

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

**BIOLOŠKE VSEBINE V PETIH MEDNARODNIH REVIJAH
S PODROČJA NARAVOSLOVNEGA IZOBRAŽEVANJA
V LETIH 2003-2006**

DIPLOMSKO DELO

**BIOLOGICAL CONTENTS IN FIVE INTERNATIONAL
JOURNALS IN THE FIELD OF SCIENCE EDUCATION IN
YEARS 2003-2006**

GRADUATION THESIS

Mentorica:

Prof. dr. Tatjana Verčkovnik

Kandidatka:

Andreja ZUPANČIČ

Somentorica:

Dr. Jelka Strgar

Ljubljana, maj 2009

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

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Alenka Gaberščik

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Recenzent: prof. dr. Tom Turk

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Mentorica: prof. dr. Tatjana Verčkovnik

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Somentorica: dr. Jelka Strgar

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega dela.

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.

Andreja Zupančič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
DK 57:659.131(043.2)=163.6
KG biologija, naravoslovje, izobraževanje, članki, 2003-2006, analiza
AV ZUPANČIČ, Andreja
SA VERČKOVNIK, Tatjana (mentor)/ STRGAR, Jelka (somentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Kardeljeva ploščad 16
ZA Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI 2009
IN BIOLOŠKE VSEBINE V PETIH MEDNARODNIH REVIJAH S PODROČJA NARAVOSLOVNEGA IZOBRAŽEVANJA V LETIH 2003-2006
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP IX, 47 str., 11 pregl., 5 sl., 2 pril., 25 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen diplomske naloge je bil narediti pregled bioloških vsebin, ki so jih obravnavali članki v petih mednarodnih revijah (Science Education, Journal of Research in Science Teaching, School Science Review, Science Teacher, International Journal of Science Education) s področja naravoslovnega izobraževanja v letih 2003-2006.

Naredili smo kvantitativni in kvalitativni pregled objav. Najprej smo naredili kvantitativni pregled vseh objav v revijah, potem pa biološke članke dalje analizirali. Analiza rezultatov kaže, da je delež člankov z biološko vsebino največji v primerjavi z drugimi. Članki neenakovredno pokrivajo osnovnošolsko in srednješolsko izobraževanje in neenakovredno pokrivajo biološke discipline. Avtorji posameznega članka so večinoma iz iste države in iste ustanove.

KEYWORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC 57:659.131(043.2)=163.6
CX biology, science, education, articles, 2003-2006, analysis
AU ZUPANČIČ, Andreja
AA VERČKOVNIK, Tatjana (mentor)/ STRGAR, Jelka (co-mentor)
PP SI-1000 Ljubljana, Kardeljeva ploščad 16
PB University of Ljubljana, Faculty of Education, Biotechnical faculty, Department of Biology
PY 2009
TI BIOLOGICAL CONTENTS IN FIVE INTERNATIONAL JOURNALS IN THE FIELD OF SCIENCE EDUCATION IN YEARS 2003-2006
DT Graduation Thesis (University studies)
NO IX, 47 p., 11 tab., 5 fig., 2 ann., 25 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The purpose of Graduation Thesis was to review biological contents in five international journals (Science Education, Journal of Research in Science Teaching, School Science Review, Science Teacher, International Journal of Science Education) from field of science education in years 2003-2006. We performed quantitative and qualitative review of publications. At first I've done review of all publications in all journals. We analyzed biological articles. Analysis of results showed that the portion of articles with biological content was bigger than portion of articles with other science content. Articles unequally cover the elementary school and high school education and unequally cover biological contents. Authors of articles are predominantly from the same country and institution.

