemov približno po naslednjih zaporednih stopnjah:

- postavitev (opredelitev) problema, kaj je dano in kaj iščemo,
- ugotovitev, ali imajo učenci potrebno znanje in razumevanje,
- pomoč, da se spomnijo potrebnih principov in pojmov,
- besedno usmerjanje razmišljanja, ki jih pripelje »do vrat« rešitve, ki pa jim seveda neposredno ne pove rešitve,
- preverjanje, ali so problem rešili s samostojnim miselnim naporom ali so ga res razumeli." (Marentič Požarnik 1991: 25)

Ker se učenci med seboj zelo razlikujejo, so določeni problemi za nekatere nerešljivi, drugi pa so bili z istim problemom v preteklosti že seznanjeni in jim je rešitev poznana ali pa jim je poznan vsaj način, s katerim bi določen problem rešili.

"Paziti je tudi treba, da ni problem zastavljen tako, da bi ga bistrejši učenci rešili le na podlagi umskih sposobnosti, kadar želimo, da pri reševanju uporabijo principe in zakonitosti, ki so jih pridobili pri pouku." (Marentič Požarnik 1991: 26)



Pri reševanju problemov je zelo pomembno, da zna učitelj ugotoviti, kje je vzrok za učenčevo napako pri reševanju. Lahko se zgodi, da problema sploh ni razumel, lahko je uporabil napačen princip reševanja ali pa se je zmotil pri uporabi pravilnega principa.

"Zaradi velikih individualnih razlik med učenci se reševanje problemov le redkokdaj lahko uspešno izpelje v frontalni obliki, zato raje obravnavamo probleme skupinsko in individualno, in šele naknadno o njih skupaj diskutiramo." (Marentič Požarnik 1991: 26)

Primeri:

- Učenec sestavi tedenski jedilnik po načelu zdrave prehrane,
- Učenec na primeru mlake našteje biološke panoge in smeri, katerih teoretična izhodišča so potrebna za popolno obravnavo tega življenjskega prostora,
- Učenec sklepa o spremembah v rasti rastlin v primerih, ko se sistematično spreminjajo posamezni dejavniki,
- Učenec rešuje dane probleme pri laboratorijskih vajah ...

#### 4.4 ANALIZA

Pri četrti kognitivni stopnji naj bo "učenec sposoben razstaviti neko sporočilo v sestavne dele tako, da postanejo jasni odnosi med sestavinami in tudi njihova organiziranost v celoto." (Marentič Požarnik 1991: 27)

Za boljšo predstavbo naj navedemo nekaj primerov:

- analiza prvin sporočila (predpostavk, vrednot, pogledov),
- analiza odnosov med prvinami oz. deli sporočila (npr. odnosov med hipotezami in dokazi, odnosov med predpostavkami in argumenti ...),
- analiza organizacijskih principov (npr. kako je delo organizirano, s kakšne perspektive je zasnovano),
- razlikovanje bistvenega od nebistvenega v sporočilih.

"Analiza je sama sebi namen ali pripomoček za globlje razumevanje dela, hkrati pa je predhodnik evalvacije – ovrednotenja, posebno če gre za kritično analizo. Med stopnjami razumevanja, analize in evalvacije včasih ni mogoče potegniti ostre meje, zato se ravnamo po cilju, na katerem je vsakokrat težišče. Učenec zna analizirati, kadar je sposoben odstraniti artefakte in razjasniti naravo posameznih delov in razmerje med njimi." (Marentič Požarnik 1991: 27)

Ta stopnja se deli na tri podskupine.

#### **4.4.1 Analiza elementov**

"Pri analizi elementov naj bi učenec našel glavne dele v sporočilu. Razmeroma lažje je izluščiti tiste sestavine, ki jih je avtor posebej označil, ko je na primer izrecno navedel hipoteze ali dokaze. Pogosto pa je treba poiskati tudi skrite pomene avtorja, na katere lahko sklepamo le po podrobni analizi teksta. Učenec naj bi znal razlikovati zlasti med dejstvi, vrednostno obarvanimi mnenji in nameni sporočila." (Marentič Požarnik 1991: 27)

#### **4.4.2 Analiza odnosov**

Pri analizi odnosov učenec analizira posamezne elemente sporočila. "Priti mora do glavnih odnosov med temi sestavinami, na primer do odnosov med hipotezami in dokazi zanje, med podatki in zaključki. Nato mora ugotoviti v kakšnem odnosu so posamezne sestavine do glavne teze ali ideje – ali jo bistveno podpirajo ali le ilustrirajo ali razširjajo." (Marentič Požarnik 1991: 28)

#### **4.4.3 Analiza strukture in organizacijskih načel**

Analiza strukture in organizacijskih načel je že precej zahtevna stopnja. Učenec mora določeno področje dobro poznati in mora zelo dobro razumeti celotno sporočilo. Ta stopnja je navadno nujno potrebna za evalvacijo ali ovrednotenje nekega sporočila.

#### **4.5 SINTEZA**

Sinteza je povezovanje delov in prvin v novo celoto. Pomembno je, da gre za samostojno interpretiranje še nepoznane problemske situacije in za samostojno načrtovanje strategij, ne pa za obnavljanje že prej pripravljenih ali naučenih postopkov in interpretacij. Učenec mora uporabiti elemente iz najrazličnejših virov in jih med seboj primerno povezati.

Primeri:

- razvijanje in oblikovanje sporočil, idej, odnosov, izkušenj ...,
- oblikovanje hipotez, zamišljanje načinov za njihovo testiranje, načrtovanje eksperimentov ...,
- izpeljava posplošitev, teorij ...,
- udeleževanje v diskusijah, upoštevanje različnih mnenj ...,
- izdelava načrta za raziskovanje ...

Za sintezo so značilni kreativnost, divergentnost, miselna prožnost in originalnost. Učitelj v tem primeru ni prenašalec znanja ampak nekdo, ki učence vodi in jih usmerja. Vprašanja in naloge morajo biti zastavljene tako, da lahko dajejo nanje različni učenci različne odgovore.

Učitelj naj bi učence vzpodbujal k dajanju čim večjega števila originalnih odgovorov in idej. "Če je učenec neprestano pod vtisom, da mora odgovarjati predvsem tako, da bo z njimi ustregel učitelju, ne bo mogel biti kreativen. Za večjo ustvarjalnost je potrebna svobodna možnost preizkušanja raznih poti in načinov, izbiranja idej in poigravanja z njimi, tudi svoboda, da se zmotiš. Da bi to dosegli, morajo pri pouku vladati prijateljski, demokratični, odprti medsebojni odnosi. Ker zahteva uresničevanje teh ciljev navadno precej časa, je prav, da učencem pustimo, da del razmišljanja, branja, zbiranja podatkov opravijo doma, v knjižnici ali na terenu." (Marentič Požarnik 1991: 29)

To skupino ciljev lahko razdelimo na tri podskupine.

#### **4.5.1 Izdelava originalnega sporočila**

"Učenec naj bi znal učinkovito sporočiti svoje misli, izkušnje, mnenja, doživetja, in tako informirati, prepričati, posredovati umetniške užitke ali zabavo. Pri oblikovanju sporočila naj bi bil originalen, vključil naj bi svoja lastna opažanja, čustva, izkušnje." (Marentič Požarnik 1991: 30)

Primeri:

- učenec zna napisati prosti spis na določeno temo,
- učenec v razredu pripoveduje o svojih doživetjih med zimskimi počitnicami,
- učenec napiše članek na temo varovanja okolja ...

#### **4.5.2 Izdelava načrta ali predloga za akcijo**

Tu gre za izdelavo različnih načrtov, pri katerih mora učenec uporabiti že pridobljeno znanje in izkušnje iz različnih področij ter svojo ustvarjalnost. Na končni izdelek vplivajo tudi učenčeva osebna stališča in vrednote. Ko je načrt izdelan, ni nujno, da ga učenec tudi sam izvede. Kljub temu mora biti načrt izdelan v skladu s pravili in dogovori, ki veljajo za dano področje.

Primeri:

- učenec predlaga ukrepe za zmanjšanje onesnaževanja voda,
- učenec izdela načrt za postavitev manjšega botaničnega vrta v okviru osnovne šole,
- učenec izdela načrt za izgradnjo novega otroškega igrišča.

#### **4.5.3 Izpeljava sistema abstraktnih odnosov**

"Na tej stopnji naj bo učenec zmožen priti do posplošitev ali vsaj do hipotez v zvezi z opazovanimi in zbranimi podatki in pojavi, ki jih mora na nek način klasificirati in razložiti. Lahko začne tudi s splošnimi trditvami, iz katerih izpelje spoznanja in odnose deduktivno. Gre torej za induktivno in deduktivno pot raziskovanja stvarnosti, kakršnega

se lotevajo znanstveniki, seveda v preprostejši obliki, prilagojeni učenčevi stopnji znanja in sposobnosti. Kljub poenostavitvam pa morajo učenci upoštevati osnovna pravila, ki veljajo za tako raziskovalno delo." (Marentič Požarnik 1991: 31)

Učitelj ima v tem primeru zelo zahtevno nalogo, saj preverjanje učencev, ali so na pravi poti, ni enostavno. Od učitelja zahteva veliko časa in domiselnosti. Tu gre za edinstvene izdelke, ki se pri vsakem učencu razlikujejo, zato je tudi ocenjevanje in vrednotenje oteženo.

#### 4.6 VREDNOTENJE ALI EVALVACIJA

Vrednotenje ali evalvacija je presoja argumentov, idej, rešitev, izdelkov, gradiva in metod v skladu z nameni oziroma kriteriji. Združuje vse prejšnje stopnje, jih presega in povezuje z nekognitivnimi stopnjami. Tu gre za sistematično vrednotenje, ki izhaja iz globljega razumevanja in analize v skladu z določenimi kriteriji.

Kriteriji so lahko (Rutar Ilc 2000: 125):

- **NOTRANJI** (veljavni za določeno področje – biologija, kemija, književnost):
  - presoja primernosti, pomembnosti in izčrpnosti podatkov,
  - presoja primernosti in zanesljivosti opazovanj, postopkov in instrumentarija ali opreme,
  - prepoznava vrednot in gledišč, v določeni presoji dela, in prepoznava predsodkov in emocionalnih dejavnikov.
  
- **ZUNANJI** (estetski, etični, ekonomični, ekološki):
  - primerjava z drugim pomembnim delom,
  - presoja po danih kriterijih ali standardih.

Učenec torej zna evalvirati, kadar je sposoben oceniti vrednost materialov ali metod glede na notranjo natančnost in skladnost ali s primerjanjem z zunanjimi kriteriji.

"Pri vrednotenju je potrebno združiti usvojena znanja, razumevanje pojavov, uporabo znanj, analizo in sintezo, torej vse prej omenjene stopnje. Včasih se vrednotenje tesno prepleta že s posameznimi nižjimi stopnjami, ko na primer sproti vrednotimo nova spoznanja, s katerimi se srečujemo. Vrednotenje pa pomeni na drugi strani povezavo do naslednje velike skupine ciljev, do čustveno-motivacijskih ali vzgojnih v ožjem pomenu." (Marentič Požarnik 1991: 32)

Glede na vrsto kriterijev delimo to stopnjo v dve podskupini.

#### 4.6.1 Vrednotenje na podlagi notranjih kriterijev

"Tu vrednotimo izdelke, metode, načrte, ideje po kriterijih, ki so veljavni za določeno področje. Pri vrednotenju literarnega dela gre na primer za ustreznost njegove oblike, pri članku za jasno in dosledno logično razvijanje misli, pri poročilu o raziskavi, ali je metodološko korektno ..." (Marentič Požarnik 1991: 33)

Primeri:

- Učenec oceni verodostojnost zgodovinskega vira,
- Učenec oceni, ali je članek v znanstveni reviji napisan jasno in razumljivo,
- Učenec oceni nekaj pesniških del iz obdobja realizma glede na oblikovne značilnosti ...;

#### 4.6.2 Vrednotenje na osnovi zunanjih kriterijev

Zunanji kriteriji so lahko zelo različni. Vključiti moramo kriterije koristnosti, učinkovitosti, ekonomičnosti, družbene pomembnosti, idejnosti itd. Vse te kriterije je treba upoštevati pri vrednotenju in na to moramo učence navajati. Neka družboslovna raziskava je na primer lahko metodološko korektna (notranji kriterij), ne interpretira pa izsledkov z vidika širših ciljev in vrednot, zaradi česar jo lahko ocenimo kot pozitivistično. Isti pojav lahko ocenjujemo obenem z več vidikov.

Primer:

- Učenec ovrednoti ukrepe za izboljšanje rodovitnosti na danem področju z vidika ekonomičnosti, varstva podtalnih voda,
- Učenec primerja glavne teorije in dejstva o določenih kulturah ...

"Tako kompleksno vrednotenje pa se že tesno povezuje z vzgojnim področjem, namreč z oblikovanjem vrednot pri učencih in s povezovanjem teh vrednot v skladen sistem, v katerem nastajajo dosledni odnosi med najvišjimi in njim podrejenimi vrednotami. V samo oblikovanje in povezovanje vrednot pa je tesno vpleten spoznavni – kognitivni vidik." (Marentič Požarnik 1991: 33)

#### 4.7 POVZETEK TAKSONOMIJE KOGNITIVNIH CILJEV PO BLOOMU

**Tabela 1: Povzetek taksonomije kognitivnih ciljev, dopolnjen s primeri učenčevih dejavnosti in predmetov, na katere se te dejavnosti nanašajo (Marentič Požarnik 1991: 35–38).**

TAKSONOMSKI NIVO	DEJAVNOST	PREDMET
<b>1.00 POZNAVANJE</b>		
<b>1.10 Poznavanje posameznosti</b>		
<i>1.11 Poznavanje terminologije, izrazov za pojme, simbolov</i>	definirati, razlikovati, identificirati, obnoviti, prepoznati	termine, tuje izraze, definicije, simbole, elemente
<i>1.12 Poznavanje specifičnih podatkov, dejstev</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	dejstva, imena, datume, obdobja, značilnosti, številčne podatke
<b>1.20 Poznavanje načinov ravnanja z dejstvi in podatki</b>		
<i>1.21 Poznavanje dogovorov, pravil, konvencij</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	dogovore, običaje, pravila, simbole, načine, prikaze
<i>1.22 Poznavanje tendenc in zaporedij</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	dejavnosti, procese, gibanja, razvoj, vzroke, tendence, vplive, zaporedne stopnje
<i>1.23 Poznavanje klasifikacij in širših kategorij</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	skupine, tipe, razrede, delitve, kategorije, značilnosti, pojme
<i>1.24 Poznavanje kriterijev za ocenitev</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	kriterije, osnove, elemente
<i>1.25 Poznavanje metodologije raziskovalnih tehnik</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	metode, tehnike, postopke, pristope
<b>1.30 Abstraktno, posplošeno znanje</b>		
<i>1.31 Poznavanje principov, zakonitosti, posplošitev</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	principe, posplošitve, zakonitosti, osnove, glavne elemente, implikacije
<i>1.32 Poznavanje teorij in struktur</i>	obnoviti, prepoznati, identificirati	teorije, strukture, organiziranost, medsebojne odnose

<b>2.00 RAZUMEVANJE</b>		
<b>2.10 Prevajanje</b>	prevesti, spremeniti, povedati po svoje, brati, ponazoriti, transformirati, drugače formulirati	pomen(e), besede, stavke, definicije, note, (slikovne) prikaze, diagrame, zemljevide, tabele, vzorce, povzetke
<b>2.20 Interpretacija</b>	interpretirati, razložiti, drugače urediti, narisati, razlikovati, napraviti, dokazati	podatke, odnose, vidike, nove poglede, zaključke, metode, teorije, abstrakcije
<b>2.30 Ekstrapolacija</b>	napovedati, ekstrapolirati, interpolirati, narisati, začrtati, sklepati, predvideti zaključiti, razlikovati,	posledice, zaključke, faktorje, učinke, vrzeli, razvojne tendence, pomene, verjetnosti
<b>3.00 UPORABA</b>		
	uporabiti, posplošiti, izbrati, povezati, razviti, aplicirati, organizirati, klasificirati, drugače oblikovati, sklepati, rešiti (problem), prenesti, izračunati	principe, zakonitosti, zaključke, učinke, metode, teorije, procese, posplošitve, postopke, pojave, probleme, naloge, razloge
<b>4.00 ANALIZA</b>		
<b>4.10 Analiza elementov</b>	analizirati, razlikovati, odkriti, identificirati, prepoznati, kategorizirati, izpeljati	sestavine, elemente, hipoteze, zaključke, predpostavke, ugotovitve, argumente, posameznosti
<b>4.20 Analiza odnosov</b>	analizirati, primerjati, razlikovati, izpeljati, določiti, zoperstaviti	odnose, zveze, teme, dokaze, ideje, napake, nedoslednosti, napačne sklepe, vzroke – učinke, sestavne dele, predpostavke
<b>4.30 Analiza organizacijskih načel</b>	analizirati, prepoznati, sklepati, odkriti, razlikovati, izpeljati (deduktivno)	oblike, strukture, vzorce, namene, poglede, izhodišča, tehnike, predsodke, ureditev, organizacijo, teme

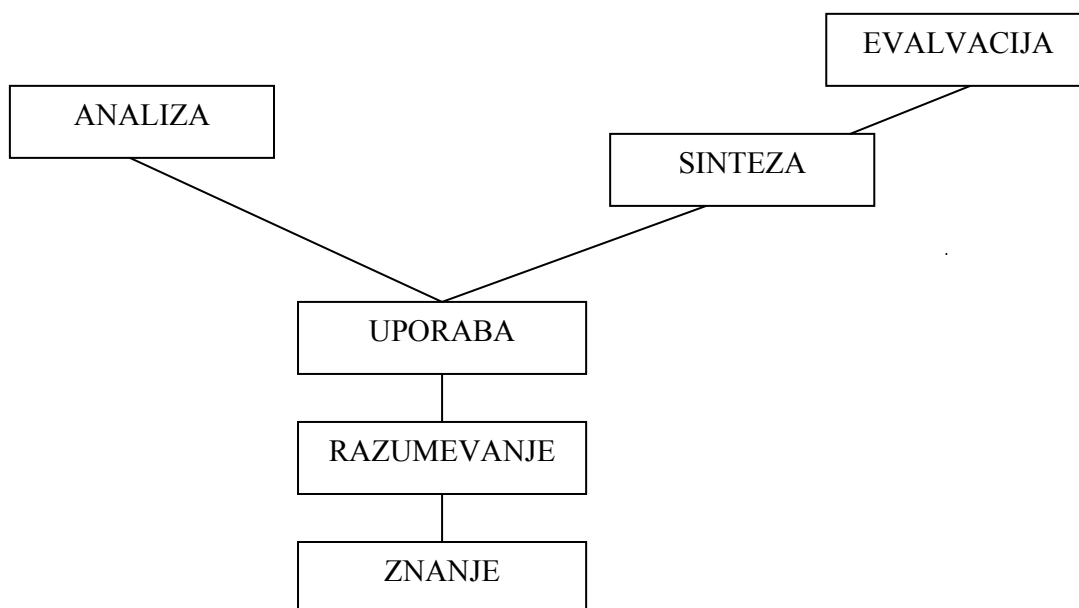
<b>5.00 SINTEZA</b>		
<b>5.10 Izdelava originalnega sporočila</b>	napisati, povedati, izdelati, posredovati, ustvariti, dokumentirati	strukture, vzorce, izdelke, dela, spise, risbe, skladbe, predstavo, sporočilo
<b>5.20 Izdelava načrta – predloga za akcijo</b>	predlagati, načrtovati, izdelati, modificirati, specificirati	načrt, sheme, smotre, poti, postopke, rešitev, načine, sredstva, specifikacijo
<b>5.30 Izpeljava sistema abstraktnih odnosov</b>	izdelati, izpeljati, razviti, kombinirati, oblikovati, organizirati, sintetizirati, klasificirati, modificirati, odkriti	pojave, odkritja, pojme, taksonomije, načine, sheme, teorije, hipoteze, odnose, rešitve, posplošitve, abstrakcije
<b>6.00 VREDNOTENJE</b>		
<b>6.10 Vrednotenje po notranjih kriterijih</b>	ovrednotiti, oceniti, validirati, presoditi, dokazati, določiti	vrednost, skladnost, pravilnost, zanesljivost, točnost, natančnost, pomanjkljivosti, napake, logičnost
<b>6.20 Vrednotenje po zunanjih kriterijih</b>	oceniti, vrednotiti, presoditi, primerjati, dokazovati, upoštevati, razlikovati, izbrati	izdelke, predloge, namene, sredstva, teorije, učinkovitost, ekonomičnost, koristnost, alternative, poti akcije, posplošitve

Bloomova taksonomija kognitivnih ciljev vzgoje in izobraževanja je bila prevedena v mnoge jezike in je doživela vrsto kritičnih očitkov, preizkusov in aplikacij. Veliko so jo uporabljali pri sestavljanju učnih načrtov, testov znanja in različnih učnih pripomočkov.



