

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

MATEJA ŠEBENIK

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Program: biologija in gospodinjstvo

**KVANTITATIVNA ANALIZA ORGANIZACIJE VSEBINE V
TREH UČBENIKIH ZA 9. RAZRED OSNOVNE ŠOLE
DIPLOMSKO DELO**

Mentor/ica:
prof. dr. Tatjana Verčkovnik

Kandidat/ka: Mateja Šebenik

Somentor/ica:
dr. Jelka Strgar

Ljubljana, maj, 2008

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega dvopredmetnega študija biologija in gospodinjstva Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani.

Opravljeno je bilo na Katedri za metodiko biološkega izobraževanja Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Pedagoške fakultete je za mentorico imenovala prof. dr. Tatjano Verčkovnik in za somentorico dr. Jelko Strgar.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Alenka Gaberščik
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Tom Turk
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

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

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

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.

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Mateja Šebenik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
DK 373.34:371.3:372.857(043.2)=863
KG biologija, učbenik, delovni zvezek, osnovna šola, 9. razred, evalvacija, Bloomova taksonomija kognitivnih ciljev
AV ŠEBENIK, Mateja
SA VERČKOVNIK, Tatjana (mentor)/STRGAR, Jelka (somentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI 2008
IN KVANTITATIVNA ANALIZA ORGANIZACIJE VSEBINE V TREH UČBENIKIH ZA 9. RAZRED OSNOVNE ŠOLE
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP
IJ sl
JI sl/en
AI Biološki učbeniki in delovni zvezki imajo zelo pomembno in mnogokrat osrednje mesto pri doseganju ciljev učnega načrta. Pomembno vprašanje, ki sem pri tem zastavlja, je, kako oceniti kakovost učbenika ali delovnega zvezka. V svojem diplomskem delu sem uporabila dva kriterijev za evalvacijo učbenikov, in sicer Bloomovo taksonomijo kognitivnih ciljev in faktor napredovanja besedila. Moj namen je bil ugotoviti, kako so učbeniki za biologijo v 9. razredu osnovne šole vsebinsko oblikovani, kakšna je organizacija besedila v njih in kakšno znanje lahko učenci z njihovo pomočjo dosežajo.
- V analizo sem zajela tri učbenike in delovne zvezke za 9. razred osnovne šole, katerih avtorji so Marina Svečko (založba DZS), Urška Lunder (Rokus Klett) ter Metka Kralj in Andreja Slapnik (TZS). Za analizo sem izbrala po 10 učnih sklopov, ki so si bili v vseh treh kompletih dovolj podobni, da jih je bilo mogoče smiselno primerjati.
- Primerjava desetih tem je pokazala, da se primerljivi učni sklopi v učbeniških kompletih različnih založb ne razlikujejo pomembno po zahtevnosti vprašanj po Bloomovi lestvici kognitivnih ciljev. V vseh treh učbeniških kompletih je bil prevelik poudarek na vprašanjih prve stopnje, delež vprašanj druge stopnje je v vseh treh kompletih približno v skladu s priporočilom, medtem ko je vprašanj tretje stopnje pri teh desetih učnih sklopih v vseh treh kompletih premalo.
- V drugem delu sem s pomočjo gesel ugotavljala faktorje napredovanja besedila vsake od izbranih učnih tem v vsakem učbeniku. Ugotovila sem, da so razlike med učbenikoma založb Rokus Klett in DZS statistično pomembne, razlike pa obstajajo tudi med drugima učbenikoma, čeprav niso statistično pomembne.

KEYWORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC 373.34:371.3:372.857(043.2)=863
CX biology, textbook, workbook, elementary school, 9th grade, evaluation, Bloom's taxonomy of cognitive domain
AU ŠEBENIK, Mateja
AA VERČKOVNIK, Tatjana (mentor)/STRGAR, Jelka (co-mentor)
PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Biology
PY 2008
TI KVANTITATIVNA ANALIZA ORGANIZACIJE VSEBINE V TREH UČBENIKIH ZA 9. RAZRED OSNOVNE ŠOLE

DT Graduation Thesis (University studies)
NO
LA sl
AL sl/en
AB Student books and activity books for Biology play an important, and often central role at achieving the aims of the curriculum. At this point the question on the quality of the book or activity book arises. In my diploma paper I used two evaluation criteria – Bloom's taxonomy of cognitive aims and the text progress factor. My aim was to find out the content, the text coherence and the level of knowledge to be assimilated by 9th grade students.
The analysis included three student and activity books for the 9th grade primary school students by Martina Svečko (DZS), Urška Lunder (Rokus Klett), Metka Kralj and Andreja Slapnik (TZS). I have chosen ten topics which were similar enough to be compared.
According to Bloom's cognitive aims chart, the comparison showed no important differences between the books by different publishers. The emphasis on the first level questions is too strong in all three book sets, while the share of second level questions is more or less in accordance with the reference. On the other hand, neither one of the three book sets has enough third level questions included in these ten topics.
The second part of my diploma paper includes my attempt to acknowledge the factors of text progress of each topic with the help of passwords. I have found out that the differences between the books by Rokus Klett and DZS are statistically important, and that there are some differences between the other two sets which are statistically unimportant.

KAZALO VSEBINE

1	Uvod.....	1
1.1	Teoretični del	2
1.2	Namen.....	20
1.3	Cilj	20
1.4	Hipotezi.....	21
2	Material in metode	21
2.1	Učbeniki in delovni zvezki	21
2.2	Analiza vsebinskih sklopov s pomočjo Bloomove taksonomije kognitivnih ciljev.	21
2.3	Vsebinska analiza	22
3	Rezultati in razprava.....	26
3.1	Analiza vsebinskih sklopov s pomočjo Bloomove taksonomije kognitivnih ciljev.	26
3.1.1	Število vprašanj v učbeniških kompletih	26
3.1.2	Primerjava vprašanj oz. nalog po šeststopenjski Bloomovi lestvici.....	26
3.1.3	Primerjava vprašanj oz. nalog po tristopenjski Bloomovi lestvici in s priporočilom 30:35:35.....	32
3.2	Vsebinska analiza	33
3.2.1	Celica	33
3.2.1.1	Besedila v treh učbenikih	33
3.2.1.2	Rezultati analize besedil.....	34
3.2.2	Menstruacija	34
3.2.2.1	Besedila v treh učbenikih	34
3.2.2.2	Rezultati analize besedil.....	36
3.2.3	Oploditev.....	36
3.2.3.1	Besedila v treh učbenikih	36
3.2.3.2	Rezultati analize besedil.....	38
3.2.4	Razmnoževanje.....	38
3.2.4.1	Besedila v treh učbenikih	38
3.2.4.2	Rezultati analize besedil.....	40
3.2.5	Živčevje.....	40
3.2.5.1	Besedila v treh učbenikih	40
3.2.5.2	Rezultati analize besedil.....	42
3.2.6	Čutila.....	42
3.2.6.1	Besedila v treh učbenikih	42
3.2.6.2	Rezultati analize besedil.....	43
3.2.7	Kri.....	44
3.2.7.1	Besedila v treh učbenikih	44
3.2.7.2	Rezultati analize besedil.....	46
3.2.8	Okus	46
3.2.8.1	Besedila v treh učbenikih	46
3.2.8.2	Rezultati analize besedil.....	48

3.2.9	Voh.....	48
3.2.9.1	Besedila v treh učbenikih	48
3.2.9.2	Rezultati analize besedil.....	50
3.2.10	Zobje	50
3.2.10.1	Besedila v treh učbenikih	50
3.2.10.2	Rezultati analize besedil	52
3.11.	Primerjava vseh desetih tem v treh učbenikih	52
4	Sklepi	56
5	Povzetek.....	57
6	Literatura	59

KAZALO TABEL

Tabela 1: Tipični glagoli, povezanimi s posameznimi taksonomskimi ravnmi.	13
Tabela 2: Stopnje v prirejeni tristopenjski Bloomovi lestvici kognitivnih ciljev.....	22
Tabela 3: Analizirane teme v učbenikih in število povedi, ki sestavlja vsako temo	23
Tabela 4: Primer pripravljavanja besedila učbenikov za analizo	24
Tabela 5: Število analiziranih vprašanj v obravnavanih učbeniških kompletih.....	29
Tabela 6: Število in delež vprašanj glede na lestvico kognitivnih ciljev po Bloomu (šest stopenj).....	29
Tabela 7: Število in delež vprašanj glede na prirejeno lestvico kognitivnih ciljev po Bloomu (tri stopnje).....	29
Tabela 8: Primerjava deleža vprašanj glede na lestvico kognitivnih ciljev po Bloomu (šest stopenj) v desetih analiziranih temah in v celotnem učbeniškem kompletu dveh založb....	30
Tabela 9: Faktor napredovanja besedila pri desetih temah v treh učbenikih za 9. razred biologije.....	54
Tabela 10: Število znakov v desetih temah v treh učbenikih za 9. razred biologije.....	54
Tabela 11: Število gesel v desetih temah v treh učbenikih za 9. razred biologije.....	54

KAZALO SLIK

Slika 1: Število vprašanj v obravnavanih učbeniških kompletih.....	26
Slika 2: Število vprašanj, analiziranih po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev, ki so zastopana v 10-ih izbranih temah v učbenikih in delovnih zvezkih za predmet Biologija v 9. razredu devetletke	31
Slika 3: Delež vprašanj, analiziranih po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev, ki so zastopana v 10-ih izbranih temah v učbenikih in delovnih zvezkih (A) ter v učbeniških kompletih (B) za predmet Biologija v 9. razredu devetletke	31
Slika 4: Primerjava med zastopanostjo vprašanj po kognitivnih stopnjah v učbeniških kompletih za predmet Biologija v 9. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe, in priporočilom Komisije za vodenje nacionalnih preizkusov znanja.....	32
Slika 5: Faktor napredovanja besedila pri temi Celica v učbenikih treh založb	34
Slika 6: Faktor napredovanja besedila pri temi Menstruacija v učbenikih treh založb	36
Slika 7: Faktor napredovanja besedila pri temi Oploditev v učbenikih treh založb.....	38
Slika 8: Faktor napredovanja besedila pri temi Razmnoževanje v učbenikih treh založb...	40
Slika 9: Faktor napredovanja besedila pri temi Živčevje v učbenikih treh založb.....	42
Slika 10: Faktor napredovanja besedila pri temi Čutila v učbenikih treh založb	44
Slika 11: Faktor napredovanja besedila pri temi Kri v učbenikih treh založb	46
Slika 12: Faktor napredovanja besedila pri temi Okus v učbenikih treh založb	48
Slika 13: Faktor napredovanja besedila pri temi Voh v učbenikih treh založb.....	50
Slika 14: Faktor napredovanja besedila pri temi Zobje v učbenikih treh založb	52
Slika 15: Faktor napredovanja besedila vseh tem v učbenikih treh založb.....	55
Slika 16: Število znakov v analiziranih temah v treh učbenikih	55
Slika 17: Število gesel v analiziranih temah v treh učbenikih.....	55

1 Uvod

Do nedavnega je za osnovne šole obstajal le en učbenik za biologijo v 9. razredu. S prenovno osnovnega šolstva v devetdesetih letih pa je na razpolago več alternativnih učbenikov in delovnih zvezkov, med katerimi lahko učitelji prosto izbirajo. Pri tem se učiteljem postavi pomembno vprašanje, za kateri učbenik se odločiti.

V Sloveniji je dandanes veliko založb, ki izdajajo učbenike, ki jih je potrdil Strokovni svet. Kako se torej odločiti? V raziskavi (Verčkovnik, Strgar, 2003) je bilo ugotovljeno, da se učitelji za določen učbenik odločajo na podlagi različnih kriterijev, med katerimi 22 %-ni delež predstavlja videz učbenika, 26 % vsebina učbenika, 52 % pa je drugih razlogov, na primer priporočilo sodelavk, poznani ali priznani avtorji ali prepričljiva predstavitev založbe.

Vsebina je torej odločilna samo pri približno eni četrtini izbranih učbenikov, kar je zaskrbljujoče, saj ima učbenik velik vpliv na pouk.

Različni viri navajajo, da imajo biološki učbeniki in delovni zvezki zelo pomembno in mnogokrat osrednje mesto pri doseganju ciljev učnega načrta. Več ameriških raziskav je pokazalo, da se mnogi učitelji, posebno še mladi učitelji na začetku kariere, držijo tako vsebine kot tudi zaporedja tem in načina podajanja snovi, kot je v učbeniku (Chiappetta in sodelavci, 1993; Bybee, 2001; Garinger, 2001). Tudi v raziskavi na slovenskem vzorcu osnovnošolskih učiteljev smo ugotovili, da 60,0 % učiteljev še vedno razume učbenik kot vodilo za svoj pouk in ne kot pripomoček za samostojno domače delo učencev (Verčkovnik, Strgar, 2003).

Učbeniki so torej nedvomno tisti element, ki bistveno vpliva na pouk, zato jim je treba posvetiti več pozornosti. Pomembno vprašanje, ki sem pri tem zastavlja, je, kateri je tisti pravi objektivni način, s katerim lahko ocenimo ustreznost učbenika ali delovnega zvezka? Kriterijev je veliko, enih bolj drugih manj objektivnih, nekateri so že dodobra preizkušeni, drugi šele v razvoju. V svojem diplomskem delu sem uporabila enega od kriterijev za evalvacijo učbenika, ki omogoča kvantitativno analizo vsebine učbenika.

1.1 Teoretični del

1.1.1 UČBENIK

V pisnih virih so navedene številne definicije učbenika, po mojem mnenju pa ga najbolje definira naslednja: »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 (emocionalne obarvanosti vsebine).« (Jurman, 1999, str. 57)

Učbeniki so le eno od sredstev, s pomočjo katerih skušajo učitelji doseči vzgojno-izobraževalne cilje. Učitelji samostojno odločajo, kdaj in kako bodo neko sredstvo uporabili. Za učitelje in učence učbenik ni več knjiga, ki bi ji obvezno morali slediti. Za posamezni predmet je praviloma na razpolago več učbenikov in učitelj se lahko izogne učbenikom, ki ne ustrezajo njegovemu poučevalnemu slogu ali specifičnim lastnostim njegovih učencev (Justin, 2004, str. 6).

Učbenik kot strokovna literatura

V učbeniku so znanstvene vsebine ustrezno strukturirane, predelane in poenostavljene. Takšna transformacija je smiselna, kolikor predpostavljamo, da so za učence, ki jim je učbenik namenjen, značilne specifične zakonitosti spoznavnega procesa ali pa imajo o vsebini, ki jo posreduje učbenik, premalo predznanja, da bi jo lahko absorbirali v didaktično nepredelani obliki (Kovač, 2005, str. 23).

Nekatere tranzicijske države so proti koncu 20. stoletja nazadovale na raven nerazvitih držav, nekatere so obstale na mestu, nekatere pa so se z druge premaknile na tretjo stopnjo kakovosti oskrbe z učbeniki. Stopnja konkurenčnosti Slovenije na učbeniškem trgu pa je podobna kot v razvitih zahodnoevropskih državah in je razmeroma visoka (Kovač, 2005, str. 14).

Učbenik in 3 komponente

Kot navaja Jurman (1999, str. 5) ima učbenik tri komponente, in sicer množično, osebno in cenovno. Ker je učbenik namenjen množični uporabi, se mora podrežati načelom množičnosti. Napisan mora biti v jeziku, primernem razvojni stopnji učencev, ki ga bodo uporabljali. Ker učenec učbenik uporablja dnevno, je zanj pomembno tudi osebna komponenta. Izrednega pomena pa je tudi, da so učbeniki cenovno dostopni vsem učencem, ne glede na njihov družbeni status.

Velja splošno mnenje, da so dandanes učbeniki pri v Sloveniji preobsežni in pretežki za učence. Vendar je treba pogledati s stališča, da je učenec vendarle iskalec informacij.

»Čimbolj zgodaj se mora navaditi iskati potrebne informacije v kopici podatkov, jih povezovati in sklepati na osnovi teh povezav.« (Kornhauser, 1992) Prav tako naj učbeniki »omogočajo individualizacijo in spodbujajo učenčevo lastno eksperimentiranje in miselno dejavnost.« (Ferbar, 1992)

Kakovosten učbenik

Nedvomno je težko ali celo nemogoče govoriti o absolutnih in vselej veljavnih kriterijih didaktične ustreznosti učbenika, saj so kazalci, s katerimi presojamo njegovo kakovost, vpeti v dinamičen ter ideološko prežet pedagoški prostor (Kovač in sod., 2005, str. 23).

Chiappetta in sodelavci (1993) menijo, da je najpomembnejše vprašanje, ki se tiče vsebine naravoslovnega učbenika naslednje: Ali učbenik učencu pravilno predstavi srž naravoslovja v relevantnem kontekstu in ali je to razvidno v vsem besedilu, ne samo v prvem poglavju ali v posebnem okvirčku, ločeno od glavnega besedila, kot dodatna misel.

Kakovosten bo tisti učbenik, ki bo s svojo vsebino in formo kar najbolj optimalno vključeval vsa (za učbenik kot učno sredstvo relevantna) didaktična načela. Problem, ki se ob tem lahko pojavi, je v njihovi morebitni protislovnosti. Nekatera od didaktičnih načel so vsaj deloma v izključujočem razmerju. Kot primer lahko izpostavimo na eni strani načeli aktivnosti in problemskosti in na drugi strani načelo ekonomičnosti in racionalnosti (Kovač, 2005, str. 29).

Kakovosten učbenik mora v svoji vsebini in strukturi vključevati oboje: ob spodbujanju raziskovalne dejavnosti, zastavljanju problemov, napeljevanju na uporabo drugih informacijskih virov ipd. mora pri posredovanju in predstavitvi učnih vsebin vendarle ohraniti svojo funkcionalnost, to pa pomeni, da mora učencem omogočiti nazoren vpogled v temeljno vsebino, strukturo in sistematiko predmetnega področja, s tem pa pripomore k racionalnosti in ekonomičnosti pouka (Kovač, 2005, str. 30).

»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.« (Kovač, 2005, str. 28)

Mnenje avtorjev učbenikov, ki so o kakovosti učbenikov razpravljali na okrogli mizi o naravoslovju (Ferbar, 1992, str. 42–44) je, da so dobri učbeniki tisti, ki:

- so organizirani okrog nekaj povezovalnih tem, ki so za otroka dovolj zanimive, da zbudijo in zadržijo njegovo pozornost;
- vsebujejo dovolj predlogov za praktične in miselne dejavnosti;
- strukturo znanstvenih disciplin (ki so osnova šolskim predmetom) predstavijo dovolj verno, da učencem omogočajo tudi uporabo drugih virov;
- vsebuje literaturo za učitelja;
- vsebuje učne in eksperimentalne pripomočke ter eksperimentalno in informacijsko opremo.

Avtor učbenika »oblikuje besedilo tako, da upošteva pri posredovanju znanja o neki temi tri zahteve, in sicer:

- od lažjega k težjemu,
- od enostavnega k sestavljenemu in
- od bližnjega k daljnemu.« (Jurman, 1999, str. 72)

Na takšen način učbenik vodi učenca korak za korakom skozi vsebino in ga nazadnje pripelje do cilja. Problematike ne sme predstaviti naenkrat v celoti, ker je to za učence nova snov, zato je ključnega pomena da dela postopoma, korak za korakom. »Nizanje dejstev mora biti sistematično, izhajati mora iz najbolj enostavnih in učencu povsem znanih pojmov ali stvari, na katere navezuje zahtevnejše probleme, dokler na koncu ne zaokroži gradiva v neko trdno povezano celoto in iz njega izlušči bistveno pomembne misli.« (Jurman, 1999, str. 72)

»Bolj kot učitelju je seveda učbenik kot učni vir namenjen učencu. Tako naj bi učbenik 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 vsebin.« (Kovač, 2005, str. 32)

Opredelitev obsega vsebine učbenikov

Obseg vsebine učbenika je »odvisen od naslednjih komponent:

- učnega načrta,
- predvidenega števila učnih ur za realizacijo učnega predmeta,
- konceptualne naravnosti učbenika in
- predznanja učencev.« (Jurman, 1999, str. 76)

Razporeditev vsebine učbenika

»Vsebinsko učbenika je mogoče razporediti po naslednjih kriterijih:

- po metodah za razporeditev vsebine,
- po strukturiranju delov te vsebine,
- po razporeditvi vsebine znotraj delov.« (Jurman, 1999, str. 77)

»V večini demokratičnih držav je konkurenca med učbeniki za isti predmet nekaj samoumevnega. Izjeme so le Grčija, Islandija in Luksemburg, ki pri pouku posameznega predmeta dovolijo uporabljati le en učbenik, ki ga izda za to namenjen državni zavod, ustanovljen za ta namen že leta 1937.« (Kovač, 2005, str. 45)

Ko učitelji izbirajo učbenik za svoj razred so soočeni s številnimi dilemami. Ena teh je tudi odločitev o tem, kako najustrezneje uporabljati učbenik, saj je pogosto kljub navodilom v priročniku za učitelja samo iz besedila težko razbrati, kako so si avtorji zamislili izvedbo. Kirk, Matthews in Kurtts (2001) so si celo zastavili vprašanje, ali naj učitelji sploh

uporabljajo učbenike ali ne; in če naj jih, kako lahko ocenijo, ali je besedilo strokovno pravilno in primerno sposobnostim vseh učencev določenega nivoja izobraževanja?

1.1.2 RAZISKAVE UČBENIKOV

S Sloveniji sta bili v okviru magistrskih nalog za razredno stopnjo izobraževanja na osnovni šoli opravljene raziskavi učbenikov na Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Tako se je Porenta (2001) ukvarjala z gradivi za pouk, ki spodbujajo ustvarjalnost v osnovni šoli, Burger Muhič (2003) pa je analizirala naravoslovne dejavnosti v učbeniških kompletih za spoznavanje okolja v prvem razredu. Na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete je Skribe Dimec (1995) analizirala različne vidike delovnega učbenika *Dober dan Zemlja* za tretji razred osemletne osnovne šole.