KAZALO

TEORETIČNI DEL

1	UVOD.....	1
2	POMEN NARAVOSLOVJA.....	2
3	NARAVOSLOVJE IN BIOLOGIJA V ŠOLI.....	2
3.1	Naravoslovje v 6. razredu osnovne šole.....	3
3.2	Naravoslovje v 7. razredu osnovne šole.....	5
3.3	Biologija v 8. in 9. razredu osnovne šole.....	6
3.4	Biologija v gimnaziji.....	7
3.5	Biologija v srednjem strokovnem izobraževanju (SSI) in v poklicno – tehniškem izobraževanju (PTI).....	9
3.6	Naravoslovje v srednji šoli.....	10
4	IZOBRAŽEVANJE UČITELJEV BIOLOGIJE Z VEZAVAMI.....	11
5	ZNANSTVENO KOMUNICIRANJE Z UPORABO TISKANIH MEDIJEV.....	16
5.1	Objava člankov v revijah.....	16
6	VRSTE KNJIŽNIC IN NJIHOVE NALOGE.....	17
7	IDENTIFIKATORJI PUBLIKACIJ.....	18
7.1	CIP – kataložni zapis.....	18
7.2	ISBN – mednarodna standardna knjižna številka.....	19
7.3	ISSN – mednarodna standardna številka za serijske publikacije.....	20
8	SEZNAM TUJIH IN SLOVENSКИH REVIJ.....	22
9	RAZVOJ INTERNETA IN E – REVIJE.....	23

EMPIRIČNI DEL

10	CILJI.....	25
11	HIPOTEZE.....	25
12	MATERIAL IN METODE.....	25
12.1	Opis revij.....	26
12.1.1	Science Education.....	26
12.1.2	Journal of Research in Science Teaching.....	27
12.1.3	School Science Review.....	28

12.1.4	Science Teacher.....	30
12.1.5	International Journal of Science Education.....	31
12.2	Metode dela.....	32
13	REZULTATI.....	33
14	RAZPRAVA.....	40
15	SKLEPI.....	43
16	POVZETEK.....	44
17	VIRI.....	45
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Časovni obseg tematskih sklopov.....	5
Preglednica 2: Obvezni del programa naravoslovja glede na obseg posameznih strok.....	5
Preglednica 3: Struktura obveznega dela učnega načrta.....	7
Preglednica 4: Minimalni obseg laboratorijskega in terenskega dela.....	9
Preglednica 5: Obvezni del učnega načrta za SSI in PTI.....	9
Preglednica 6: Predmetnik za I. letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije.....	13
Preglednica 7: Predmetnik za II. Letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije.....	14
Preglednica 8: Predmetnik za III. Letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije.....	14
Preglednica 9: Predmetnik za IV. letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije.....	15
Preglednica 10: Število tekoče naročenih serijskih publikacij.....	18
Preglednica 11: Število člankov v posameznih revijah in njihov delež.....	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Naslovnica revije Science Education.....	26
Slika 2: Naslovnica revije Journal of Research in Science Teaching.....	27
Slika 3: Naslovnica revije School Science Review.....	28
Slika 4: Naslovnica revije Science Teacher.....	30
Slika 5: Naslovnica revije International Journal of Science Education.....	31

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Biološke teme, ki se pojavljajo v člankih v petih mednarodnih revijah s področja naravoslovja v letih 2003-2006.....	36
Graf 2: Število člankov, ki obravnavajo raziskave na različnih področjih in stopnjah izobraževanja.....	36
Graf 3: Članki z enim avtorjem in članki z več avtorji, ki so iz istih ali različnih ustanov in držav.....	37
Graf 4: Število in delež člankov avtorjev iz ZDA, Evrope in drugih držav.....	37
Graf 5: Članki, ki obravnavajo samo biološke vsebine in članki, ki obravnavajo pouk/šolstvo.....	38
Graf 6: Članki, ki obravnavajo samo biološke vsebine.....	38
Graf 7: Članki, ki obravnavajo pouk/šolstvo.....	39

TEORETIČNI DEL

1 UVOD

V današnjem času se znanost zelo hitro razvija. Z raziskavami znanstveniki prihajajo do novih spoznanj, število informacij se neprestano povečuje, s tem pa se povečuje tudi število objav v znanstvenih člankih.