#### 4.8 DRUGE KLASIFIKACIJE KOGNITIVNIH CILJEV

Skribe Dimec navaja, da je Madaus s sodelavci eksperimentalno preverjal, ali so glavne stopnje Bloomove taksonomije res hierarhično razvrščene, torej, ali je znanje res predpogoj za razumevanje, razumevanje res predpogoj za uporabo znanja itd. Njihove ugotovitve kažejo na to, da so spodnje tri stopnje res hierarhično organizirane (znanje, razumevanje in uporaba), medtem ko pri analizi, sintezi in evalvaciji to ne drži več – npr. analiza ni vedno nujen predpogoj za sintezo (slika 2).



**Slika 2: Struktura stopenj Bloomove taksonomije po Madausu**

Skribe Dimec navaja tudi, da je uporabnost taksonomije preverjal tudi Horn s sodelavci v okviru švicarske skupine za proučevanje učnih načrtov (Skribe Dimec 2000: 13). Zanimalo jih je, ali se da tudi višje kognitivne cilje s področja reševanja problemov in mišljenja zadovoljivo operacionalizirati in zajeti z nalogami objektivnega tipa in ugotovili so, da je to mogoče.

Nekaj let pozneje, ko je Bloom s sodelavci objavil taksonomijo kognitivnih ciljev, je Guilford objavil svojo petstopenjsko lestvico za kognitivno področje (Skribe Dimec 2000: 13):

1. poznavanje (kognicija)
2. poznavanje
3. konvergentno mišljenje
4. divergentno mišljenje

## 5. evalviranje

Eden izmed avtorjev kognitivne taksonomije je tudi Michael Scriven, ki je cilje razdelil na:

1. znanje
2. razumevanje – sem je uvrstil analizo, sintezo, evalvacijo in reševanje problemov

Rowntree pa je z različnih vidikov kritično ocenil Bloomovo taksonomijo. Ugotovil je, da obstaja zmeda v hierarhiji ciljev, "saj lahko analizirajo, sintetizirajo in evalvirajo tako majhni otroci kot odrasli, pri čemer se lahko evalvacija sedemletnika razlikuje v spoznavni zapletenosti od evalvacije sedemnajstletnika ali sedemindvajsetletnika." (Skribe Dimec 2000: 13) Bloomova taksonomija namreč ni vezana na vsebine.

Rowntree razdeli cilje na štiri kategorije:

1. priklicati dejstva ali zakonitosti,
2. uporabiti dano ali priklicano dejstvo ali zakonitost,
3. izbrati in uporabiti dejstva in zakonitosti za reševanje danega problema in
4. oblikovati in rešiti svoj problem in pri tem izbirati, posploševati in uporabiti dejstva in zakonitosti (Skribe Dimec 2000: 14).

Rowntree pravi, da imajo taksonomije veliko vrednost zato, "da presojava, kaj se verjetno dogaja v glavi učenca, medtem ko odgovarja na vprašanja in izvaja določene naloge."

Na tej osnovi so poskušali oblikovati svoje kategorije tudi mnogi drugi strokovnjaki (Skribe Dimec 2000: 14).

S spremenjenim konceptom izobraževanja, ki je prvotno usmerjeno v razvijanje procesov, se spreminja tudi vloga učenja in poučevanja, posledično pa tudi vloga preverjanja in ocenjevanja znanja. Zlasti preverjanje postaja integralen del poučevanja in učenja. Preverjanje, ki ni namenjeno predvsem poznavanju dejstev in postopkov, temveč presojanju veščin, mora biti kompleksno, odvijati pa se mora v realnih situacijah. Učitelj mora biti pozoren na to, kako se učenci lotevajo problema in po kakšnih poteh prihajajo do rešitev.

Skratka, klasifikacije in taksonomije znanj niso le akademskega značaja, ampak so neposredno uporabne za šolsko prakso tako v fazi poučevanja kot v fazi preverjanja in ocenjevanja znanja. Opozarjajo nas na različne dragocene vidike znanj, usmerjajo pozornost nanje in sistematizirajo različne vrste znanj. Zato so neprecenljive vrednosti kot orodje, s pomočjo katerega lahko oblikujemo vprašanja, naloge in dejavnosti na tak način, da z njimi razvijamo in preverjamo različne vrste znanj v skladu z zastavljenimi učnimi cilji.

## 5 OPREDELITEV BIOLOGIJE V DEVETLETNI OSNOVNI ŠOLI

Biologija je splošnoizobraževalni predmet, ki se prične z biološkimi vsebinami že v 1., 2. in 3. razredu osnovne šole pri predmetu spoznavanje okolja in se nadaljuje pri predmetu naravoslovje in tehnika v 4. in 5. razredu in v 6. ter 7. razredu pri predmetu naravoslovje, zaključí pa se s predmetom biologija v 8. in 9. razredu (Verčkovnik 2000: 5).

Učenci pri pouku biologije pridobijo znanje, ki jim omogoča temeljno razumevanje narave in življenja. Hkrati si oblikujejo tudi odgovoren odnos do narave in živih bitij, kar je temelj za pozitivno ravnanje z naravo in organizmi.

Cilji pouka biologije so naravnani na pridobitev temeljnega biološkega znanja in razumevanja, ki naj bi ga usvojil vsak učenec ne glede na nadaljnje šolanje. Hkrati so realizirani zastavljeni cilji trden temelj za tiste učence, ki bodo šolanje in poklicno pot usmerili v naravoslovje in tehnologijo.

Pri pouku biologije učenec pridobi tudi uporabna znanja, ki so pomembna za njegovo intelektualno rast in za celotno družbeno skupnost.

Pri pouku biologije se teoretični temelji prepletajo z metodami neposrednega opazovanja in laboratorijskega ter terenskega dela. To daje učencem možnost, da znanje aktivno pridobivajo, vzpostavljajo neposreden stik z živalmi oziroma z naravo in prihajajo do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem. Učenci s pridobivanjem informacij iz različnih virov odkrivajo bistvo obravnavane vsebine, primerjajo in kritično presojujejo informacije ter se naučijo analizirati, povezovati in posploševati. To je podlaga za poglobljeno razumevanje učnih vsebin in razumevanje soodvisnosti naravoslovnih ter družboslovnih znanj. Tako doseženo znanje ni le površinsko, saj je poglobljeno in zato uporabno ob številnih novih konkretnih primerih (Verčkovnik 2000: 5).

Učitelj ima pomembno vlogo pri pouku biologije, saj mora učence voditi tako, da pridejo do znanja preko dejavnosti (zaznavanje, opazovanje, razvrščanje, štetje, merjenje, tehtanje, beleženje, zbiranje podatkov, sklepanje, komuniciranje, uporaba časovnih in prostorskih razmerij, eksperimentiranje, napovedovanje, postavljanje podmen, nadzor spremenljivk, razlaga). Učenci lahko izvajajo dejavnosti pri pouku, pri naravoslovnih dejavnostih ali tudi doma. Pri uresničevanju ciljev mora učitelj čim bolj slediti didaktičnim načelom od znanega k neznanemu, od bližnjega k daljnemu, od preprostejšega k bolj zapletenemu, od konkretnega k abstraktnemu in od posebnega k splošnemu (Učni načrt: Biologija 1998).

Predvidena organizacija biologije in časovni obseg (Verčkovnik 2000: 6):

Biologija v 8. razredu devetletne osnovne šole obsega 52 ur. Izhodišče bioloških vsebin sta ekologija in sistematika, ki sta razdeljeni na štiri tematske sklope: Biologija kot znanost in veda, Temelji ekologije, Življenjska pestrost in Sistematika z evolucijo (tabela 2).

Tabela 2: Struktura učnega načrta za biologijo v 8. razredu devetletne osnovne šole

RAZRED	PREDMET	BIOLOŠKE VSEBINE	ŠTEVILO UR
8. razred	BIOLOGIJA	<b>Ekologija in sistematika</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologija kot znanost in veda</li><li>• Temelji ekologije</li><li>• Življenjska pestrost</li><li>• Sistematika z evolucijo</li></ul>	52 ur

Pri pouku biologije v 8. in 9. razredu devetletne osnovne šole je zaželeno doseči naslednje splošne cilje predmeta (Verčkovnik 2000: 7):

- Doseči razumevanje pojmov, dejstev in zakonitosti v živi naravi, organizacijskih tipov živih bitij, ekologije, evolucije in biologije človeka;
- Razviti sposobnosti za preučevanje življenjskih procesov in pojavov;
- Doseči, da z lastnim iskanjem in preučevanjem pridejo do nekaterih spoznanj ter si oblikujejo odgovoren odnos do narave in okolja;
- Spodbujati razumevanje o soodvisnosti znanj s področja biologije z drugimi naravoslovnimi, družboslovnimi in tehniškimi znanji;
- Razvijati sposobnosti za zaznavanje in razumevanje ekoloških problemov;
- Razvijati sposobnosti za opazovanje in spretnosti za učinkovito ter varno raziskovanje;
- Razvijati sposobnosti za posploševanje in uporabo pridobljenih spoznanj;
- Razviti odgovoren odnos do narave in okolja ter spodbuditi interes za njegovo aktivno varovanje;
- Vzbuditi spoznanje, da je človek odvisen od narave in je njen sestavni del;
- Vzbuditi spoštovanje do vseh oblik življenja ter razviti razumevanje o medsebojni povezanosti žive in nežive narave;
- Doseči spoznanje, da je mnogo poklicev, v katerih ljudje uporabljajo znanje, spoznanja, spretnosti ipd., ki so jih pridobili pri pouku biologije;
- Doseči razumevanje različnih, popravljivih in nepopravljivih sprememb ob človekovem posegu v naravo in okolje, problemov, ki pri tem nastajajo, ter naravnih načinov njihovega reševanja;
- Razviti zavest o potrebi obzirnega in varčnega ravnanja z omejenimi naravnimi viri zaradi odgovornosti do prihodnjih generacij.

Učitelj lahko določi zaporedje učne snovi po lastni presoji in v skladu s svojo časovno razporeditvijo, pomembno je le, da doseže predvidene cilje. Veliko bolj kot trenutni doseg ciljev na koncu šolskega leta je pomembna narava učenčevega usvojenega znanja. Če to znanje ni trenutno, torej ni na pamet naučeno in s časom ne upade, ampak je trajno, kar pomeni, da ga je tudi v kasnejšem življenju sposoben priklicati v spomin in ga uporabljati v različnih življenjskih situacijah in pri reševanju problemov v vsakdanjem okolju ali na delovnem mestu, potem je učitelj dosegel največji uspeh.

## 6 MATERIAL IN METODE

### 6.1 UČBENIKI IN DELOVNI ZVEZKI

V raziskavi sem analizirala sledeče učbeniške komplete, ki so bili potrjeni za pouk biologije v 8. razredu devetletne osnovne šole:

1. Novak Bernarda. Biologija 8 (učbenik). Ljubljana, DZS, 2000.  
Novak Bernarda. Biologija 8. (delovni zvezek). Ljubljana, DZS, 2000.
2. Kralj Metka. Biologija 8. (učbenik). Ljubljana, TZS, 2001.  
Kralj Metka. Biologija 8. (delovni zvezek). Ljubljana, TZS, 2002.
3. Mihelič Barbara, Danica Pintar. Biologija 8. (učbenik). Ljubljana, Rokus, 2004.  
Mihelič Barbara, Danica Pintar. Biologija 8. (delovni zvezek). Ljubljana, Rokus, 2004.

Učbenike in delovne zvezke predmeta biologije za osmi razred devetletne osnovne šole sem analizirala po naslednjih stopnjah:

- izdelava mrežnih diagramov z vsemi vprašanji iz učbenikov in delovnih zvezkov, ki jih je mogoče analizirati po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev,
- uvrstitev vprašanj v različne kategorije Bloomove taksonomije kognitivnih ciljev,
- statistična analiza rezultatov,
- primerjava učbenikov in delovnih zvezkov različnih založb.

## 6.2 ANALIZA Z DIDAKTIČNEGA VIDIKA

Tako učbenike kot delovne zvezke sem natančno prebrala in pregledala ter izpisala vsa vprašanja in povedi, ki jih je mogoče ovrednotiti po Bloomovi lestvici kognitivnih ciljev. Uporabila sem celotno šeststopenjsko lestvico, kasneje pa tudi prirejeno tristopenjsko lestvico, ki nastane z združitvijo določenih stopenj znotraj šeststopenjske Bloomove lestvice. Vprašanj ali povedi, ki usmerjajo v dejavnosti, nisem zajela, čeprav je tudi v njih zajeto učenčevo znanje.

Vprašanja in povedi sem razvrščala v kognitivne stopnje glede na drugo besedilo v učnem gradivu. Če bi ocenjevala vprašanja samostojno, ne glede na besedilo, v katerem se le-ta nahaja, bi se številna vprašanja uvrstila v druge kategorije. Zato se lahko vprašanja, ki so si podobna, uvrstijo v različne kognitivne stopnje. Vprašanje, ki je na prvi pogled zahtevno, je lahko uvrščeno zelo nizko, če lahko učenec odgovor nanj poišče in prebere v predhodnem besedilu.

Iz celotnega besedila vsakega učnega kompleta je razvidno, katere oblike in metode dela predvideva in katere učne cilje pri tem zasleduje. Vse to pa vpliva na učenčevo sposobnost odgovarjanja na vprašanja nižjih ali tudi višjih kognitivnih stopenj. Upoštevati moram tudi, da na realizacijo ciljev iz učbeniških kompletov močno vplivajo učitelji sami, s svojim načinom dela. Učitelj naj bi učence vzpodbujal k samostojnemu delu in razmišljanju, tako da morajo sami priti do končnih rešitev. Kljub temu pa se zavedam, da se učenci odgovore na določena vprašanja, ki so na videz nekoliko zahtevnejša, naučijo na pamet, k čemur jih pogosto navede že sam potek pouka. Taka vprašanja sem zato uvrstila v prvo ali drugo kognitivno stopnjo.

## 7 REZULTATI IN RAZPRAVA

### 7.1 ŠTEVILO STRANI IN ŠTEVILO VPRAŠANJ V UČBENIKIH IN DELOVNIH ZVEZKIH

V tabeli 3 navajam poleg celotnega števila vprašanj in števila vprašanj na posamezno stran tudi število strani v učbenikih in delovnih zvezkih, saj mi ta podatek daje vpogled v obsežnost posameznih učbenikov in delovnih zvezkov različnih založb.

Primerjava učbenikov in delovnih zvezkov različnih založb po **število strani** (slika 3A):

Učbenik Rokus je po številu strani najobsežnejši, saj šteje 206 strani. Učbenika DZS in TZS imata nekoliko manj strani, DZS ima 153 strani in TZS ima 152 strani. Iz danih podatkov lahko vidimo, da vsebuje učbenik Rokus približno 53 strani več kot učbenika DZS in TZS.

Tudi med delovnimi zvezki Biologija 8 devetletne osnovne šole je najobsežnejši delovni zvezek Rokus, ki ima 190 strani. Je 2,5-krat obsežnejši kot delovni zvezek DZS (76 strani) in skoraj 5-krat obsežnejši kot delovni zvezek TZS (40 strani).

Če primerjamo še vse tri učbeniške komplete med seboj po številu strani, lahko vidimo, da ima največ strani učbeniški komplet Rokus, in sicer 396. Komplet DZS in TZS imata približno pol toliko strani (229 oz. 192 strani) kot komplet Rokus. Iz danih rezultatov lahko vidimo, da imajo pri vseh treh učbeniških kompletih učbeniki več strani kot pripadajoči delovni zvezki.

Primerjava učbenikov in delovnih zvezkov različnih založb po **število vprašanj**, ki smo jih lahko ovrednotili po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev (slika 3B):

Učbenika Rokus in DZS vsebujeta skoraj enako število vprašanj, in sicer ima učbenik Rokus 210 vprašanj, učbenik DZS pa 211 vprašanj. Pri prvem moramo upoštevati, da smo izpustili vsa tista vprašanja, pri katerih je potrebno odgovor zapisati v delovni zvezek, saj tako od nas zahteva navodilo. Učbenik TZS vsebuje nekoliko manj vprašanj, in sicer 159.

Pri delovnih zvezkih močno izstopa Rokus, saj ima kar 570 vprašanj. Delovni zvezek DZS vsebuje 134 vprašanj, delovni zvezek TZS pa 57 vprašanj, kar je 10-krat manj kot pri Rokusu. Delovni zvezki se vsebinsko zelo razlikujejo med seboj, na kar kažeta število strani in število vprašanj v posameznem delovnem zvezku.

Če primerjamo med seboj še vse tri učbeniške komplete, lahko ugotovimo, da vsebuje največ vprašanj komplet Rokus (780 vprašanj), sledi komplet DZS s 345 vprašanji in nato



še TZS z 216 vprašanji. Pri kompletu Rokus je v delovnem zvezku bistveno več vprašanj kot v učbeniku, medtem ko je pri drugih dveh kompletih število vprašanj višje v učbeniku.