Na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete v Ljubljani so opravili tudi evalvacije večine učbenikov in delovnih zvezkov za biologijo v 8. in 9. razredu osnovne šole ter naravoslovja v 6. in 7. razredu. Kriterija za objektivno evalvacijo sta bila Bloomova taksonomija kognitivnih ciljev (Strgar, 2005; Avbelj, 2007; Kogovšek, 2007; Novinšek-Vivod, 2007; Bešter, 2008) in Marzanova delitev znanj (Kmet, 2007; Šporar, 2008). Bloomovo taksonomijo so za analizo besedila uporabili že Chall in sodelavci (Strgar, 2005) in tako ugotavljali, katera znanja učbeniki zahtevajo od učencev, ko le-ti izpolnjujejo v njih zajete dejavnosti. Ocena učbenika je bila neposredno povezana z zahtevnostjo nalog za učence, tako so npr. učbenik, ki je vključeval več nalog višjih stopenj po Bloomu, uvrstili višje, kot tistega, ki je od učencev zahteval samo poznavanje podatkov ali razumevanje.

Rezultati analiz slovenskih učbenikov in delovnih zvezkov kažejo, da so v njih zastopane predvsem nižje kognitivne stopnje po Bloomu. Če vzamemo prirejeno tristopenjsko Bloomovo lestvico, katere stopnje naj bi bile po priporočilih zastopane v razmerju 30-35-35, vidimo, da so odstopanja precejšnja. V skoraj vseh analiziranih učbeniških kompletih močno prevladuje prva kognitivna stopnja (42–65 % vprašanj; izjema je en komplet, kjer je vprašanj te stopnje samo 35 %), zelo velik delež zavzema tudi druga stopnja (28–54 %), delež tretje stopnje pa je skromen (2–22 %). Sklepamo torej lahko, da taki učbeniki sami po sebi pri učencih ne pripomorejo k razvijanju zahtevnejših kognitivnih ciljev.

Glede zastopanosti posameznih kategorij znanja, tako kot jih je opredelil Marzano, se je pokazalo, da je med štirimi osnovnimi kategorijami znanj v slovenskih učbeniških kompletih daleč največ vprašanj (60 % in več) uvrščenih v kategorijo kompleksno mišljenje, mnogo manj pa je vprašanj, ki se uvrščajo v kategorijo delo z viri (11–37 %). Na zadnjem mestu po pogostosti so vprašanja, ki od učencev zahtevajo predstavljanje idej (manj kot 3 %) ali sodelovanje (manj kot 4 %). Pri tem so med posameznimi učbeniški kompleti tudi precejšnje razlike.

V povezavi z raziskavo TIMSS se je z učbeniki pri nas ukvarjal Justin (2005), in sicer je ugotavljal trende v stališčih uporabnikov do vloge učbenika. V raziskavah TIMSS je bilo zbranih mnogo podatkov, ki se nanašajo na pedagoški proces in na »kontekst« (rabo učnih metod, količino pouka, zgradbo kurikula itd.), v katerem poteka ta proces. Zanimalo jih je, kako se uresničujejo namere kurikularne prenove šolstva v Sloveniji.

Najprej so analizirali podatke iz študije TIMMS, ki so bili v letu 2003 pridobljeni s pomočjo vprašalnikov za učitelje naravoslovja (biologije, kemije in fizike) v predzadnjem razredu osemletke in devetletke, torej v sedmem oziroma osmem razredu. Potem so analizirali še podatke, ki so bili v istem letu pridobljeni s pomočjo vprašalnikov, namenjenih učiteljem matematike v predzadnjem razredu osemletke in devetletke. Sledila je analiza podatkov, ki kažejo, kako so učitelji naravoslovja v zadnjih razredih osemletke v letih 1995 in 1999 zaznavali vlogo učbenikov. Za analizo treh časovnih obdobj – 1995, 1999 in 2003 – so se odločili z zato, da bi prepoznali morebitne trende v načinu, kako so učitelji v preteklosti zaznavali vlogo učbenikov (Justin, 2005, str. 79–81).

Podatki kažejo, da so učiteljem naravoslovja v devetletni osnovni šoli novi učbeniki nekoliko bolj v pomoč pri rabi nekaterih zanimivih in pogojno tudi učinkovitih metod (raziskovanje, projektno delo, študija primerov, igra vlog, reševanje problemov) kot učiteljem v osemletni osnovni šoli. To je mogoče razlagati na dva načina. Lahko bi domnevali, da novi naravoslovni učbeniki za devetletko zaradi svojih lastnosti dejansko učinkoviteje kakor stari učbeniki za osemletko podpirajo rabo teh metod pri naravoslovnih predmetih. Druga možna razlaga pa je v domnevi, da so učitelji v devetletki bolj pozorni na možnosti, ki jih v zvezi z rabo teh metod učbeniki nudijo učiteljem in učencem, in zato te možnosti v učbenikih boljše zaznavajo ter boljše ocenijo kot učitelji v osemletki.

Rezultati so tudi pokazali (Justin, 2005, str. 93), da za malo več kot polovico učiteljev naravoslovja cena ni merilo za izbiranje. Učitelji pripisujejo največji pomen strokovni neoporečnosti vsebine, obenem pa pripisujejo skoraj enak pomen tudi nekaterim drugim merilom (psihološka in didaktična ustreznost, obstoj dodatnega gradiva za podporo učbeniku, ilustracije).

Kar se tiče zaznave vloge, ki naj bi jo imel idealni učbenik v vzgojno-izobraževalnem procesu, so ugotovili, da podatki govorijo o zmerno konservativnem pogledu učiteljev naravoslovja na to vlogo. Več kot 70 % učiteljev naravoslovja se strinja ali delno strinja z trditvijo, da naj bi bile v idealnem učbeniku predstavljene vsebine obvezne za učitelje in učence, in več kot 60 % se jih strinja ali delno strinja s trditvijo, da naj bi bila predstavitev učne snovi v idealnem učbeniku temelj za učiteljevo načrtovanje učnih ur (Justin, 2005, str. 93).

Ugotovili so tudi, da je med učitelji osemletke in devetletke statistično pomembna razlika v stališčih do trditve, da bi morala biti predstavitev snovi v idealnem učbeniku temelj za

učiteljevo načrtovanje učnih ur. S to trditvijo se strinja manj učiteljev devetletke kot učiteljev osemletke, vendar pa razlika ni velika (Justin, 2005, str. 94).

Do podobnih ugotovitev so prišli tudi v tujini (Bybee, 2001; Garinger, 2001). Garinger meni, da se vsi, ki so vključeni v izobraževanje na kateremkoli nivoju, močno zanašajo na učbenike, ko dosejajo predpisane cilje izobraževanja. Zato se mu zdi zelo pomembno, da se vsi vpleteni zavedajo pomena svojih odločitev in si prizadevajo, da čim učinkoviteje približajo vsebino in strukturo učbenikov potrebam učencev.

Justin (2003) se je z analizo učbenikov ukvarjal tudi v povezavi s kurikularno prenovo. Spraševal se je, koliko lahko raba novih učbenikov vpliva na učinke kurikularne prenove in kakšen je ta vpliv. V izhodišču meni, da učbeniki ne morejo zares odločilno vplivati na izide prenove, saj učbenik ni več knjiga, kateri bi morali učitelj in učenci obvezno slediti. Za posamezen predmet je praviloma na razpolago več učbenikov in učitelj se lahko izogne učbeniku, ki njegovemu poučevalnemu slogu ali specifičnim lastnostim njegovih učencev ne ustreza. Vendar pa so danes učitelji bolj avtonomni, kar jih utegne spodbujati k večji strokovni zavzetosti. Sicer se zopet postavi možnost, da se učitelji – skrivajoč se za načelom avtonomnosti – pustijo voditi pedagoškim in vsebinskim rešitvam, ki jih ponuja izbrani učbenik in spremljevalni izdelki (delovni zvezek, priručnik, didaktična navodila, delovni listi, mape, vzorci učiteljevih priprav idr.). Pa vendar, če se sprašujemo koliko raba novega kontingenta učbenikov sploh vpliva na učinke kurikularne prenove, nujno sledi vprašanje, kako naj bi nanje vplivala.

Justin (2003) je analiziral vzorec, sestavljen iz dvanajstih učbenikov in sicer učbenikov za predmeta geografija in biologija v predzadnjem in zadnjem razredu osemletke in predzadnjem ter zadnjem razredu devetletke. Nekatere analize, ki jih je opravil, so zajele učbenike kot celote, medtem ko je z drugimi analizami zajel le nekatere dele učbenikov.

Za pomoč je prosil tudi učitelje, ki so na izbranih straneh v učbenikih za svoj predmet izbrali besede, ki naj bi po njihovem mnenju bile za učence nove. Mnenja učiteljev o tem, katere besede naj bi bile za učence nove, seveda niso bila povsem enotna, temveč so bila v vseh primerih bolj ali manj razpršena. Povprečno število besed, ki jih je na učbeniški strani večine učbenikov kot nove prepoznala vsaj polovica učiteljev, je manjše od števila novih besed, ki jih Gerard in Roegiers (1993) priporočata celo za nižja starostna obdobja.

V drugih učbenikih za biologijo učitelji prepoznali manj novih besed kot v učbenikih biologije človeškega telesa. To se zdi problematično pri učbenikih za osemletko. V učbenikih za sedmi razred osemletke je veliko več novih besed kot v učbeniku za osmi razred osemletke. Nasprotno pa je razmerje med dvema razredoma pri vseh štirih učbenikih biologije za devetletko skladno z rastočo sposobnostjo učencev za učenje novih besed. Učbenika za nižjo starostno skupino vsebujeta manj novih besed kot učbenika za višjo starostno skupino. V tem smislu so štirje učbeniki za devetletko nedvomno ustrežnejše zasnovani kot učbenika za osemletko.

Justin (2003) je raziskoval tudi berljivost besedil v izbranih učbenikih. Spraševal se je, kako berljiva so učbeniška besedila za različne kategorije uporabnikov, tj. za različne starostne stopnje učencev. Splošno lahko rečemo, da je berljivost učbenika odvisna od stopnje težavnosti besedila, ugotovljena neodvisno od slikovno–grafične predstavitve besedila. Ugotovil je, da so, kar zadeva stopnjo berljivosti, razlike med učbeniki precejšnje. V nekaterih od njih so besedila – vsaj kar se tiče sintaksične in morfološke razsežnosti – bistveno težja kot v drugih. Besedila so se kar v treh od štirih učbenikov za osemletko izkazala v tej razsežnosti za najbolj berljiva oziroma najmanj težavna.

Problem je tudi v sami koherentnosti besedila, saj je le ta nedvomno ena najpomembnejših lastnosti med tistimi lastnostmi, po katerih naj bi se odlikovala didaktična besedila. Učbeniki niso neposredna sestavina kurikularne prenove. Izvajalci prenove nimajo nadzora nad proizvodnjo teh učnih in vzgojnih sredstev. V osnovno zamisel pa je nedvomno vgrajena predpostavka, da bodo udeleženci pedagoškega procesa razpolagali z učbeniki, ki bodo učinkovito sredstvo za doseganje novih »vzgojno-izobraževalnih ciljev«. Justin (2004, str. 5–6) je ugotavljal, koliko je ta predpostavka izpolnjena, s tem ko je analiziral koherentnost besedilnih reprezentacij znanja.

Koherentnost je ena od tistih razsežnosti didaktičnega besedila, ki najmočneje vpliva na njegovo spoznavno učinkovitost. Koherentnost besedila je pojem, ki se nanaša na notranjo skladnost in urejenost pomenov, ki jih besedilo vsebuje, in na urejenost razmerja med zgradbo besedila ter zgradbo nanosnikov, tj. predmetnosti (stvari, dogodkov in pojavov), o katerih besedilo govori. Koherentnost bi lahko opisali še kot pomensko enotnost (homogenost), kot skladnost s pravili tekstne gradnje ali kot kontinuiteto smislov. Koherentnost ni odvisna le od »kodiranih« pomenov besed, iz katerih je sestavljeno besedilo, temveč tudi od sklepanj ali inferenc, h katerim nas vodijo vrzeli v besedilu.

Koherentnost je tista lastnost tekstov, ki bralcem – ali uporabnikom – omogoči, da med seboj povežejo izolirane informacije, ki jim jih posredujejo posamezne besede in propozicije, rekonstruirajo zapletene odnose med njimi ter si ustvarijo model teksta in model situacije. Če to postavko prenesemo na področje didaktičnih tekstov, lahko ugotovimo, da je koherentnost tista lastnost, ki omogoča učencem, da v učnem procesu naredijo korak od spominskega shranjevanja izoliranih informacij k razumevanju odnosov med pojmi in razumevanju kompleksnih besedilnih celot (Justin, 2004, str. 7–8).

Ugotovil je, da so med osmimi novimi učbeniki za devetletko le trije takšni, v katerih je delež nekoherentnih besedil manjši kot v primerljivem učbeniku za osemletko, vendar je tudi v teh treh primerih zmanjšanje obsega nekoherentnih besedil tako majhna – in preostali delež nekoherentnosti še vedno tako velik – da je stanje še vedno kritično. Na drugi strani je med osmimi novimi učbeniki za devetletko kar pet takšnih, ki vsebujejo večje deleže nekoherentnih besedil kakor primerljivi učbeniki za osemletko.

Učbeniki niso neposredna sestavina kurikularne prenove. Izvajalci prenove nimajo nadzora nad proizvodnjo teh učnih in vzgojnih sredstev. V osnovo zamisel pa je nedvomno vgrajena predpostavka, da bodo udeleženci pedagoškega procesa razpolagali z učbeniki, ki

bodo učinkovito sredstvo za doseganje novih »vzgojno-izobraževalnih ciljev«. Justin (2004, str. 5–6) je ugotavljal, koliko je ta predpostavka izpolnjena, s tem ko je analiziral koherentnost besedilnih reprezentacij znanja.

Koherentnost je ena od tistih razsežnosti didaktičnega besedila, ki najmočneje vpliva na njegovo spoznavno učinkovitost. Koherentnost besedila je pojem, ki se nanaša na notranjo skladnost in urejenost pomenov, ki jih besedilo vsebuje, in na urejenost razmerja med zgradbo besedila ter zgradbo nanosnikov, tj. predmetnosti (stvari, dogodkov in pojavov), o katerih besedilo govori. Koherentnost bi lahko opisali še kot pomensko enotnost (homogenost), kot skladnost s pravili tekstne gradnje ali kot kontinuiteto smislov. Koherentnost ni odvisna le od »kodiranih« pomenov besed, iz katerih je sestavljeno besedilo, temveč tudi od sklepanj ali inferenc, h katerim nas vodijo vrzeli v besedilu.

Koherentnost je tista lastnost tekstov, ki bralcem – ali uporabnikom – omogoči, da med seboj povežejo izolirane informacije, ki jim jih posredujejo posamezne besede in propozicije, rekonstruirajo zapletene odnose med njimi ter si ustvarijo model teksta in model situacije. Če to postavko prenesemo na področje didaktičnih tekstov, lahko ugotovimo, da je koherentnost tista lastnost, ki omogoča učencem, da v učnem procesu naredijo korak od spominskega shranjevanja izoliranih informacij k razumevanju odnosov med pojmi in razumevanju kompleksnih besedilnih celot (Justin, 2004, str. 7–8).

V svetu je bilo opravljenih veliko raziskav, ki se tičejo učbenikov, različni avtorji so jih evalvirali z zelo raznolikih vidikov, npr. glede na obliko in grafično podobo, strukturiranost vsebine, vrsto, pogostost in razporeditev vprašanj, glede na to, kako so v njih vključeni modeli ali pa kakšna je pedagoška funkcija slik v učbenikih (Strgar, 2005).

Druga skupina avtorjev se je posvetila učni vsebini v učbenikih. Zanimiva je bila na primer analiza, ki jo je opravil Lloyd (1990), ki je iskal koncepte, zajete v besedilu in nato poskušal ugotoviti, kako so ti koncepti predstavljeni v treh bioloških učbenikih. Anderson in Botticelli (1990) sta učbenike analizirala tako, da sta uporabila tehniko eksplicitne in implicitne analize vsebine, ki smo jo uporabili kot izhodišče za analizo tudi v naši raziskavi.

1.1.3 BLOOMOVA TAKSONOMIJA KOGNITIVNIH CILJEV

V našem prostoru je Bloomova taksonomija kognitivnih ciljev dokaj uveljavljena, hkrati pa za mnoge primere učinkovita in pregledna. Poleg tega zapisi operativnih ciljev pri vrsti učnih načrtov izhajajo prav iz Bloomove taksonomije ali njenih izpeljank (Rutar, 2004, str. 67). Tudi Učni načrt za naravoslovje v sedmem razredu (2000) in Učni načrt za biologijo v osmem in devetem razredu (2003) vključujejo Bloomovo taksonomijo kognitivnih ciljev.

Rutarjeva (2004, str. 81) meni, da lahko s pomočjo vprašanj, nalog in dejavnosti, zasnovanih s pomočjo taksonomij, učence spodbujamo k odkrivanju in izgrajevanju znanja

ter tako, kadar je to smiselno, nadomeščamo ali dopolnjujemo razlago. Taksonomije so odličen temelj za snovanje vprašanj, nalog in dejavnosti, s katerimi izpeljemo tudi druge faze učnega procesa: od ugotavljanja predznanja prek poučevanja s sprotnim preverjanjem do končnega preverjanja in ocenjevanja znanja.

Bloomova taksonomija nam pride prav tudi pri manj procesno usmerjenem učnem procesu, ko želimo npr. frontalno obliko dela in metodo razlage nadgraditi z vprašanji, ki naj bi omogočila uresničevanje (npr. v učnih načrtih predvidenih) različnih, tudi višjih kognitivnih ciljev. Če so cilji in standardi v učnih načrtih taksonomsko strukturirani, lahko vprašanja, naloge in dejavnosti zastavljamo v skladu s temi cilji in standardi oziroma drugače rečeno: cilji in standardi so nam lahko vodilo, na katerih taksonomskih ravneh snovati vprašanja, naloge in dejavnosti za pomoč pri izgrajevanju znanja (Rutar, 2004, str. 83).

Bloomova taksonomija kognitivnih ciljev ima šest stopenj, ki se hierarhično nadgrajujejo, kar pomeni, da učenec, ki dosega najvišjo stopnjo, kaže tudi znanje vseh petih nižjih stopenj oziroma, da učenec, ki ne dosega nižjih stopenj, ne more doseči stopenj nad temi. Navajam kratke opise vsake od šestih stopenj in zraven primere vprašanj, ki so, kjer je bilo mogoče, vzeti iz analiziranih besedil; le nekaj vprašanj nekaterih višjih stopenj sem vzela iz drugih učbenikov, ker jih v teh učbenikih ni bilo dovolj ali pa jih sploh ni bilo.

1. stopnja: Poznavanje

Poznavanje se kaže kot prepoznavanje ali obnova (priklic) dejstev, podatkov oz. informacij, terminov in simbolov, pravil in postopkov ipd. Bloom poznavanje med drugim opredeljuje kot »priklic ali prepoznavanje vrste specifičnih elementov predmetnega področja, ki ne sledijo nujno eden iz drugega in brez nuje po razumevanju ali sistematiziranju«.

Kot poznavanje štejemo tudi obnavljanje razlag in interpretacij, če so le-te nepredelana ponovitev že prej podanega. Zadostni pogoj za znanje na stopnji poznavanja je zapomnitev. Če z nekim vprašanjem sprašujemo po poznavanju, je lahko za odgovorom tudi razumevanje, vendar pa razumevanje ni pogoj, da na vprašanje ustrezno odgovorimo. Če želimo preveriti razumevanje, moramo vprašati na drugačen način (Rutar, 2004, str. 68).

Primeri:

1. Skica prikazuje živčno celico. Poimenuj označene dele.
2. Zakaj pride do krvavitev iz nosu?
3. Kako naj si vsi pravilno umivamo zobe?

2. stopnja: Razumevanje

V nasprotju s poznavanjem razumevanje predpostavlja, da učenec razume oz. ponotranji – predela in sistematizira to znanje. Poznavanje samo po sebi niti ne predpostavlja niti ne izključuje uporabe. Vendar pa že Bloom priporoča, da bi si vsi učitelji in vsi šolski sistemi prizadevali, da bi bilo prav vsako pridobljeno znanje povezano z razumevanjem in na nek način uporabno, bodisi za reševanje problemov bodisi zaradi spoznavnih učinkov, ki služijo čisto osebnemu zadovoljstvu.

Za razumevanje je značilno dojetje bistva. Bloom to raven znanja pojmuje kot razumevanje v ožjem smislu (comprehension), kot osnovno oziroma najnižjo raven razumevanja v širšem smislu (understanding), ki je vključeno v višje taksonomske stopnje.

Razumevanje naj bi (po Bloomu) posredovale naslednje tri miselne operacije (Rutar, 2004, str. 69-70):

- ∞ prevajanje: ne gre le za prevajanje v običajnem, jezikovnem smislu, ampak za prevajanje iz enega v drug simbolni sistem;
- ∞ interpretacija: v ožjem smislu presega prepoznavanje posameznih elementov danega sporočila in vključuje ugotavljanje povezav med vsemi sestavinami oziroma elementi sporočila; predpostavlja pa tudi ločevanje bistvenih delov sporočila od nepomembnih;
- ∞ ekstrapolacija: gre za sklepanje o posledicah na temelju danega sporočila.

Primeri:

1. Zakaj ne zaznavamo in razlikujemo vonjav, kadar smo prehlajeni in nahodni?
2. Katere enake osnovne naloge opravljajo vse celice?
3. Kakšne razlike zobovja opaziš na prvem in drugem rentgenskem posnetku?

3. stopnja: Uporaba

Bloom pravi, da se uporaba kaže v aplikaciji abstrakcij (splošnih idej, teorij, principov, zakonitosti, pravil, postopkov, metod itd.) v konkretnih situacijah oziroma na novih primerih (Rutar, 2004, str. 70-71).

S pomočjo principov in zakonitosti, ki jih razumemo, razlagamo nove problemske situacije. Razlika med razumevanjem in uporabo, ki je sicer marsikdaj zabrisana oziroma težko določljiva, je torej prav v tem: pri razumevanju na primer, za določen primer ugotovimo, kateri princip zastopa, pri uporabi pa s pomočjo tega principa rešujemo konkretno problemsko situacijo, ga torej uporabimo, ne le razumemo. Pomembno v zvezi z uporabo je še, da so problemi videti realistični in smiselni, ne pa umetni.

Primeri:

1. Razloži, kako se življenjski znaki kažejo pri sončnici.
2. Katerih krvnih celic ne vidiš pod mikroskopom? Premisli, zakaj.

3. Poskusi razložiti, zakaj so posamezni zobje bolj izpostavljeni zobni gnilobi.

4. stopnja: Analiza

Bloom je definiral analizo kot razstavljanje sporočila v sestavne elemente ali dele na tak način, da so jasni odnosi med njimi in njihova organiziranost oz. relativna hierarhija (Rutar, 2004, str. 71-72). Na nek način se elementi analize prvi pogoj vsake miselne operacije. Vendar pa včasih glede na cilje želimo posebej izpostaviti vidik analize oziroma nam je analiza sama po sebi namen.