»V obdobju 1981-2005 se je število znanstvenih člankov na vseh področjih znanosti (vključno z družboslovjem in humanistiko) povečalo 2-krat.« (Vilhar, 2007)

Zato je zelo pomembno, da te članke pravilno klasificiramo in na tak način dobimo pregled nad tem, kaj se dogaja po svetu.

»V preteklih nekaj desetletjih je biologija dosegla največji napredek med naravoslovnimi znanostmi. Biologija preučuje žive sisteme, ki so izjemno kompleksni in obsegajo več ravni organizacije.« (Vilhar, 2007)

Biologija je bila najprej bolj opisna znanost in temu primerno je bilo tudi znanje o živih sistemih. Z napredkom oziroma razvojem novih tehnologij pa tudi biološko znanje postaja vedno bolj kompleksno. Zaradi večjega števila spoznanj in natančnosti so morali biologijo razdeliti na več področij. Vsako področje se tako ukvarja s točno določeno ravno organizacije in zato so spoznanja bolj natančna. Ravno ta razčlenitev nam omogoča, da lahko potem sestavimo posamezna spoznanja in je razumevanje živih sistemov bolj celostno.

Zaradi nizkega temeljnega naravoslovnega znanja javnosti moderna znanstvena spoznanja težko pritegnejo pozornost, čeprav so rezultati Eurobarometra 2007 o prisotnosti znanstvenih raziskav v evropskih medijih dokaj spodbudni.

»Področja, ki najbolj zanimajo državljane EU so sorazmerno enakovredna in med njimi imajo nezanemarljivo mesto tudi znanstvene raziskave: 40 % se jih zanima za šport, 35 % za zabavo in slavne osebnosti, 34 % za politiko, 32 % za umetnost in kulturo, 31% za znanstvene raziskave, 28 % za gospodarstvo in 5 % za druge dejavnosti. Delež državljanov, ki se zanimajo za znanost, prav tako ni majhen: za znanost se jih zelo zanima 13 %, precej pa 44 % državljanov, kar pomeni, da se več kot polovica državljanov EU (57 %) tako ali drugače zanima za znanost.« (Sever, 2008) Pa vendar moramo učence naučiti osnov že v osnovni in srednji šoli, da bodo lažje sledili novostim. Zato me je zanimalo

tudi, kakšen delež bioloških člankov pokriva osnovnošolsko in kakšen delež srednješolsko stopnjo izobraževanja.

Diplomska naloga je razdeljena na dva dela, teoretični in empirični del. V teoretičnem delu smo na kratko predstavili učne načrte za naravoslovje in biologijo v šoli. Učni načrti za naravoslovje in biologijo v osnovni šoli so stari, ker novi še niso dostopni, za srednje šole pa so že novi. Predstavili smo tudi kako poteka izobraževanje učiteljev biologije z vezavami. Opisali smo tudi vrste knjižnic, njihove naloge ter pomen revij in objavljanje člankov v revijah. Poiskali smo tuje revije, ki obravnavajo podobno tematiko kot revije, ki smo jih raziskovali v diplomski nalogi in slovenske revije, ki obravnavajo naravoslovje. V empiričnem delu pa smo opisali potek raziskave in predstavila rezultate.

2 POMEN NARAVOSLOVJA

Za svet so značilne hitre spremembe ter vse večja globalizacija in kompleksnost gospodarskih in družbeno kulturnih odnosov. Strokovnost na naravoslovnem in tehnološkem področju je vse pogosteje potrebna pri javnih razpravah, odločanju in sprejemanju zakonodaje (Bajd, 2004).

Zato moramo razvijati naravoslovno pismenost že v osnovni šoli ali že prej. Naravoslovna pismenost je danes nujna za vsakogar. Pomeni, da oseba zna opisati, razložiti in napovedati, predvideti naravni fenomen. Srečujemo se z različnimi vprašanji, na katera ni enostavno odgovoriti. Za odgovore potrebujemo in bomo potrebovali znanstvene informacije in znanstveni način razmišljanja za pravilno odločanje. Družba potrebuje na delovnih mestih ljudi, ki se bodo stalno izobraževali, kritično in kreativno razmišljanje, se odločali in reševali probleme.