**Razmerje** med številom vprašanj in številom strani v učbenikih in delovnih zvezkih različnih založb (slika 3C):

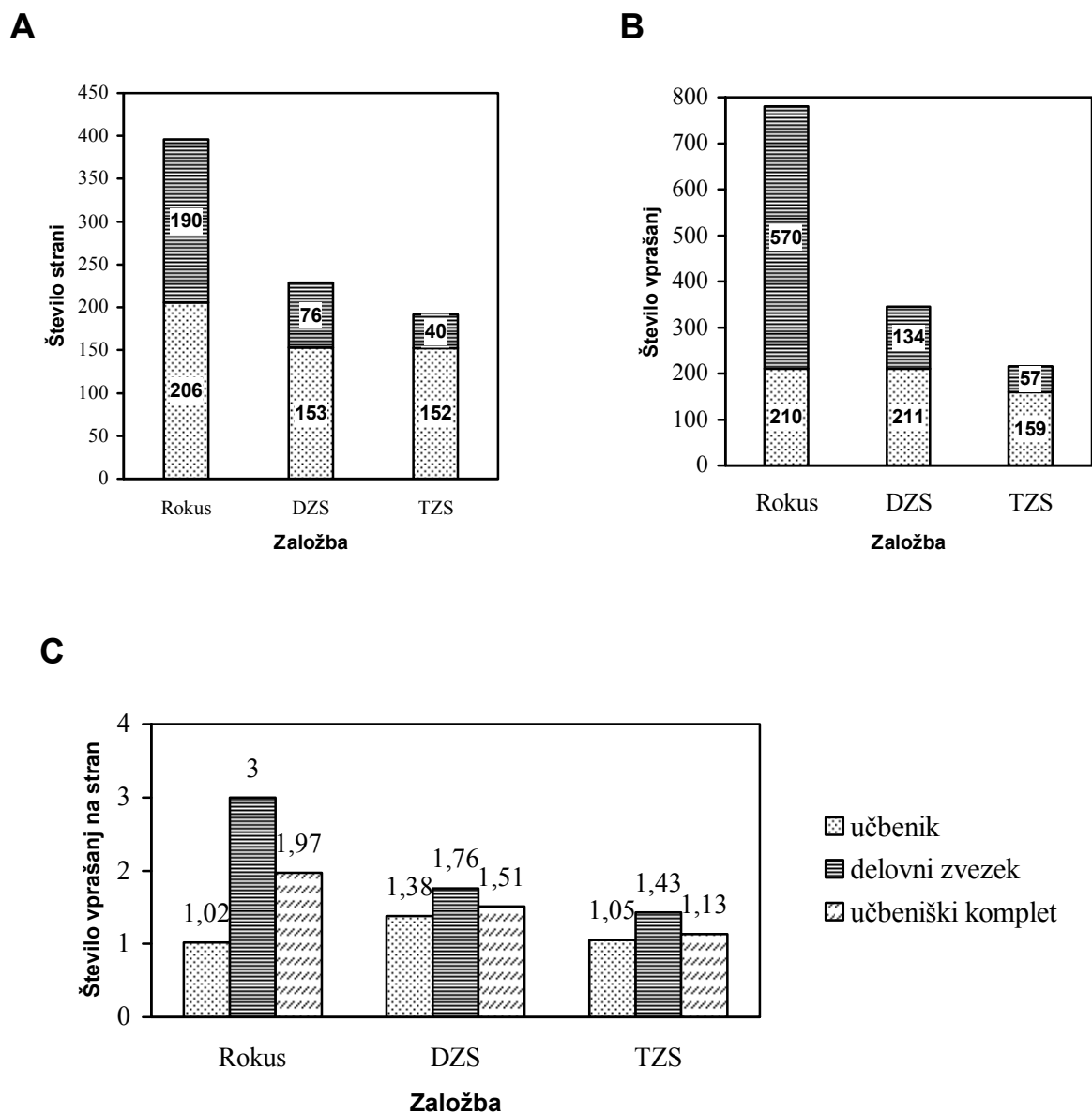
Iz tabele 3 je razvidno, da je povprečno število vprašanj na stran sledeče:

V vseh treh učbenikih je povprečno število vprašanj na stran približno enako: Rokus ima 1,02 vprašanja na stran, DZS ima 1,38 vprašanja na stran in TZS ima 1,05 vprašanja na stran.

Delovni zvezki pa se glede na povprečno število vprašanj na stran precej razlikujejo: delovni zvezek Rokus ima 3 vprašanja na stran, kar je največ med vsemi delovnimi zvezki. Sledi delovni zvezek DZS z 1,76 vprašanja na stran, ter delovni zvezek TZS z 1,43 vprašanja na stran.

Če pogledamo še učbeniške komplete vseh treh založb, vidimo, da ima komplet Rokus največje število vprašanj na stran, in sicer 1,97. Komplet DZS ima 1,51 vprašanja na stran, najmanj pa jih ima komplet TZS (1,13).

Iz rezultatov je razvidno, da učbeniki v vseh treh učbeniških kompletih vsebujejo manj vprašanj na stran kot pripadajoči delovni zvezki. Največja odstopanja v povprečnem številu vprašanj na stran med učbenikom in delovnim zvezkom so v učbeniškem kompletu Rokus.



Slika 3: Število strani (A), število vprašanj (B) in povprečno število vprašanj na stran (C) v učbeniških kompletih za predmet biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe.

## 7.2 PRIMERJAVA UČBENIŠKIH KOMPLETOV PO BLOOMOVI TAKSONOMIJI

Numerični rezultati so prikazani v tabeli 4 in na slikah 4, 5 in 6.

### 7.2.1 Primerjava učbenikov

Če primerjamo odstotek zastopanosti vprašanj v učbenikih različnih založb glede na zahtevnost po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev, vidimo, da v **učbeniku Rokus** več kot polovica vprašanj spada v stopnjo poznavanja (52,9 %), 33,8 % vprašanj spada v stopnjo razumevanja, le 3,8 % vprašanj je na stopnji uporabe, nekoliko več je vprašanj na stopnji analize, komaj 1,4 % vprašanj je na stopnji sinteze in le 0,5 % je vprašanj na stopnji vrednotenja.

**Učbenik DZS** vsebuje 48,3 % vprašanj poznavanja, 22,8 % vprašanj razumevanja, 8,1 % vprašanj uporabe, nekoliko več je vprašanj analize (16,1 %), najmanj je vprašanj na stopnji sinteze (1,9 %), 2,8 % vprašanj pa je na stopnji vrednotenja.

**Učbenik TZS** vsebuje 45,3 % vprašanj poznavanja, 19,5 % vprašanj na stopnji razumevanja, nekoliko več vprašanj uporabe (20,1 %), 10,1 % vprašanj na stopnji analize in 5 % vprašanj na stopnji sinteze. Vprašanj na stopnji vrednotenja v tem učbeniku ni.

Iz rezultatov vidimo, da je v vseh treh učbenikih največ vprašanj na stopnji poznavanja, sledijo vprašanja na stopnji razumevanja. Pri učbenikih Rokus in DZS je odstotek vprašanj na stopnji analize večji od odstotka vprašanj na stopnji uporabe, pri učbeniku TZS pa je odstotek vprašanj na stopnji uporabe večji od odstotka na stopnji razumevanja. Deleža vprašanj na stopnji sinteze in vrednotenja sta pri vseh treh učbenikih izredno nizka.

### 7.2.2 Primerjava delovnih zvezkov

**Delovni zvezek Rokus** vsebuje največ vprašanj med vsemi delovnimi zvezki in od tega je kar 68,8 % vprašanj na stopnji poznavanja, sledi 17,2 % vprašanj na stopnji razumevanja. Deleži vprašanj vseh drugih kognitivnih stopenj so v tem delovnem zvezku zelo nizki: 5,8 % vprašanj je na stopnji uporabe, 4,7 % vprašanj je na stopnji analize, sledita sinteza z 3,3 % vprašanj in vrednotenje z 0,2 % vprašanj.

**Delovni zvezek DZS** vsebuje nekaj več kot polovico vprašanj na stopnji poznavanja (58,2 %), 16,4 % vprašanj je na stopnji razumevanja, 6 % vprašanj na stopnji uporabe, nekoliko več je vprašanj na stopnji analize (17,2 %). Vprašanj 5. in 6. kognitivne stopnje je tudi v tem delovnem zvezku izredno malo, in sicer je na stopnji sinteze 0,7 % vprašanj in na stopnji vrednotenja 1,5 % vprašanj.

Tudi pri **delovnem zvezku TZS** je največ vprašanj na stopnji poznavanja, in sicer 64,9 %. Na stopnji razumevanja je 28,1 % vprašanj, sledi stopnja uporabe s 5,3 % vprašanj in 1,7 % vprašanj na stopnji sinteze. Vprašanj 4. in 6. kognitivne stopnje po Bloomovi lestvici ni.

V vseh treh delovnih zvezkih je največ vprašanj namenjenih poznavanju. Tako kot pri učbenikih tudi pri delovnih zvezkih z višanjem kognitivne stopnje hitro upada delež vprašanj. Iz tega lahko vidimo, da je večji del delovnega zvezka namenjena ponavljanju učne vsebine, manj pa samostojnemu reševanju nalog, pri katerih so vključeni tudi višji miselni procesi.

### **7.2.3 Primerjava učbeniških kompletov**

Učbeniški komplet sestavljata učbenik in delovni zvezek, ki ju skupaj obravnavamo kot celoto. Zato sem seštela število vprašanj posameznih kognitivnih stopenj v vsakem učbeniku in njemu pripadajočem delovnem zvezku (tabela 4).

#### **1. kognitivna stopnja – poznavanje**

V 1. kognitivno stopnjo spadajo vprašanja, katerih odgovore se lahko učenec nauči na pamet ali pa odgovore nanje najde v samem besedilu.

Iz rezultatov lahko vidimo, da vsebujejo vsi trije analizirani kompleti več kot polovico vprašanj 1. kognitivne stopnje. Najmanj jih ima komplet TZS, največ pa komplet Rokus (50,5–64,5 %).

#### **2. kognitivna stopnja – razumevanje**

V 2. kognitivno stopnjo spadajo vprašanja, ki od učenca zahtevajo razumevanje znanja. Število takih vprašanj je v vseh treh učbeniških kompletih približno enako (20,3–1,8 %).

#### **3. kognitivna stopnja – uporaba**

V 3. kognitivno stopnjo spadajo vprašanja, ki učencu nalagajo reševanje konkretnih primerov. Pri tem od učenca zahtevajo poznavanje in razumevanje dejstev, pojmov, definicij ter zakonitosti in hkrati uporabo pridobljenega znanja na novih primerih. Vprašanj 3. kognitivne stopnje je najmanj v kompletu Rokus in največ v učbeniškem kompletu TZS (5,3–16,2 %).

#### **4. kognitivna stopnja – analiza**

Analiza od učenca zahteva sposobnost, da določen problem razčleni. To pomeni, da mora raziskati vse dejavnike, vplive in elemente, ki sestavljajo celoto. Delež vprašanj 4. kognitivne stopnje je najnižji v kompletu Rokus in najvišji v učbeniškem kompletu DZS (5,5–16,5 %). Pri kompletu DZS lahko vidimo tudi, da je vprašanj, ki zahtevajo višje miselne procese analize znanja, 2,2-krat več kot vprašanj uporabe znanja.

#### **5. kognitivna stopnja – sinteza**

V 5. kognitivno stopnjo spadajo vprašanja, ki od učenca zahtevajo, da iz različnih dejavnikov, vplivov in dejstev čim bolj objektivno oblikuje zaključke, rešitve obstoječih problemov in na osnovi poznavanja medsebojnih odnosov sklepa na rezultat.

Vprašanj na stopnji sinteze je najmanj v učbeniškem kompletu DZS in največ v kompletu TZS (1,5–4,1 %).

#### **6. kognitivna stopnja – vrednotenje**

Vrednotenje ali evalvacija od učenca zahteva, da s pomočjo ostalih oblik znanja in na osnovi lastnega predznanja analitično oziroma sintetično obravnava probleme ter oceni dejansko stanje in predvidi možne rešitve ter predlaga glede na obstoječe razmere najbolj primerno rešitev. Vprašanj na stopnji vrednotenja v kompletu TZS ni, v drugih dveh kompletih pa jih je zelo malo (0,2–2,3 %).

**Tabela 3: Število strani in vprašanj v obravnavanih učbeniških kompletih**

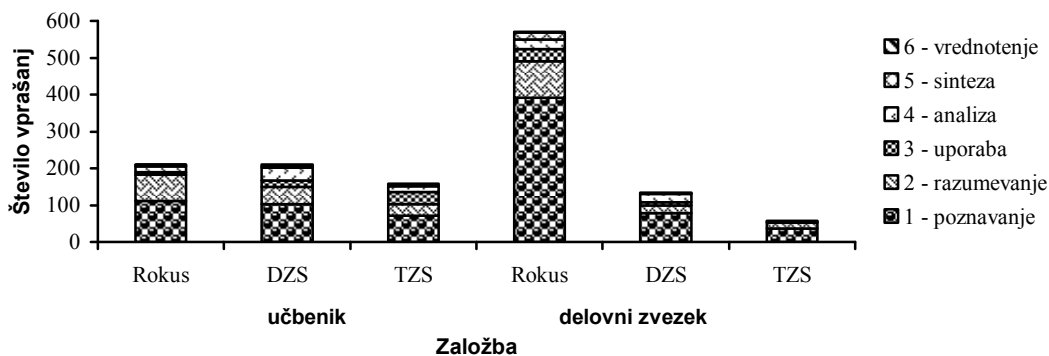
Založba	Učbenik			Delovni zvezek			Komplet		
	Rokus	DZS	TZS	Rokus	DZS	TZS	Rokus	DZS	TZS
Število strani	206	153	152	190	76	40	396	229	192
Število vprašanj	210	211	159	570	134	57	780	345	216
Število vprašanj na stran	1,02	1,38	1,05	3	1,76	1,43	1,97	1,51	1,13

**Tabela 4: Število in delež vprašanj glede na kognitivno lestvico po Bloomu (šest stopenj)**

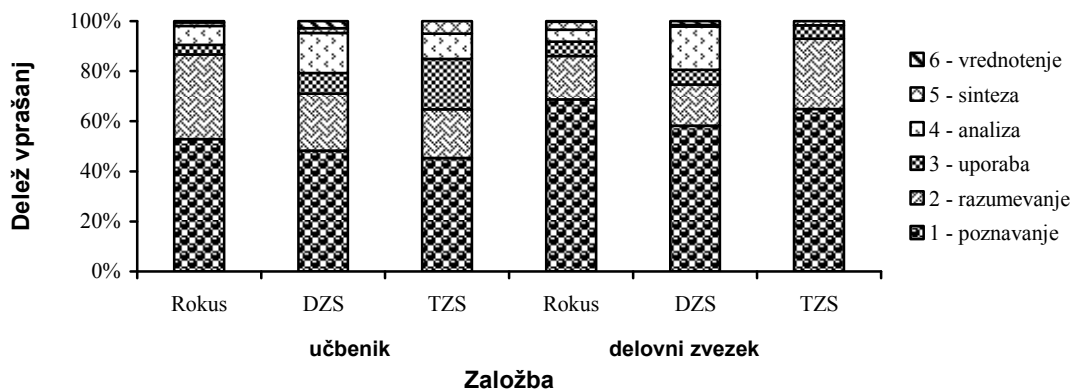
1 – poznavanje	111	102	72	392	78	37	503	180	109
2 – razumevanje	71	48	31	98	22	16	169	70	47
3 – uporaba	8	17	32	33	8	3	41	25	35
4 – analiza	16	34	16	27	23	0	43	57	16
5 – sinteza	3	4	8	19	1	1	22	5	9
6 – vrednotenje	1	6	0	1	2	0	2	8	0
1 – poznavanje	52,9%	48,3%	45,3%	68,8%	58,2%	64,9%	64,5%	52,1%	50,5%
2 – razumevanje	33,8%	22,8%	19,5%	17,2%	16,4%	28,1%	21,7%	20,3%	21,8%
3 – uporaba	3,8%	8,1%	20,1%	5,8%	6%	5,3%	5,3%	7,3%	16,2%
4 – analiza	7,6%	16,1%	10,1%	4,7%	17,2%	0%	5,5%	16,5%	7,4%
5 – sinteza	1,4%	1,9%	5%	3,3%	0,7%	1,7%	2,8%	1,5%	4,1%
6 – vrednotenje	0,5%	2,8%	0%	0,2%	1,5%	0%	0,2%	2,3%	0%

**Tabela 5: Število in delež vprašanj glede na prirejeno kognitivno lestvico po Bloomu (tri stopnje)**

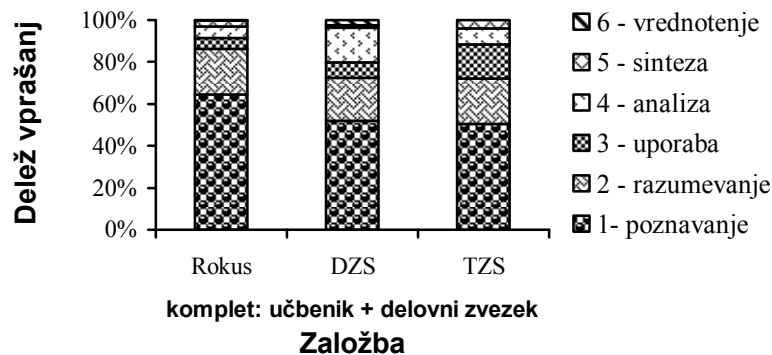
1 – poznavanje	111	102	72	392	78	37	503	180	109
2 – razumevanje, uporaba	79	65	63	131	30	19	210	95	82
3 – analiza, sinteza, vrednotenje	20	44	24	47	26	1	67	70	25
1 – poznavanje	52,9%	48,3%	45,3%	68,8%	58,2%	64,9%	64,5%	52,1%	50,5%
2 – razumevanje, uporaba	37,6%	30,8%	39,6%	23%	22,4%	33,3%	26,9%	27,6%	37,9%
3 – analiza, sinteza, vrednotenje	9,5%	20,9%	15,1%	8,2%	19,4%	1,8%	8,6%	20,3%	11,6%



Slika 4: Število vprašanj po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev v učbenikih in delovnih zvezkih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe



Slika 5: Delež vprašanj po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev v učbenikih in delovnih zvezkih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe

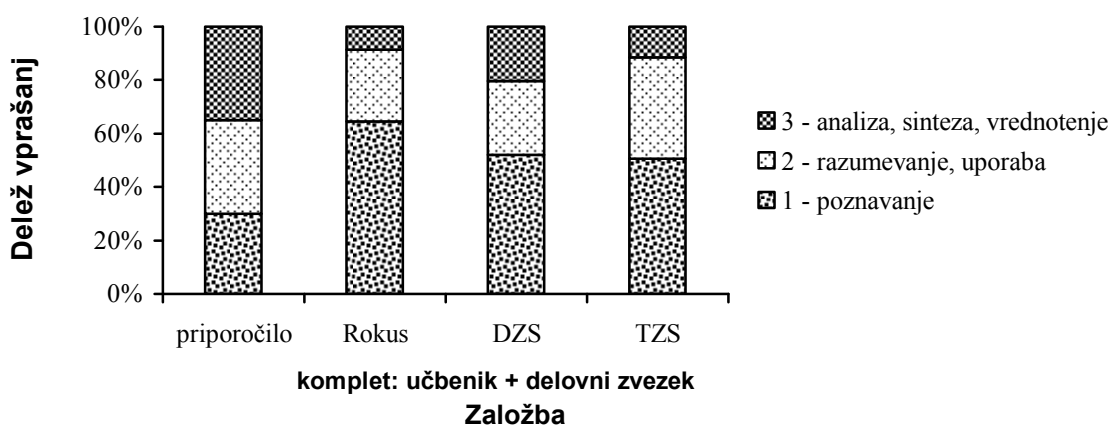


Slika 6: Delež vprašanj po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev v učbeniških kompletih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe

Komisija za vodenje nacionalnih preizkusov znanja v Sloveniji uporablja pri pripravi izpitnih pol za nacionalne preizkuse znanja iz biologije prirejeno tristopenjsko Bloomovo lestvico kognitivnih ciljev. Nacionalni preizkusi znanja iz biologije naj bi vsebovali 30 % vprašanj, ki zajemajo poznavanje, 35 % vprašanj, ki zajemajo razumevanje in uporabo ter 35 % vprašanj, ki zajemajo analizo, sintezo in vrednotenje.