Primeri:

1. Zakaj grenak okus zaznavamo dalj časa kot druge okuse?
2. Premisli, kako natančno bi enak predmet opisala slepa oseba in zakaj tako.
3. Razmisli, kakšna je razlika med varstvom okolja in varstvom narave. Pogovori se o tem s sošolkami in sošolci.

5. stopnja: Sinteza

Sinteza je povezovanje delov in elementov v novo celoto; to vključuje proces dela na delih in elementih, urejanje in kombiniranje na tak način, da sestavljajo vzorec ali strukturo, ki do tedaj ni obstojala ali ni bila razvidna.

Pomembno je torej, da gre za samostojno interpretiranje še nepoznane problemske situacije in za samostojno načrtovanje strategij, ne pa za obnavljanje nekoč prej pripravljenih oziroma naučenih postopkov ali interpretacij.

Ravnanja na tej stopnji odlikujeta kreativnost in divergentnost. Odgovori so novi, enkratni. Naravnanje na to taksonomsko stopnjo od učitelja zahteva, da ni več toliko prenašalec znanj, ampak bolj animator.

Pri preverjanju na tej stopnji se zato presojuje procesi in kakovost produktov, izpeljav, dokazov, argumentov... (Rutar, 2004, str. 72-73).

Primeri:

1. Nariši poučen strip.
2. Zamisli si sistem za razvrstitev domačih živali (krava, konj, ovca, koza, prašič, kokoš, pes, mačka, čebele, kunec, raca, gos, osel, pav).
3. Razmisli, kateri organizmi bi po tvojem prej lahko osvojili kopensko okolje – rastline ali živali. Svoj odgovor utemelji.

6. stopnja: Vrednotenje

Vrednotenje je presoja oziroma ocena idej, argumentov, rešitev, izdelkov, materialov in metod v skladu z določenimi nameni oziroma kriteriji. Ta kategorija združuje vse prejšnje in jih presega oz. povezuje z nekognitivnimi (npr. konativnimi, afektivnimi...). V nasprotju z zdravorazumskim, intuitivnim vrednotenjem gre tu za sistematično

vrednotenje, ki izhaja iz globljega razumevanja in analize v skladu z določenimi kriteriji.

Kriteriji so lahko notranji:

- presoja primernosti, relevantnosti in izčrpnosti podatkov,
- presoja primernosti in zanesljivosti opazovanj, postopkov in opreme,
- presoja dela, dokumenta... glede na konsistentnost navedenih argumentov, odnose med predpostavkami, evidencami in sklepi,
- prepoznava vrednot in gledišč, uporabljenih v določeni presoji dela in prepoznava predsodkov in emocionalnih izdelkov

ali pa so zunanji:

- primerjava z drugim relevantnim delom,
- presoja po danih kriterijih ali standardih (npr. estetskih, spoznavnih, izraznih, ekonomskih, okoljskih, etičnih, pragmatičnih ...).

K vrednotenju pa lahko štejemo tudi samo zamišljanje kriterijev, po katerih je takšna presoja mogoča (Rutar, 2004, str. 73).

Primeri:

1. Se ti zdi, da tvoja mama in oče poznata pravi način umivanja zob?
2. Ovrednoti primernost odlagališča odpadkov v tvojem kraju.
3. Ali meniš, da je znanje biologije pomembno za splošno izobrazbo. Odgovor utemelji.

Tipični glagoli, povezani s posameznimi taksonomskimi ravni

Rutarjeva (2004, str. 80) navaja spisek glagolov (tabela 1), ki se uporabljajo za posamezne taksonomske ravni. Ti so sicer zelo koristni, včasih tudi iluminativni – nam veliko povedo, vendar pa niso izključno zagotovilo za taksonomsko raven. Za preverjanje, ali je dano znanje res na določenem taksonomskem nivoju, je odločilno, ali se dejavnost, ki jo zajema glagol, pri učencih tudi zares odvija.

Tabela 1: Tipični glagoli, povezani s posameznimi taksonomskimi ravni (Rutar, 2004, str. 80).

Taksonomska stopnja	Tipični glagoli
POZNAVANJE	povej, navedi, naštej, ponovi, poimenuj, opredeli, poveži, spomni se...
RAZUMEVANJE	povzemi, povej z drugimi besedami, pripoveduj, opiši, poročaj, informiraj, razloži, pojasni, utemelji, ilustriraj, navedi nov primer, pouči druge...
UPORABA	uporabi v (dani) novi situaciji, razloži ob (novem) primeru, utemelji

	na (novem) primeru, sklepaj, napovej, reši, poskusi, zamisli si ...
ANALIZA	podrobno opiši, analiziraj, razčleni, poišči elemente, ugotovi značilnosti, primerjaj, poišči podobnosti in razlike, razlikuj, ugotovi napake
SINTEZA	zamisli si, ustvari, načrtuj, zasnuj, izmisli si, izrazi, izdelaj, oblikuj, kombiniraj, preoblikuj, popravi napake, izboljšaj, prepričaj, dokaži, zavrne, spodbij, utemelji, dramtiziraj, vodi, nastopi, izpelji ...
VREDNOTENJE	oceni, ovrednoti, presodi, odloči, kritično osvetli, kritiziraj, problematiziraj, sooči, razvrsti po pomembnosti, zavrne, spodbij, ubrani, utemelji, ugotovi napake ...

1.1.4 KVANTITATIVNA ANALIZA VSEBINE

1. Teorija strukture pri učenju in komunikaciji

Avtor te teorije je Anderson, objavil jo je leta 1971 in temelji na določenih bioloških in psiholoških principih. Temeljne predpostavke, na katerih jo je osnoval, so naslednje (Anderson (1971, str. 1):

1. Naravno okolje je v evolucijskem razvoju favoriziralo organizme z razvitimi receptorji in živčevjem, občutljivi na periodične dražljaje.
2. Opazovanje okolice proizvede na mrežnici zaporedje slik, pri čemer vsaka slika vsebuje nekatere elemente, ki so skupni tudi sosednjim slikam. Ta izkušnja v ontogenetskem razvoju predisponira organizem, da pričakuje, da si zaporedni dražljaji delijo skupne lastnosti ali elemente.
3. Jezik in mišljenje sta produkt teh vplivov. Oba sta deloma serijska procesa, pri katerih imajo sosednje enote skupne elemente.
4. Sprejemanje besednega gradiva je pospešeno, kadar sosednje besedne enote (povedi) v komunikaciji vsebujejo enake besedne elemente ali imajo druge skupne lastnosti.

Najpomembnejša predpostavka te teorije je, da je periodičnost okoljskih dražljajev največji dejavnik selekcije v evoluciji, s katerim lahko deloma razumemo kompleksno vedenje naprednih organizmov. Anderson (1971, str. 2-7) pravi, da so pri tej teoriji vključeni filogenetski (evolucijski) parametri, ontogenetski (razvojni) parametri ter odnosi med temi parametri in učenjem in komunikacijo pri človeku.

1. Filogenetski parametri

Zakovitosti naravnega izbora in prilagajanja organizmov so v biologiji široko uporabili za razlago oblik in delovanja sodobnih organizmov. Temeljna predpostavka je, da določene lastnosti okolja spodbujajo preživetje dobro prilagojenih organizmov in hkrati povzročijo smrt in recesijo manj uspešnih oblik.

Ti temeljni biološki principi okoljske selekcije in preživetja najbolj prilagojenih so organsko izhodišče teorije vedenja, ki jo Anderson (1971, str. 2-4) razvija v nadaljevanju.

Fizično okolje vsebuje številne periodične pojave. Najočitnejša je rotacija Zemlje, ki povzroča temotne in svetlobne cikle. Dodatni primeri prostorskih periodičnih pojavov so gibanje oceanskih valov, izmenjavanje plime in oseke ter elektromagnetno valovanje sončne svetlobe.

S periodičnostjo ali ponavljanjem v okolju razlaga Anderson (1971, str. 2-4) razvoj fotoreceptorjev, ki vsebujejo kromofore, občutljive na elektromagnetno valovanje, in indukcijo kompleksnih živčnih sistemov pri višjih živalih.

Na začetku filogenetskega razvoja so obstajale določene, na svetlobo občutljive snovi, ki so lahko absorbirale elektromagnetno sevanje, in te so postale pomemben element v razvoju preprostih živih oblik. Osebki, ki so imeli pigmente in so bili potencialno fototaktični, so imeli večje možnosti preživetja, ker so se lahko premikali na področja z optimalno svetlobno intenziteto, kjer so bili primarni proizvajalci hrane. Čutilni pigmenti so tem preprostim živim oblikam omogočali tudi, da so se izogibali področjem z letalno visokim sevanjem. Tako je torej v zgodnjem evolucijskem razvoju periodična energija, ki je bila v okolju, spodbujala preživetje primitivnih živih oblik, ki so bile občutljive na svetlobo.

Živčni sistem se je razvijal vzporedno s fotoreceptorji. Napredek in specializacija živčnega tkiva sta omogočala organizmu večjo avtonomijo.

Kot pravita Bard in Wald (Anderson, 1971, str. 4), je zelo zanimivo, da je prevajanje po živcih, ki ga povzroči svetlobni, mehanski ali kemični dražljaj, periodična razelektritev, katere frekvenca v mnogih primerih vsebuje informacijo o intenziteti ali kakovosti svetlobnega dražljaja. Ponotranjena periodična dejavnost je torej glavni način, s katerim organizem sprejema informacije in jih prenaša v osrednje živčevje.

2. Ontogenetski parametri

Med odraščanjem je človeški organizem izpostavljen vizualni stimulaciji, ki je ponavljajoča se in povzroča nastajanje slik na mrežnici. S tako izpostavljenostjo zaporedju vizualnih vzorcev in iz tega sledeči kogniciji, organizem razvije zaznavni sistem, ki ga predisponira, da dojema prostorsko bližnja telesa kot telesa, ki imajo skupne lastnosti. Preden Anderson (1971, str. 2-4) ta koncept prostorske zaznave razvije naprej, podrobneje analizira odnos med predmeti v prostoru in njihovimi slikami na mrežnici:

Majhen premik očesa povzroči, da se slika na mrežnici spremeni, ker padejo nanjo novi žarki in prejšnjih ni več. Če je premik vidnega kota majhen, ostane velik del

slike deloma nespremenjen. Tako se torej zaradi premikanja očesa ali telesa v prostoru ponavljajoča se slika spreminja. Elementi vidnega polja, ki so zelo blizu, imajo večjo verjetnost, kot tisti, ki so daleč narazen, da ostanejo na sliki na mrežnici, če se vidni kot spremeni.

V zgodnjem ontogenetskem razvoju organizma ustvarja ponavljajoče gibanje očesa zaporedje prekrivajočih se slik na mrežnici, ki povzročijo, da je dojetanje razvijajočega se organizma usmerjeno tako, da pri sprejemanju dražljajev pričakuje ponavljanje. S stališča ontogenetskega razvoja prostorsko zaznavanje torej delno izhaja iz sekvenčnega zaporedja slik na mrežnici, pri katerem ima vsaka naslednja slika nekaj skupnih lastnosti s predhodno sliko. Telesa, ki so si prostorsko blizu, se na sliki na mrežnici vedno za nekaj časa pojavijo skupaj, medtem ko so prostorsko oddaljeni objekti vedno ločeni, ko oko pregleduje okolico. Stalnost povezovanja prostorsko bližnjih teles na zaporednih slikah na mrežnici še bolj utrdi usmerjenost organizma v zaznavanje dveh prostorsko bližnjih teles kot teles, ki imata skupne lastnosti.

Če tako usmerjenost zaznavanja pri organizmih posplošimo na širši spekter dražljajev, lahko rečemo, da bo organizem lažje sprejemal zaporedne dražljaje, kadar imajo skupne lastnosti. Časovno bližnji odgovori, ki so vzbujeni zaporedno, se povežejo zaradi njihove podobnosti s časovnimi odnosi pri prostorsko povezanih predmetih: dve telesi, ki sta prostorsko blizu skupaj, ustvarjata na mrežnici sliki, ki sta časovno blizu, medtem ko telesa, ki so daleč narazen, odvisno od njihove razdalje do gledalca, ustvarjajo zaporedne slike, med katerimi so večji časovni zamiki. Organizem torej dojema, da imajo dražljaji ali odgovori, ki se pojavljajo v bližnjem časovnem zaporedju, skupne lastnosti.

Dražljaji in odgovori, ki se pojavljajo v bližnjem časovnem zaporedju, vzburijo tudi živčevje in tako dajejo fiziološko razlago za njihove psihološke povezave.

Učinek ponavljajočih se vidnih izkušenj v zgodnjem postnatalnem ontogenetskem razvoju povzroči, da zaznavni sistem dojema prostorsko bližnja telesa kot povezana. V naslednji stopnji, sekundarno, dojema tudi časovno bližnja telesa kot povezana. Ta povezava je posledica dejstva, da prostorsko bližnja telesa ustvarjajo na mrežnici slike, ki so si tudi časovno blizu. Organizem postane najprej dojemljiv za prostorske ključne in njihove odnose, šele nato se pri njem razvije tudi dojetanje časovnih odnosov.

Kot nadgradnja prej naučenih odnosov v prostoru in času postane nazadnje človeški organizem več tudi simbolnih odnosov. Pri človeku je ena najbolj učinkovitih oblik manipuliranja s simboli jezik, ki je sestavljen iz zaporedij ponavljajočih se elementov. Za jezik pri človeku in oglašanje pri živalih so značilni periodični ali

ponavljajoči se vzorci glasov, pri čemer bližnje enote vsebujejo nekaj skupnih elementov.

3. Učenje in komunikacija

Učenje je torej deloma funkcija bližine odgovorov - ponavljajoče se vzburjanje ali časovna povezava odgovorov v zaporedju povzroči nastanek povezav med odgovori (Anderson, 1971, str. 6-7). Te povezave se ustvarijo predvsem s posredovanjem čutilnih in živčnih organov, ki so se razvili v filogenetskem razvoju, in so bili v ontogenetskem razvoju stimulirani, tako da zlahka sprejemajo ponavljajoče se ali časovno bližnje dražljaje.

Učinkovita komunikacija zato zahteva, da bližnje povedi vsebujejo nekaj skupnih elementov. Razumljiv človeški jezik je primer, kjer imajo zaporedne povedi v pogovoru skupno točko. To pomeni, da je besedna vsebina ene povedi povezana z vsebino naslednje povedi v komunikacijskem zaporedju. Če predpostavljamo, da obstaja nagnjenost do boljšega zaznavanja ponavljajočih se dražljajev, lahko rečemo, da bo komunikacija, v kateri se nekateri elementi ponavljajo, učinkovitejša od tiste, ki vsebuje povedi z nepovezanimi elementi.

Povedano preprosto, komunikacija je najučinkovitejša, kadar se ista poved ponavlja in s tem »vtisne« (stamping in). Čeprav je tako ponavljanje učinkovito (effective) za prenos omejene količine besednega sporočila v kratkem času, pa ni uspešno (efficient) pri vzdrževanju pozornosti učencev in prenosu večjih količin gradiva, pri kateri je treba med komunikacijo vnašati novo vsebino. Z drugimi besedami, nekaj ponavljanja besedne vsebine poveča učinkovitost (effectiveness) komunikacije, medtem ko vnašanje novega besednega gradiva na vsaki stopnji poveča njeno uspešnost (efficiency). Dolga komunikacija je učinkovita in uspešna, kadar imajo bližnje povedi nekaj skupne vsebine, hkrati pa med komunikacijo vstopajo vanjo tudi nove vsebine.

2. Koncept strukture komunikacije v razredu

Iz predstavljene teorije izhaja, da časovna bližina dveh besednih dražljajev zadošča, da vzbudi povezavo med odgovoroma nanju. Vendar sama bližina lahko pojasni le majhen del jakosti povezave, večja jakost povezave nastane med odgovori, ki vsebujejo skupne elemente ali lastnosti.

Skupne lastnosti in bližina

S konceptoma *skupnih lastnosti* in *bližina* Anderson (1971, str. 6-9) razlaga *jakost* in *povezanost zaporednih* odgovorov. Kadar bližnji odgovori vsebujejo skupne elemente, se pojavi višja serijska povezanost in jakost besednih odgovorov.

Ker besedne odgovore pogosto povzročijo besedni dražljaji, obstaja komplementarni princip za organizacijo besedne komunikacije: pridobivanje besednih odgovorov bo večje, če jih vzbudi komunikacija, pri kateri bližnji dražljaji vsebujejo skupne elemente.

Če povzamemo, ta dva principa skupaj povesta, da sta jakost in povezanost zaporednih odgovorov, ki jih vzbudi komunikacija, neposredno povezana s skupnimi elementi med povedmi v komunikaciji.

Ker so skupne lastnosti osrednji koncept pri pridobivanju znanja, so pomembne kvantitativne metode, s katerimi jo ugotavljamo. Skupne lastnosti med enotami komunikacije Anderson (1971, str. 7-9) meri s preštevanjem gesel, ki so skupni parom povedi. Skupne lastnosti so torej osrednji koncept, s katerim analiziramo strukturo v komunikaciji. Skupnost je dosežena, kadar je eno ali več gesel v povedi enakih kot v sosednji povedi. Največja skupnost je dosežena, kadar so vsa gesla enaka in tako torej predstavljajo ponovitev povedi. Pretirano ponavljanje zmanjša asimilacijo komunikacije. Nekaj skupnosti v bližnjih povedih pa poveča njihovo komunikacijsko vrednost.

Kinetična struktura je količina bližine in skupnih lastnosti med povedmi. Za ugotavljanje stopnje kinetične strukture je treba najprej določiti, katere elemente ali lastnosti povedi bomo preverjali. Lahko so to gesla, lahko pa časovne ali prostorske lastnosti, ki jih vsebujejo besede. Kadar je v komunikaciji vrsta besed, ki se ponavljajo tako, da povezujejo med seboj povedi, je kinetična struktura visoka. Stopnja strukture je povezana s številom besed, ki se ujemajo v parih povedi. Torej lahko stopnjo kinetične strukture določamo tudi s pomočjo teme, ki poteka skozi komunikacijsko zaporedje in daje le-tej skupne lastnosti in s tem strukturo.

Organizacijske dimenzije

Anderson (1971, str. 9-13) navaja naslednje tri organizacijske dimenzije kinetične strukture:

1. Izpeljana dimenzija (derived dimension)

Ta temelji na odnosih med besedami v bližnjih povedih. To je zaporedje, v katerem so skupne lastnosti dosežene s ponavljanjem besed ali drugih simbolov, ne da bi bilo potrebno določiti njihov pomen.

2. Prostorska dimenzija

Kadar se zaporedje povezovalnih elementov nanaša na prostorske lastnosti, npr. lega in orientacija predmeta v prostoru, govorimo o prostorski dimenziji organizacije. Naslednji spisek predstavlja zaporedne komponente v komunikaciji, ki ima prostorsko dimenzijo, in se vsebinsko tiče krvožilja. Srce je izbrano kot prva komponenta, druge so razvrščene po oddaljenosti od srca.

1. Srce in njegove žile
2. Pljučne žile in arterije
3. Telesne vene in arterije

Na ta način predstavljena komunikacija bi imela visoko kinetično strukturo glede na prostorske odnose. Skupnost je dosežena s predstavljanjem skupnih prostorskih lastnosti v bližnjih povedih.

3. Kronološka dimenzija

Visoko kinetično strukturo lahko dosežemo tudi z uporabo časovnih atributov, tako da dogodke navedemo v istem zaporedju, kot se pojavljajo v resnici. Ta dimenzija je torej dosežena tako, da imajo bližnje povedi skupne časovne lastnosti.

Za zgled teh treh dimenzij navaja Anderson (1971, str. 10-11) tri kratke dele pogovorov, ki so potekali pri pouku v razredu.

1. Prostorska dimenzija je predstavljena na primeru skeleta ptic. Sestavlja jo 11 povedi, ki opisujejo kosti pri pticah in sicer od trebušne proti hrbtne strani. Ker je sekvenca zelo jasno organizirana glede na lego in orientacijo kosti, je prostorsko organizirana.

- a. Furkula je združitev dveh ključnic ali klavikul, tukaj spredaj.
- b. Ves izrastek v obliki črke V se imenuje furkula.
- c. Največji pomen furkule je, da se nanjo pripenja ta letalna mišica.
- d. Še ena struktura tukaj je posebnost ptic, in sicer te kosti tukaj.
- e. Ali jih vidite tukaj, na hrbtnem ali posteriornem delu furkule?
- f. To sta korakoida.
- g. In še enkrat - te imajo ptice.
- h. To so podporne strukture.
- i. In kako podpirajo – tako da podpirajo furkulo na ramenski izrastek.
- j. Torej povezujejo ali podpirajo ramenske kosti na furkulo in tudi na sam sternum ali grodnico.
- k. Te lastnosti so v pectoralnem delu edine lastnosti, ki so pri pticah posebnost.

2. Kronološka dimenzija je predstavljena z delom učne ure o krvožilju. Časovno zaporedje dogodkov pri toku krvi je predstavljeno v zaporedju od centralnega do perifernega dela telesa sesalca. Komunikacijo sestavlja devet povedi in štirje neoštevilčeni odgovori učencev (označeni z zvezdico).

- a. Zdaj bomo pogledali anatomijo, in sicer anatomijo krvožilja.
- b. Kaj pomeni anatomija?
* Pomeni odpreti, pogledati, opazovati strukture.
- c. Ja, to je struktura krvožilja.
- d. In omenili bomo več struktur.
- e. Začnimo s srcem.
- f. Kam gre kri, ko zapusti srce?
* V vse dele telesa.
- g. Po čem potuje?