3 NARAVOSLOVJE IN BIOLOGIJA V ŠOLI

Predmet naravoslovje omogoča pridobitev temeljnega ekološkega znanja in razumevanja življenja, ki ga, ne glede na poklic, rabi vsak za življenje (Bajd, 2004). V šoli se učenci vseh devet let postopoma spoznavajo z naravoslovjem. V prvem obdobju se učenci srečajo z naravoslovnimi pojmi pri predmetu spoznavanje okolja, v četrtem in petem razredu drugega obdobja pri predmetu naravoslovje in tehnika, v šestem in sedmem razredu pri

predmetu naravoslovje in v osmem in devetem razredu tretjega obdobja pri samostojnih naravoslovnih predmetih: fiziki, kemiji in biologiji. V prvem obdobju se naravoslovje povezuje z družboslovjem, v drugem s tehniko, v tretjem pa se začnejo oblikovati samostojni naravoslovni predmeti kot so biologija, kemija in fizika (Glažar, 2003). Učitelji bi morali imeti teoretično in praktično znanje in sposobnosti za učenje in poučevanje naravoslovja. Učinkoviti učitelji ustvarijo okolje, v katerem se z učenci aktivno učijo. Temeljna naloga učitelja je, da učence zavestno spodbuja k miselni aktivnosti in ga načrtno in sistematično navaja na aktivno učenje, kar vpliva tudi na njihov kognitivni razvoj (Zupan, 2003).

3.1 NARAVOSLOVJE V 6. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE

Učni načrt za naravoslovje v 6. razredu je usklajen z naravoslovnimi predmeti v 7., 8. in 9. razredu osnovne šole.

Učenci pri pouku naravoslovje pridobijo znanje, ki jim omogoča razumevanje narave in življenja. Hkrati tudi oblikujejo pozitiven odnos do okolja. Pouk naravoslovja mora dati učencu uporabna znanja, ki so potrebna za normalno življenje posameznika, znanje, ki je širšega pomena za skupnost, v kateri posameznik živi in deluje in znanje, ki je potrebno za njegovo intelektualno rast. Pri pouku naravoslovja se teoretične osnove prepletajo z metodami neposrednega opazovanja ter laboratorijskega, eksperimentalnega in terenskega dela. To daje učencem možnost, da aktivno pridobivajo znanje, vzpostavijo neposreden stik z življenjem in z naravo in prihajajo do določenih spoznanj z lastnim iskanjem in odkrivanjem (Učni načrt Naravoslovje, 1998). Večina ur naravoslovja je v urniku razdeljena tako, da imajo razredi blok ure. To je koristno zato, da se sploh lahko izvajajo eksperimenti in laboratorijska dela. Priprave na eksperiment, potek samega eksperimenta in branje rezultatov oziroma zapis rezultatov vzamejo namreč veliko časa. Prav zaradi pomanjkanja časa pa se učitelji odločajo za kakšno drugo metodo dela, s katero učenci dosežejo temeljna znanja, ki so predvidena v učnem načrtu, vendar ni tako koristno zanje, kot če izvajajo eksperimente sami.

V dveh urah lahko z učenci tudi zapustijo razred in se učijo v okolici šole, kot je priporočeno v učnem načrtu, vendar mora biti učna ura zelo dobro časovno načrtovana, da

učitelj doseže učne cilje, ki bi jih lahko tudi v razredu. Toda stik z naravo ima veliko pozitivnih lastnosti. Razbije se monotonost pouka, boljša je predstava določenih lastnosti narave, globlje razumevanje nekaterih procesov v naravi, večje zanimanje učencev itd. Najpogostejše težave so pomanjkanje časa, z učenci se ne moremo oddaljiti od šole, težja obvladljivost učencev, varnost učencev in drugo. Razred pa je omejeno okolje in je zato organizacija pouka lažja.