V tabeli 5 so predstavljeni rezultati analize učbenikov, delovnih zvezkov in učbeniških kompletov po tristopenjski Bloomovi lestvici.

Če primerjamo priporočila Komisije za vodenje nacionalnih preizkusov znanja z mojo analizo, lahko vidimo, da so razlike v deležu vprašanj posameznih kognitivnih stopenj velike (slika 7). Vsi trije učbeniški kompleti vsebujejo od 20 do 35 % preveč vprašanj na stopnji poznavanja. Priporočilom za 2. kognitivno stopnjo se najbolj približa učbeniški komplet TZS s 37,9 % vprašanji na stopnji razumevanja in uporabe. Komplet Rokus in DZS imata takih vprašanj premalo za približno 8 %. Predpisanim 35 % vprašanjem 3. kognitivne stopnje se najbolj približa komplet DZS z 20,3 %, medtem ko druga dva kompleta vsebujeta že bistveno manj vprašanj sinteze, analize in vrednotenja, in sicer ima učbeniški komplet Rokus 8,6 % vprašanj in komplet TZS 11,6 % vprašanj 3. kognitivne stopnje. Iz rezultatov lahko vidimo, da imajo vsi trije učbeniški kompleti preveč vprašanj 1. kognitivne stopnje in premalo vprašanj 2. in 3. kognitivne stopnje.



**Slika 7: Primerjava med zastopanostjo vprašanj po kognitivnih stopnjah v učbeniških kompletih za predmet Biologija v 8. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe, in priporočilom Komisije za vodenje nacionalnih preizkusov znanja**



### 7.3 OPISI ANALIZIRANIH UČBENIKOV IN DELOVNIH ZVEZKOV

Zaradi velike raznolikosti med učbeniki in njim pripadajočimi delovnimi zvezki, sem poleg analize vprašanj podala tudi splošne opise učbenikov in delovnih zvezkov na osnovi vsebinskih in didaktičnih kriterijev. Opis sem dopolnila s slikami iz analiziranih kompletov, saj je na ta način bralcu omogočena boljša predstavitev posameznega učbenika in delovnega zvezka.

#### 7.3.1 Učbenik *Biologija 8*, založba Rokus, 2004

Je najobsežnejši med vsemi tremi analiziranimi učbeniki in sicer obsega 206 strani. Je izredno barvit, vsebuje ogromno fotografij, nekoliko manj je slik in skic.

Razdeljen je na pet učnih enot, ki so po številu strani različno obsežne:

- **Biologija kot veda** - 8 strani,
- **Živa bitja so povezana s svojim okoljem in med seboj** – 28 strani,
- **Vsi različni, vsi neponovljivi** – 21 strani,
- **Od kod prihajamo in kam gremo** – 12 strani,
- **Velike množice podatkov je zaradi preglednosti treba urediti** – 125 strani.

Učne enote so razdeljene na več poglavij. Naslovi vsake učne enote so obarvani z različnimi barvami, prav tako deli besedila, ki se nahajajo na začetku enote.

Na začetku vsakega poglavja je nekaj fotografij, ki učence spodbujajo k razmišljanju in jim pomagajo pri reševanju problemov in nalog, ki so natančneje opredeljene v delovnem zvezku.

Različne ilustracije v učbeniku nazorno pokažejo notranjo zgradbo živih bitij ali pojasnijo tiste pojme oziroma pojave, ki na fotografijah niso dovolj nazorni.

Vsako poglavje vsebuje poleg snovi, ki jo mora učenec predelati, tudi različne rubrike, kot so:

- Rubrika **Zdaj vem** je povzetek obravnavane teme v nekaj stavkih in vsebuje vse v poglavju osvojene pojme.
- Rubrika **Novi pojmi** vsebuje razlago besed, ki naj bi bile v učbeniku omenjene prvič in jih učenci še ne poznajo.
- V rubriki **Zanimivosti** najdemo številne zanimivosti, povezane z osnovnim besedilom.
- Večina našega znanja in izumov izhaja iz narave. V rubriki **Kotiček za bionike** lahko najdemo le nekaj primerov izumov, ki jih uporablja človek.

- Rubrika **Kažipot** nam pove, v katerih ustanovah ali društvih lahko dobiš še več informacij in zanimivih podatkov o posamezni temi.
- Rubrika **Za zelo radovedne** je namenjena učencem, ki želijo izvedeti in narediti še kaj več.
- Mnoga dejstva so v učbeniku pojasnjena na enem ali le nekaj primerih iz narave, ki so sicer zelo značilni, a še zdaleč ne edini. V učbeniku so namreč zajeli le del življenjske pestrosti. Rubrika **Lahko prebereš** priporoča nekaj knjig, v katerih je določena tematika bolj podrobno predstavljena.
- Določene teme si lahko učenci ogledajo na CD-romu. Le-te so označene s simbolom **CD-roma**.
- S simbolom **ginkovega lista** so označeni živi fosili.
- Evolucijski razvoj je označen s simbolom **brodnika**.
- Na začetku skoraj vsakega poglavja se nahajajo vprašanja, katerih namen je spodbuditi in navdušiti učence za sledečo učno temo. Večkrat so na začetku tudi fotografije in njim pripadajoči opisi avtorjevega doživetja.

Učbenik vsebuje veliko vprašanj, katerih odgovor je potrebno zapisati v delovni zvezek. Ta vprašanja so obarvana modro in se kot taka ponovijo še enkrat v delovnem zvezku.

Vprašanja v učbeniku so različne zahtevnostne stopnje glede na to, kje v besedilu stojijo. Ne moremo jih obravnavati izolirano zunaj besedila oz. fotografije, ker tako njihova uvrstitev v kognitivne stopnje ne bi bila realna.

Veliko je tudi vprašanj, katerim sledi odgovor takoj v naslednji vrstici, zato sem jih uvrstila v prvo kognitivno stopnjo. Vprašanj za ponavljanje v tem učbeniku ni, je pa na koncu vsakega poglavja z debelim tiskom v nekaj stavkih zapisan povzetek vsebine.

Nekatera vprašanja ob fotografijah so brez dodanega besedila, ker je mogoče odgovor razbrati že iz same fotografije, nekatera vprašanja pa imajo dodano besedilo, ki nakaže odgovor oziroma ga utemelji. Velikokrat pa fotografije nimajo vprašanj, ampak imajo besedilo, ki fotografijo opiše in pove zanimivosti.

Kot primer sem v nadaljevanju navedla poglavje o algah, ki je v učbeniku na straneh od 104 do 106. Besednemu opisu sem za boljšo predstavo o izgledu učbenika dodala še preslikane strani poglavja. Podobno strukturo imajo tudi opisi vseh drugih učbeniških kompletov.

Primer vsebinsko zaključene enote: **ALGE – STELJČNICE** (slike 8, 9 ,10)

- Pod naslovom Alge – steljčnice sta dve fotografiji, ki prikazujeta predstavnika alg in nas seznanita s temo učne ure. Tik pod fotografijama je vprašanje, ki učence motivira za nadaljnje razmišljanje o algah.
- Včasih je fotografiji dodana čustveno doživeta izkušnja avtorja.
- Pred besedilom se nahaja vprašanje, katerega odgovor je potrebno zapisati v delovni zvezek.
- Sledi besedilo, ki je bogato opremljeno z fotografijami in nekaj vprašanji.
- Ob robu besedila se nahajajo zanimivosti in novi pojmi v zvezi z algami.
- Sledi povzetek, ki je napisan z debelejšim tiskom.
- Na koncu poglavja je pod rubriko Lahko prebereš navedena tudi dodatna literatura, s pomočjo katere lahko učenci še poglobijo znanje in je primerna njihovi razvojni stopnji.

## Alge – stelčnice



Zeleni poprh drevesne skorje ustvarja alga *Chlorella*.



Alga *Chlorella* pod elektronskim mikroskopom

Vedno sem si predstavljala, da so alge zeleni vodni organizmi, podobni morski solati. Oglej si zelen poprh drevesne skorje. Obraščaj jo enocelične zelene alge. Podobno kot z mahovi se lahko tudi ob pomoči teh zelenih alg orientiramo v naravi. Premisli, ali rastejo na severni ali na južni strani dreves.

### ZANIMIVOSTI

- Mnoge alge kopičijo rezervne snovi v obliki maščobnih kapljic, nekatere večje vrste rastlin pa v svoje steljke vgrajujejo posebne zračne mehurčke. Ti jim zvečajo plavnost. Zračni mehurčki silijo naravnost kvišku, zato alge stojijo pokonci. Zunaj vode se mehka tkiva ne morejo obdržati pokonci, zato se steljka razraste tik pod vodno gladino, kjer je dovolj svetlobe in zračnih plinov, potrebnih za fotosintezo.
- Alge so pomembna skrivališča ter hrana mnogim morskim živalim. Podvodne travnike že poznaš. Velikanske haloge pa lahko tvorijo prave morske gozdove.
- Mnoge alge uporabljamo v prehrani in za izdelavo farmacevtskih pripravkov. Iz rdečih alg pripravljamo hranilna gojišča za bakterije. Nekatere so bogate z vitamini, maščobami in beljakovinami, druge z antibiotiki.
- Alge lahko močno koncentrirajo nekatere kemijske elemente iz vode. Iz nekaterih pridobivamo jod, kalij in natrij.
- Velike haloge so pomembne krmne rastline in naravno gnojilo.
- Nekatere alge uporabljamo kot **indikatorje kakovosti voda**.
- Na območjih, kjer je velika razlika med plimo in oseko, alge preživijo več ur na kopnem.

### NOVI POJMI

- **Tkivo** je sklenjena skupina celic, ki imajo enako obliko in opravljajo enako vlogo.



Alga

Mah

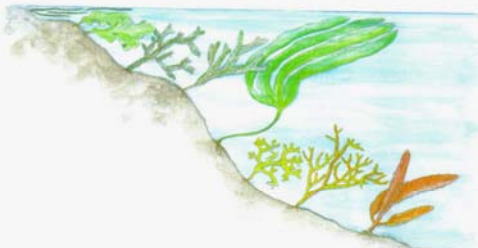
Semenka

Dobro si oglej rastline na sliki. Poskušaj ugotoviti, katere rastlinske organe imajo razvite! Primerjaj jih. Pomisli, v kakšnih okoljih uspevajo.

**Ugotovitve zapiši v delovni zvezek.**


Alge so najpreprosteje zgrajene rastline. Lahko so eno- ali večcelične. Telo večceličnih alg je **steljka**, ki je pri nekaterih predstavnikih sestavljena drugače kot pri glivah. Celice se med seboj stikajo v vseh smereh. Podobno kot v tkivih\* v različnih predelih opravljajo drugačne naloge. Zato njihovo steljko imenujemo tkivna steljka. Orjaška haloga (*Macrocystis*), ki lahko zraste do dolžine 100 m in tehta več sto kilogramov, po zunanjem videzu močno spominja na višje rastline. V resnici so listi, steblo in korenine alg tistim pri višjih rastlinah le podobni. Če te zanima, kaj je tista nevidna sila, ki drži te nežne in mehke rastline pokonci, si preberi zanimivosti.

Alge so navzven zelo raznolike, tako po barvi, zgradbi kot tudi velikosti. Zelo pestra je tudi njihova notranja zgradba. Razlikujejo se po fotosintetskih barvilih (osnovno barvilo pri vseh je klorofil, imajo pa lahko še rumena, oranžna, rdeča, rjava ...), sestavinah celične stene in rezervnih snoveh. Tako jih delimo na spodnje skupine po biokemični zgradbi, saj sorodstvenih odnosov med njimi še nismo v celoti razvozlati. Cvetov in semen nimajo.



*Raznolikost alg*

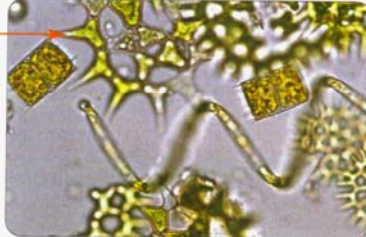
**Evglenofiti**




Evglene, podobno kot lišajev, po današnjih merilih ne moremo nedvoumno razvrstiti v nobeno od kraljestev. Čeprav je celična stena značilna rastlinska lastnost, je evglene nimajo. Premikajo se z daljšim bičkom. Imajo tudi zeleno barvilo klorofil, s pomočjo katerega izdelujejo škrobu podobno rezervno snov. Če je na voljo dovolj svetlobe, izdelujejo hrano kot rastline. Kadar svetlobe ni, se prehranjujejo kot živali. Iz bitij, podobnih evgleni, so se morda razvile prve živali.

**Zelene alge**


Naberite vodne in rastlinske vzorce iz različnih voda. V njih lahko najdeš različne mikroskopsko majhne alge. Ali je katera podobna algam na slikah?



*Pediatrum*



*Cosmarium*




*Morski dežniček*

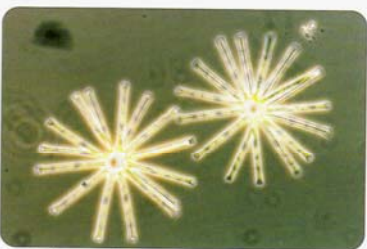
Zelene alge so zelo raznolika skupina. Za vse pa velja, da pri fotosintezi uporabljajo enaka zelena barvila kot višje rastline, njihove celične stene gradi celuloza, rezervno hrano pa kopičijo v obliki škroba. Naštete značilnosti imajo tudi vse višje rastline. **To je eden najtrdnjših dokazov za hipotezo, po kateri naj bi se vse višje rastline razvile iz davnih prednikov zelenih alg.**

**Rjave alge**

Med rjave alge uvrščamo bračiča, orjaško halogo *Macrocystis*, ki nima slovenskega imena in druge. V njihovih steljkah prevladujejo rumenorjava barvila, ki prekrivajo klorofil.



*Jadranski bračič*




*Med alge uvrščamo tudi diatomejke.*

Slika 9: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika Rokus z naslovom Alge – steljčnice (2. del)

**Rdeče alge**

Večina rdečih alg uspeva v toplih tropskih morjih. Najdeš jih lahko tudi pri nas. V potokih živi alga žabje seme, v obrežnem morju pa alga pejsonelija. Za človeka so izredno uporabne, saj njihove sestavine s pridom uporabljamo za izdelavo agarja, v medicini in kozmetiki.



*Vrangelija*

**Zdaj vem**

**Alge so najpreprosteje zgrajene rastline. Njihovo telo je steljka. Nimajo še razvitih pravih tkiv in organov. Alge se navzven razlikujejo po barvi, zgradbi in velikosti. Same proizvajajo hrano. Pri fotosintezi uporabljajo zelo različna barvila (osnovno je klorofil). Od drugih organizmov se razlikujejo po fotosintetskih barvilih, sestavinah celične stene in rezervnih snoveh. So največji proizvajalci hrane. Od vseh organizmov sprostijo tudi največ kisika na Zemlji, človeku pa koristijo še na mnoge druge načine.**

**LAHKO PREBEREŠ**

M. Raffaelli, *Botanika*, MK 1990  
M. Červenka s sodelavci, *Rastlinski svet Evrope*, MK 1988  
J. Panafieu, *Evolucija: Nenavadna družina*, TZS 1997

Slika 10: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika Rokus z naslovom Alge – steljčnice (3. del)

### 7.3.2 Delovni zvezek Biologija 8, založba Rokus, 2004

Delovni zvezek Biologija 8 založbe Rokus je najboljšežnejši med vsemi tremi analiziranimi delovnimi zvezki in obsega 190 strani. Ravno tako kot učbenik je razdeljen na pet učnih enot, ki so po obsegu strani zelo različne:

- **Biologija kot veda** – 8 strani,
- **Živa bitja so povezana s svojim okoljem in med seboj** – 30 strani,
- **Vsi različni, vsi neponovljivi** – 26 strani,
- **Od kod prihajamo in kam gremo** – 7 strani,
- **Velike množice podatkov je zaradi preglednosti treba urediti** – 114 strani.

Za vsako učno enoto je značilna podobna struktura vprašanj:

- Na začetku vsakega poglavja so vprašanja, ki zahtevajo večinoma višje miselne procese (uporaba, analiza, sinteza in redko vrednotenje).
- V rubriki **Vprašanja za ponavljanje** so vprašanja manjše zahtevnosti in so namenjena reševanju po tem, ko je učenec preko ure že spoznal učno snov in jo z vprašanji le obnavlja in utrjuje. Odgovore lahko obnovi dobesečno z učenjem na pamet ali pa jih pove s svojimi besedami, pri čemer gre za razumevanje snovi. Ta vprašanja sodijo v kognitivno stopnjo poznavanja in razumevanja, le redko pride tudi do uporabe znanja. Vprašanja so postavljena tako, kot si sledi vsebina posameznega poglavja, saj so namenjena ponavljanju in utrjevanju snovi.
- Naslednji sklop vprašanj spada pod naslov **Za zelo radovedne**. Tu so zbrana različna vprašanja in dejavnosti.
- Na koncu je navadno še rubrika **Za razvedrilo**, v kateri se nahajajo križanke na temo v učbeniku predelane snovi, različni rebusi, uganke, premetanke, anagrami, osmerke in pisanje spisov na določeno temo.
- V delovnem zvezku se nahajajo tudi različni poskusi, ki jih učenci izvajajo v šoli pod vodstvom učitelja ali doma samostojno, odvisno od poskusa.

V primerjavi z učbenikom vsebuje delovni zvezek zelo malo fotografij in skic, več ima tabel in preglednic ter praznih polj s črtami, kamor učenci zapisujejo odgovore na vprašanja.

Za primer zgoraj opisane strukture vprašanj sem uporabila poglavje o algah, tako kot pri učbeniku, nahaja pa se na straneh od 96 do 98.