- * Po arterijah.
 - h. Pravilno, po arterijah. Potem, ko gre skozi arterije, kako se imenujejo naslednje drobne žile, skozi katere potuje?
 - * Kapilare?
 - i. Ja, kapilare.
3. Izpeljana dimenzija je vzeta iz iste učne ure kot kronološka dimenzija. V tej kratki komunikaciji so povezovalni element beseda celica in z njo povezani izrazi. V tej komunikaciji ni jasne reference na prostorske ali časovne lastnosti. Povedi so povezane druga z drugo predvsem z opisovanjem celice. Objektivno lahko sekvenco identificiramo kot izpeljano tako, da preštejemo, kolikokrat se pojavlja beseda celica v primerjavi z vsemi drugimi samostalniki.
- a. Izpostavili bom tri glavne sestavine, ki sestavljajo kri.
 - b. Dve od teh so celice.
 - c. Ena pa je bolj tekoča snov.
 - d. Kako se imenuje ena vrsta celic?
 - * Levkociti ali bela krvna telesca.
 - e. Ja, levkociti ali kaj?
 - * Bela krvna telesca.
 - f. Dobro, telesca; telesce je druga beseda, ki jo lahko uporabljate namesto celice.
 - g. Torej imamo celice, ki jih imenujemo bela krvna telesca.
 - h. Katero drugo vrsto celic še najdemo v krvi?
 - * Eritrocite.
 - i. Dobro, eritrocite ali spet rdeča krvna telesca, če jim raje rečete tako.

1.2 Namen

Moj namen je bil ugotoviti, kako so učbeniki za biologijo v 9. razredu osnovne šole vsebinsko oblikovani, kako se med seboj razlikujejo ter kakšno znanje lahko učenci z njihovo pomočjo dosegajo in na kakšen način. Obstaja veliko različnih metod evalviranja učbenikov. Za naše potrebe smo se odločili za vsebinsko analizo besedila izbranih učnih sklopov v treh učbenikih za biologijo. Vsebinska analiza učbenikov je samo en pokazatelj didaktične obdelanosti učbenikov, pokazala pa naj bi, kako so različni avtorji strukturirali učno gradivo.

1.3 Cilj

Cilj diplomskega dela je ugotoviti, kakšne so značilnosti besedila v treh slovenskih učbenikih za 9. razred osnovne šole. Pričakujemo, da bodo rezultati koristna informacija učiteljem pri izbiri učbenikov in avtorjem učbenikov pri pisanju novih učbenikov.

1.4 Hipotezi

Glede na to, da so vsi učbeniki, ki smo jih analizirali, pripravljani po istem učnem načrtu (Učni načrt - biologija, 2003), predpostavljamo, da:

1. se primerljivi učni sklopi med učbeniki različnih založb ne razlikujejo pomembno po zahtevnosti vprašanj po Bloomovi lestvici kognitivnih ciljev;
2. je organizacija vsebine vsakega od analiziranih učnih sklopov, kot jo lahko določimo z našo kvantitativno metodo, v vseh treh učbenikih podobna.

2 Material in metode

2.1 Učbeniki in delovni zvezki

V vsebinsko analizo smo zajeli naslednje tri potrjene učbenike za 9. razred osnovne šole, ki so jih napisali različni avtorji in izdale različne založbe:

1. Svečko Marina (2005) BIOLOGIJA 9, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, Ljubljana, DZS.
2. Lunder Urška (2005) BIOLOGIJA 9, učbenik za 9. razred devetletke. Ljubljana Rokus Klett.
3. Kralj Metka, Slapnik Andreja (2003) BIOLOGIJA 9, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole. Ljubljana, TZS.

V analizo gradiva glede na Bloomovo taksonomijo kognitivnih ciljev smo zajeli poleg navedenih učbenikov tudi le-tem pripadajoče delovne zvezke:

1. Svečko Marina (2005) BIOLOGIJA 9, delovni zvezek za 9. razred devetletne osnovne šole, Ljubljana, DZS.
2. Lunder Urška (2005) BIOLOGIJA 9, delovni zvezek za 9. razred devetletke. Ljubljana, Rokus Klett.
3. Kralj Metka, Slapnik Andreja (2003) BIOLOGIJA 9, delovni zvezek za 9. razred devetletne osnovne šole. Ljubljana, TZS.

2.2 Analiza vsebinskih sklopov s pomočjo Bloomove taksonomije kognitivnih ciljev

Vsebina biologije za 9. razred osnovne šole je predpisana z učnim načrtom. Znotraj teh predpisov si avtorji poiščejo vsak svojo rešitev, kako to vsebino obdelati, da bo kar najbolj sprejemljiva za učence, ki jim je tudi namenjena. Ker avtorji po svoji presoji razporejajo posamezne dele vsebine med učbenik in delovni zvezek, moramo učbenik in delovni zvezek vedno obravnavati kot nedeljivo celoto. Zato smo v tem delu analize zajeli poleg učbenikov tudi besedila v delovnih zvezkih.

V prvem delu analize nas je torej zanimalo, kakšno raven po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev dosegajo vsebinski sklopi, ki smo jih v drugem delu raziskave analizirali s pomočjo kvantitativne metode, ki omogoča določanje hitrosti napredovanja besedila.

Podatke smo zbrali tako, da smo vsa vprašanja in naloge, ki so v učbenikih in delovnih zvezkih povezana z izbranimi desetimi temami, vnesli v mrežne diagrame (nekaterih vprašanj in nalog ni mogoče analizirati po Bloomu, zato teh nismo upoštevali). Vsako vprašanje in nalogo smo nato uvrstili v eno od Bloomovih kognitivnih stopenj.

Za analizo smo sprva uporabili izvirno Bloomovo šeststopenjsko lestvico kognitivnih ciljev, potem pa smo dobljene rezultate vnesli v prirejeno tristopenjsko lestvico, ki jo uporabljajo tudi mednarodne raziskave, na primer TIMSS, pri nas pa Državni izpitni center pri pripravo nalog za nacionalno preverjanje znanja in maturo. Pri prirejeni lestvici so nekatere stopnje med seboj združene, kot prikazuje tabela 2.

Rezultate smo nato analizirali in primerjali, v kolikšnih deležih je vsaka od treh stopenj zastopana v vsakem od desetih izbranih vsebinskih sklopov v treh učbeniških kompletih in kako se to sklada z mednarodnimi priporočili glede deležev.

Tabela 2: Stopnje v prirejeni tristopenjski Bloomovi lestvici kognitivnih ciljev

Kognitivna stopnja	Opis
1. Poznavanje	∞ poznavanje dejstev, podatkov, pojmov, definicij, teorij, formul
2. Razumevanje, uporaba	∞ ugotavljanje vzročno-posledičnih odnosov, iskanje primerov, navajanje lastnih primerov reševanje novih problemov, prevajanje ene vrste simboličnega zapisa v drugo
3. Analiza, sinteza, vrednotenje	∞ nove situacije, izvirne rešitve ∞ analiza, primerjanje, abstrahiranje, posploševanje, sklepanje, sinteza, samostojno utemeljevanje ∞ samostojno, kritično in utemeljeno vrednotenje pojavov, teorij, rešitev

2.3 Vsebinska analiza

V vsebinsko analizo smo zajeli tri potrjene učbenike za 9. razred osnovne šole. Njim pripadajočih delovnih zvezkov v tem delu raziskave nismo analizirali, potrebovali smo namreč zvezno besedilo, ki naj bi bilo praviloma dolgo vsaj 10 povedi, to pa je v delovnih zvezkih redkost.

Kljub temu, da so vsi trije učbeniki potrjeni, kar pomeni, da so usklajeni z učnim načrtom za 9. razred devetletne osnovne šole, se med seboj razlikujejo. Avtorji učbenikov so teme, ki so predpisane z učnim načrtom, na različne načine vključili v učbenike. Ista tema se lahko v različnih učbenikih razlikuje po obsegu in po tem, na kakšen način je vključena v

celotno besedilo učbenika. Nekatere teme so razločna samostojna poglavja, druge pa so na različne načine prepletene z drugimi temami.

Za raziskavo smo potrebovali zaključene vsebinske sklope, dolge približno 10 stavkov, ki so morali biti vsebinsko primerljivi. Ker je bilo takih sklopov v treh učbenikih malo, je bilo nemogoče primerjati celotne tri učbenike med seboj. Zato smo se odločili, da bomo analizo izvedli na vzorcu, in sicer smo poiskali 10 tem, ki jih je v obravnavanih učbenikih vsebinsko mogoče primerjati. Ob upoštevanju teh zahtev smo na koncu uporabili 10 tem, ki so predstavljene v tabeli 3. Teme praviloma zajemajo vsaj 10 povedi, razen petih, ki v enem od učbenikov zajemajo samo 6, 7 ali 8 povedi.

Tabela 3: Analizirane teme v učbenikih in število povedi, ki sestavlja vsako temo

Zap. št.	Tema	Število povedi		
		DZS	Rokus Klett	TZS
1	Celica	8	12	11
2	Menstruacija	11	14	8
3	Oploditev	18	8	13
4	Razmnoževanje	18	15	12
5	Živčevje	14	6	14
6	Čutila	16	8	12
7	Kri	21	14	19
8	Okus	12	15	14
9	Voh	23	9	14
10	Zobje	16	20	11

Naš vzorec torej zajema 10 vsebinsko zaključenih sklopov v vsakem od treh učbenikov, ki jih je mogoče primerjati med seboj.

Analiza:

Iz vsakega besedila v vseh treh učbenikih smo izpisali gesla. Anderson (1971, str. 31–32) je postavil kriterije za identifikacijo gesel, in sicer pravi, da je geslo lahko:

1. katerakoli strokovna beseda ali izraz, ki ga najdemo v standardnih slovarjih, enciklopedijah ali knjigah ipd.,
2. katerakoli beseda ali izraz, ki je sinonim za enega od zgoraj naštetih elementov,
3. katerokoli besedo, ki se zelo pogosto pojavlja (razen npr. besed kot so je, bo, so...), lahko določimo za geslo, tudi če je po kriterijih, opisanih v točkah 1 in 2 ne moremo uvrstiti med gesla,
4. kadar strokovni termin sestavljata dve besedi, ju kodiramo skupaj kot eno geslo in ne kot dve,
5. pridevniki so ločeni od samostalnikov, katerim pripadajo,
6. ponavadi so gesla samostalniki, pridevniki in glagoli.

Mi smo te kriterije nekoliko modificirali in smo za gesla določili večino besed v vsebinskih sklopih. To smo storili zato, ker nas je zanimalo, kako je besedilo obteženo z novo vsebino v vseh pogledih, ne samo v smislu bioloških konceptov ali napredovanja povsem določene teme, ki je bila biološka učna vsebina obravnavanega besedila.

Povsod tam, kjer so bila gesla implicitna, na primer pri osebnih ali kazalnih zaimkih, smo namesto zaimka zapisali geselno besedo, tako kot je prikazano v tabeli 4.

Tabela 4: Primer pripravljavanja besedila učbenikov za analizo

Zap. št. povedi	Besedilo	
	Izvirno	Pripravljeno za analizo
1.	Rdeče krvničke ali eritrociti prenašajo kisik iz pljuč do celic.	Rdeče krvničke ali eritrociti prenašajo kisik iz pljuč do celic.
2.	Prenašajo <u>ga</u> beljakovinske molekule hemoglobina v eritrocitih.	Prenašajo <u>kisik</u> beljakovinske molekule hemoglobina v eritrocitih. e
3.	<u>Ta</u> veže nase kisik ob pomoči železa.	<u>Hemoglobin</u> veže nase kisik ob pomoči železa.

Tako smo za vsakega od učbenikov dobili seznam gesel za vsako posamezno temo, skupaj torej 30 seznamov.

Nato smo primerjali sezname za vsako temo posebej in tako ugotavljali, koliko gesel so uporabili avtorji posameznih učbenikov, ko so obravnavali določeno temo, in katera so bila ta gesla. Naredili smo tudi skupni seznam gesel za vsako od desetih tem.

Za tem smo analizirali, kako hitro napreduje oziroma se razvija vsebina, ki se je učenci učijo. To smo ugotavljali tako, da smo primerjali pare zaporednih povedi v vsakem besedilu. Pri tem smo izhajali iz formule, ki jo je pri svojih analizah besedila uporabil Anderson (1971, str. 13–15). Ta del analize smo opravili s posebej za potrebe naše raziskave izdelanim računalniškim programom.

1. Najprej smo izračunali faktor nepovezanosti dveh sosednjih povedi. Ta faktor je kvocient razlike med vsemi gesli v dveh sosednjih povedih in skupnimi gesli v dveh sosednjih povedih ter vsemi gesli.

$$\text{faktor nepovezanosti} = (\text{vsa gesla} - \text{skupna gesla}) / \text{vsa gesla}$$

2. Faktor nepovezanosti smo pomnožili s številom gesel, ki so bila v drugi povedi nova glede na vse predhodno besedilo.

3. Te rezultate smo sešteli po vseh povedih v enem analiziranem besedilu.
4. Rezultat smo delili s številom analiziranih povedi in tako dobili faktor napredovanja besedila.

$$\text{faktor napredovanja} = \text{faktor nepovezanosti} / \text{število povedi}$$

Na ta način smo izračunali faktor napredovanja besedila vsake od izbranih učnih tem v vsakem učbeniku. Čim nižji je faktor napredovanja nekega besedila, tem manj je v drugi od dveh sosednjih povedi novih gesel oziroma tem več imata dve sosednji povedi skupnih gesel.

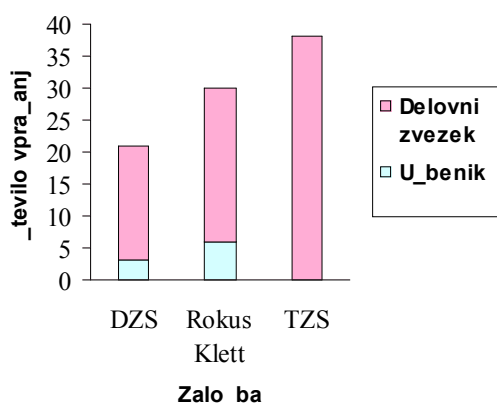
Statistično pomembnost ugotovljenih razlik smo preverili s testom t.

3 Rezultati in razprava

3.1 Analiza vsebinskih sklopov s pomočjo Bloomove taksonomije kognitivnih ciljev

3.1.1 Število vprašanj v učbeniških kompletih

V učbeniškem kompletu DZS je 21 vprašanj, ki jih vsebuje vseh deset analiziranih tem skupaj, in jih je mogoče analizirati po Bloomovi lestvici kognitivnih stopenj (slika 1, tabela 5). Ta rezultat se precej razlikuje od kompleta založbe Rokus Klett, ki ima 30 vprašanj, in tudi od kompleta Tehniške založbe Slovenije (38 vprašanj). Učbeniška kompleta DZS in Rokus Klett imata vprašanja tako v učbeniku kot v delovnem zvezku, medtem ko v učbeniku založbe TZS ne najdemo nobenega vprašanja, zato pa je število vprašanj v delovnem zvezku toliko višje (38). Tudi sicer je vprašanj v učbenikih bistveno manj kot v delovnih zvezkih (DZS in Rokus Klett). Iz tega lahko sklepamo, da so se pri tej založbi zavestno odločili, da bodo vsa vprašanja, namenjena učencem, zbrali skupaj v delovnem zvezku.



Slika 1: Število vprašanj v obravnavanih učbeniških kompletih

3.1.2 Primerjava vprašanj oz. nalog po šeststopenjski Bloomovi lestvici

V učbeniku TZS ni nobenega vprašanja ali naloge, ki bi ga lahko analizirali s pomočjo Bloomove taksonomije kognitivnih ciljev. V drugih dveh učbenikih in treh delovnih zvezkih pa je število vprašanj precej različno, in sicer obsega od 3 do 6 vprašanj v učbenikih in od 18 do 38 vprašanj v delovnih zvezkih (slika 2, tabela 6). Vzorec vprašanj

je zelo majhen, vendar se nam jih je zdelo kljub temu smiselno analizirati glede na Bloomovo taksonomijo kognitivnih ciljev, saj nam kažejo osnovno strukturo zahtevnosti posameznih učbeniških kompletov oziroma posameznih tem znotraj le-teh.

Razvrstitev po Bloomovih taksonomskih stopnjah (slika 2) kaže, da imata učbenika (v učbeniku tretje založbe ni takih vprašanj) samo vprašanja prvih treh stopenj, medtem ko so v delovnih zvezkih zastopana tudi vprašanja višjih stopenj.

Rezultati po deležih vprašanj posameznih kognitivnih stopenj (slika 3A) kažejo izrazito poudarjeno zastopano prve stopnje (poznavanje). V učbenikih je te stopnje 67–83 %, v delovnih zvezkih pa nekoliko manj, in sicer 56–71 %. V učbeniških kompletih zavzema prva stopnja 57–71 % (slika 3B).

V **učbenikih** (slika 3A) založb DZS in Rokus Klett so postavljena vprašanja prve stopnje (67–83 %) in pri založbi DZS samo še vprašanja tretje stopnje (33 %), pri založbi Rokus Klett pa samo še vprašanja druge stopnje (17 %). Vprašanj višjih stopenj v učbenikih ni. Učbenik TZS ne vsebuje nobenega vprašanja.

V **delovnih zvezkih** (slika 3A) založb DZS in Rokus Klett so vprašanja prve in druge stopnje zastopana v približno enakem deležu (56 % in 58 % ter 22 % in 25 %). Vprašanja tretje stopnje so v približno enakih odstotkih zastopana pri založbah DZS in TZS (17 % in 18 %), medtem ko jih je v delovnem zvezku pri založbi Rokus Klett le 8 %. Vprašanj četrte, pete in šeste stopnje je v vseh delovnih vseh treh založbah zelo malo ali pa sploh nobenega.

Primerjava **učbeniških kompletov** (slika 3B) pokaže, da med njimi ni velikih odstopanj:

- ∞ V kompletih vseh treh založb so najbolj zastopana vprašanja prve stopnje, ki jih je od 57 % do 71 %.
- ∞ Pri vprašanjih druge stopnje imata približno enaka deleža kompleta založb DZS in Rokus Klett (19 % in 23 %), medtem ko je pri kompletu založbe TZS delež veliko manjši (8 %).
- ∞ Pri vprašanjih tretje stopnje imata približno enaka deleža kompleta založb DZS in TZS (19 % in 18 %), medtem ko je pri kompletu založbe Rokus Klett delež veliko manjši (7 %).
- ∞ Vprašanj četrte, pete in šeste stopnje je pri vseh treh kompletih izredno malo (3–5 % za posamezno stopnjo) ali pa sploh nobenega.

Za učbeniška kompleta založb Rokus Klett in TZS je že opravljena tudi celotna evalvacija po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev (Bešter, 2008), zato smo rezultate le-te primerjali z našimi rezultati, torej rezultati evalvacije desetih tem v teh dveh kompletih (tabela 8).

Pri učbeniškem kompletu založbe Rokus Klett znašajo razlike med rezultati evalvacije celotnega učbeniškega kompleta in rezultati evalvacije desetih tem v tem kompletu manj kot 3 %. Nekoliko večje odstopanje je samo pri tretji kognitivni stopnji (7 %).

Pri učbeniškem kompletu založbe TZS pa so na prvih štirih kognitivnih stopnjah razlike med rezultati evalvacije celotnega učbeniškega kompleta in rezultati evalvacije desetih tem v tem kompletu precejšnje, na prvi in drugi znašajo 22-23 %, na tretji in četrti pa 10-12 %.

Tabela 5: Število analiziranih vprašanj v obravnavanih učbeniških kompletih

Založba	Učbenik			Delovni zvezek			Komplet		
	DZS	Rokus	TZS	DZS	Rokus	TZS	DZS	Rokus	TZS
	Klett			Klett			Klett		
Število vprašanj	3	6	0	18	24	38	21	30	38

Tabela 6: Število in delež vprašanj glede na lestvico kognitivnih ciljev po Bloomu (šest stopenj)

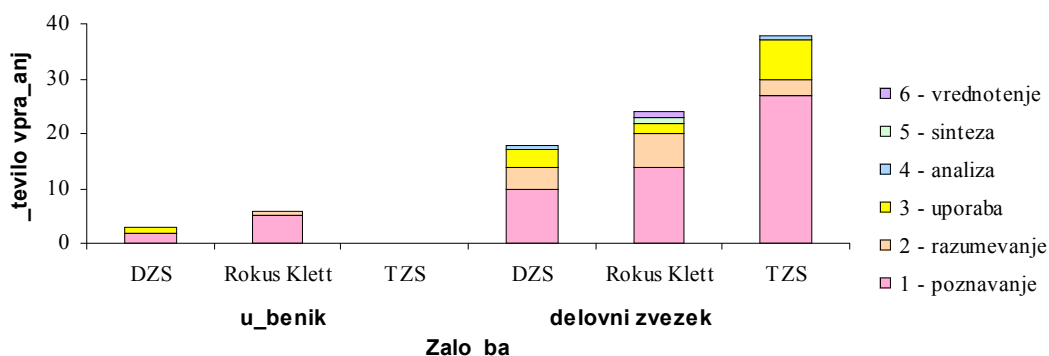
1 – poznavanje	2	5	0	10	14	27	12	19	27
2 – razumevanje	0	1	0	4	6	3	4	7	3
3 – uporaba	1	0	0	3	2	7	4	2	7
4 – analiza	0	0	0	1	0	1	1	0	1
5 – sinteza	0	0	0	0	1	0	0	1	0
6 – vrednotenje	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1 – poznavanje	66,6%	83,3%	0%	55,6%	58,3%	71,1%	57,2%	63,4%	71,1%
2 – razumevanje	0%	16,7%	0%	22,2%	25,0%	7,9%	19,0%	23,3%	7,9%
3 – uporaba	33,3%	0%	0%	16,7%	8,3%	18,4%	19,0%	6,7%	18,4%
4 – analiza	0%	0%	0%	5,5%	0%	2,6%	4,8%	0%	2,6%
5 – sinteza	0%	0%	0%	0%	4,2%	0%	0%	3,3%	0%
6 – vrednotenje	0%	0%	0%	0%	4,2%	0%	0%	3,3%	0%

Tabela 7: Število in delež vprašanj glede na prirejeno lestvico kognitivnih ciljev po Bloomu (tri stopnje)

1 – poznavanje	2	5	0	10	14	27	12	19	27
2 – razumevanje, uporaba	1	1	0	7	8	10	8	9	10
3 – analiza, sinteza, vrednotenje	0	0	0	1	2	1	1	2	1
1 – poznavanje	66,6%	83,3%	0%	55,6%	58,3%	71,1%	57,2%	63,4%	71,1%
2 – razumevanje, uporaba	33,4%	16,7%	0%	38,9%	33,3%	26,3%	38,1%	30,0%	26,3%
3 – analiza, sinteza, vrednotenje	0%	0%	0%	5,7%	8,4%	2,6%	4,7%	6,6%	2,6%