Učenci s pridobivanjem informacij iz različnih virov odkrivajo bistvo obravnavane vsebine, primerjajo in kritično sprejemajo ter presojuje podatke in informacije, se naučijo analizirati, povezati in posploševati. To jim omogoča poglobljeno razumevanje učnih vsebin ter razumevanje soodvisnosti naravoslovnih in družboslovnih znanj (Učni načrt Naravoslovje, 1998).

Učni načrt za naravoslovje za 6. razred osnovne šole obsega 70 ur.

Učni načrt sestavljajo tematski sklopi treh strok (Preglednica 1): biologije, kemije in fizike. Pri vsakem tematskem sklopu je ena izmed strok vodilna, drugi dve pa se s cilji smiselno vključujeta vanjo.

Vsi učenci naj spoznajo naslednje učne teme:

- živa in neživa narava
- snovi
- vrt
- travnik
- njiva in polje
- tokovi in energija
- barve

Druge učne teme (vinograd, rastlinjak, sadovnjak..) naj učitelj izbira glede na okolje, v katerem otrok živi. Pri tem pa mora učitelj pri učencih doseči vse temeljne cilje (Učni načrt Naravoslovje, 1998).

Preglednica 1: Časovni obseg tematskih sklopov (Učni načrt Naravoslovje, 1998)

Tematski sklop	Obseg tematskega sklopa	Vodilna stroka
Živa in neživa narava	45 ur	Biologija
Antropogeni ekosistemi		
Snovi	10 ur	Kemija
Tokovi in energija	15 ur	Fizika
Barve		

3.2 NARAVOSLOVJE V 7. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE

Učni načrt za naravoslovje v 7. razredu je usklajen z učnim načrtom za naravoslovje v 6. razredu in z naravoslovnimi predmeti v 8. in 9. razredu osnovne šole.

Naravoslovje v 7. razredu osnovne šole obsega 105 ur in je sestavljeno iz bioloških, kemijskih in fizikalnih vsebin (Preglednica 2).

Preglednica 2: Obvezni del programa naravoslovja glede na obseg posameznih strok (Učni načrt Naravoslovje, 1998)

Vsebine	Obseg vsebin
Naravni ekosistemi	
- gozd	Biološke vsebine
- celinske vode	70 ur
- morje	
- snovi, njihove lastnosti in spremembe	
- čiste snovi in zmesi	Kemijske vsebine
- zrak	17,5 ur
- voda	
- zvok	Fizikalne vsebine
- svetloba	17,5 ur
- valovanje	

Učitelj naj učence vodi tako, da pridejo do znanja preko dejavnosti (zaznavanje, opazovanje, razvrščanje, štetje, merjenje, tehtanje, beleženje, zbiranje podatkov, sklepanje, komuniciranje..). Učenci lahko izvajajo dejavnosti pri pouku, pri naravoslovnih dnevih in doma.

Temeljno vodilo pouka bioloških vsebin je neposreden stik z naravo. Poseben poudarek je na spoznavanju življenjske pestrosti izbranih naravnih ekosistemov, kar je temelj za nadgradnjo v osmem razredu. Temeljno vodilo pouka kemijskih vsebin je razvijanje sposobnosti uporabe kemijskih podatkov in informacij s postopnim uvajanjem kemijskega izrazoslovja. Temeljno vodilo pouka fizikalnih vsebin je povezava eksperimentalnih spoznanj s pojavi v naravi. Pouk naj bo zasnovan na poskusih in opazovanjih učencev. V ospredju naj bodo miselni procesi s poudarkom na razumevanju in razlaganju pojavov v okolju s področja fizike (Učni načrt Naravoslovje, 1998).

3.3 BIOLOGIJA V 8. IN 9. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE

Učni načrt za biologijo v 8. razredu obsega 52 ur, v 9. razredu pa 64 ur (Preglednica 3).