Primer vsebinsko zaključene enote: **ALGE – STELJČNICE** (slike 11, 12, 13)

Prvo vprašanje najdemo tudi v učbeniku in sicer pred besedilom: *Primerjaj algo, mah in poljubno cvetočo rastlino. Napiši katere rastlinske organe imajo razvite. Katere razlike opaziš?*

Ker v besedilu, ki sledi vprašanju v učbeniku, ni direktnega odgovora na zastavljeno vprašanje in ker gre za primerjanje in opisovanje razlik, menim, da spada to vprašanje v četrto kognitivno stopnjo (analiza).

Sledijo vprašanja za ponavljanje, ki spadajo v prvo kognitivno stopnjo (poznavanje), saj učenec nanje odgovarja po tem, ko so snov že predelali. Vprašanj za ponavljanje je v tem poglavju sedem:

1. *Ponovi poglavja o morskih in sladkovodnih algah iz lanskega učbenika ter delovnega zvezka.*
2. *Kakšen pomen imajo alge za življenje na Zemlji?*
3. *Po čem lahko ugotoviš, da je rastlina alga?*
4. *S pomočjo preglednice ponovi značilnosti alg ter ugotovi stopnjo, ki so jo dosegle v razvoju. Ustrezne kvadratke pobarvaj.*
5. *Naštej nekaj zelenih alg, ki jih poznaš. Pomagaj si tudi z lanskim učbenikom ter delovnim zvezkom.*
6. *Kaj je steljka?*
7. *Dopolni preglednico.*

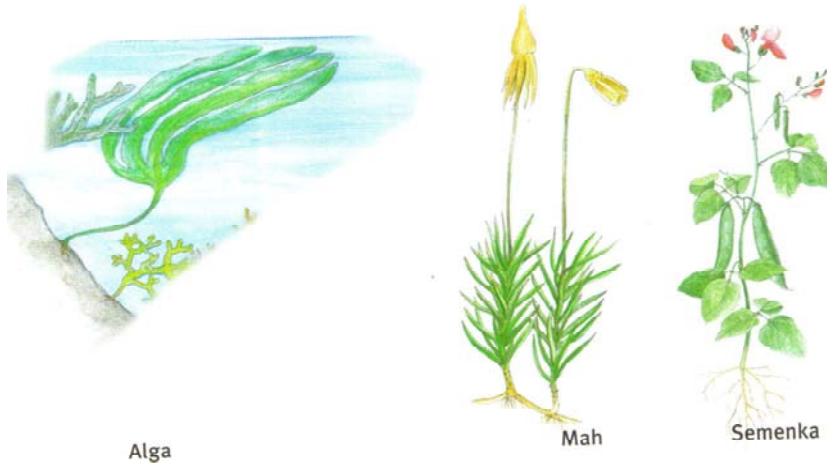
V nadaljevanju naletimo na rubriko **Za knjižne molje**, v kateri je članek časopisa Dnevnik z naslovom *V Dalmaciji je turiste prehitela nadležna alga*. Vprašanj tu ni, saj je dovolj, da učenci članek preberejo.

V rubriki **Za razvedrilo** pa se nahajata dve premetanki na temo alg.



## Alge - steljčnice

1. Primerjaj algo, mah in poljubno cvetočo rastlino. Napiši, katere rastlinske organe imajo razvite. Katere razlike opaziš?



Alga:

---

---

Mah:

---

---

Cvetoča rastlina:

---

---

### VPRAŠANJA ZA PONAVLJANJE

1. Ponovi poglavja o morskih in sladkovodnih algah iz lanskega učbenika ter delovnega zvezka.

2. Kakšen pomen imajo alge za življenje na zemlji?

---

---

3. Po čem lahko ugotoviš, da je rastlina alga?

---

---

Slika 11: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka Rokus z naslovom Alge – steljčnice (1. del)

S pomočjo preglednice ponovi značilnosti alg ter ugotovi stopnjo, ki so jo dosegle v razvoju. Ustrezne kvadratke pobarvaj.

RAZVOJNE STOPNJE	DA	NE
Prisotnost jedra		
Mnogoceličar		
Steljčnica		
Nepravi rastlinski organi		
Ima korenino		
Ima steblo		
Ima list		
Ima seme		
Ima cvet in plod		

4. Naštej nekaj zelenih alg, ki jih poznaš. Pomagaj si tudi z lanskim učbenikom ter delovnim zvezkom.

---

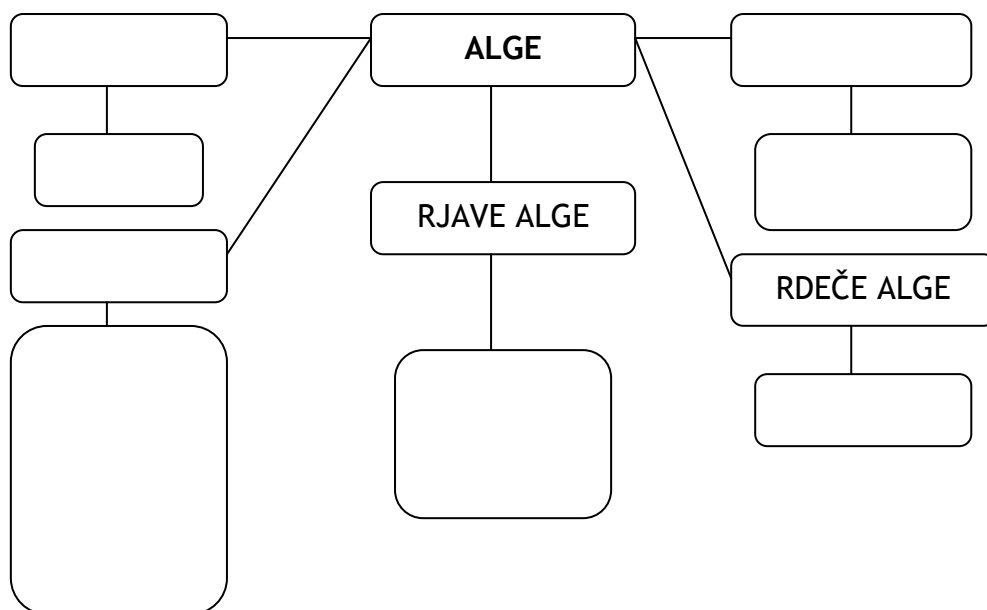
---

5. Kaj je steljka?

---

---

6. Dopolni preglednico.



Slika 12: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka Rokus z naslovom Alge – steljčnice (2. del)

## ZA KNJIŽNE MOLJE

(Dnevnik)

# V Dalmaciji je turiste prehitela nadležna alga

*Caulerpa racemosa* za kopalce ni moteča – Krni bogastvo podvodnega sveta

LJUBLJANA – V nekaterih priljubljenih dalmatinskih počitniških kotičkih je letos turiste prehitela zloglasna alga *Caulerpa racemosa*. Strokovnjaki Inštituta za oceanografijo in ribištvo iz Splita zagotavljajo, da za kopalce ni moteča, ker pa s svojimi grozdastimi listi ovije in zaduši organizme morskega dna, bo dolgoročno negativno vplivala tako na priobalni ribolov kot na turizem. "Trpel bo predvsem potapljaški turizem, saj se bo zaradi uničevalne alge močno spremenil podvodni svet, ki bo postal enoličen, obarvan le zeleno, zato za potapljače ne bo več zanimiv," napoveduje Ante Žuljevič z ome-

njenega inštituta.

Temnozeleno algo *Caulerpa racemosa* so v Sredozemlju prvič odkrili leta 1926 v Tuniziji, kasneje še v Siriji, Libanonu, Egiptu, Izraelu. Do leta 1991 se je le redko pojavljala, potem pa se je razmahnila po domala vsem Sredozemlju: v Turčiji, na Cipru, Siciliji, Malti, Sardiniji, Balearskih otokih, v Grčiji, zahodni Italiji, Nici ... Na Malti so jo prvič zasledili leta 1997 na enem koncu otoka, do danes pa se je razrasla že povsod. Leta 2000 so jo našli tudi v Jadranskem morju, in sicer na otočku Marinkovac (del Paklenih otokov nasproti Hvara). Splitski oceanografi so v po-

sebni študiji leta 2001 predvideli tri scenarije njenega širjenja v Jadranu. Najbolj optimistična napoved je bila, da jo bodo zimske temperature uničile, najbolj pesimistična pa, da se bo v kratkem času razmahnila po vsem južnem in srednjem Jadranu ter bo močno vplivala na ribištvo in turizem.

Zadnja dogajanja kažejo, da je "zmagal" črni scenarij, saj so algo našli že na pred mestom Cavtat, na treh koncih otoka Pelješac, na Mljetu, Paklenih otokih, v enem od zalivu ob mestu Hvar, na Biševu, ni pa izključeno, da ne raste tudi še kje drugje. "Ko smo jo prvič našli, nismo vedeli, kaj se bo zgodilo, da-

nes pa je jasno, da se bo razširila po južnem in srednjem Jadranu, morda tudi na sever, saj napreduje zelo hitro in raste tudi na globinah, večjih od 50 metrov, kjer temperatura morja ne preseže 18 stopinj Celzija," razlaga Žuljevič.

*Caulerpa racemosa* je v Jadranskem morju za zdaj zasedla krog 100 hektarov morskega dna, skrb pa zbuja dejstvo, da se je to zgodilo v pičlih dveh letih. "O tej algi še marsičesa ne vemo, tudi tega ne, kako se širi, pa tudi učinkovite zaščite pred njo še ni," je dodal Ante Žuljevič.

...

Tatjana Pihlar

## ZA RAZVEDRILO

Reši premetanko:

LEGA \_\_\_\_\_

JELKAST \_\_\_\_\_

Slika 13: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka Rokus z naslovom Alge – steljnice  
(3. del)

### 7.3.3 Učbenik **Biologija 8, založba DZS, 2000**

Ta učbenik obsega 153 strani. Vsebuje veliko fotografij, skic in slik pa je malo. Celotna učna snov je razdeljena na tri večje učne enote, ki so po številu strani zelo raznolike:

- **Biologija veda o življenju** – 17 strani,
- **Osnove ekologije** – 15 strani,
- **Življenjska raznovrstnost** – 101 stran.

Učne enote so razdeljene na številna poglavja. Zgradbo poglavja bom predstavila na konkretnem primeru. Uporabila sem isto poglavje kot pri založbi Rokus, saj tako dobimo boljšo predstavo, v čem se učbeniki in delovni zvezki različnih založb med seboj razlikujejo. Poglavje o algah je v učbeniku na straneh od 83 do 86.

Primer vsebinsko zaključene enote: **ALGE** (slike 14, 15, 16, 17)

- Naslovu Alge sledi rubrika **Spomni se**, ki je modro obarvana in vsebuje besedilo oziroma vprašanja, s katerimi so se učenci že srečali v času šolanja. Tu gre za obnovitev v preteklosti pridobljenega znanja, zato spadajo ta vprašanja med nižje kognitivne stopnje (poznavanje, razumevanje in uporaba). Vprašanja se pri konkretnem primeru nanašajo na opazovanje fotografije, zato jih ne moremo obravnavati samostojno:
  - *Katere rastlinske organe ima?*
  - *V katerem življenjskem okolju jo najdemo?*
  - *Opiši pomen zelenih alg.*

Vprašanja imajo poleg vloge ponavljanja tudi motivacijsko vlogo, saj učencu dajejo vpogled, o čem bo govora v sledeči učni uri.

- Vprašanjem sledi **osnovno besedilo**, ki ga mora učenec predelati in **zahtevnejše besedilo** za bolj poglobljeno znanje. Besedilo spremljajo številne fotografije, ilustracije in skice, ki učencem zelo nazorno prikažejo predstavnike alg. Sledi manjši podnaslov **In kje živijo?** pod katerim je opisano življenjsko okolje alg.
- Na koncu besedila je v rubriki **Razumem in znam** krajši povzetek snovi, lahko opisan tudi z enim samim stavkom. V rubriki **Razmisli** so vprašanja za ponovitev, ki navadno spadajo med nižje kognitivne stopnje. V našem primeru se v rubriki nahajata dve vprašanji:
  - *Opiši pomen alg pri nastajanju kisika.*
  - *Najtej najpogostejše vrste alg in opiši življenjska okolja, kjer jih največkrat srečamo.*
- Rubrika **Z lastnim delom do znanja** usmerja učence v različne dejavnosti. Pri vsaki nalogi je napisano, kaj naj bi učenec delal in česa se bo naučil. V našem

primeru imamo tu dve nalogi: *Opazovanje alg pod mikroskopom* in *Priprava algarija*. Rubrika je obarvana modro.

- Od preostalega besedila se loči tudi razlaga pojmov, ki so za učenca novi. Rubrika je obarvana modro.
- Nekatera poglavja imajo na koncu tudi rubriko **Ali želiš izvedeti več**, v kateri je predstavljena dodatna literatura o določeni temi. Besedilo je obarvano modro. Primer:

### ALI ŽELIŠ VEDETI VEČ



- Če te zanimajo podrobnosti o zgradbi celice in procesi, ki potekajo v njej, poglej knjigo P. Stuška, *Celica*, DZS, Ljubljana, 1999.

- Za bolj biološko usmerjene in nasploh vedoželjne učence se na koncu vsakega poglavja nahaja rubrika **Zanimivosti**, ki je ločena od preostale snovi tako, da je obarvana oranžno.



## ALGE

### SPOMNI SE

Ko si spoznaval življenje v mlaki, potoku, reki ali morju, si spoznaval tudi zelene, rdeče, rjave, rumene, nitaste, krpate ali drugače oblikovane organizme, ki so valovili v vodi ali pa jih je naplavila plima. Ti organizmi niso imeli rastlinskih organov, kot so steblo, listi, korenine in cvetovi. Nekatere izmed njih si lahko opazoval samo ob pomoči mikroskopa.

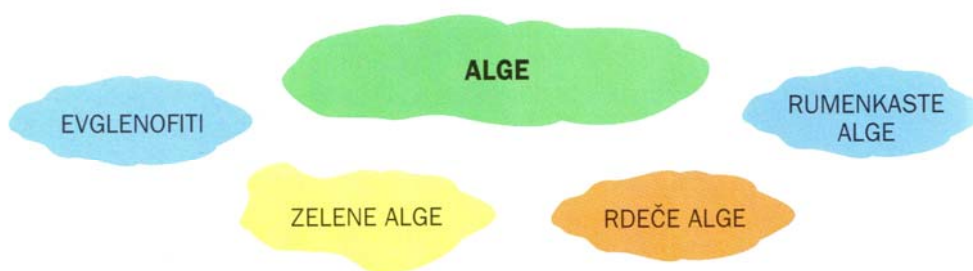


Ob natančnem opazovanju spirogire skušaj odgovoriti:

- Katere rastlinske organe ima?
- V katerem življenjskem okolju jo najdemo?
- Opiši pomen zelenih alg.

Slika 14: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (1. del)

Alge so avtotrofni organizmi, brez pravih tkiv, za svoj obstoj pa potrebujejo vodo. Poznamo enocelične in mnogocelične alge, ki so po zunanjem videzu zelo raznolike. Mnogocelične so lahko izjemoma velike tudi do 100 m.

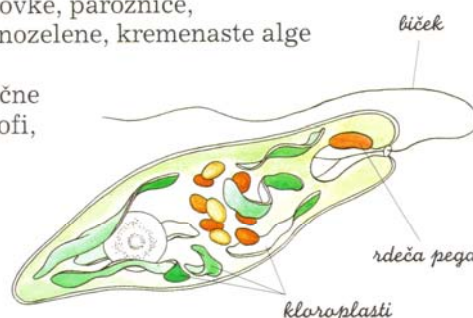


- zelene alge – prave zelene alge, jarmovke, parožnice,
- rumenkaste alge – zlate, rjave, rumenozelene, kremenaste alge

EVGLENOFITI so večinoma gibljive enocelične alge. V svetlobi živijo kot rastline – avtotrofi, v temi pa kot heterotrofi.

**Evglena** ima na sprednjem delu biček, namenjen za premikanje. Celične stene nima, ampak samo celično mrežico, pod katero je citoplazma, ki daje oporo. Rdeča pega pomaga pri zaznavanju svetlobe.

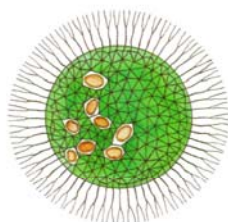
Evglena se razmnožuje nespolno z vzdolžno delitvijo celic.



ZELENE ALGE so najštevilnejša skupina alg. Zeleno barvo jim dajeta isti vrsti klorofila kot višjim rastlinam, značilna je celulozna celična stena. Glede na zgradbo imajo različne oblike:



Bičkasta zelena alga



Celice lahko oblikujejo kroglaste kolonije.



Nitaste zelene alge so pogoste v sladkih vodah.



Morska solata je alga, ki po obliki spominja na list solate in zarašča onesnažena območja morja.

Slika 15: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (2. del)



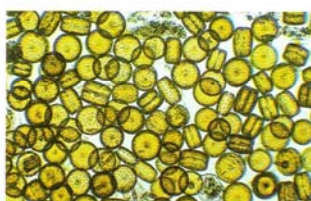
**RDEČE ALGE** so po večini mnogocelični morski organizmi, srečamo pa jih tudi v tekočih sladkih vodah. Uporabljamo jih v medicini, farmaciji, kozmetiki in za pridobivanje agarja.

**RUMENKASTE ALGE.** Za kemijsko zgradbo teh alg so poleg osnovnih barvil značilna še rjava in rumenkasta barvila. Značilni predstavniki te skupine alg so:

**Kremenaste alge** ali **diatomeje** so med algami najpogostejše in kot skupina najlažje razpoznavne. So pomembni proizvajalci organske mase na Zemlji.

Značilnost te skupine alg so silikatne, s kremenom prepojene celične stene čudovitih oblik.

**Rjave alge** so večinoma morski organizmi. Prevladujejo v obalnem pasu, pritrjene na skalnato dno. Med njimi je najbolj znan endemit jadranski bračić.



### In kje živijo?

- Alge rastejo povsod na Zemlji, pogosto celo v okoljih, v katerih drugi organizmi ne morejo preživeti, le da je okolje dovolj vlažno. Srečamo jih visoko v gorah, na območju z večnim snegom in ledom, v termalnih vreclih, na visokem barju, v čistih gorskih potokih in v onesnaženih vodah.



Glede na okolje, v katerem živijo, jih delimo na:

- **Kopenske alge;** kot značilne vodne rastline so se uspele prilagoditi življenju na kopnem. Sušnim obdobjem se prilagodijo z galertastim ovojem; ta se v ugodnih razmerah prepoji z vodo, v sušnih pa preprečuje izhlapevanje.
- Alge se na snegu in ledu pogosto pojavijo v obliki rdečih, rumenih in zelenih madežev.
- Alge v tleh so na sami površini ali tik pod njo. V ugodnih razmerah se zelo razrastejo in talne površine prekrijejo s prevlekami raznih barv.
- Alge v vodah delimo glede na to, kje v vodnem okolju živijo, in sicer: alge, ki lebdiijo, in alge, ki živijo na dnu – so pritrjene.

Slika 16: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (3. del)

### RAZUMEM IN ZNAM

- **Alge** so avtotrofni organizmi brez pravih tkiv.