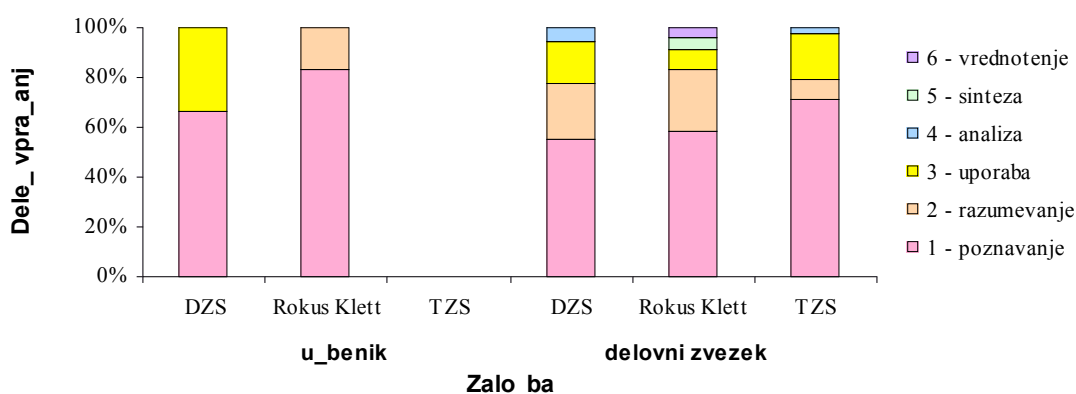
Tabela 8: Primerjava deleža vprašanj glede na lestvico kognitivnih ciljev po Bloomu (šest stopenj) v desetih analiziranih temah in v celotnem učbeniškem kompletu dveh založb

Založba	Učbeniški komplet			
	Rokus Klett		TZS	
	10 tem	Celota	10 tem	Celota
1 – poznavanje	63,4 %	61,0 %	71,1 %	49,0 %
2 – razumevanje	23,3 %	26,0 %	7,9 %	31,0 %
3 – uporaba	6,7 %	4,0 %	18,4 %	6,0 %
4 – analiza	0 %	7,0 %	2,6 %	13,0 %
5 – sinteza	3,3 %	2,0 %	0 %	1,0 %
6 – vrednotenje	3,3 %	1,0 %	0 %	0,3 %

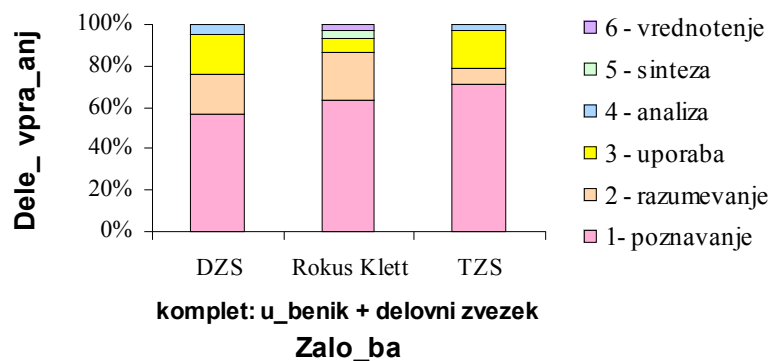


Slika 2: Število vprašanj, analiziranih po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev, ki so zastopana v 10-ih izbranih temah v učbenikih in delovnih zvezkih za predmet Biologija v 9. razredu devetletke

A

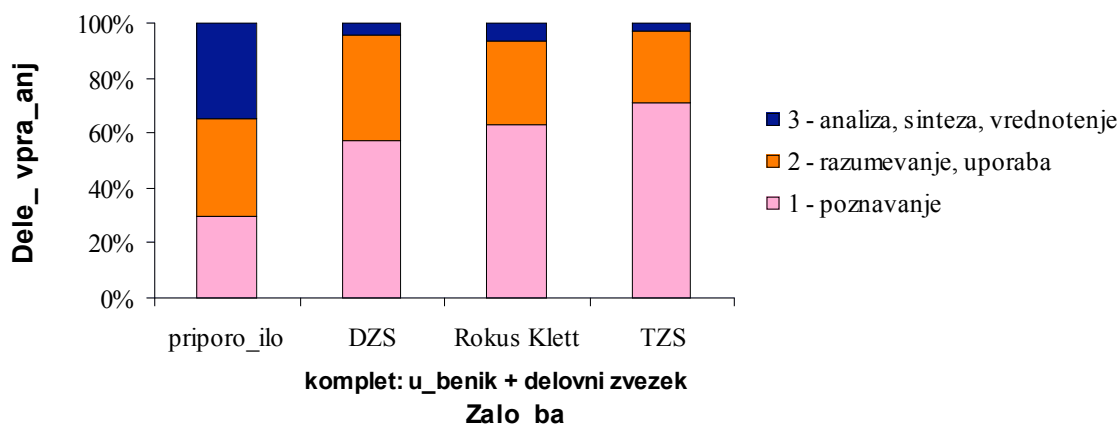


B



Slika 3: Delež vprašanj, analiziranih po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev, ki so zastopana v 10-ih izbranih temah v učbenikih in delovnih zvezkih (A) ter v učbeniških kompletih (B) za predmet Biologija v 9. razredu devetletke

3.1.3 Primerjava vprašanj oz. nalog po tristopenjski Bloomovi lestvici in s priporočilom 30:35:35.



Slika 4: Primerjava med zastopanostjo vprašanj po kognitivnih stopnjah v učbeniških kompletih za predmet Biologija v 9. razredu devetletke, ki so jih izdale tri založbe, in priporočilom Komisije za vodenje nacionalnih preizkusov znanja

Učbeniške komplete smo najprej analizirali s pomočjo Bloomove taksonomije kognitivnih stopenj, pri čemer smo upoštevali vseh 6 stopenj. Zatem smo posamezne stopnje združili, tako da smo dobili prirejeno tristopenjsko lestvico kognitivnih ciljev, kar prikazuje slika 4. Na tej sliki je poleg deležev posameznih kognitivnih stopenj v treh učbeniških kompletih prikazano tudi priporočilo glede deležev teh stopenj pri preverjanju znanja, na primer pri nacionalnem preverjanju znanja ali maturi.

Rezultati kažejo pri učbenikih vseh treh založb podobno sliko (slika 4, tabela 7):

- ∞ V kompletih vseh treh založb je največji delež vprašanj prve stopnje (poznavanje), in sicer 57–71 %. Glede na priporočilo, ki znaša 30 %, so odstopanja dokaj velika, saj je v kompletu založbe DZS za 27 % preveč vprašanj te stopnje, v kompletu založbe Rokus Klett za 22 % in pri založbi TZS kar 41 %.
- ∞ Delež vprašanj druge stopnje (razumevanje in uporaba) je precej manjši od deleža prve stopnje, saj znaša 26–38 %. Priporočilu, ki znaša 35 %, se najbolj približa komplet založbe DZS, ki vsebuje 38 % vprašanj te stopnje, dokaj blizu pa je tudi komplet založbe Rokus Klett (30 %). V kompletu TZS je vprašanj te stopnje približno 10 % premalo.
- ∞ Od priporočil najbolj odstopajo deleži vprašanj tretje stopnje (analiza, sinteza, vrednotenje), ki naj bi jih bilo 35 %, rezultati pa kažejo, da v nobenem od treh kompletov ne presežejo 7 %. Komplet založbe Rokus Klett jih ima 7 %, sledi založba DZS (5 %), najmanj pa jih je v kompletu založbe TZS (3 %).

3.2 Vsebinska analiza

3.2.1 Celica

3.2.1.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 11

Vsi organizmi, ki so jih do sedaj odkrili in živijo na našem planetu, so zgrajeni iz celic. Celica je najmanjša živa gradbena enota, ki se prehranjuje, sprošča energijo in pri tem nastajajo odpadne snovi. Celica tudi raste, se razmnožuje in odmira.

Pri preprostih, enoceličnih organizmih potekajo v celici vsi življenjski procesi. Tako se vsak enocelični organizem hrani, giblje, se razmnožuje, sprejema dražljaje iz okolja in se nanje odziva.

Pri mnogoceličnih organizmih pa so celice specializirane in razen osnovnih življenjskih procesov opravljajo še določene naloge.

Celice se med seboj razlikujejo tudi po obliki in velikosti. Na spodnji sliki lahko primerjaš velikosti posameznih celic.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 20

Vse celice opravljajo iste osnovne naloge: se hranijo, dihajo, izločajo, se odzivajo na dražljaje in množijo ali ohranjajo. Vse celice se v svojem dozorevanju specializirajo za določene naloge. Nekaterim je pri njihovih nalogah jedro v celični sestavi odveč (na primer rdeče krvničke in krvne ploščice). Brez jedra se ne morejo več deliti in to niso več prave celice.

Celico z okoljem razmejuje celične membrana. Za nekatere snovi je prepustna, za druge pa ne. Zato rečemo, da je celična membrana polprepustna. Celico obdaja medceličnina. V celici je celično jedro, ki vsebuje dedni zapis za vse lastnosti in delovanja. Dedni zapis je kodirano zaporedje nukleinskih kislin, ki so vgrajene v kromosomih. Ti so vidni pod svetlobnim mikroskopom šele med delitvijo celice. V celični tekočini – citoplazmi so številni majhni "organčki", ki jih imenujemo organeli.

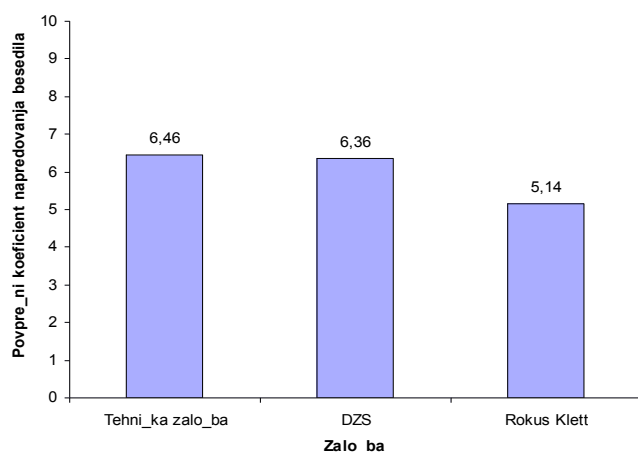
3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 13-14

Če bi katerikoli organi povečali, bi ugotovili, da je na videz enotna gmota sestavljena iz drobnih enot – celic. Če bi povečali različne dele organa, bi ugotovili, da celice niso v vseh delih organa popolnoma enake oblike: ponekod so dolge in ozke, kot nekakšna vlakna, drugod imajo obliko kvadra, še drugod so okroglaste ali pa zvezdaste. Vendar velja, da so celice enakih oblik vedno nakopičene skupaj. Tak skupek celic imenujemo tkivo. Enaka tkiva se lahko pojavljajo tudi v različnih

organih. Primer je na primer mišično tkivo. Zelo izrazito je seveda v mišici, ki premika tvojo roko, nahaja pa se tudi v steni žil, steni črevesa, podkožju in še marsikje.

Celice so v tkivu med seboj povezane. Stikajo se vsaj z izrastki, včasih pa kar s celimi površinami, podobno kot zidaki v steni. Če je med celicami kaj prostora, je zapolnjen z izločkom celic, ki se imenuje medceličnina. Za medceličnino ne moremo reči, da je živa, saj zanjo niso značilni življenjski znaki, kot so presnavljanje, vzdražnost, dednost... Vseeno pa je medceličnina pomemben del organa, saj daje podlago za rast celic, jih med seboj povezuje in marsikdaj daje organu tudi trdost.

3.2.1.2 Rezultati analize besedil



Slika 5: Faktor napredovanja besedila pri temi Celica v učbenikih treh založb

Faktorja napredovanja (graf 1) pri Tehniški založbi in DZS založbi sta si dokaj blizu (6,4 oz. 6,5), medtem ko je faktor napredovanja pri založbi Rokus Klett nekoliko nižji (5,1).

3.2.2 Menstruacija

3.2.2.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 27

Če v času ovulacije ni prišlo do oploditve, jajčna celica odmre. Odmre tudi sluznica maternice, ki se začne luščiti in krvaveti. Kri odplavlja razpadajočo jajčno celico in sluznico skozi nožnico (vagino) navzven. Pojav imenujemo menstruacija.

V jajčnikih že zori novo jajčece, ki se pripravlja na ovulacijo. Če tudi to jajčece ne bo oplojeno, se bo ob naslednji menstruaciji izločilo. Mesečnemu ponavljanju zorenja jajčec in izločanju neoplojenih jajčec pravimo menstrualni cikel.

Prva menstruacija je znak, da je dekle spolno dozorelo in da je sposobno zanositve.

Na začetku je lahko razmik med menstruacijami časovno različen. Kasneje se časovno uredi. Ginekologi priporočajo vsem ženskam, da imajo svoj menstrualni koledarček.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 10

Najpogosteje se pri dekletih v 12. let pojavi menstruacija, ki jo imenujemo menarha. Lahko se pojavi tudi že nekaj let prej ali nekaj let pozneje. Na povprečno 28 dni dozori po eno jajčece (ovulacija), ki potuje iz jajčnika skozi jajcevod proti maternici. Ta ima med ovulacijo odebeljeno sluznico, ki je bogato prehranjena in pripravljena za ugnezdenje oplojenega jajčeca. Kadar ne pride do oploditve in se oplojeno jajčece ne ugnezdi, se sluznica maternice izlušči, kar traja 3-5 dni kot krvavitev. Ženska izgubi približno 80ml (za pol čajne skodelice) krvi, ki jo hitro nadomesti.

Doživetje ob eni od menstruacij pri 14 letih mi je še posebno ostalo v spominu. Drugi dan menstruacije sem običajno močnejše krvavela. Tistega dne sem pozabila vzeti v šolo rezervne vložke in sem ves ljubi dopoldan imela le enega. Na koncu pouka sem seveda že imela krvav madež na krilu. Joj, kako me je bilo sram! Obrnila sem krilo z madežem naprej in ves čas držala torbo pred seboj...

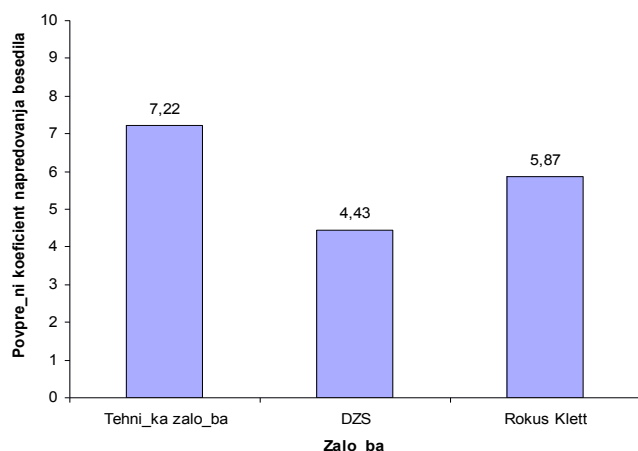
Žal je veliko žensk vzgojenih tako, da menstruacijo enačijo s težavami. A so lahko dnevi menstruacije prav posebni dnevi, ko se bolj posvečaš sebi in si vzameš čas zase, da ti je lepo.

3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 97

Sluznica maternice se pod vplivom progesterona debeli približno dva tedna po ovulaciji. Če v tem času ni zarodka, ki bi se vanjo zasedral in jo potreboval, rumeno telesce propade, odebeljena sluznica maternice pa se odlušči in izloči skozi nožnico. Ob tem popokajo tudi žilice in pride do nekajdnevne krvavitve. Luščenje sluznice in krvavitve imenujemo menstruacija. Pri ljudeh v času spolne zrelosti dozoreva po ena jajčna celica na vsake štiri tedne in potem se tudi menstruacija ponavlja na vsake štiri tedne. Če je prišlo do zanositve, menstruacije ni.

Po petdesetem letu, pri nekaterih ženskah pa šele po šestdesetem letu, se v ženskem telesu zmanjša izločanje spolnih hormonov, jajčeca ne dozorevajo več in tudi menstruacije ni več. To je obdobje mene in po tem času ženska ne more več zanositi.

3.2.2.2 Rezultati analize besedil



Slika 6: Faktor napredovanja besedila pri temi Menstruacija v učbenikih treh založb

Vrednost faktorja napredovanja besedila je pri temi zelo raznolika, in sicer med 4,4 in 7,2. Najvišjo je dosegla Tehniška založba Slovenije, najnižjo pa založba DZS (graf 2).

3.2.3 Oploditev

3.2.3.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 28

Spočetje

Kadar sta moški in ženska zaljubljena in se med seboj že dobro poznata, se želita zblížati tudi telesno. Pravimo, da želita imeti spolni odnos.

Vsak spolni odnos se začne z vzburjenjem, pri katerem sodeluje domišljija, čustva in tesen telesni stik. Pri moškemu se vzburjenje pokaže v nabreklem penisu ali erekciji. Pri ženski pa postane vagina vlažna in razširjena. V takšnem stanju lahko penis brez večjih težav prodre v vagino. Če se vzburjenje z ugodnimi dražljaji nadaljuje, se lahko začnejo mišice na začetku penisa sproščati in krčiti. To gibanje povzroči izliv sperme iz moških spolnih organov v žensko nožnico.

Izliv sperme iz spolnega uda zaznajo moški kot orgazem. Lahko je močnejši ali šibkejši, včasih je komaj zaznaven. Pri ženskah doživljanje in zaznavanje orgazma ni tako preprosto.

Spermiji, ki so s spermalnim izlivom prišli v vagino, potujejo skozi ustje maternice naprej proti jajcevodu. Če sreča spermij na pot zrelo jajčece, prodre skozi njeno celično ovojnico. Jedro spermija se združi z jedrom jajčne celice. Biček

spermiju odpade, okoli jajčne celice pa se izgradi nepropusten ovoj za ostale spermije. Prišlo je do oploditve.

Po oploditvi nastane spojek ali zigota, ki potuje po jajcevodu do maternice še približno teden dni, preden se vanjo ugnezdi. S tem nastopi nosečnost.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 13

Skrivnostno spočetje

Začne se z vznurjenjem, ko moškemu penis utrdi in nabrekne (erekcija), ženski pa postaja nožnica vlažna in nabrekla. Moški lahko s penisom prodre v nožnico ženske. Ta združitev ju navda z veliko srečo in užitkom.

Ob vrhuncu, ki ga imenujemo orgazem, se v penisu začnejo krčiti in sproščati mišice, ki povzročijo izbrizganje semenčic. Moški doživi občutenje, kot da je vso svojo moč od glave navzdol zbral v spodnji del trebuha in jo izlil proti ženski. Pri ženski je vrhunec povezan z drugačnim doživetjem. Preveva jo občutenje prelivanja moči in ugodja od spodaj navzgor po vsem telesu.

Do oploditve lahko pride, če vsaj ena semenčica prispe skozi maternični vrat v maternico do jajceveda in je jajčece zrelo.

3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 96

Oploditev je šele začetek

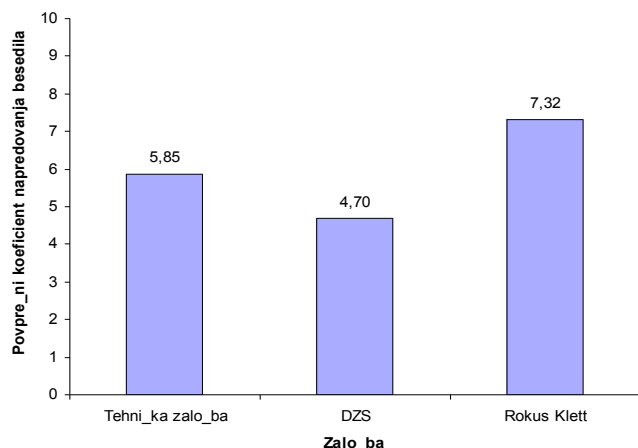
Ker se zarodek pri človeku razvija v notranjosti materinega telesa, je nujno, da pridejo v materino telo tudi semenčice. To se zgodi ob spolni združitvi, ko moški s penisom prodre v nožnico ženske in vanj izbrizga seme. Vnos semenčic v žensko telo se imenuje osemenitev. Ta dogodek je nujen, če naj bi prišlo tudi do oploditve jajčne celice oziroma do spočetja. Do oploditve lahko pride v času nekaj dni po ovulaciji, ko je v ženskih spolnih organih prisotno tudi jajčece.

Semenčice s svojim bičkom plavajo iz nožnice proti maternici in potem naprej v jajcevod. Ko najhitrejša semenčica naleti na jajčno celico, se pritrdi nanjo in jedro semenčice preide v notranjost jajčne celice. Prišlo je do oploditve in nastal je spojek ali zigota, v kateri so se materinim genom v jajčni celici pridružili očetovi geni, ki jih je prinesla semenčica. Oploditev je vedno mogoča samo z eno semenčico.

Oploditev se običajno zgodi v jajcevodu. Že v jajcevodu se začne spojek deliti, tako da nastane kupček celic, ki se premika proti maternici.

Iz tega kupčka celic se bo v nadaljnjih devetih mesecih razvijal otrok. Zato mu že lahko rečemo zarodek, čeprav še ne razločimo posameznih delov telesa.

3.2.3.2 Rezultati analize besedil



Slika 7: Faktor napredovanja besedila pri temi Oploditev v učbenikih treh založb

Založba Rokus Klett ima (graf 3) najvišjo vrednost faktorja napredovanja besedila (7,3), medtem ko imata Tehniška založba Slovenije in DZS manj (5,9 oz. 4,7).

3.2.4 Razmnoževanje

3.2.4.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 23

S celico se začne življenje

V obdobju otroštva, vse tja do petega razreda osnovne šole, na zunaj med spoloma ni večjih razlik. Razlika med spoloma je vidna samo v primarnih spolnih znakih – spolnih organih. Med desetim in štirinajstim letom starosti opazimo, da se deklice in dečki močno spremenijo. Spremeni se njihov medsebojni odnos, čustva, vedenje in telesni izgled. Drug do drugega postanejo zelo kritični.

To razvojno stopnjo imenujemo puberteta ali obdobje odraščanja. To je obdobje, ko se zaradi delovanja spolnih hormonov deklice razvijajo v ženske in fantje v moške. Dokončno se razvijejo vsi primarni in sekundarni spolni znaki, ki ločujejo moške in ženske. Med primarne spolne znake uvrščamo spolne organe. Kot sekundarni spolni znaki pa se pojavljajo pri moških in pri ženskah različna poraščenost telesa, oblikovanost telesa, mišična moč in barva glasu.