Učni načrt za biologijo je usklajen z biološkimi vsebinami v prvem triletju, z učnimi načrti za naravoslovje in tehnologijo v 4. in 5. razredu ter učnimi načrti za naravoslovje v 6. in 7. razredu, kakor tudi z naravoslovnimi predmeti v 8. in 9. razredu osnovne šole.

Cilji pouka biologije so naravnani na pridobitev temeljnega biološkega znanja in razumevanja, ki naj bi ga usvojil vsak učenec ne glede na nadaljnje šolanje. Hkrati so realizirani zastavljeni cilji trden temelj za tiste učence, ki bodo šolanje in poklicno pot usmerili v naravoslovje in tehnologijo. Pri pouku biologije se teoretične osnove prepletajo z metodami neposrednega opazovanja ter laboratorijskega in terenskega dela. To daje učencem možnost, da znanje aktivno pridobivajo, vzpostavljajo neposreden stik z živimi bitji oziroma z naravo in prihajajo do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem (Učni načrt Biologija, 1998).

Preglednica 3: Struktura obveznega dela učnega načrta (Učni načrt Biologija, 1998)

Razred	Predmet	Biološke vsebine	Obseg bioloških vsebin
		Ekologija in sistematika	
8. razred	Biologija	<ul style="list-style-type: none">- biologija kot znanost in veda- osnove ekologije- življenjska pestrost- sistematika z evolucijo	52 ur
		Biologija človeka	
9. razred	Biologija	<ul style="list-style-type: none">- celice, tkiva, organi- gibalna- živčni sistem- čutila- dihala- prebavila- krvna obtočila- izločala- hormonalne žleze- splovila in razmnoževanje	64 ur

3.4 BIOLOGIJA V GIMNAZIJI

Predmet biologija je splošno izobraževalni predmet. Biološko znanje kot del splošne izobrazbe prispeva k naravoslovnemu razumevanju sveta (predvsem z vidika delovanja žive narave), hkrati pa omogoča sprejemanje informiranih osebnih in družbenih odločitev. Program predmeta Biologija poleg temeljnih spoznanj o zgradbi, delovanju in kompleksni soodvisnosti živih sistemov, ter o tem kaj je znanost in kako znanost deluje, obsega tudi ozaveščanje dijakinj in dijakov o pomenu biološkega znanja v sodobnem osebnem in družbenem življenju. Glavni cilji pouka biologije so: razvijanje celostnega razumevanja bioloških konceptov in povezav med njimi, vzpodbujanje ustvarjalnega razmišljanja o kompleksnih bioloških sistemih in problemih, razvijanje sposobnosti za reševanje kompleksnih problemov na osnovi sistematičnega, analitičnega in racionalnega razmišljanja, ozaveščanje o tem, da je biološka znanost temelj napredka in aplikacij na mnogih pomembnih področjih človekovega udejstvovanja, razvijanje sposobnosti za uporabo biološkega znanja pri reševanju problemov v zvezi s trajnostno rabo naravnih virov, vzbujanje zanimanja za učenje biologije in naravoslovja ter razvijanje sposobnosti za povezovanje in uporabo znanja s področja biologije in drugih naravoslovnih področij pri reševanju problemov (*naravoslovna pismenost*), razvijanje sposobnosti za ekstrakcijo,

kritično vrednotenje in obdelavo informacij iz ustnih, pisnih, elektronskih in drugih virov (Učni načrt Biologija, 2008).

Učni načrt za biologijo v splošni gimnaziji obsega 210 ur. Za vsak sklop je priporočen obseg ur (Preglednica 4).

Razdelitev ur na posamezne sklope je naslednja:

- življenje na zemlji (4 ure)
- raziskovanje in poskusi (20 % skupnega obsega ur)
- zgradba in delovanje celice (40 ur)
- geni in dedovanje (26 ur)
- evolucija (25 ur)
- zgradba in delovanje organizmov (70 ur)
- ekologija (45 ur)

Dijakinje in dijaki, ki bodo opravljali maturo iz biologije, pa morajo poleg obveznega programa (210 ur) in maturitetnega programa (105 ur) obvezno opraviti tudi enega od sklopov izbirnega programa (35 ur).