### RAZMISLI

- Opiši pomen alg pri nastajanju kisika.
- Naštej najpogostejše vrste alg in opiši življenjska okolja, kjer jih največkrat srečamo.



## Z LASTNIM DELOM DO ZNANJA

### Opazovanje alg pod mikroskopom

*Kaj boš delal?*

Nabral boš alge v bližnjem vodnem viru in jih opazoval pod mikroskopom.

*Česa se boš naučil?*

Spoznal boš razlike med različnimi oblikami alg. Seznanil se boš s predstavniki enoceličnih in večceličnih alg.

### Priprava algarija

*Kaj boš delal?*

Nabiral boš različne predstavnike alg in jih pripravljaj za algarij.

*Česa se boš naučil?*

Spoznal boš postopek priprave algarija.



### ZANIMIVOSTI

- Količina kisika, ki ga proizvajajo planktonske alge oceanov pri fotosintezi, presega količino kisika, ki ga proizvajajo kopenske rastline.
- Alge so pomemben vir hrane za številne organizme, med drugim tudi za ljudi.
- V severnih morjih najdemo predstavnike rjavih alg, ki sestavljajo prave podvodne gozdove.
- Preživetje alg v ekstremnih življenjskih razmerah na snegu, ledu ali pri visoki temperaturi je poleg klorofila odvisno še od drugih fotosintetskih barvil, ki jim omogočajo izrabljati svetlobo različnih valovnih dolžin, npr. rdečo barvo v večjih globinah vode, prehrana z organskimi snovmi, hitra rast in sposobnost tvorbe trajnih cist, ki preživijo dolgotrajne neugodne življenjske razmere. Danes je več ali manj nesporno, da so se višje razvite rastline razvile iz prednikov današnjih zelenih alg.

Slika 17: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika DZS z naslovom Alge (4. del)



### 7.3.4 Delovni zvezek Biologija 8, založba DZS, 2000

Delovni zvezek založbe DZS ima 76 strani in je napisan v črno-modri barvi, veliko je fotografij, slik in skic. Fotografije so črno-bele in med njimi je veliko enakih kot v učbeniku. Razdeljen je na sledeče učne enote:

- **Biologija – veda o življenju,**
- **Značilnosti živih bitij,**
- **Osnove ekologije,**
- **Življenjska raznovrstnost,**
- **Evolucija,**
- **Kraljestvo cepljivk,**
- **Kraljestvo gliv,**
- **Lišaji,**
- **Kraljestvo rastlin,**
- **Kraljestvo živali.**

Delovni zvezek je sestavljen iz vprašanj, razmišljanj in napisanih navodil za laboratorijsko in terensko delo. Izbrane vaje so zanimive in dovolj nazorne za lažje razumevanje snovi, ki je zajeta v učbeniku. Ob reševanju nalog učenec utrjuje pridobljeno znanje in si pridobiva spretnosti za laboratorijsko in terensko delo. Nekatera vprašanja in vaje so zastavljeni na temeljnem nivoju znanja, druga pa na višjem nivoju znanja in so zato tudi posebej označena. Vprašanja na začetku posameznega poglavja so zastavljena enostavno – od učenca zahtevajo ponovitev znanja, ki so si ga pridobili med poukom. Ta vprašanja navadno spadajo med nižje kognitivne stopnje.

Vsaka vaja ima na začetku napisano kratko razmišljanje o določeni temi. Sledi vprašanje **Kaj potrebuješ?**, pod katerim je naštet vse, kar potrebujemo za izvedbo vaje. Pod vprašanjem **Kaj boš delal?** sledi podrobno navodilo za izvedbo vaje. Vajam so dodane preglednice, ki so prostorne, tako da ima učenec dovolj prostora za risanje in zapisovanje podatkov.

Primer vsebinsko zaključene enote: **ALGE** (sliki 18, 19)

- Poglavlje o algah, ki ga bomo prikazali na naslednjih straneh, najdemo v delovnem zvezku na straneh 40 in 41.
- Na začetku poglavja je postavljeno samo eno vprašanje:
  - *Naštej in opiši pglavitne značilnosti okolij, v katerih rastejo alge.*Vprašanje spada v prvo kognitivno stopnjo (poznavanje), saj učenec samo obnovi med poukom pridobljeno znanje.
- Sledi vaja z naslovom **Opazovanje alg pod mikroskopom**. Pri vaji je najprej naštet ves material, ki ga učenec potrebuje, nato pa sledijo natančna navodila, kako naj vajo izvede in kaj mora ob tem zabeležiti v delovni zvezek.

KRALJESTVO RASTLIN



# KRALJESTVO RASTLIN

- Opiši pomen rastlin za vsa druga živa bitja na Zemlji.

.....

.....

.....

## ALGE

- Naštej in opiši poglavitne značilnosti okolij, v katerih rastejo alge.

.....

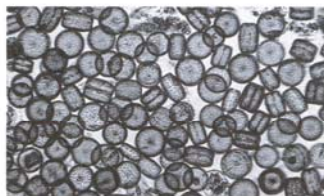
.....

.....

## Opazovanje alg pod mikroskopom

### KAJ POTREBUJEŠ?

- mikroskop ali stereolupo
- pribor za mikroskopiranje
- primerke alg z različnih življenjskih okolij



### KAJ BOŠ DELAL?

- ❑ Naberite različne alge v potoku, mlaki, reki, morju ali pa jih postrgajte z vlažnega kamena ali stene.
- ❑ Pod mikroskopom ali pod stereolupo si natančno oglejte nabrane primerke.
- ❑ Narišite, kar vidite v vidnem polju mikroskopa ali stereolupe.

povečava .....



povečava .....



povečava .....



- Imenujte predstavnike alg in skupine, v katere jih uvrščamo.



.....

.....

.....

Slika 19: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka DZS z naslovom Alge (2. del)

### 7.3.5. Učbenik **Biologija 8**, založba **TZS**, 2001

Učbenik obsega 152 strani in je razdeljen na sedem učnih enot:

- **Biologija je veda o življenju,**
- **Raznolikost življenja,**
- **Enostavne oblike življenja,**
- **Rastline,**
- **Nevretenčarji,**
- **Vretenčarji,**
- **Življenje in okolje.**

Vsaka učna enota ima na prvi strani napisane naslove vseh poglavij in naslove pripadajočih praktičnih vaj v delovnem zvezku. Učne enote se med seboj ločijo po barvah.

Besedilo je znotraj posamezne učne enote razdeljeno v poglavja, ki so med seboj jasno ločena z **naslovom**. Poglavje se začne z **napovednikom**, ki na kratko predstavi celotno dogajanje. Zelo veliko je fotografij in slik, ki skupaj z besedilom tvorijo pomemben del poglavja. Na robu učbenika se nahaja rubrika **Pa še to**, v kateri so opisane kratke zanimivosti, povezane z vsebino poglavja. To besedilo je obarvano rdeče. Rubrika **Kaj si se naučil?** vsebuje kratek povzetek snovi, ki si jo mora učenec zapomniti in znati. V rubriki **Naredi, poišči, poglej, razmisli** je predstavljeno nekaj idej za samostojno delo, pod naslovom **Vprašanja in naloge** pa najdemo različna vprašanja in naloge za utrjevanje znanja. Skozi celoten učbenik nas spremlja **zgodba** o Primožu, ki obiskuje osmi razred osnovne šole in njegovi teti Apoloniji, ki je biologinja in dela v muzeju.

Za razliko od drugih učbenikov so tu vprašanja zastavljena samo na koncu poglavja in zahtevajo od učenca obnovitev znanja, zato sem jih uvrstila v nižje kognitivne stopnje. Med besedilom vprašanj ni.

Primer vsebinsko zaključene enote:

#### **ŽIVALI BREZ GLAVE, TRUPA IN OKONČIN** (slike 20, 21, 22)

- Poglavja so nekoliko bolj obsežna, zato sem se odločila, da kot primer vsebinsko zaključene enote predstavim poglavje **Živali brez glave, trupa in okončin**, ker je nekoliko krajše od ostalih, poleg tega pa je o algah, ki smo jih navedli kot primer poglavja pri ostalih učbenikih in delovnih zvezkih, napisano tu samo nekaj stavkov.
- Poglavje je v učbeniku na straneh od 100 do 102.

## ŽIVALI BREZ GLAVE, TRUPA IN OKONČIN

**Pa še to**

*Nekateri brizgači, kačjerepi in morske zvezde živijo tudi v oceanskih globinah pod nekaj 1.000 m. Te živali pogosto svetijo.*

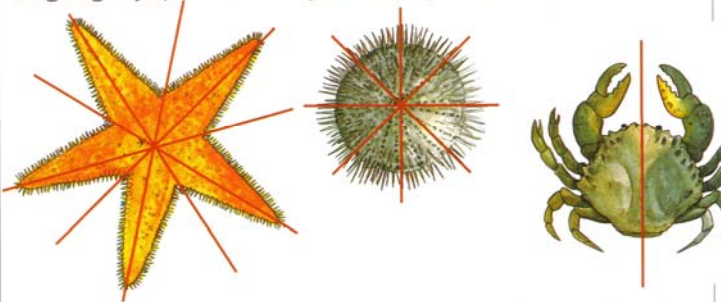
*V pesku živijo vrste morskih ježkov, ki imajo kratke in mehke bodice, njihovo telo pa ni kroglasto, ampak sploščeno. Pravijo jim peščeni dolarji.*

*Morske zvezde in kačjerepi lahko obnovijo odtrgani krak, nekateri celo več krakov.*

Na morskem dnu živi svojevrstna skupina živali – morski ježki, brizgači, morske zvezde in kačjerepi. Današnji iglokožci se premikajo po podlagi, pritrjeni pa so bili njihovi predniki. Ker so iglokožci dolgo časa živeli pritrjeno, je njihovo telo precej spremenjeno, imajo pa tudi razmeroma slabo razvita čutila in živčevje.

### ZVEZDASTA SOMERNOST JE ZNAČILNA ZA IGLOKOŽCE

Zvezde, ježki, brizgači in kačjerepi živijo samo v morju. Vsi imajo pod kožo **ogrodje** iz apnenčastih ploščic, na katerih so **iglice**, ki štrlijo iz kože. Po tej značilnosti so omenjene živali dobile ime **iglokožci**. Telo morskih ježkov je kroglasto, pri morskih zvezdah in kačjerepih pa iz osrednjega dela telesa izrašča več, zelo pogosto po pet krakov. Usta imajo na spodnji strani telesa. Telo morskega ježka, morske zvezde ali kačjerepa lahko razdelimo na dva enaka dela z več ravninami, ki se sekajo v obliki zvezde, zato pravimo, da je njihovo telo **zvezdasto somerno**. Na videz nekoliko drugačni so brizgači. Njihovo telo je valjasto in edino pri njih je mogoče ločiti sprednji in zadnji konec telesa, ploščice apnenčastelega ogrodja pa so zelo majhne ali pa jih celo ni.



Skozi morsko zvezdo in morskega ježka lahko potegnemo več simetrijskih ravnin, od katerih vsaka žival razdeli na enaki polovici, skozi rakovico pa lahko potegnemo le eno tako ravnino. Prvi dve živali sta zvezdasto somerni, tretja pa je dvobočno somerna. V naravi je bistveno več dvobočno kot zvezdasto somernih živali.

Slika 20: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika TZS z naslovom Živali brez glave, trupa in okončin (1. del)

Poenostavljanje zgradbe telesa in zvezdasto somerno telo sta značilna za pritrjene živali. Razvoju, v katerem se telesna zgradba poenostavi, rečemo **nazadnjaški razvoj**.

Iz jajčec iglokožcev se najprej razvije drobna planktonska **ličinka**. Ličinka je dvobočno somerna. Ko se spusti na dno in se preobrazí, pa postane žival zvezdasto somerna.



*Kačjerepi imajo krhke krake in jih včasih tudi sami odvržejo, če so v nevarnosti. Njihovo telo je zvezdasto somerno.*

### POSEBEN NAČIN PREMIKANJA IGLOKOŽCEV

Morske zvezde, ježki, kačjerepi in brizgači nimajo pravih okončin, vendar se kljub temu lahko počasi premikajo po morskem dnu. Imajo nežne kožne izrastke s priseski na koncu, ki jih iztegujejo, se z njimi oprimejo podlage in potem telo potegnejo naprej. Ti izrastki se imenujejo **brazdne nožice**. Povezane so s cevkami, napolnjenimi z morskó vodo, ki potekajo v notranjosti telesa. Ko žival potisne vodo v brazdne nožice, se te podaljšajo. Brazdne nožice služijo tudi kot čutilo za tip in za dihanje.

### KAJ SI SE NAUČIL?

- IGLOKOŽCI (MORSKE ZVEZDE, MORSKI JEŽKI, KAČJEREPI IN BRIZGAČI) SO IZKLJUČNO MORSKE ŽIVALI. IMAJO NOTRANJE OGRODJE IZ APNENČASTIH PLOŠČIC, PREMKAJO PA SE Z BRAZDNIMI NOŽICAMI.
- TELO ODRASLIH IGLOKOŽCEV JE ZVEZDASTO SOMERNO, LIČINKE PA IMAJO DVOBOČNO SOMERNO TELO.
- PRI IGLOKOŽCIH JE POTEKAL NAZADNJAŠKI RAZVOJ.

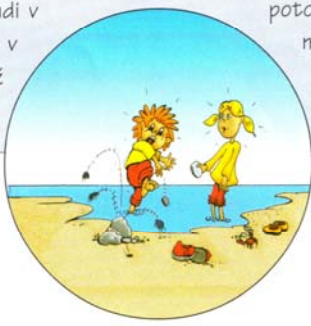
### Pa še to

*Iglokožci so v morju živeli že pred več sto milijoni let. To so bile morske lilije, ki so bile s pecljem pritrjene na morskó dno. Množice njihovih apnenčastih pecljev so se ohranile v apnencu. Do danes je preživelo malo vrst morskih lilij in večina teh ni več pritrjena na podlago.*



*Brazdne nožice morskega ježka imajo na vrhu prisesek.*

Slika 21: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika TZS z naslovom Živali brez glave, trupa in okončin (2. del)

	<p><b>Naredi, poišči, poglej, razmisli</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Oglej si ogrodja morskih ježkov in morskih zvezd in jih primerjaj med seboj. Ali na ogrodju morskega ježka opaziš kakšno podobnost s peterokrako morskno zvezdo?</li><li>• Če imaš možnost, ujemi živega brizgača in ga daj v večjo akvarijsko posodo z morskó vodo. Opazuj, kako se pritrdi na podlago, kako se premika in kaj se dogaja na njegovem zadnjem delu telesa. V knjigah poišči razlago za svoja opažanja.</li></ul> <p><b>Vprašanja in naloge</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ob primeru morskega ježka ugotovi, ali imajo iglokožci notranje ali zunanje ogrodje.</li><li>• Katera skupina nečlenarjev ima zvezdasto somerno telo?</li></ul>
<b>zgodba</b>	
<p>Po obisku akvarija so vsi skupaj šli še na obalo. Nekateri so igrali odbojko, drugi pa so se sezuli, zavihali hlače in brodili po vodi. Za kaj več je bilo še prehladno. Tudi Primož je šel do kolen v vodo in si ogledoval skale ter prevračal kamne, da bi videl, kaj živi pod njimi. Pridružila se mu je Simona, ena od redkih deklic v razredu, ki se je znala normalno pogovarjati s fanti in se ni samo hihitala in zvirala. Ko sta tik ob bregu, še napol na suhem, odmaknila nekaj kamnov, so izpod njih poskakale s strani sploščene živali, v lužico vode pa so se hitro umaknile še neke drugačne živalce.</p> <p>»Kakšne bolhe in kakšni hrošči pa so to?« je presenečeno vprašala Simona. Primož bi ji rad povedal kakšno zelo učeno ime, pa se ni domislil nobenega. »Ne vem,« je moral nerad priznati. »Mogoče bo pa učitelj vedel. Ga greva vprašat?«</p> <p>Učitelj jima je razložil, da v morju ni bolh, hroščev, in sploh nobene žuželke. Tisto, kar sta videla, so bili raki. Tisti, ki so skakali, so bili postranice, tisti, ki so odplavali, pa so bili mokrice. »Ali živijo samo v morju?« je vprašala Simona. »Ne, našla bi jih tudi v potokih in jezerih. Ali mogoče poznaš katero žival, ki pa resnično živi samo v morju?« ji je odgovoril učitelj. Ker je Simona zmajala z glavo, je imel Primož priložnost, da se je izkazal: »Ježki in zvezde, pa hobotnic tudi ni v sladkih vodah, na kopnem pa še manj.«</p>	
	

Slika 22: Primer vsebinsko zaključene enote iz učbenika TZS z naslovom Živali brez glave, trupa in okončin (3. del)

### 7.3.6 Delovni zvezek **Biologija 8**, založba TZS, 2002

Delovni zvezek ima 40 strani in je razdeljen na šest učnih enot:

- **Biologija je veda o življenju**
- **Raznolikost življenja**
- **Enostavne oblike življenja**
- **Rastline**
- **Živali**
- **Življenje in okolje**

Vsaka učna enota vsebuje dve praktični vaji, ki naj bi ju učenec naredil v šoli ali doma.

Posamezna vaja je razdeljena tako, da učenca sistematično vodi od priprave potrebnega materiala do zaključnega povzetka bistvenih rezultatov. Na začetku vaje je krajši uvod, v katerem je predstavljena tema vaje. Pod naslovom **Kaj boš delal?** je opisana naloga vaje. Sledijo natančna navodila za delo pod naslovom **Kako boš delal?**. V priponki, ki je obarvana zeleno, je opisano, kaj vse potrebujemo za izvedbo vaje. Potek vaje in rezultate učenec zapisuje pod naslovom **Kaj si naredil?**. Pod naslovom **Čemu si delal?** so naštetih razlogi, zakaj naj bi učenec določeno vajo izvedel. Pod naslovom **Kaj še lahko narediš?** najdemo dodatne nasvete in naloge za biološko raziskovanje. Čisto na koncu je nekaj vprašanj v rubriki **Spomni se, kako si delal, in poskusi odgovoriti na nekaj vprašanj**. Ta vprašanja so kratka ponovitev bistvenih rezultatov vaje.

Od drugih delovnih zvezkov, ki sem jih analizirala, se ta delovni zvezek razlikuje po tem, da je najtanjši, vsebuje zelo malo fotografij in nekoliko več slik ter da se vprašanja nanašajo samo na praktične vaje in ne na predelano učno snov v učbeniku. Za primer navajam poglavje na straneh od 8 do 10 v delovnem zvezku.

Primer vsebinsko zaključene enote: **MIKROSKOP IN MIKROSKOPIRANJE** (slike 23, 24, 25).