Puberteta se pojavi pri vsakem posamezniku drugače. Pri deklicah so prvi znaki razvoja lahko vidni že pri desetih letih, pri dečkih se ti znaki pokažejo

nekoliko kasneje. Duševne posebnosti, ki se pojavljajo v puberteti, čez nekaj let izginejo.

Okoli dvajsetega leta starosti se puberteta konča. Z zaključkom pubertete nastopi obdobje odraslosti. V tem obdobju se zaključi rast telesa in spolnost postane del čustvenih in fizioloških potreb. Čustvene potrebe se izražajo v ljubezni, naklonjenosti, strasti in odgovornosti. Kažejo se tudi v želji imeti potomce.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 8

Sekundarni spolni znaki

Različnost nas pogosto privlači. Spoznajmo in jo spoštujmo. V delovnem zvezku je nekaj predlogov.

Vsak človek je nekaj posebnega. Med dekleti in fanti pa so še druge razlike.

V delovni zvezek zapiši razlike med spoloma, ki jih poznaš.

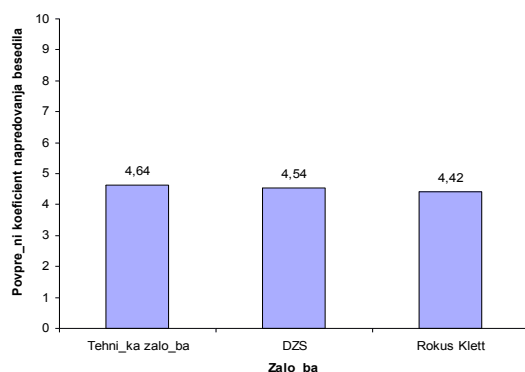
Rodiš se že z določenimi spolnimi značilnostmi. Deklice imajo ob rojstvu ženske spolne organe, dečki pa moške. Oboji ob rojstvu še niso dozoreli. Imenujemo jih primarni spolni znaki. Med puberteto (med približno 11. in 14. letom) se nato v tvojem telesu dogajajo velike spremembe. Imenujemo jih sekundarni spolni znaki. Žleza hipofiza ali možganski podvesek, ki leži v možganih prav v sredini glave pod velikimi možgani, začne izločati 2 vrsti hormonov gonadotropinov. Pri fantih gonadotropina spodbujata k zorenju mod, pri dekletih pa k zorenju jajčnikov. Posledice so velike spremembe, ki jih doživljaš v svojem telesu.

3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 92

Telo se pripravlja na razmnoževanje

Mnoge razlike med moškim in žensko lahko brez težav opazimo, druge, pravzaprav bolj pomembne, so očem nevidne. To so spolni hormoni, ki krožijo v krvi. Ti hormoni nastajajo v spolnih žlezah, ki so pri moških in ženskah različne. Spolne žleze imamo že ob rojstvu. Prav tako so ob rojstvu že razviti spolni organi. Spolne žleze in spolni organi, po katerih ločimo spola, so primarni spolni znaki. V primerjavi z drugimi žlezami so spolne žleze nekaj posebnega, saj hkrati izločajo dve vrsti izločkov: v kri izločajo spolne hormone, izločajo pa tudi spolne celice. Pri moških spolne celice zapustijo telo, pri ženskah pa ostanejo v telesu. Z rastjo in razvojem po rojstvu se spolne žleze dokončno razvijejo. Njihovi hormoni vplivajo tudi na razvoj celotnega telesa. Znaki, ki se razvijejo pod vplivom spolnih hormonov v obdobju odraščanja, se imenujejo sekundarni spolni znaki. Ti znaki ne vključujejo spolnih žlez in spolnih organov, temveč so znaki na drugih delih telesa, na primer poraščenost obraza in nižji glas pri moških, širša medenica in dojke pri ženskah.

3.2.4.2 Rezultati analize besedil



Slika 8: Faktor napredovanja besedila pri temi Razmnoževanje v učbenikih treh založb

Vse tri založbe (graf 4) imajo približno enak faktor napredovanja besedila (4,4–4,6).

3.2.5 Živčevje

3.2.5.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 85-86

Živčevje

Živčne celice ali **nevroni**, ki gradijo živčna vlakna, so zgrajeni iz telesa celice z jedrom. Tega obdajajo številni krajši izrastki ali **dendriti** ter en sam daljši izrastek, ki ga imenujemo **nevrit** ali živčno vlakno. Nevriti se združujejo v **živce**.

Na koncu se živčna vlakna razcepijo v manjše **živčne končiče**. Nekateri živčni končiči se končajo v čutilnih celicah, drugi ležijo prosto iztegnjeni v mišicah in tkivih.

Živčne celice se med seboj povezujejo preko dendritov in živčnih končičev. Te stike med živčnimi celicami imenujemo **sinapse**.

Povezave med živčnimi celicami so zelo pomembne. Preko njih se prenašajo in izmenjujejo sporočila ali informacije. Vse izmenjave in celoten pretok podatkov poteka v živčevju s pomočjo elektrokemijskih procesov, ki temeljijo na spreminjanju električne napetosti membran živčnih celic. Takšen prenos imenujemo **živčni impulz**. Omogočajo ga Na, K, in Cl⁻ ioni. Impulzi potekajo vzdolž živčnih vlaken zelo hitro. Samo pomisli, kako hitro odmakneš roko, če se dotakneš česa ostrega, in pri tem še zavpiješ.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 68

Živčna celica ali nevron

Živčna celica je v osnovi zgrajena tako kot vse druge celice v telesu; ima celično membrano, jedro, v citoplazmi pa različne organele. Vendar pa je po zgradbi, obliki in lastnostih zelo posebna. Zgrajena je iz **telesa** in razvejanih vlaknastih izrastkov, kjer manjše imenujemo **dendriti** in enega večjega **akson**.

Živčna celica se lahko odzove na dražljaj, rečemo, da se vzdraži. V trenutku vzdraženja se na celični membrani pojavi kratkotrajna elektrokemična sprememba, ki se razširi od dendritov do telesa živčne celice po aksonu vse do **živčnih končičev**. Tej spremembi rečemo val vzburljenja.

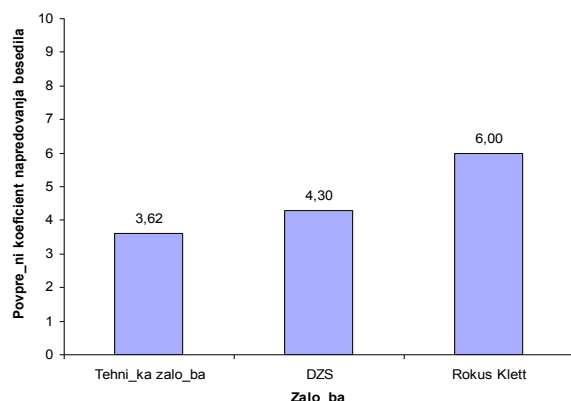
3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 48-49

Živčna celica je močno vzdražena

Živčno tkivo je zgrajeno iz živčnih celic ali **nevronov**. Te celice so specializirane za sprejemanje in prevajanje signalov. Živčne celice so zelo različnih oblik: iz osrednjega dela celice, kjer je jedro, izhaja različno število dolgih izrastkov. Tipična živčna celica ima en daljši izrastek in veliko krajših. S krajšimi izrastki signal sprejme, po daljšem pa ga prenese naprej. Tako je potovanje signala po živčevju usmerjeno. Več izrastkov živčnih celic se lahko poveže v snop, in to je **živec**.

Signali, ki delujejo na živčne celice, so največkrat kemične snovi. Imenujemo jih **živčni prenašalci**. Celice, ki v čutilih sprejmejo **dražljaj**, so tudi spremenjene živčne celice in signali zanje so različni dražljaji, na primer svetloba, zvok, toplota.... Ko signal vzdraži izrastek živčne celice, v njej pride do spremembe. Živčna celica je vzburljena in **vzburljenje** se prenese na drugo živčno celico tako, da celica na koncu enega izrastka izloči posebno kemično snov, prenašalec. Izrastek druge celice, ki je v neposredni bližini, to snov sprejme in ta celica se ob tem vzburi. Prostorček med izrastki živčnih celic, kjer prenašalci prenašajo signal od ene celice do druge, se imenuje **sinapsa**.

3.2.5.2 Rezultati analize besedil



Slika 9: Faktor napredovanja besedila pri temi Živčevje v učbenikih treh založb

Iz grafa 5 je razvidno, da se faktorja napredovanja besedila pri Tehniški založbi in DZS ne razlikujeta veliko (3,6 oz. 4,3), medtem ko faktor pri založbi Rokus Klett močno odstopa navzgor, saj je približno za tretjino višji od drugih dveh (6,0).

3.2.6 Čutila

3.2.6.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 63

Čutila

Predstavljaš si, da tudi ti držiš v roki tako lepo hruško! Kaj bi zaznal? S pomočjo prstov bi lahko otipal in ugotovil, kakšna je njena površina. S pomočjo dlani bi lahko ocenil njeno težo. Z očmi, v katere padajo od hruške odbiti žarki, bi zaznal barvo in obliko. Če bi jo povohal, bi ugotovil, kako diši, če bi vanjo ugriznil, bi zaznal njen okus. Z dotikanjem lahko ugotoviš tudi, ali je hruška hladna ali topla.

S čutili zaznavamo dražljaje iz okolja in notranjosti telesa, ki se na podlagi izkušenj oblikujejo v zaznavo. Vse celice, ki sprejemajo dražljaje iz okolja, imenujemo čutilne celice ali čutnice. Večina teh celi leži v koži, očesu, nosu, na jeziku, v ušesu, nekatere pa najdemo tudi v notranjih organih. Te zaznavajo dražljaje iz notranjosti telesa. Čutilne celice so različno oblikovane, odvisno od tega, katere dražljaje sprejemajo. Lahko so v obliki čepkov, paličic, nekatere imajo dlačice ali pa so kar prosti živčni končiči, ki lovijo dražljaje, s katerimi zaznavamo bolečino.

Vsaka čutnica se na določenem mestu povezuje s čutilno živčno celico, ki prenaša informacije do možganov. Prenos informacije od čutnic do možganov

poteka izredno hitro, in sicer s hitrostjo 100 m/sekundo. Takoj, ko dražljaj zaznamo, se nanj lahko odzovemo.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 62-63

Čutnice

Pritisk na kožo zaznavamo tudi prek obleke – prepoznamo lahko veliko sporočil kot neke vrste govorico. Preveri, kako dobro tipaš s prsti v primerjavi s kožo na hrbtu. Navodila, kako to narediš, so zapisana v delovnem zvezku.

Svojo kožo primerjaj s sošolci. Podrobno jo lahko opazuješ pod lupo, prerez kože pod mikroskopom pa je videti takole: slika.

Čutnice za tip so najbolj gosto posejane v koži prstov in ustnic, manj na hrbtu. Glede na pritisk na čutilna telesa v koži možgani razvijejo občutek za rahel in grob dotik, pritisk in bolečino. Občutek nastane v možganih glede na jakost pritiska in število in vrsto čutilnih teles, ki so vzdražena.

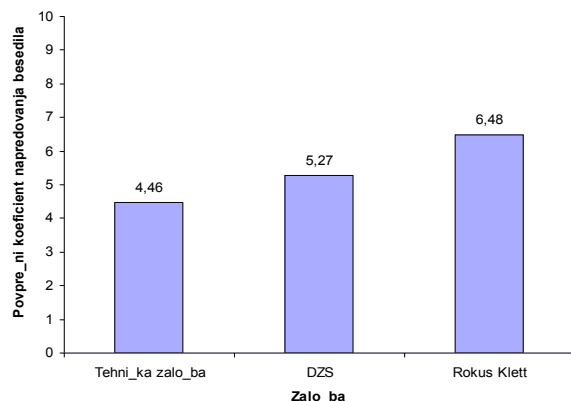
3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 37

V usnjici so živci in čutila

S kožo zaznavamo različne dražljaje iz okolja. Čutimo dotik, toploto in mraz. To nam omogočajo posebna majhna čutila, ki ležijo v usnjici in so povezana z živci. Živci prenašajo signal do osrednjega živčevja, ki omogoča, da dražljaj zaznamo. Čutila v koži so zelo pomembna, saj nam omogočajo, da se izognemo škodljivim ali neugodnim dejavnikom v okolju, na primer ostrim ali vročim predmetom, ki bi kožo lahko poškodovali.

Za vsak dražljaj je posebno čutilo. Njihovo število ni povsod v koži enako. Največ čutil za dotikanje je na konicah prstov, na ustnicah in na nosu. Zato s prsti najbolje otipamo površino. Največ čutil za toploto je na spodnji površini podlahti in na komolcu. Zato je ta del najbolj občutljiv za toploto. Največ čutnic za mraz pa je na trebuhu.

3.2.6.2 Rezultati analize besedil



Slika 10: Faktor napredovanja besedila pri temi Čutila v učbenikih treh založb

Vrednost faktor napredovanja besedila je pri temi zelo raznolika, in sicer med 4,5 in 6,5. Najvišjo je dosegla založba Rokus Klett, najnižjo pa Tehniška založba Slovenije (graf 6).

3.2.7 Kri

3.2.7.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 125 - 126

Zgradba krvi

Kri je zgrajena iz 55% medceličnine, ki jo imenujemo krvna plazma, in iz 45% krvnih celic, ki plavajo v njej. Poznamo tri vrste krvnih celic: rdeča krvna telesa ali eritrocite, bela krvna telesa ali levkocite in krvne ploščice ali trombocite.

Krvna plazma vsebuje vodo (90%), različne krvne beljakovine (8%), sladkor – glukozo (15%), encime, hormone in soli. V njej najdemo tudi različne maščobe, vitamine ter mineralne snovi. Vse našteje snovi se s krvjo prenesejo do vsake celice.

Nastajanje krvne pogače sprožijo trombociti ali krvne ploščice in tako sodelujejo pri ustavljanju krvavitev. Krvno pogačo, ki se naredi na ranjeni koži, imenujemo krasta. Krasta prepreči iztekanje krvi iz rane. V 1mm^3 jih lahko naštejemo od 200 do 300.000.

Rdeča krvna telesa ali eritrociti nastajajo v rdečem kostnem mozgu. So najštevilnejše celice v krvni plazmi. V 1mm^3 jih je od 4 do milijonov. Po velikosti so najmanjše celice našega telesa in nimajo jedra. V premeru merijo okoli 22 mikrometrov.

Bele krvničke ali levkociti so trikrat večje kot eritrociti. V 1mm^3 jih naštejemo od 5000 do 10.000. So brezbarvne celice z jedrom. Razlikujemo več vrst

levkocitov. Nekateri se v plazmi ameboidno premikajo. Zaradi tega lahko zapustijo krvno plazmo in se skozi kapilarne stene napotijo na mesto poškodbe ali infekcije. Levkociti so obramba našega telesa, saj varujejo telo pred tujki.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 94

V krvi so tri vrste različnih celic

Rdeče krvničke ali eritrociti prenašajo kisik iz pljuč do celic. Prenašajo ga beljakovinske molekule hemoglobina v eritrocitih. Ta veže nase kisik ob pomoči železa. Hemoglobin daje krvi rdečo barvo. Več ko je hemoglobina v krvi, več bo ta lahko vezala kisika in ga prenesla do celic. Rdeče krvničke nastajajo v rdečem kostnem mozgu. Ko se razvijajo v zrele rdeče krvničke, se njihovo jedro razgradi in v krvnem obtoku opravljajo svoje naloge brez jedra. Po 120 dneh se rdeče krvničke razgradijo v vranici.

Krvne ploščice (trombociti) so celični drobcji. Aktivirajo se pri poškodbi žilne stene in pomagajo pri nastajanju krvnega strdka in kraste.

Bele krvne celice (levkociti) so pod svetlobnim mikroskopom brezbarvne, ponavadi jih zato obarvajo in jih vidimo vijoličaste. Bele krvničke sodelujejo pri obrambi telesa pred povzročitelji okužb. Nekatere izdelajo protitelesa proti tujkom, druge pa jih kar požrejo. Za te namene se morajo včasih zriniti skozi žilno steno v medcelične prostore.

3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 71

Kri in limfa sta transportni tekočini

Celice v presnovi porabljajo hranilne snovi in kisik. V svoje okolje izločajo strupene in nerabne snovi, ki nastajajo pri presnovi. Za njihovo preživetje sta zato potrebni nenehni dotok novih uporabnih snovi in nenehno odstranjevanje strupenih snovi. V našem telesu ti dve nalogi opravljata kri in limfa, ki tečeta po žilah.

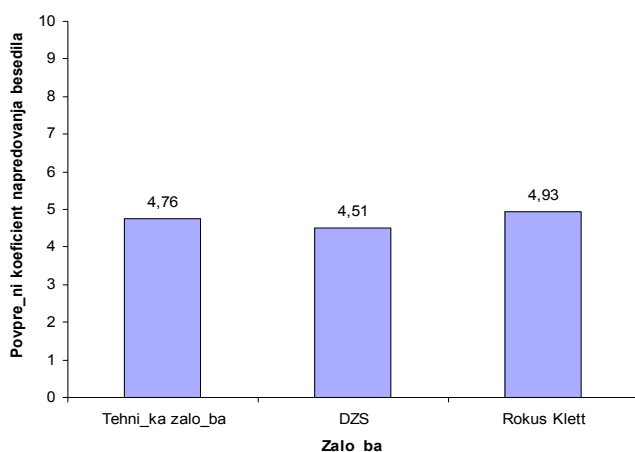
Kri je tekočina rdeče barve, ki je sestavljena iz približno 55% tekočega dela – krvne plazme ter približno 45% krvnih celic. Krvne celice so rdeče krvne celice ali eritrociti, bele krvne celice ali levkociti ter krvne ploščice ali trombociti. Njihovo število v 1 ml krvi je pri zdravih ljudeh približno enako. Večje odstopanje od običajnega števila pa kaže na bolezen.

Eritrociti vsebujejo barvilo hemoglobin, na katerega se dobro vežejo molekule kisika. Zato eritrociti učinkovito prenašajo kisik od pljučnih mešičkov po vsem telesu. Levkociti so obrambne celice. Uničujejo tujke, na primer bakterije, z virusi okužene celice ali spremenjene telesne celice, kot so rakave celice. Trombociti skupaj z beljakovinami, ki so v krvni plazmi, omogočajo strjevanje krvi, če ta pride v stik s kisikom iz zraka. Tudi krvna plazma prenaša različne snovi, na primer beljakovine, sladkor glukozo, aminokisliline, holesterol, maščobne kisline,

trigliceride, anorganske snovi, vitamine in hormone. Hormoni so snovi, ki nastajajo v našem telesu in uravnavajo delovanje telesnih celic.

Limfa je rumenkasta tekočina, ki vsebuje zelo malo celic. Te celice so levkociti, sestava tekočine pa je enaka krvni plazmi. Podobno kot krvna plazma tudi limfa po telesu prenaša hranilne snovi. Prenaša pa tudi več maščob, ki se v limfo vsrkajo v črevesnih resicah.

3.2.7.2 Rezultati analize besedil



Slika 11: Faktor napredovanja besedila pri temi Kri v učbenikih treh založb

Iz grafa 7 je razvidno, da imajo vse tri založbe približno enak faktor, in sicer med 4,5 in 4,9.

3.2.8 Okus

3.2.8.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 79-80

Čutilo za voh je nos, čutilo za okus je jezik

Jezik leži v ustni votlini in je zgrajen iz prečnoprogastih mišic. Sodeluje pri govoru ter pri drobljenju in mletju hrane. S pomočjo jezika hrano okušamo in jo potiskamo v žrelo. Če si v ogledalu natančno ogledamo iztegnjen jezik, ugotovimo, da je njegova površina hrapava in podobna frotirasti brisači.

Predstavljamo si lahko le tiste okuse, ki jih poznamo ali smo jih sami poskusili. Kakšen okus ima vaniljev sladoled, že vemo, kakšen okus pa bi imel iz morskih alg? O tem lahko le ugibamo. Spoznavanja in ločevanja okusov se učimo celo življenje.

Hrano, ki jo zaužijemo, lahko s pomočjo tipalnih čutnic, ki ležijo v ustih, tudi otipamo. S pomočjo čutnic za toploto in mraz lahko ocenimo njeno toploto. Če smo pri poskušanju hrane neprevidni, se lahko zgodi, da si opečemo jezik. Takrat si poškodujemo del okušalnih čutnic in na tem mestu ne okušamo tako dolgo, dokler se okušalne čutnice ne obnovijo.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 60

Okus

"Joj, kako je kisel!" reče Eva, ko je ribez, medtem ko ga nabira na domačem vrtu. "Nekaj dni bo treba še počakati, da ribez dozori in bo bolj sladek" ji odgovori oče, ko jo zasliši na vrtu. Ker Eva ne mara močnega kislega okusa, preneha trgati ribez. Narava nas tudi prek okusa ščiti, da ne jemo neprimerne hrane.

Preizkusi se v razbiranju okusov. Navodila najdeš v delovnem zvezku.

Čutilo za okus je na nekaterih predelih jezika. Z njim zaznavaš nekatere kemične snovi, raztopljene v tekočini. Za vsak okus je točno določeno področje.

Okušalne čutnice so krožno zbrane v popkih v jarku na robu vsake brbončice. V jarek ob robovih brbončice slina zanese raztopljene snovi, ki vzdražijo okušalne čutnice. Jezik ima na svoji površini poleg okušalnih še čutnice za toplo/hladno, za tip in bolečino.

Pred čim te pri jedi tako lahko zaščiti?

Ali voh in okus sodelujeta med seboj?

V delovnem zvezku so navodila, s katerimi lahko doženeš odgovor.

3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 43

Okus in vonj, jezik in nos

Čutili za okus in vonj nam omogočata, da razločimo različne snovi. Zato sta to čutili za kemične dražljaje. Med seboj sta tesno povezani in sta zelo pomembni, saj nam dajeta informacijo o tem, kakšne so snovi, ki prihajajo v naše telo. Marsikdaj se okus in vonj povežeta v skupni občutek prijetnega in neprijetnega, okusnega ali neokusnega.