Sklopi izbirnega programa:

- biotehnologija in mikrobiologija (35 ur)
- biološke osnove zdravega življenja (35 ur)
- vedenje živali (35 ur)
- človek in naravni viri (35 ur)

Sklopi maturitetnega programa:

- kako deluje znanost (30 ur)
- biologija celice (25 ur)
- fiziologija človeka (20 ur)
- ekologija, biotska pestrost in evolucija (30 ur)

Preglednica 4: Minimalni obseg laboratorijskega in terenskega dela (Učni načrt Biologija, 2008)

Program	Obseg programa (ure)	Minimalni skupni obseg laboratorijskega in terenskega v programu (ure)	Letnik	Minimalni obseg laboratorijskega in terenskega dela (ure)
Obvezni	210	42	1.	14
			2.	14
			3.	14
Izbirni	35	9	2. ali 3. ali	9
			4.	
Maturitetni	105	21	4.	21

3.5 BIOLOGIJA V SREDNJEM STROKOVNEM IZOBRAŽEVANJU (SSI) IN V POKLICNO-TEHNIŠKEM IZOBRAŽEVANJU (PTI)

Katalog znanja Biologija za srednje strokovno (SSI) in Poklicno-tehniško (PTI) izobraževanje (2007) zagotavlja v obveznem delu minimalni standard osnovnega splošnega znanja biologije in v izbirnih modulih temeljna splošna znanja za potrebe poklicnih področij in nadaljevanje izobraževanja ter možnost prehajanja med izobraževalnimi programi.

Obvezni del (68 ur) zajema minimalno splošno znanje biologije, ki ga dijaki/-nje ne glede na vrsto izobraževalnega programa potrebujejo za življenje, odločanje o sebi in svoje aktivno udejstvovanje v bodočem poklicu in družbi (Preglednica 5).

Preglednica 5: Obvezni del učnega načrta za SSI in PTI (SSI + PTI Katalog znanja, Biologija 2007)

Razumevanje osnovnih konceptov delovanja življenjskih in ekoloških procesov

Obseg	Učni sklopi
34 ur	Osnovni koncepti delovanja življenja in ravni organizacije v živi naravi
34 ur	Osnovni koncepti delovanja ekoloških procesov ter ohranjanje naravnih vrednot in biodiverzitete

Dodatni, izbirni moduli znanj (SSI + PTI Katalog znanja, Biologija 2007):

- Genetika in evolucija (68 ur)
- Primerjava strukture in funkcije živih bitij (68 ur)
- Biologija celice (34 ur)
- Biološko laboratorijsko in terensko delo (34 ur)
- Biologija človeka (68 ur)
- Ekologija tal (34 ur)
- Mikrobiologija (34 ur)
- Biotehnologija (34 ur)
- Čebelarstvo (34 ur)
- Varstvena biologija in sonaravno vzdrževanje antropogenih ekosistemov (68 ur)

3.6 NARAVOSLOVJE V SREDNJI ŠOLI

Katalog znanj naravoslovja v srednjem poklicnem izobraževanju temelji na razvijanju naslednjih naravoslovnih zmožnosti:

- uporaba osnovne strokovne terminologije pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti,
- iskanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz različnih virov,
- razvijanje eksperimentalnih spretnosti in metod raziskovanja,
- »odnosna« zmožnost – zavedanje, kako naravoslovne-matematične znanosti in tehnologija vplivajo na življenje in okolje.

Dijaki pri pouku naravoslovja pridobijo temeljno znanje, ki jim omogoča razumevanje snovi, snovnih in energijskih sprememb, naravnih pojmov, življenjskih in ekoloških procesov. To so znanja, ki jih vsak posameznik potrebuje za življenje, ne glede na poklic, ki ga opravlja in predstavljajo osnovo za nadgrajevanje znanja v strokovno-teoretičnih predmetih. Poudarek naj bo na razvijanju spoznavnih procesov, ki omogočajo intelektualno rast, osebni razvoj in odgovoren odnos do življenja.