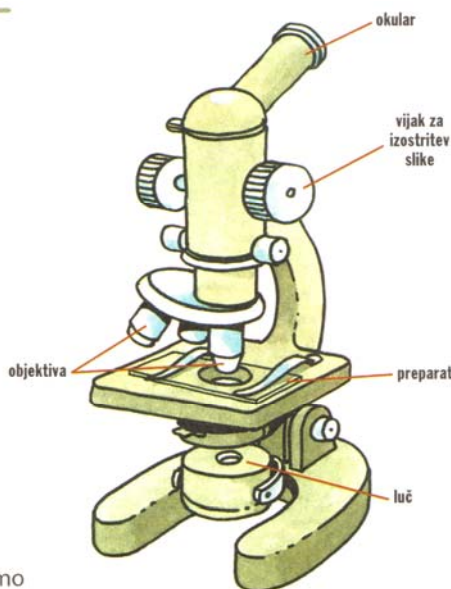
BIOLOGIJA JE VEDA O ŽIVLJENJU

## MIKROSKOP IN MIKROSKOPIRANJE

Mikroskop je pripomoček, ki omogoča, da razločiš predmete, ki jih tvoje oko brez pomoči ne more razločiti. V biologiji je ta pripomoček izredno pomemben. Omogočil je namreč, da smo spoznali celico, najmanjšo enoto, za katero lahko rečemo, da je živa. Ker je vsako živo bitje zgrajeno iz celic, nam je mikroskop omogočil spoznavanje in razumevanje mnogih pojavov v živih bitjih.

Karkoli opazuješ pod mikroskopom, mora biti dovolj tanko, da prepušča svetlobo, tako da ta skozi leče objektiv in okularja lahko pride v tvoje oko. Tu nastane močno povečana slika predmeta, ki ga opazuješ. Če gledaš sveže preparate, morajo biti vedno v kapljici tekočine, sicer bodo obrobljeni z debelim črnim robom in slika bo slaba.

Z mikroskopom lahko zelo preprosto opazujemo enocelične živali in rastline, ki živijo v vodi. Za opazovanje bakterij potrebujemo zmogljivejše mikroskope, ker so bakterije zelo majhne. Opazujemo lahko tudi drobne mnogocelične organizme, ki živijo v planktonu. Pri večjih mnogoceličarjih vzamemo le košček tkiva, ki ga zmečkamo, razceframo ali pa narežemo na zelo tanke rezine, tako da je prosojno. Pri rastlinah in živalih najlaže opazujemo povrhnjice, ki jih je mogoče postrgati ali potegniti s površine telesa.



### KAJ BOŠ DELAL?

Pripravil si boš tri mikroskopske preparate:

- praživali oziroma druge enoceličarje,
- nitaste zelene alge oziroma modrozeleno cepljivke,
- listič mahu.

Ogledal si boš preparate z mikroskopom. Vsak preparat boš najprej opazoval pod malo povečavo.

Ko boš preparat jasno videl in ko ga boš pregledal pod malo povečavo, si ga boš ogledal tudi pod večjo povečavo.

Narisal boš paramecijo, nitasto algo in nekaj celic, ki sestavljajo listič mahu.

### KAKO BOŠ DELAL?

#### Priprava mikroskopa

Mikroskop postavi k sebi in prižgi lučko.

Preveri, ali je v osi krajši objektiv (objektiv z malo povečavo). Če je v osi daljši objektiv, zasukaj nosilec objektivov tako, da bo v osi krajši objektiv. Zasukaj vijak za izostritev slike toliko, da bo manjši objektiv, ki je v osi, od mizice oddaljen približno 1 cm.

#### Kaj potrebuješ:

Osnovni pripomočki:

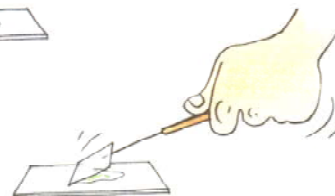
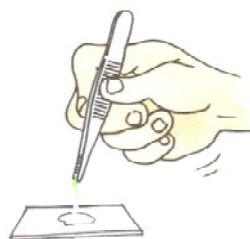
- šolski mikroskop,
- objektivna in krovna stekelca,
- kapalna steklenička z vodo,
- pinceta,
- kapalka.

Predmeti za opazovanje:

- gojišče s parameciji in drugimi praživalmi,
- nitaste zelene alge ali modrozeleno cepljivke,
- mah.

### Priprava preparata

- a) Gojišče paramecijev in drugih praživali:  
Položi objektno stekelce na delovno mizo.  
S kapalko kani eno kapljico gostega gojišča s praživalmi na sredino objektnega stekelca.  
Kapljico pokrij s krovnim stekelcem.
- b) Nitaste zelene alge ali modrozeleno cepljivke:  
Položi objektno stekelce na delovno mizo.  
Kani kapljico navadne vode na sredino objektnega stekelca.  
S pinceto prenesi v kapljico nekaj nitk alge (lahko tudi eno samo dolgo nitko).  
Preparat pokrij s krovnim stekelcem.
- c) Listič mahu:  
Položi objektno stekelce na delovno mizo.  
Kani kapljico navadne vode na sredino objektnega stekelca.  
S pinceto odtrgaj *en* listič s stebelca mahu in ga prenesi v kapljico vode.  
Preparat pokrij s krovnim stekelcem.

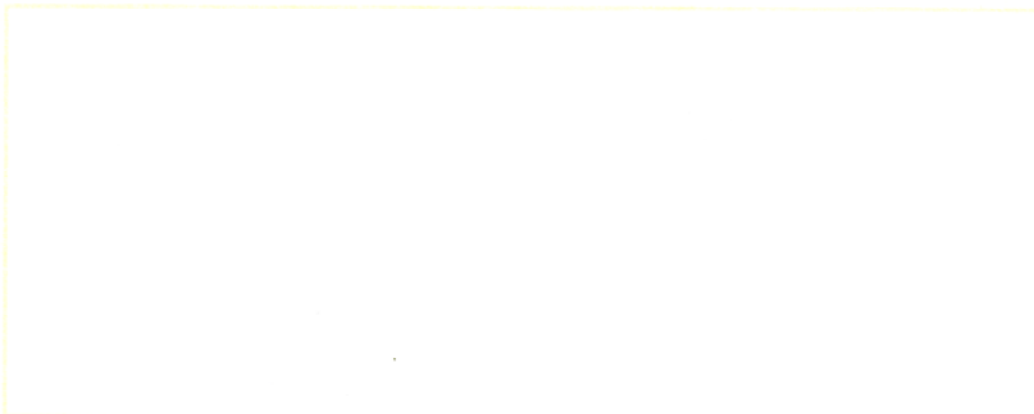


### Mikroskopiranje

Preparat položi na mizico mikroskopa.  
Obračaj vijak za izostritev slike, dokler ne vidiš jasne slike.  
Preparat premikaj levo in desno, gor in dol in si ga dobro oglej.  
Če nimaš težav z opazovanjem pri mali povečavi, opazuj tudi pri večji povečavi (pri večji povečavi je delo precej težje, ker je treba sproti izostrovati sliko in ker je vidno polje manjše).

### Risanje

Vsak preparat nariši s svinčnikom. Risba naj bo velika najmanj nekaj centimetrov. Ne riši celotnega vidnega polja in ne barvaj risbe. Natančno nariši le eno pražival, delček nitke nitaste alge, nekaj celic. Na risbi označi, kar si narisal.



Slika 24: Primer vsebinsko zaključene enote iz delovnega zvezka TZS z naslovom Mikroskop in mikroskopiranje (2. del)

BIOLOGIJA JE VEDA O ŽIVLJENJU

### KAJ SI NAREDIL?

Preparat sem pripravil takole (opiši v točkah):

---

---

---

Z mikroskopom sem videl tole:

---

---

---

---

#### Kaj še lahko narediš?

Z mikroskopom si lahko ogledaš

še marsikaj drugega, na primer:

- raztopino kvasa, ki ga mama pripravi za potico,
- mivko,
- kristale soli ali sladkorja,
- nastrgan surov krompir,
- človeški las, pasjo in mačjo dlako,
- povrhnjico odebeljenega luskolista čebule,
- pa še kaj ...

Opiši, kaj si pri vsakem od preparatov najbolj opazil:

---

---

### ČEMU SI DELAL:

- DA BI VIDEL STVARI, KI JIH S PROSTIM OČESOM NE MOREŠ VIDETI,
- DA BI SPOZNAL CELICO,
- DA BI VIDEL, DA JE LIST MAHU SESTAVLJEN IZ CELIC,
- DA BI SPOZNAL PRIPOMOČEK – MIKROSKOP, S KATERIM BOŠ MOGOČE ŠE KDAJ RAZISKOVAL DROBNA ŽIVA BITJA IN DROBNE NEŽIVE STVARI.

### SPOMNI SE, KAKO SI DELAL, IN POSKUSI ODGOVORITI ŠE NA NEKAJ VPRAŠANJ:

Pri mikroskopiranju neposredno gledaš skozi lečo, ki se ji reče:

- okular
- objektiv
- ekran
- monitor

Z mikroskopom si lahko ogledaš:

- celice v živem bitju
- atome v molekulah
- svetlobo, ki se lomi v steklu
- molekule v vodi in zraku

Krovno stekelce je:

- debelo manj kot 0,5 mm
- stekelce, ki se ga med mikroskopiranjem dotika objektiv
- pravokotne oblike
- kvadratne oblike
- debelo približno 1 mm

Ogleduješ si paramecije pod manjšo in pod večjo povečavo mikroskopa. Pri večji povečavi vidiš:

- večji del preparata, ker parameciji hitreje uidejo iz vidnega polja
- manjši del preparata, ker je paramecijev naenkrat v vidnem polju manj
- večji del preparata, ker so parameciji videti večji
- manjši del preparata, ker je vidno polje svetlejšo

Rezultati kažejo, da se učbeniki in delovni zvezki za 8. razred devetletne osnovne šole, ki so jih napisali različni avtorji, med seboj zelo razlikujejo tako po številu strani, zunanjem izgledu, kot tudi po številu in zahtevnosti vprašanj za učence. Iz tega lahko sklepam, da se različni avtorji učbenikov in delovnih zvezkov odločajo za različen pristop pri njihovi sestavi. Vsak avtor razume vlogo učbenika in njemu pripadajočega delovnega zvezka v učnem procesu nekoliko po svoje, posledica česar so navedene razlike. Kljub temu obstaja med njimi podobnost v zastopanosti vprašanj in povedi določenih kognitivnih stopenj.

Rezultati kažejo, da učbeniki in delovni zvezki dobro predstavljajo naravoslovne vsebine, ne vzpodbujajo pa razvijanja znanstvenega mišljenja, saj vsebujejo v glavnem vprašanja 1. in 2. kognitivne stopnje. Vprašanj drugih kognitivnih stopenj je v analiziranih učbeniških kompletih veliko manj. Prevladujoča vprašanja zahtevajo od učencev predvsem znanje podatkov, pojmov in zakonitosti, ki se jih je treba naučiti na pamet.

Poudariti je treba, da so vprašanja samo eden od pokazateljev didaktične obdelanosti učbeniškega kompleta. Zelo pomembni so tudi drugi pokazatelji, ki jih lahko komplet vsebuje, vendar jih pri svoji raziskavi nisem upoštevala.

## 8 SKLEPI

- Prvo hipotezo, ki pravi, da med učbeniškimi kompleti ni razlik v povprečnem številu vprašanj na stran, sem ovrgla, saj obstaja med njimi dokaj velika razlika.
- Drugo hipotezo, ki pravi, da v učbenikih in delovnih zvezkih prevladujejo vprašanja nižjih kognitivnih stopenj, sem potrdila. To velja za vse tri analizirane učbeniške komplete, zato ti z didaktičnega vidika niso v celoti ustrezni; v njih je preveč poudarjeno poznavanje in razumevanje, premalo pa je vprašanj višjih kognitivnih stopenj.
- Tretjo hipotezo, ki pravi, da med učbeniškimi kompleti ni razlik v številu vprašanj posameznih kognitivnih stopenj po Bloomu, sem potrdila. Pri vseh treh učbeniških kompletih spada največ vprašanj v prvo kognitivno stopnjo, šesta kognitivna stopnja pa zajema najmanj vprašanj.

Pri analizi učbenikov in delovnih zvezkov pri predmetu Biologija za 8. razred devetletne osnovne šole sem ugotovila, da učbeniki in delovni zvezki omogočajo uresničevanje ciljev, ki so zapisani v učnih načrtih.

Ker so učbeniške komplete napisali različni avtorji, se med seboj razlikujejo tako po številu strani in zunanjem videzu, kot tudi po številu in zahtevnosti vprašanj za učence. Iz tega lahko sklepam, da se različni avtorji učbenikov in delovnih zvezkov odločajo za zelo različen pristop pri njihovi sestavi. Vsak avtor nekoliko drugače razume vlogo učbenika in njemu pripadajočega delovnega zvezka v učnem procesu, posledica česar so navedene razlike. Kljub temu obstaja med njimi velika podobnost glede zastopanosti vprašanj in povedi določenih kognitivnih stopenj.

## 9 POVZETEK

Učnocijna naravnost učnih načrtov pušča učiteljem proste roke pri izbiri učnih vsebin, metod in sredstev. Prav zaradi tega se je na tržišču pojavilo več različnih učbeniških kompletov za posamezna predmetna področja. Učbeniške komplete pripravljajo različni avtorji in založbe, zaradi česar se kompleti tako didaktično kot tudi vsebinsko razlikujejo med seboj. Naloga učitelja pri tem je, da si sam izbere tak učbeniški komplet, ki bo najbolj ustrezal učencem in njegovemu načinu dela.

Zaradi vse večje aktualnosti sodobne izobraževalne in informacijsko-komunikacijske tehnologije, se nam poraja vprašanje, ali so učbeniki sploh še aktualni pri pouku. A kljub temu je učbenik še vedno temeljni pripomoček pri učno-vzgojnem delu v šoli. Z njegovo pomočjo dobijo učenci potrebno znanje, poleg tega pa jim pomaga razvijati umske sposobnosti.

Učitelj lahko izbira med učbeniki, ki jih je predhodno potrdil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje. Ti učbeniki so skladni s sodobnimi spoznanji stroke in metodično-didaktično ter razvojno-psihološko ustrezni.

V diplomskem delu sem analizirala in primerjala vse tri učbeniške komplete, ki so bili potrjeni in so namenjeni poučevanju biologije v osmem razredu devetletne osnovne šole. Analizirala sem vsa v kompletih obstoječa vprašanja, ki jih je mogoče oceniti z vidika kognitivnih ciljev, kot jih je opredelil Bloom s sodelavci.

Poudariti je potrebno, da so vprašanja samo eden od pokazateljev didaktične obdelanosti učbeniškega kompleta. Zelo pomembni so tudi drugi pokazatelji, ki jih lahko komplet vsebuje, pa jih pri raziskavi nisem uporabila.

V analizi sem ugotovila, da so v učbeniških kompletih za pouk biologije v osmem razredu devetletne osnovne šole preveč poudarjeni nižji kognitivni cilji, predvsem znanje, premalo pa je prisotnih višjih kognitivnih ciljev, s katerimi učenec razvija samostojno kritično razmišljanje in na ta način pridobiva trajno in poglobljeno znanje.

## 10 VIRI

- Bloom B. 1970. Taksonomija ili klasifikacija obrazovnih i odgojnih ciljeva. Kognitivno področje. Beograd, Jugoslovenski zavod za proučavanje školskih i prosvetnih pitanja.
- Gale U. 2004. Knjiga kot učni medij. V: Mediji v izobraževanju. Mednarodni znanstveni simpozij. Blažič M. (ur.). Visokošolsko središče Novo mesto, Novo mesto: 143–147.
- Jurman B. 1999. Kako narediti dober učbenik na podlagi antropološke vzgoje. Ljubljana, Jutro.
- Kovač M., Kovač Šebart M., Krek J., Štefanc D., Vidmar T. 2005. Učbeniki in družba znanja. Pedagoška fakulteta. Znanstveni inštitut Filozofske fakultete. Univerza v Ljubljani, Ljubljana
- Krek J. 2000. Problemi ocenjevanja in devetletna osnovna šola. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Marentič Požarnik B. 1978. Prispevek k visokošolski didaktiki. Ljubljana, DZS.
- Marentič Požarnik B. 1980. Dejavniki in metode uspešnega učenja. Ljubljana, DDU UNIVERZUM.
- Marentič Požarnik B. 1991. Pomen operativnega oblikovanja vzgojno-izobraževalnih smotrov za uspešnejši pouk. V: Izbrana poglavja iz didaktike. Blažič M. (ur.). Novo mesto, Pedagoška obzorja: 5–80.
- Marentič Požarnik B. 2000. Psihologija učenja in pouka. Ljubljana, DZS.
- Marentič Požarnik B. 2002. Preverjanje in ocenjevanje za uspešnejši študij. Ljubljana, Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete.
- Novinšek Vivod M. 2007. Analiza učbenikov in delovnih zvezkov za naravoslovje za 7. razred devetletne osnovne šole. Diplomsko delo. Pedagoška fakulteta. Ljubljana.
- Poljak V. 1983. Didaktično oblikovanje učbenikov in priročnikov. Ljubljana, DZS.
- Pravilnik o potrjevanju učbenikov. Uradni list Republike Slovenije. Št. 5/17. 1. 2003, str.146.

- Rutar Ilc Z. 2000. Procesni pristop pri poučevanju in preverjanju znanja. V: Modeli poučevanja in učenja. Zbornik prispevkov 2000. Turk Škraba M. (ur.). Portorož, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 20–25.
- Rutar Ilc Z. 2001. Spodbujanje in preverjanje kompleksnega razmišljanja. V: Sodobna pedagogika, 5: 182–201.
- Rutar Ilc Z. 2003. Pristopi k poučevanju preverjanju in ocenjevanju. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Skribe Dimec D. 2000. Primerjava uspešnosti pouka biologije v osnovnih šolah v Sloveniji in v svetu (1991–1999). Doktorska disertacija. Ljubljana.
- Skvarč M. 2004. Od načrtovanja do preverjanja in ocenjevanja znanja kemije v osnovni šoli. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Sodja M. 2003. Preverjanje in ocenjevanje znanja v luči Bloomove taksonomije. Diplomsko delo. Ljubljana.
- Večkovnik T. 2000. Učni načrt: program osnovnošolskega izobraževanja. Biologija. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- [http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti\\_obvezni/Biologija\\_obvezni.pdf](http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Biologija_obvezni.pdf). (28. 4. 2007)



## ZAHVALA

Rada bi se zahvalila vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri pripravi diplomskega dela.  
Posebna zahvala velja mentorici prof. dr. Tatjani Verčkovnik ter somentorici dr. Jelki Strgar, ki me je usmerjala in mi dajala napotke za delo.

Hvala Jasni Brenčič za slovnični pregled diplomskega dela.

Hvala staršem, ki so mi omogočili študij in mi stali ob strani pri vseh vzponih in padcih na moji poti.

Zahvala velja tudi Alešu za vso pomoč in vzpodbudo pri izdelavi diplomskega dela.

## PRILOGA

### Mrežni diagram za učbenik **Biologija 8** založbe **TZS** kot primer izdelave mrežnih diagramov za vse tri učbeniške komplete

BIOLOGIJA 8 (učbenik). Kralj Metka. Ljubljana. TZS. 2001.