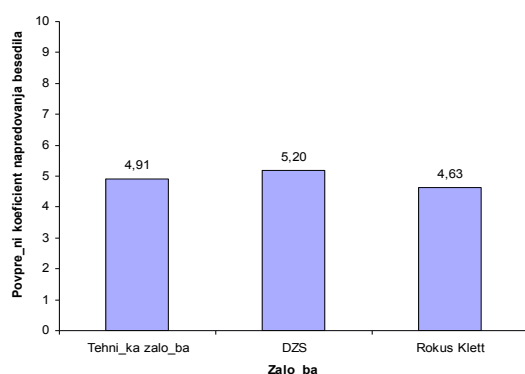
Kot dražljaj za čutilo za okus delujejo samo molekule, ki so raztopljene v vodi. Če se vežejo na čutnice za okus, sprožijo vzbujenje, ki se po okušalnem živcu prenese v možgane in pri tem dobimo občutek okusa. Ker imamo štiri različne čutnice za okus, lahko razločimo štiri osnovne okuse: sladko, kislo, slano in grenko. Večina hrane, ki jo okušamo, ima kombiniran okus, saj hkrati vzdraži različne čutnice.

Čutnice so nameščene v okušalnih brbončicah na jeziku, nekaj pa jih je tudi v sluznici ustne votline. Za okušanje je zelo pomembna slina, saj suho hrano namoči in snovi iz hrane lahko preidejo v raztopino, potem pa jih lahko okušamo.

Dražljaj za čutnice za vonj so snovi, ki so v zraku v plinastem stanju. Ko z vdihanim zrakom potujejo skozi nosno votlino, plinaste snovi preidejo v vlažno

površino nosne sluznice in se tako vežejo na čutnice. Ob tem se podobno kot v čutnicah za okus sproži vzbujenje, ki se po vohalnem živcu prenese v možgane. Ločimo zelo veliko različnih vonjev.

3.2.8.2 Rezultati analize besedil



Slika 12: Faktor napredovanja besedila pri temi Okus v učbenikih treh založb

Tudi pri tej temi nismo našli večjih razlik med vrednostmi faktorja napredovanja besedila pri treh učbenikih, saj se vse gibljejo med 4,6 in 5,2 (graf 8).

3.2.9 Voh

3.2.9.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 78-79

Čutilo za voh je nos, čutilo za okus je jezik

Čutili za voh in okus nam omogočata zaznavanje snovi v našem okolju. To je lahko vonj in okus hrane, svežina poletnega večera, smrad izpušnih plinov, vonj parfuma drage osebe...

Na vrhu nosne votline leži čutilo za voh. Površina celotnega čutila ni večja od 6 cm². Vendar je na tem mestu zbranih kar 5 do 6 milijonov vohalnih čutnic. Te lahko zaznajo približno 3000 različnih vonjav. Seveda smo na določene vonjave bolj, na druge manj občutljivi. Vohalne celice nam omogočajo zaznavanje veliko različnih vonjev hkrati. Čutilo za okus tega ne zmore. Kar predstavljajte si, kako lahko brez

težav vonjate pečenko, pecivo in kuhano zelenjavo, zraven tega pa še mamin nov parfum. Če bi vse to med seboj pomešali in okusili, tega ne bi prenesli.

Vendar nas čutilo za voh velikokrat opozori na vonjave, ki predstavljajo nevarnost. Zelo hitro zavohamo snovi, ki se žgejo, prav tako plin in različne vnetljive snovi. S pomočjo voha lahko določimo smer, od koder prihaja nevarnost. Pri tem sodelujejo tudi ostala čutila, predvsem čutilo za vid in za sluh.

Vohamo lahko le tiste snov, ki se v sluznici raztopijo. Pri tem so vohalne čutnice za nekatere vonjave izjemno občutljive.

Kadar je koncentracija raztopljenih snovi na sluznici prevelika in so vohalne čutnice preveč vzdražene, vonjav nekaj časa ne zaznavamo. To je dobro vedeti, kadar izbiramo deodorante ali parfume. Če vohamo zaporedoma več podobnih, močnih vonjav, med njimi ne zaznamo več razlike. Podobno velja tudi za neprijetne vonje.

Iz izkušenj vemo, da nam času močnega nahoda voh povsem odpove. Takrat tudi ne okušamo dobro. Občutek imamo, da je zaužita hrana brez okusa.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 59

Voh

Vsakokrat, ko pridem domov in vstopim v predsobo, se najprej zavem, kako naš dom "diši". Če je zrak svež, je nekdo že doma in je stanovanje prezračeno. Če je zrak topel, napolnjen z vlago in vonjem po potu, verjetno mož in hči po sobah igrata nogomet. Če diši po pečeni čebuli ali kuhanem rižu, bo vsak čas kaj za pod zob...Kadar zavoham nov parfum, imamo morda obisk...

Kako vohamo? Razišči po navodilih v delovnem zvezku.

S čutilom za voh prepoznavamo vonj različnih snovi, ki svoje molekule sproščajo v zrak v obliki hlapov.

Ali lahko zaznaš, kje v nosni votlini vohaš? Raziskuješ lahko po navodilih v delovnem zvezku.

Vonj zaznajo čutnice v tvojem nosu visoko v kupoli nosne votline na zgornji nosni školjki.

Sporočilo o vonjavi potuje od vohalnih čutnic po vohalnem živcu do središča za voh v možganih, ki je blizu področja za spomin in čustva.

3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 43

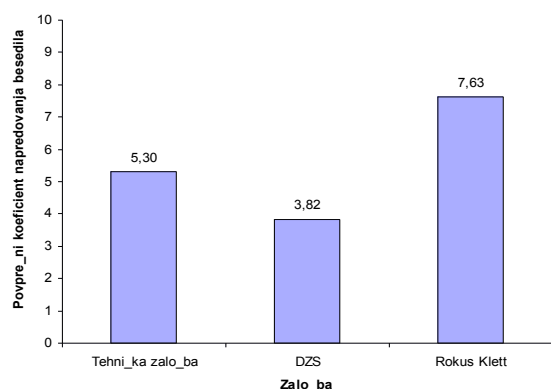
Okus in vonj, jezik in nos

Čutili za okus in vonj nam omogočata, da razločimo različne snovi. Zato sta to čutili za kemične dražljaje. Med seboj sta tesno povezani in sta zelo pomembni, saj nam dajeta informacijo o tem, kakšne so snovi, ki prihajajo v naše telo. Marsikdaj se okus in vonj povežeta v skupni občutek prijetnega in neprijetnega, okusnega ali neokusnega.

Kot dražljaj za čutilo za okus delujejo samo molekule, ki so raztopljene v vodi. Če se vežejo na čutnice za okus, sprožijo vzburjenje, ki se po okušalnem živcu prenese v možgane in pri tem dobimo občutek okusa. Ker imamo štiri različne čutnice za okus, lahko razločimo štiri osnovne okuse: sladko, kislo, slano in grenko. Večina hrane, ki jo okušamo, ima kombiniran okus, saj hkrati vzdraži različne čutnice.

Čutnice so nameščene v okušalnih brbončicah na jeziku, nekaj pa jih je tudi v sluznici ustne votline. Za okušanje je zelo pomembna slina, saj suho hrano namoči in snovi iz hrane lahko preidejo v raztopino, potem pa jih lahko okušamo. Dražljaj za čutnice za vonj so snovi, ki so v zraku v plinastem stanju. Ko z vdihanim zrakom potujejo skozi nosno votlino, plinaste snovi preidejo v vlažno površino nosne sluznice in se tako vežejo na čutnice. Ob tem se podobno kot v čutnicah za okus sproži vzburjenje, ki se po vohalnem živcu prenese v možgane. Ločimo zelo veliko različnih vonjev.

3.2.9.2 Rezultati analize besedil



Slika 13: Faktor napredovanja besedila pri temi Voh v učbenikih treh založb

Pri tej temi so razlike med vrednostmi faktorja napredovanja besedila velike, saj segajo od 3,8 do 7,6 (graf 9). Najvišjo vrednost ima Založba Rokus Klett, najnižjo pa založba DZS. Učbenik Tehniške založbe Slovenije je z vrednostjo 5,3 bližje založbi DZS.

3.2.10 Zobje

3.2.10.1 Besedila v treh učbenikih

1. Marina Svečko: BIOLOGIJA 9, Državna založba Slovenije, 2005, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 105

Kaj moramo vedeti o zobeh?

V otroštvu imamo v ustih 20 mlečnih zob, ki jih zamenjajo stalni zobje. Stalni zob je 32. Najprej zrastejo sekalci, sledijo podočniki in ličniki, nato zrastejo še preostali kočniki. Modrostni zobje zrastejo zadnji. Pri nekaterih ljudeh šele po 23. letu starosti ali pa jim sploh ne zrastejo.

S pomočjo žepnega ogledala si lahko ogledaš svoje zobe in jih primerjaš s temi, ki so narisani. Ugotovi, koliko mlečnih zob še imaš in koliko stalnih zob ti mora še zrasti.

Tisti del zoba, ki je skrit v čeljusti, imenujemo zobna korenina. Vidni del zoba se imenuje zobna krona. Prekrita je z najtrši snovjo v našem telesu, imenovano sklenina. Pod njo se nahaja zobovina. V osrednjem delu zoba leži zobna pulpa, v katero vstopajo žile in živci, ki prehranjujejo zob in ga oživčujejo. Zato lahko čutimo vsako spremembo v zobu. Zobne korenine so obložene s cementom, ki blaži pritiske pri grizenju ter utrjuje in pritrdja zob.

Dlesen je kožna guba, ki leži med zobom in čeljustjo. Kljub temu, da je zob najtrši del telesa, najdemo v njem 1% vode.

2. Urška Lunder: BIOLOGIJA 9, Rokus Klett, 2005, učbenik za 9. razred devetletke, stran 89

Odrežem si kos kruha in odgriznem grizljaj. Žvečim, dokler zalogaj ni skoraj že tekočina. Preseneti me nov okus.

Poskusi še ti. Opiši in poskusi razložiti ter zapiši v delovni zvezek.

V ustih hrano z zobmi režemo, sekamo, drobimo, meljemo. S slino jo namočimo in z jezikom premešamo in okušamo. Sline tvoriš v žlezah slinavkah. Poleg močenja in dodajanja sluzi, da zalogaj bolj gladko drsi naprej, slina z encimom amilazo razgrajuje škrob v glukozo.

Delovni zvezek: kako lahko dokažeš škrob v hrani?

Kakšne razlike zobovja opaziš na prvem in drugem rentgenskem posnetku? Ugotovi in zapiši v zvezek.

V delovnem zvezku lahko slediš navodilom za opazovanje svojega "ugriza".

Površina zob je prekrita s sklenino. To je najtrša snov v tvojem telesu. Kljub temu ostanki hrane, ki se v ustih z delovanjem bakterij spremenijo v kislino, razjedajo sklenino in prizadenejo tudi zobovino pod njo. V sredini zobovine je zobna pulpa, v kateri so krvne žilice in živec. Ko razjeda doseže živec, te zob zaboli.

Z navodili v delovnem zvezku lahko ugotoviš, koliko zalivk že imaš, in nato še opišeš, katere bolezni in okvare zob poznaš. V delovni zvezek nariši poučni strip, ki naj ponazori pravilno čiščenje zob.

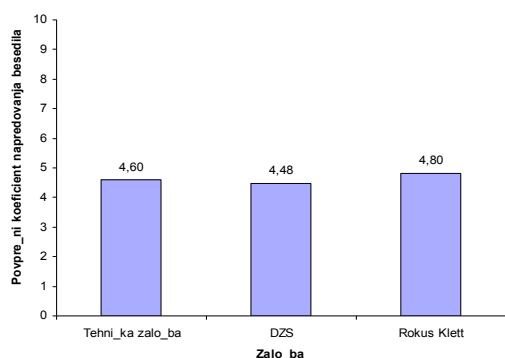
3. Metka Kralj in Andreja Slapnik: BIOLOGIJA 9, Tehniška založba Slovenije, 2003, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, stran 55

Zobje

Z zobmi v ustih razkosamo in zmeljemo hrano. Odrasel človek ima 32 zob, otroci pa imajo 20 mlečnih zob. Mlečni zobje začnejo rasti pri starosti 6 do 8 mesecev. V tretjem letu imajo otroci že vseh 20 zob. Med 6. in 8. letom se mlečni zobje začnejo zamenjavati s talnimi in poleg tega zraste še nekaj novih zob. Zobovje se do konca razvije v najstniški dobi, pri nekaterih pa "osmice" zrastejo tudi kasneje. Zob je v čeljusti nameščen v zobni jamici. Stalni zobje so v čeljusti usidrani s korenino, prosti del zoba pa je zobna krona.

Zobna krona je prekrita s sklenino, pod njo pa je zobovina. Osrednji del zoba vsebuje žile in živce – to je zobna pulpa. Zobna korenina je prekrita z zobnim cementom.

3.2.10.2 Rezultati analize besedil



Slika 14: Faktor napredovanja besedila pri temi Zobje v učbenikih treh založb

Pri učbenikih vseh treh založb so vrednosti faktor napredovanja besedila približno enake, saj se gibljejo med 4,5 in 4,8 (graf 10).

3.11. Primerjava vseh desetih tem v treh učbenikih

Primerjava faktorjev napredovanja besedila v vseh treh učbenikih (graf 11, tabela 9), kaže, da imajo učbeniki vseh treh založb pri štirih temah približno enak faktor napredovanja besedila, in sicer so to teme Razmnoževanje (4,4–4,6), Kri (4,5–4,9), Okus (4,6–5,2) in Zobje (4,5–4,8). Zanimivo je, da so to hkrati teme, pri katerih smo izračunali nizke faktorje napredovanja besedila (4,4–5,2).

Pri nadaljnjih štirih tema (Oploditev, Živčevje, Čutila in Voh) ima učbenik Založbe Rokus Klett občutno višji faktor napredovanja besedila (6,0–7,6) kot učbenika drugih dveh založb. Pri učbeniku Tehniške založbe Slovenije se faktorji gibljejo med 3,6 in 5,9, pri učbeniku založbe DZS pa med 3,8 in 5,3.

Pri preostalih dveh temah (Celica in Menstruacija) ima najvišji faktor napredovanja besedila učbenik Tehniške založbe Slovenije (6,5 oz. 7,2), vendar je pri temi Celica le malenkost višji od učbenika DZS (6,4). Pri temi Menstruacija pa res bistveno odstopa navzgor, saj imata učbenika založb DZS in Rokus Klett vrednosti med 4,4 in 5,9.

Razlike v vrednostih faktorja napredovanja besedila med različnimi učbeniki torej obstajajo. Primerjava učbenikov založb Rokus Klett in DZS je pokazala statistično pomembno razliko (test t; $P = 0,01$), kar pomeni, da so avtorji teh dveh učbenikov uporabljali pomembno drugačen faktor napredovanja besedila. Primerjava učbenikov založb Rokus Klett in TZS je pokazala razlike, ki pa niso statistično pomembne (test t; $P = 0,14$). Tudi med učbenikoma založb TZS in DZS so razlike, ki niso statistično pomembne (test t; $P = 0,15$).

Preverila sem tudi, ali je na izračunane faktorje napredovanja besedila morda vplivala dolžina besedila (graf 12, tabela 10), ki je pri različnih temah obsegala od 6 pa do 23 povedi oz. od 688 do 1985 znakov. Učbenik založbe Rokus Klett je imel kar pri štirih temah precej višji faktor napredovanja (6,0–7,6) besedila kot druga dva učbenika (3,6–5,9), hkrati pa je imelo analizirano besedilo založbe Rokus Klett v celoti bistveno manj znakov (9529) kot besedila založb TZS in DZS, katerih analizirani besedili sta si po številu znakov zelo podobni (12209 oz. 12441). Torej bi lahko sklepali, da obstaja povezava med velikostjo faktorja napredovanja besedila in dolžino tega besedila (številom znakov), vendar podrobna primerjava posameznih rezultatov na to ne kaže.

V vsaki od desetih tem, ki smo jih analizirali v treh učbenikih, smo uporabili od 44 pa do 103 gesla (graf 13, tabela 11). V učbeniku založbe Rokus Klett je bilo 44–91 gesel (aritmetična sredina 66,5, standardna deviacija 12,97), v učbeniku založbe TZS jih je bilo 56–99 (aritmetična sredina 69,5 standardna deviacija 13,99), v učbeniku založbe DZS pa 52–103 (aritmetična sredina 76,8, standardna deviacija 17,54). Zelo podobno povprečno število gesel imata torej učbenika založb Rokus Klett in TZS (66,5-69,5), učbenik založbe DZS jih ima občutno več, hkrati pa so v tem učbeniku tudi večje razlike v številu gesel med posameznimi temami.

Ugotovila sem, da število gesel pri večini tem niha podobno kot število znakov oziroma dolžina besedila. To pomeni, da čim daljše je besedilo, tem več je v njem gesel. Ker sem ugotovila, da pri nekaterih temah to ne drži, sem nazadnje preverila še, ali je na izračunane faktorje napredovanja besedila morda vplivalo število gesel v vsakem besedilu. Podrobna primerjava posameznih rezultatov ne kaže na to, da bi obstajala povezava med faktorjem napredovanja besedila in številom gesel v vsakem besedilu.

Rezultati, ki sem jih dobila v svoji analizi desetih učnih sklopov, so omogočili objektivno primerjavo med temi učnimi sklopi in med vsemi tremi učbeniki v celoti. Lahko jih primerjamo tudi z rezultati analiz drugih učbenikov, če so narejene po isti metodologiji. Moji rezultati pa ne povedo ničesar o tem, kateri faktor napredovanja besedila je za bralca

najprimernejši in kako vpliva na sprejemanje vsebine besedila. To pomeni, da je moje delo izhodišče za nadaljnje raziskave, v katerih bi bilo treba dobljene rezultate umeriti, torej ugotoviti, kaj izračunani faktorji napredovanja pomenijo v praksi oziroma, kako se bralci, ki so v našem primer učenci, odzivajo na besedila z različnimi faktorji napredovanja.

Tabela 9: Faktor napredovanja besedila pri desetih temah v treh učbenikih za 9. razred biologije

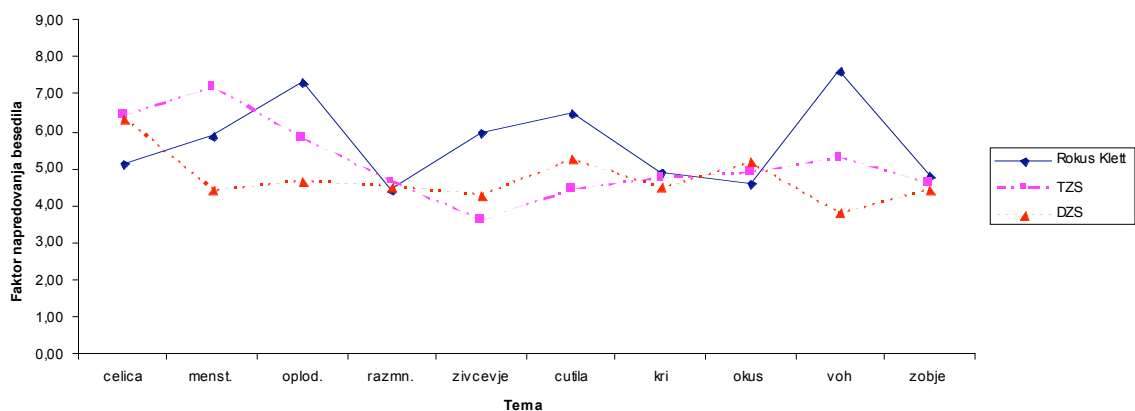
Založba	Tema									
	Cel.	Men.	Opl.	Raz.	Živč.	Čuti.	Kri	Okus	Voh	Zob.
Rokus Klett	5,14	5,87	7,32	4,42	6,00	6,48	4,93	4,63	7,63	4,80
TZS	6,46	7,22	5,85	4,64	3,62	4,46	4,76	4,91	5,30	4,60
DZS	6,36	4,43	4,70	4,54	4,30	5,27	4,51	5,20	3,82	4,48

Tabela 10: Število znakov v desetih temah v treh učbenikih za 9. razred biologije

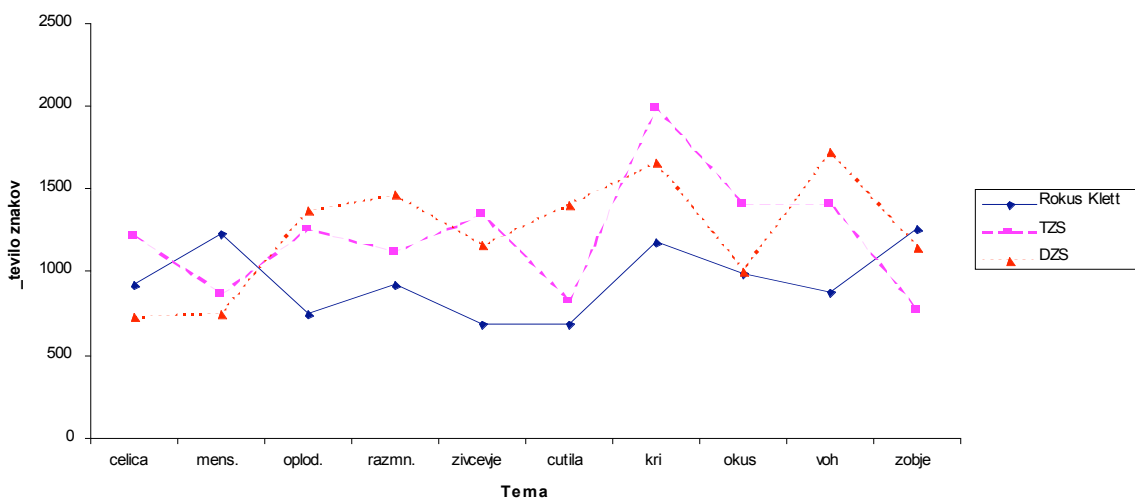
Založba	Tema									
	Cel.	Men.	Opl.	Raz.	Živč.	Čuti.	Kri	Okus	Voh	Zob.
Rokus Klett	924	1233	747	925	688	693	1180	994	885	1260
TZS	1217	869	1259	1122	1343	823	1985	1411	1411	769
DZS	731	757	1373	1465	1162	1409	1659	1010	1723	1152

Tabela 11: Število gesel v desetih temah v treh učbenikih za 9. razred biologije

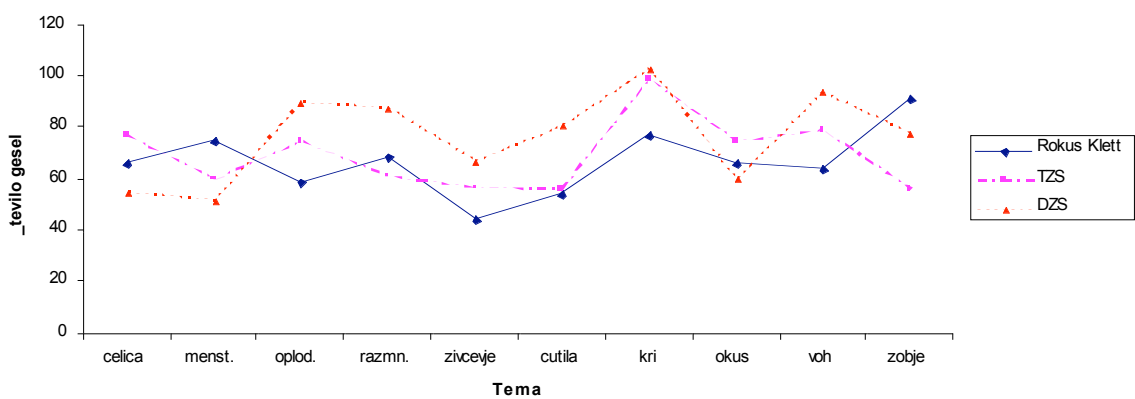
Založba	Tema									
	Cel.	Men.	Opl.	Raz.	Živč.	Čuti.	Kri	Okus	Voh	Zob.
Rokus Klett	66	75	59	69	44	54	77	66	64	91
TZS	77	60	75	61	57	56	99	75	79	56
DZS	55	52	90	88	67	81	103	60	94	78



Slika 15: Faktor napredovanja besedila vseh tem v učbenikih treh založb



Slika 16: Število znakov v analiziranih temah v treh učbenikih



Slika 17: Število gesel v analiziranih temah v treh učbenikih

4 Sklepi

Na podlagi dobljenih rezultatov sem:

1. Sprejela hipotezo 1, ki pravi, da se primerljivi učni sklopi med učbeniki različnih založb ne razlikujejo pomembno po zahtevnosti vprašanj po Bloomovi lestvici kognitivnih ciljev. Rezultati so namreč pokazali, da je v vseh treh učbeniških kompletih prevelik poudarek na vprašanjih prve stopnje, delež vprašanj druge stopnje je v vseh treh kompletih približno v skladu s priporočilom, medtem ko je vprašanj tretje stopnje pri teh desetih učnih sklopih v vseh treh kompletih odločno premalo.
2. Zavrnila sem hipotezo 2, ki pravi, da je organizacija vsebine vsakega od analiziranih učnih sklopov, kot jo lahko določimo z našo kvantitativno metodo, v vseh treh učbenikih podobna. Ugotovila sem namreč, da so razlike med dvema učbenikoma statistično pomembne (test t; $P = 0,01$), razlike pa obstajajo tudi med drugima učbenikoma, čeprav niso statistično pomembne (test t; $P = 0,14$ in $P = 0,15$).

5 Povzetek

V Sloveniji je dandanes veliko založb, ki izdajajo učbenike. Različni viri navajajo, da imajo biološki učbeniki in delovni zvezki zelo pomembno in mnogokrat osrednje mesto pri doseganju ciljev učnega načrta, kar je bilo ugotovljeno tudi na slovenskem vzorcu osnovnošolskih učiteljev. Poznavanje kakovosti učbeniških kompletov je torej zelo pomembno, pri čemer se zastavlja vprašanje, kateri je tisti pravi objektivni način, s katerim lahko ocenimo ustreznost učbenika ali delovnega zvezka? Kriterijev je veliko, enih bolj drugih manj objektivnih, nekateri so že dodobra preizkušeni, drugi šele v razvoju. V svojem diplomskem delu sem uporabila dva od kriterijev za evalvacijo učbenika.

Moj namen je bil ugotoviti, kakšno znanje lahko učenci dosežajo s pomočjo učbenikov in delovnih zvezkov za biologijo v 9. razredu osnovne in kakšna je organizacija besedila v letih. V analizo sem zajela tri učbenike in delovne zvezke za 9. razred osnovne šole, katerih avtorji so Marina Svečko (založba DZS), Urška Lunder (Rokus Klett) ter Metka Kralj in Andreja Slapnik (TZS). Za analizo sem izbrala po 10 učnih sklopov, ki so si bili v vseh treh kompletih dovolj podobni, da jih je bilo mogoče smiselno primerjati.

V prvem delu analize me je zanimalo, kakšno raven po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev dosežajo vsebinski sklopi, ki smo jih v drugem delu raziskave nato analizirali s pomočjo kvantitativne metode, ki omogoča določanje hitrosti napredovanja besedila.

Primerjava desetih tem je pokazala, da se primerljivi učni sklopi v učbeniških kompletih različnih založb ne razlikujejo pomembno po zahtevnosti vprašanj po prirejeni tristopenjski Bloomovi lestvici kognitivnih ciljev. V kompletih vseh treh založb so najbolj zastopana vprašanja prve stopnje (57-71 %), pri vprašanjih druge stopnje imata približno enaka deleža kompleta založb DZS in Rokus Klett (19 % in 23 %), medtem ko je pri kompletu založbe TZS delež veliko manjši (8 %). Pri vprašanjih tretje stopnje imata približno enaka deleža kompleta založb DZS in TZS (19 % in 18 %), medtem ko je pri kompletu založbe Rokus Klett delež veliko manjši (7 %). Vprašanj četrte, pete in šeste stopnje je pri vseh treh kompletih izredno malo (3-5 % za posamezno stopnjo) ali pa sploh nobenega.

V drugem delu sem naredila še vsebinsko analizo besedila izbranih učnih sklopov v navedenih treh učbenikih za biologijo. S pomočjo gesel sem ugotavljala faktorje napredovanja besedila vsake od izbranih učnih tem v vsakem učbeniku in jih primerjala med seboj. Čim nižji je faktor napredovanja nekega besedila, tem več imata dve sosednji povedi skupnih gesel. Primerjava faktorjev napredovanja besedila kaže, da imajo učbeniki vseh treh založb pri štirih temah približno enak faktor napredovanja besedila, in sicer so to teme Razmnoževanje (4,4-4,6), Kri (4,5-4,9), Okus (4,6-5,2) in Zobje (4,5-4,8). Pri nadaljnjih štirih tema (Oploditev, Živčevje, Čutila in Voh) ima učbenik Založbe Rokus Klett občutno višji faktor napredovanja besedila (6,0-7,6) kot učbenika drugih dveh

založb. Pri učbeniku Tehniške založbe Slovenije se faktorji gibljejo med 3,6 in 5,9, pri učbeniku založbe DZS pa med 3,8 in 5,3. Pri preostalih dveh temah (Celica in Menstruacija) ima najvišji faktor napredovanja besedila učbenik Tehniške založbe Slovenije (6,5 oz. 7,2), vendar je pri temi Celica le malenkost višji od učbenika DZS (6,4). Pri temi Menstruacija pa res bistveno odstopa navzgor. Ugotovila sem, da so razlike v vrednostih faktorja napredovanja besedila med dvema učbenikoma statistično pomembne, pokazale so se tudi druge razlike, ki niso bile statistično pomembne.

6 Literatura

- Anderson R.O. (1971). *Quantitative Analysis of Structure in Teaching*. New York, Columbia University, Teachers College Press.
- Anderson R., Botticelli S. (1990). *Quantitative Analysis of Content Organization in Some Biology Texts varying in Textual Composition*. *Science Education*, 74(2), 167-182.
- Avbelj, P. (2007) *Analiza učbenikov in delovnih zvezkov za naravoslovje za 6. razred devetletne osnovne šole*. Dipl. delo. Ljubljana, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Bešter, B. (2008) *Analiza učbenikov in delovnih zvezkov za 9. razred osnovne šole, biologija*. Dipl. delo. Ljubljana, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Burger Muhič, A. (2003) *Analiza naravoslovnih dejavnosti v učbeniških kompletih za spoznavanje okolja v prvem razredu osnovne šole*. Mag. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Bybee, R. W. (2001). *Unintentional Consequences of an Unacceptable Evaluation*. *The American Biology Teacher* 63: 2-4.
- Chiappetta, E. L., G. H. Sethna in D. A. Fillman (1993). *Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes?* *Journal of Research in Science Teaching* 30: 787-797.
- Ferbar, J. (1992). *Učbeniki danes in jutri*. Urednik: Ljubljana. Državna založba Slovenije: 42-46.
- Garinger, D. (2001). <http://www.teflweb-j.org/v1n1/garinger.html> (31. 3. 2008)
- Jurman, B. (1999). *Kako narediti dober učbenik na podlagi antropološke vzgoje*. Ljubljana. Jutro.
- Justin, J. (2003). *Poročilo o rezultatih evalvacijske študije: Učbenik kot dejavnik uspešnosti kurikularne prenov*. Ljubljana, Institutum Studiorum Humanitatis – Fakulteta za podiplomski humanistični študij.

- Justin, J. (2004). Šolsko polje – mednarodne primerjalne raziskave v Sloveniji: TIMSS. Ljubljana, Slovensko društvo raziskovalcev šolskega polja in Pedagoški inštitut, letnik XV. številka 5/6.
- Justin, J., Zupančič, M. (2005). Šolsko polje – mednarodne primerjalne raziskave v Sloveniji: TIMSS. Ljubljana, Slovensko društvo raziskovalcev šolskega polja in Pedagoški inštitut, letnik XVI., številka 3/4.
- Kirk M., C. E. Matthews, S. Kurtts (2001) The Trouble with Textbooks. The Science Teacher 68: 42-45.
- Kmet Gregorčič, A. (2007) Marzanova delitev znanj kot izhodišče za analizo učbenikov in delovnih zvezkov za biologijo v 9. razredu osnovne šole. Dipl. delo. Ljubljana, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Kogovšek, V. (2007) Evalvacija učbenikov in delovnih zvezkov za osmi razred devetletne osnovne šole po Bloomovi taksonomiji kognitivnih ciljev. Dipl. delo. Ljubljana, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Kornhauser, A. (1992). Učbeniki danes in jutri. Urednik: Ljubljana. Državna založba Slovenije: 9-17.
- Kovač, M., Kovač Šebart, M., Krek, J., Štefanc, D., Vidmar, T. (2005). Učbeniki in družba znanja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Znanstveni inštitut Filozofske fakultete.
- Lloyd, C. V. (1990). The Elaboration of Concepts in Three Biology Textbooks: Facilitating Student Learning. Journal of Research in Science Teaching 27: 1019-1032.
- Novinšek-Vivod, M. (2007) Analiza učbenikov in delovnih zvezkov za naravoslovje za 7. razred devetletne osnovne šole. Dipl. delo. Ljubljana, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Porenta, A. (2001) Načini učenja in poučevanja ter gradiva za pouk, ki spodbujajo ustvarjalnost učenja in učencev na elementarni stopnji osnovne šole. Mag. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Rutar Ilc, Z. (2004). Pristopi k poučevanju, preverjanju in ocenjevanju znanja. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Skribe Dimec, D. (1995) Aktivno učenje zgodnjega naravoslovja in učbenik. Mag. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

Strgar J. (2005). Vprašanja kot izhodišče za primerjavo bioloških učbenikov in delovnih zvezkov. *Acta Biologica Slovenica*, 48(2),21-29.

Šporar, A. (2008) Marzanova delitev znanj kot izhodišče za analizo učbenikov in delovnih zvezkov za naravoslovje v 7. razredu osnovne šole. Dipl. delo. Ljubljana, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

PRILOGE

BIOLOGIJA 9 (učbenik). Svečko Marina. Ljubljana. DZS. 2005.

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
1.	Na spodnji sliki lahko primerjaš velikosti posameznih celic.	*					
2.	Predstavljaš si, da tudi ti v roki držiš tako lepo hruško! Kaj bi zaznal?	*					
3.	Kakšen okus ima vanilijev sladoled, že vemo, kakšen okus pa naj bi imel iz morskih alg?			*			

BIOLOGIJA 9 (delovni zvezek). Svečko Marina. Ljubljana. DZS. 2007.

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
1.	Sedaj poimenuj s števkami označene dele slike.	*					
2.	Zakaj mora imeti mikroskop vsaj 320-kratno povečavo, če želimo opazovati semenčice bikov?			*			
3.	Oceni in izrazi v odstotkih število semenčic, ki si jih opazoval in so bile poškodovane (zlomljeni bički ali poškodovane glavice).		*				
4.	Kakšno nalogo opravljajo bički in glavice pri moških spolnih celicah?	*					
5.	Skica prikazuje živčno celico. Poimenuj označene dele.	*					
6.	Oglej si sliko in opiši, kaj prikazuje. Pri opisu uporabi pojme, ki so zapisani na sliki.	*					
7.	Izberi barvo za posamezni okus ter določi mesto na jeziku, kjer te okuse zaznamo, in jih ustrezno pobarvaj.	*					
8.	Kakšno nalogo imajo žleze slinavke v ustni votlini?	*					
9.	Katere snovi zaznavajo okušalne čutnice?	*					
10.	Zakaj grenak okus zaznavamo dalj časa kot druge okuse?				*		
11.	Kaj se dogaja, ko ješ limono?			*			
12.	Na sliki označi z modro barvo pot vdihanega zraka, z rdečo pa pot hrane. Poimenuj s števkami označene dele skice.	*					
13.	Katere snovi zaznavajo vohalne čutnice?	*					
14.	Zakaj ne zaznavamo in razlikujemo vonjav, kadar smo prehlajeni in nahodni?		*				
15.	Zakaj pride do krvavitev iz nosu?	*					
16.	Kaj se zgodi, če smo dalj časa izpostavljeni močnim vonjavam? Pojasni, zakaj.		*				
17.	Zapiši primer, s katerim lahko dokažeš, da čutili za voh in okus med seboj sodelujeta.		*				
18.	V tabeli so na fotografijah prikazana različna sredstva za čiščenje zob. Tvoja naloga je, da jih poimenuješ in v prazno tabelo vpišeš, kako jih pravilno uporabljamo.			*			

BIOLOGIJA 9 (učbenik). Lunder Urška. Ljubljana. Rokus Klett. 2005.

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
1.	Pred čim te pri jedi tako lahko zaščiti?	*					
2.	Ali voh in okus sodelujeta med seboj?	*					
3.	Kako vohamo?	*					
4.	Ali lahko zaznaš, kje v nosni votlini vohaš?	*					
5.	Kako lahko dokažeš škrob v hrani?	*					
6.	Kakšne razlike zobovja opaziš na prvem in drugem rentgenskem posnetku?		*				

BIOLOGIJA 9 (delovni zvezek). Lunder Urška. Ljubljana. Rokus Klett. 2003.

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
1.	Sestavi svojo razpredelnico celic, tkiv, organov in organskih sistemov v telesu.		*				
2.	Katere enake osnovne naloge opravljajo vse celice?		*				
3.	Pod mikroskopom opazuj celico. Kaj vse lahko opaziš?	*					
4.	Nariši celico in označi njene osnovne dele (celična membrana, celično jedro, citoplazma, organeli).	*					
5.	Pod mikroskopom si oglej rastlinsko in človeško celico. Primerjaj ju med seboj. Nariši in zapiši svoje ugotovitve.			*			
6.	Oglej si svoje sošolke in sošolce. Katere spolne razlike med dekleti in fanti lahko opaziš na prvi pogled?	*					
7.	Katere razlike med spoloma poznaš? Opiši jih.	*					
8.	Na levo stran zapiši dražljaje, ki jih v tem trenutku zaznavaš iz okolja, in na desno stran sporočila, ki se jih zavedaš iz notranjosti svojega telesa. Kako bi bilo dobro odgovoriti in ukrepati na nekatera sporočila, da bi ti bilo še lepše?		*				
9.	Zapiši zgodbo, ki ti jo narekujejo fotografije v učbeniku, in navedi vsa čutila, ki so vpletena v to zgodbo.	*					
10.	Kaj misliš, čemu vse so namenjena čutila?		*				
11.	Z zavezano ruto čez oči potuj po razredu do table in nariši hišo. Katera čutila uporabljaš, ko ne vidiš? Zapiši svoja opažanja.			*			
12.	Kaj pa občutiš v glavi med predklonom in v trenutku, ko se spet vzravnaš v pokončno držo? Razloži.		*				
13.	Pod mikroskopom si lahko ogledaš preparat krvi. Nariši in označi značilne celice, ki jih opaziš.	*					
14.	Kako okušaš? Použij tri koščke sadja in ugani, katerim sadežem pripadajo.	*					
15.	Sošolci imajo presenečenje zate. Z zavezano ruto čez oči ugani, kaj ti pridržijo pred nosom. Lahko razložiš, kako vohaš?		*				
16.	Če pridržiš sveže nariban hren (podobno deluje tudi konzerviran hren v kozarcu) pred nosom, lahko zelo intenzivno zaznaš predel v nosni votlini, kjer so vohalne čutnice. Opiši, kaj zaznavaš. Lahko razložiš drugačno dogajanje ob vohanju hrena kor pri vohanju snovi v prejšnji vaji?	*					
17.	Ugrizni v jabolko in si oglej svoj ugriz. Kako so razporejeni tvoji zobje?	*					
18.	Koliko jih je?	*					
19.	Poimenuj svoje zobe.	*					
20.	Poskušaj ugotoviti, koliko zalivk že imaš: z žepnim zrcalcem si oglej in preštej zalivke v svojih zobeh. Zapiši in primerjaj s sošolci.	*					
21.	Na katerih zobeh so zalivke najpogostejše?	*					

22.	Jaz imam že 18 zalivk. Vprašaj še mamo ali očeta, koliko zalivk imata. Se ti zdi, da poznata pravi način umivanja zob?						*
23.	Kako naj si vsi pravilno umivamo zobe?	*					
24.	Nariši poučen strip.					*	

BIOLOGIJA 9 (delovni zvezek). Slapnik Andreja. Ljubljana. Tehniška založba Slovenije. 2003.

Zap. št.	VPRAŠANJA	KOGNITIVNE STOPNJE					
		1	2	3	4	5	6
1.	Pod kolikšno povečavo si opazoval celice pri mali in pod kolikšno pri veliki povečavi?	*					
2.	Katere celične strukture si opazil pri opazovanju preparata pod malo in katere pod veliko povečavo?	*					
3.	Premisli, zakaj nisi opazil vseh celičnih struktur, ki so označene na skici živalske celice na prejšnji strani.		*				
4.	Na skici sta moški in ženska med ljubljenjem. Z modro pobarvaj del moških spolovil, kjer nastajajo semenčice, z zeleno pa mesto nastanka jajčec. Z rdečo pobarvaj mesto, kjer pride do oploditve, z rumeno del, kjer se bo razvijal otrok.		*				
5.	Kje pride do naravne oploditve in kje se razvija plod?	*					
6.	Naštej sekundarne spolne znake, ki si jih opazil pri sebi in svojih vrstnikih, in jih vpiši v preglednico.	*					
7.	Med naštetimi označi vse sekundarne spolne znake: poraščenost telesa, telesna velikost, menstruacija in razvite prsi.	*					
8.	Do oploditve jajčeca pride v maternici. Drži ali ne drži?	*					
9.	Kaj se je zgodilo, ko si sošolca udaril po pogačični kiti?	*					
10.	Kaj se je zgodilo, ko si sošolca udaril po ahilovi kiti?	*					
11.	S katerim delom podlakti si močnejše in razločnejše občutil različne temperature kapljic?	*					
12.	Katero temperaturo vodnih kapljic si najmočnejše občutil?	*					
13.	Na podlagi ugotovitev lahko odgovoriš, ali je v koži podlakti več čutnic za zaznavanje mraza ali več čutnic za zaznavanja toplote.			*			
14.	Kakšno razliko si občutil, ko te je sošolec uščipnil v levo – ohlajeno in desno – neohlajeno roko? Zapiši ugotovitve in jih pojasni.			*			
15.	Predmet čim bolj natančno otipaj in določi čim več njegovi lastnosti (velikost, težo, obliko, material, površino ...).	*					
16.	Katere lastnosti predmeta si zaznal s tipanjem?	*					
17.	Ali so bile tvoje zaznave enako jasne pri tipanju z desno oziroma z levo roko? Če ne, pojasni, zakaj.			*			
18.	Premisli, kako natančno bi enak predmet opisala slepa oseba in zakaj tako.				*		
19.	Opazuj krvne celice. Ali so vse enake? Primerjaj jih po velikosti in obliki.	*					
20.	Ali imajo vse celice jedra?	*					
21.	Preparat skiciraj s svinčnikom in označi krvne celice, ki si jih prepoznal.	*					
22.	Primerjaj obliko eritrocitov in levkocitov.	*					
23.	Pri katerih krvnih celicah si opazil jedro?	*					
24.	Ali je oblika jedra v vseh celicah enaka?	*					
25.	Katerih krvnih celic ne vidiš pod mikroskopom? Premisli, zakaj.			*			
26.	Določi vrsto hrane, ki jo imaš v ustih.	*					
27.	Kdaj si največkrat ugotovil, kaj ti je sošolec dal v usta (korenček ali svežo kumarico), pri zamašenem ali odmašenem nosu?	*					
28.	Na podlagi poskusa s koščki korenčka in kumarice razloži povezanost med čutilom za okus in čutilom za voh.			*			

29.	Sli so vsi sošolci zaznali enako število različnih parfumov drugega za drugim?	*					
30.	Ali je čas, potreben za ponovno zaznavo vonjev, pri vseh enak?	*					
31.	Poskusi razložiti, zakaj po določenem številu parfumov nisi več razločil različnih vonjev.		*				
32.	Iz rezultatov poskusa sklepaj, koliko skupin čutilnih celic za zaznavanje različnih okusov imaš na jeziku.			*			
33.	V kaj se spremeni občutek toplote oz. hladu pri izjemno visokih ali nizkih temperaturah? v srbenje, v drgetanje, v bolečino ali v potenje	*					
34.	Pri zamašenem nosu je okus hrane: boljši, pekoč, manj zaznaven, bolj intenziven.	*					
35.	Z žepnim zrcalcem si pozorno oglej svoje zobe. Z rdečo obkroži tiste številke na zobno formuli, ki predstavljajo zobe, na katerih že imaš zalivke. Nato skupaj v razredu ugotovite število vseh učencev, k imajo na določenem zobe zalivko, in ga vpišite pod številko, ki ta zob predstavlja.	*					
36.	Kateri zob je pri vseh učencih v razredu najpogosteje prizadet in kateri najredkeje?	*					
37.	Izračunaj odstotek pogostosti zobne gnilobe na najbolj in najmanj pogosto prizadetih zobeh.	*					
38.	Poskusi razložiti, zakaj so posamezni zobje bolj izpostavljeni zobni gnilobi.			*			