1 – poznavanje  
2 – razumevanje

3 – uporaba  
4 – analiza

5 – sinteza  
6 – vrednotenje

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
1.	Razmisli, katere snovi sprejema avtomobil iz okolja.		*				
2.	Katere v okolje oddaja?		*				
3.	Utemelji, da avtomobil ni živ, čeprav izmenjuje snovi z okoljem.					*	
4.	Pomen besed »neživo« in »mrtvo« je različen. Kaj pomeni prvo in kaj drugo?		*				
5.	Naštej snovi, ki jih človek sprejema iz okolja.	*					
6.	Katere snovi v okolje oddaja?	*					
7.	Izberi si žival, ki jo dobro poznaš, in preveri, ali veljajo zanjo vsi življenjski znaki.			*			
8.	Katerih znakov ne moreš videti brez posebnih pripomočkov?	*					
9.	Razloži, kako se življenjski znaki kažejo pri sončnici.			*			
10.	Napiši seznam naravoslovnih znanosti.	*					
11.	Razloži, kaj pomenita besedi astrologija in astronomija.		*				
12.	Utemelji, ali eno ali drugo lahko uvrstimo med naravoslovne znanosti.					*	
13.	Razmisli, katero biološko znanje potrebuje gozdar, ki skrbi, da bo gozd kljub izkoriščanju lesa ostal bolj ali manj enak.	*					
14.	Kaj je skupnega vsem naravoslovnim vedam?	*					
15.	Katere so osnovne naravoslovne vede?	*					
16.	Zakaj je za razumevanje dogajanj v živem svetu potrebno tudi znanje kemije?	*					
17.	Katera spoznanja biologije uporablja zdravnik?	*					
18.	Katere vede uporabljajo znanje genetike, to je vede o dedovanju?	*					
19.	Kako lahko biološka spoznanja uporabljamo pri varovanju okolja?	*					
20.	Zastavi si nekaj vprašanj, ki bodo povezana z živimi bitji v tvoji okolici, in nanje poskusi odgovoriti.					*	
21.	Opazuj kalitev semena redkvice. Naredi eksperiment, s katerim bi preveril, ali temperatura okolja vpliva na kalitev semena redkvice. Zapisuj rezultate v obeh primerih.					*	
22.	Razloži, v čem je razlika med opazovanjem in poskusom.				*		
23.	Kakšna je razlika med opazovanjem in merjenjem?		*				
24.	Naštej nekaj merilnih pripomočkov, ki bi jih lahko uporabil pri terenskem delu v gozdu?	*					
25.	Katere podatke o organizmu lahko dobimo z mikroskopom?	*					

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
26.	Nekateri pomembni znanstveniki in strokovnjaki so bili rojeni na ozemlju današnje Slovenije, drugi, doma od drugod, pa so pri nas znanstveno delovali. Med njimi so bili Žiga Popovič, Marko Anton Plenčič, Giovanni Antonio Scopoli, Janez Mihael Žagar, Anton Janša, Karl Zois, Ferdinand Seidl, Ivan Regen, Jovan Hadži. Izberi si enega od njih in v enciklopedijah, leksikonih in drugih virih poišči podatke o njegovem življenju in delovanju. Kam na časovni trak bi ga uvrstil?			*			
27.	Kakšen je pomen Linnéja za razvoj biologije?	*					
28.	Kako Darwinova teorija o razvoju živega pojasnjuje enotnost živega sveta?	*					
29.	Razloži, zakaj so prav v 17. in 18. stoletju spoznali toliko novih vrst organizmov.		*				
30.	Navedi nekaj odkritij v biologiji iz druge polovice 19. stoletja.	*					
31.	Zakaj danes znanstvena odkritja težko pripišemo posameznikom?	*					
32.	Podatke vnesi v tabelo in razloži, kako so živali in rastline prilagojene življenjskim razmeram v omenjenih okoljih.			*			
33.	Kaj vpliva na značilnosti organizma?	*					
34.	Naštej nekaj človekovih lastnosti, ki se podedujejo, in nekaj tistih, ki so odvisne od okolja.	*					
35.	Napravi seznam rastlin, ki jih človek uporablja za hrano.	*					
36.	Izdelaj sistem, v katerega boš uvrstil te rastline.					*	
37.	Zamisli si sistem za razvrstitev domačih živali (krava, konj, ovca, koza, prašič, kokoš, pes, mačka, čebela, kunec, raca, gos, osel, pav).					*	
38.	Za vsako skupino zapiši lastnosti, ki so skupne vsem predstavnikom.				*		
39.	Razloži, kakšno vlogo v ekosistemu imajo rastline, živali, glive in cepljivke (pomagaj si s knjigami in učbeniki).				*		
40.	Kako ugotovimo, da dva organizma pripadata isti vrsti?	*					
41.	Napravi spisek petih vrst rastlin ali živali, ki jih dobro poznaš.			*			
42.	Utemelji, da vsi ljudje na svetu pripadamo isti vrsti.		*				
43.	Razloži razlike in podobnosti med glivo in rastlino ter med glivo in živaljo.				*		
44.	Preštej število različnih rastlinskih vrst na obdelani njivi in na gozdnem robu (pomagaj si s knjigami). V katerem okolju je pestrost vrst večja? Kako bi lahko razložil to razliko?			*			
45.	Katere oblike pestrosti lahko opazimo v naravi?	*					
46.	Razloži bistvene razlike med pionirsko in zrelo združbo organizmov.		*				
47.	Poskusi utemeljiti, zakaj je pestrost v naravi pomembna.		*				
48.	Razmisli, kakšna je razlika med varstvom okolja in varstvom narave. Pogovori se o tem s sošolkami in sošolci.				*		
49.	Pozanimaj se, ali v bližini tvojega domačega kraja rastejo katere od zavarovanih rastlin ali živijo katere od zavarovanih živali. Kako je poskrbljeno za njihovo zaščito?			*			
50.	Kaj ogroža biotsko raznovrstnost?	*					
51.	Naštej načine ohranjanja biotske raznovrstnosti.	*					
52.	Razmisli, zakaj je med zavarovanimi vrstami v Sloveniji precej rastlin in živali, ki živijo v močvirskem ali v alpskem okolju.		*				
53.	Živa bitja so prilagojena okolju, v katerem živijo. Ugotovi, kako sta žaba in tjulenj prilagojena okolju, v katerem živita.			*			
54.	Kako danes znanstveniki razlagajo izvor življenja na Zemlji?	*					
55.	Kaj pomeni, da je nek organizem prilagojen okolju?		*				

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
56.	Kako nastanejo okamnine ali fosili?	*					
57.	Kaj so živi fosili?	*					
58.	Voda v vazi s cvetjem se po nekaj dneh zamotni in dobi neprijeten vonj. Kaj se je zgodilo z vodo?			*			
59.	Kako bi to ugotovil(a)?			*			
60.	Kako bi preprečil(a), da bi se voda zamotnila? Svoje ideje preveri s poskusom.			*			
61.	V čem se kaže preprostost bakterijske celice?	*					
62.	Na katere načine se prehranjujejo bakterije?	*					
63.	Nekatere rastline, npr. radič, nimajo zelenih listov, ampak rdeče. Ali misliš, da vsebujejo klorofil ali ne? Utemelji svoj odgovor.			*			
64.	Katere snovi rastlina pri fotosintezi porablja?	*					
65.	Katere snovi pri fotosintezi nastajajo?	*					
66.	Razloži trditev, da so vsa živa bitja, torej tudi živali, odvisna od fotosinteze.		*				
67.	Naštej, zakaj so bakterije v naravi pomembne.	*					
68.	S kamna v dnu potoka ali manjše reke s krtačko postrgaj rjavkasto zeleno prevleko. Oglej si jo pod mikroskopom. Nariši oblike alg, ki si jih opazil. Ali med algami plavajo tudi praživali?			*			
69.	Pod mikroskopom si oglej kapljico vode z dna akvarija. Ali v njej opaziš kakšna živa bitja?	*					
70.	Ali lahko ugotoviš, če so enoceličarji ali mnogoceličarji?	*					
71.	Opiši, kako ločiš rastline od živali?			*			
72.	Razloži, v čem se razlikujeta modrozeleno bakterija in alga?		*				
73.	Zakaj je v mlakah, v katerih je veliko alg, tudi veliko različnih malih vodnih živali?		*				
74.	Kako se premikajo enocelične živali?	*					
75.	Na deblih listavcev v bližini doma si poglej, ali na njih uspevajo lišaji. Ugotovi, ali so debela gosto pokrita z njimi ali pa lahko najdeš samo posamezne krpice. Katere oblike lišajev uspevajo?			*			
76.	Svoje ugotovitve primerjaj z ugotovitvami sošolcev. Razmisli, kateri so možni vzroki za razlike v poraslosti debel z lišaji.				*		
77.	Poskusi razložiti, zakaj uporabljamo besedo »goba« za plodišče glive in za spužvo.		*				
78.	Pozanimaj se, katere živali se hranijo tako, da iz vode precejajo plankton. Napiši jih v tabelo in zraven navedi, kako si pomagajo, da k svojim ustom usmerijo vodni tok, ki jim prinaša hrano.			*			
79.	V čem ima mnogocelični organizem prednost pred enoceličnim?	*					
80.	Kaj je goba?	*					
81.	Kakšen pomen ima za glivo?	*					
82.	Kaj je tros?	*					
83.	V čem je pomen gliv v naravi podoben pomenu bakterij?				*		
84.	Zakaj pravimo, da so spužve kolonijski organizmi?	*					
85.	V časopisju večkrat prebiramo o ozonskih luknjah – močno stanjšanih območjih ozonskega plašča nad nekaterimi deli Zemlje. Razmisli, kako lahko tanjšanje ali izginjanje ozonske plasti vpliva na živa bitja na Zemlji?		*				
86.	Zakaj se živa bitja dolgo niso naselila na kopnem?	*					
87.	Razloži, kaj je tkivo?	*					
88.	Opiši pomen kisika za življenje na zemlji.	*					
89.	Primerjaj zgradbo mahov in praproti.				*		
90.	Zakaj so mahovi in praprotnice življenju na kopnem še slabo prilagojeni?		*				

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
91.	Naštej 10 različnih vrst brstnic.	*					
92.	Razloži razlike med golosemenkami in kritosemenkami.	*					
93.	Kako je zgrajeno seme?	*					
94.	Naštej nekaj plodov, s katerimi se hranimo ljudje. Ali je mogoče v teh plodovih opaziti seme?	*					
95.	Naštej nekaj vrst hrane, ki je ne bi bilo več, če bi zaradi neke bolezni propadle vse enokaličnice.			*			
96.	V različnih stoječih in tekočih vodah (studenec, potok, mlaka, jezero) pregledj dno in ugotovi, ali v njih živijo vrtničarji. Če si jih našel, si vrtničarja ogledj pod stereomikroskopom. Nariši ga in označi tiste značilnosti, zaradi katerih ga uvrščamo med nečlenarje.			*			
97.	V literaturi poišči podatke o okuženosti z velikim metljajem in svinjsko trakuljo. Kako se je mogoče izogniti okužbi?	*					
98.	V čem se nečlenarji razlikujejo od spužev?				*		
99.	Razloži, kaj je nazadnjaški razvoj?	*					
100.	Zakaj so sesači in trakulje za človeka lahko nevarni?	*					
101.	Oglej si, kako vrtni polž jé solato. Ali lahko sklepaš, da hrano voaha oziroma okuša?			*			
102.	Hišice kopenskega, sladkovodnega in morskega polža namoči v očetno kislino (kis). Kaj opaziš? Razloži kar vidiš, in zakaj so reakcije v kisu različne?			*			
103.	Opiši, kako se prehranjujejo polži, školjke in glavonožci?	*					
104.	Njihov način prehranjevanja poveži z obliko njihovega telesa.			*			
105.	Razloži, kako je vrtni polž prilagojen življenju na kopnem.		*				
106.	Na travniku in v gozdnih tleh poišči najmanj 10 različnih mnogočlenarjev. Natančno si jih ogledj, izberi lastnosti, po katerih opazovane živali lahko ločiš, in sestavi določevalni ključ.					*	
107.	Pri katerih od naštetih žuželk (kobilica, muren, bramor, hrošč krešič...) se ličinke hranijo enako kot odrasle živali?		*				
108.	Razmisli, zakaj pravimo, da je koloradski hrošč škodljivec. O tem se pogovori s sošolci in sošolkami in svoje mnenje utemelji.		*				
109.	Razloži, katere lastnosti prvotno vodnih členonožcev so olajšale prehod teh živali na kopno.		*				
110.	Razmisli, kateri organizmi bi po tvojem prej lahko osvojili kopensko okolje – rastline ali živali. Svoj odgovor utemelji.					*	
111.	Kakšen pomen ima levitev v življenju členonožca?	*					
112.	Primerjaj med seboj rakovico, pajka križevca, strigo in metulja.				*		
113.	Oglej si ogrodja morskih ježkov in morskih zvezd in jih primerjaj med seboj. Ali na ogrodju morskega ježka opaziš kakšno podobnost s peterokrako morskó zvezdo?	*					
114.	Ob primeru morskega ježka ugotovi, ali imajo iglokožci notranje ali zunanje ogrodje.	*					
115.	Katera skupina nečlenarjev ima zvezdasto somerno telo?	*					
116.	S pomočjo literature ugotovi, katere lastnosti človeka – zarodka in odraslega – kažejo, da je človek vretenčar in strunar.		*				
117.	Spužve in plaščarji so pritrjene vodne živali. Primerjaj njihovo obliko telesa in prehranjevanje ter razloži, v čem so si spužve in plaščarji podobni in v čem se razlikujejo.				*		
118.	Razloži, v čem se kaže nazadnjaški razvoj pri plaščarjih.		*				
119.	Zakaj vretenčarje uvrščamo med strunarje?	*					

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
120.	Naštej čim več živali, ki dihajo s škrkami.	*					
121.	Ali so pri vseh škrke v notranjosti telesa?	*					
122.	Primerjaj svoja čutila in čutila ribe.				*		
123.	Katero čutilo je za ribo zelo pomembno?	*					
124.	Razloži razliko med zunanjo in notranjo oploditvijo.	*					
125.	V naravi (ali vsaj po slikah) si oglej, pod kakšnim kotom so glede na hrbtenico pritrjene noge pri močeradu, martinčku in psu. Oglej si tudi, kako se pri vsaki od teh živali premika celo telo, ko teče. Ugotovi, katera od opazovanih živali laže dvigne trup od tal, in to poskusi razložiti.			*			
126.	Primerjaj močerada in krokodila. Navedi, v čem sta si podobna in v čem se razlikujeta.				*		
127.	Razloži razliko med pojmom jajčna celica in jajce.		*				
128.	Katere lastnosti živali so bistvene za njihovo preživetje na kopnem?	*					
129.	Kaj je levitev?	*					
130.	Naštej nekaj živali, ki se levijo, in jih med seboj primerjaj.				*		
131.	Poišči slike različnih vrst sesalcev, ki se premikajo na naslednje načine: tečejo, plezajo po drevju, rijejo pod zemljo, jadrajo in letajo po zraku. Nariši njihove sprednje okončine in ugotovi, kako so njihove okončine prilagojene načinu premikanja.			*			
132.	Naredi zbirko različnih ptičjih peres. V čem se razlikujejo letalna peresa in puh? Oglej si ju pod stereomikroskopom.			*			
133.	Kit, svinja in človek so sesalci, ki imajo zelo malo dlake. Kako vzdržujejo stalno telesno temperaturo?		*				
134.	Primerjaj razmnoževanje ptičev in sesalcev. Naštej podrobnosti in razlike.				*		
135.	Homo sapiens – misleči človek, vrsta, ki ji pripadamo tudi sodobni ljudje, se je izoblikoval pred približno 100.000 leti. Izračunaj, koliko generacij ljudi je bilo od tedaj. Vzemi, da ena generacija traja 30 let.	*					
136.	Poskusi določiti en sam kriterij, po katerem bi lahko ločil med živaljo in človekom. Ali se v razredu vsi strinjate z enim kriterijem? Utemeljite svoje poglede.		*				
137.	V pravilnem vrstnem redu naštej prednike človeka od najstarejših do najmlajših in od najmlajših do najstarejših.	*					
138.	Utemelji, zakaj človeka prištevamo med prvake.		*				
139.	Katere lastnosti prvakov so bile pomembne za razvoj človeka?	*					
140.	S pomočjo knjig opiši najpomembnejše značilnosti biotopa in biocenoze na polju, v mlaki in na gozdnem robu.			*			
141.	V bližini šole si izberi ekosistem, ki ga boš natančneje raziskal. Določi, katere nežive dejavnike okolja je v njem mogoče meriti, izvedi te meritve in z njihovo pomočjo opiši življenjske razmere v ekosistemu.			*			
142.	Opiši okolje akvarijske ribice in okolje kosa v živi meji. Določi dejavnike okolja in utemelji, zakaj si jih izbral.		*				
143.	Razloži, v čem se razlikuje biotop ličinke kačjega pastirja od biotopa odraslega kačjega pastirja.				*		
144.	Poišči sadovnjak ali ne prevelik park z drevjem in nariši njegov tloris. Vanj vriši položaj dreves in položaj s travo zaraslih površin. Ali drevje, ki si ga narisal, sestavlja samostojno populacijo?			*			
145.	Ali travne površine, ki si jih narisal, predstavljajo eno ali več populacij? Utemelji svoje odgovore.			*			

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
146.	V knjigah zberi čim več podatkov o življenju divje in domače mačke. Primerjaj ekološki niši obeh vrst.			*			
147.	S primeri razloži, kaj je ekološka niša.			*			
148.	Pojasni, zakaj med pripadniki različnih vrst, ki živijo na istem prostoru, običajno ne pride do tekmovanja za hrano.	*					
149.	Kaj je populacija in kaj vrsta?	*					
150.	Poišči podatke, s čim se hrani domači pes. Napiši čim več prehranjevalnih verig, v katerih je končni člen domači pes. Katere vrste rastlin so verjetno na začetku teh prehranjevalnih verig? Vse prehranjevalne verige, ki si jih zapisal, poveži v prehranjevalni splet. Koliko različnih vrst organizmov je vključenih v prehranjevalni splet psa?			*			
151.	Naštej nekaj avtotrofnih in nekaj heterotrofnih organizmov.	*					
152.	Razloži, katere podatke moraš imeti, da boš lahko naštel prehranjevalne verige v mlaki.		*				
153.	Kdaj se prehranjevalne verige povežejo v prehranjevalni splet?	*					
154.	Razmisli, kako je onesnaževanje okolja povezano s kroženjem snovi v naravi.		*				
155.	Naredi seznam gospodinjskih odpadkov, ki jih na dan odložite pri tebi doma. Loči tiste snovi, ki bi jih bilo mogoče znova uporabiti. Kako bi v tvoji družini lahko zmanjšali količino odpadkov?			*			
156.	Navedi razmere, v katerih lahko ogljik v naravi kroži.	*					
157.	Opiši pot dušika pri kroženju v naravi.	*					
158.	Naštej nekaj snovi iz svojega okolja, ki niso vključene v kroženje snovi v naravi.	*					
159.	Razloži, zakaj rečemo, da so nekateri kuhinjski odpadki biorazgradljivi.		*				