Učni načrt za naravoslovje v srednjem poklicnem izobraževanju obsega 132 ur.

Sestavljen je iz naslednjih učnih tem:

- merjenje v naravoslovju
- metode proučevanja naravoslovnih pojavov

- pogled v svet snovi
- vodne raztopine
- kemija v prehrani
- energija in viri energije
- delovanje človeškega telesa in ohranjanje zdravja
- ekologija (SPI Katalog znanja Naravoslovje, 2007)

4 IZOBRAŽEVANJE UČITELJEV BIOLOGIJE Z VEZAVAMI

Izobraževanje učiteljev biologije z vezavami poteka na Pedagoški fakulteti v Ljubljani v Mariboru in Kopru. Na Pedagoški fakulteti v Ljubljani sta na voljo dve smeri biologija-gospodinjstvo in biologija-kemija. Izobraževanje izvaja Pedagoška fakulteta s sodelovanjem Biotehniške fakultete, Naravoslovnotehniške fakultete in Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo. Vsa predavanja in vaje iz področja biologije potekajo na Biotehniški fakulteti.

Leta 1999 je bila podpisana Bolonjska deklaracija, ki jo je podpisala tudi Slovenija. Namen Bolonjske deklaracije je, da bi do leta 2010 z medsebojnim sodelovanjem podpisnic sestavili visokošolsko izobraževanje, ki bo diplomantom omogočalo prosto gibanje in zaposljivost po Evropi.

Prvostopenjski univerzitetni študijski program dvopredmetnega učitelja biologije z vezavama traja štiri leta. Študent do zaključka študija pridobi 240 kreditnih točk. Program sestavljajo tri komponente: obvezni splošni predmeti, obvezni predmeti iz področja biologije ter iz področja drugega strokovnega predmeta in strokovni izbirni predmeti.

Obvezni splošni predmeti (6):

Didaktika z osnovami IKT, Teorija vzgoje, Pedagoška metodologija, Psihologija za učitelje, Sociologija vzgoje, Izbrana poglavja iz filozofije, Inkluzivna vzgoja in izobraževanje.

Obvezni predmeti biologije (19):

Splošna zoologija, Mikrobiologija, Anatomija človeka, Didaktika biologije I, Splošna botanika, Osnove zoologije nevretenčarjev, Zoologija strunarjev, Didaktika biologije II, Sistematska botanika, Biokemija, Genetika, Fitofiziologija, Zoofiziologija, Didaktika

biologije (praksa) III, Ekologija, Možgani in vedenje, Biologija človeka, Evolucija, Didaktika biologije IV.

Strokovni izbirni predmeti - biologija (13):

Biologija celice, Embriologija vretenčarjev, Ekologija morja, Ekologija površinskih voda, Nevrobiologija, Okoljske spremembe in varstvo narave, Slovenska flora in favna, Rastline in človek, Strupeni organizmi, Osnove biologije dvoživk, Organizmi pri pouku biologije in naravoslovja, Mikrobiologija v šolskem laboratoriju, Uvod v odnose med organizmi (<http://www.pef.uni-lj.si/bolonjski-programi/bigo-zbornik.pdf>).

Naslednje preglednice (6-9) opisujejo predmetnik dvopredmetnega učitelja biologije z vezavama, predmete biologije.

Legenda okrajšav:

P – predavanja

SE – seminarji

V – vaje

LV – laboratorijske vaje

KU – kontaktne ure

SU – samostojno učenje

SK – skupaj (KU + SU)

KT – kreditne točke

Preglednica 6: Predmetnik za I. letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije

Predmet	P	SE	V	LV	KU	SU	SK	KT
1. (zimski) semester								
Splošna zoologija	45	-	-	45	90	90	180	6
Splošna botanika	30	-	-	35	65	55	120	4
Matematika	45	-	30	-	75	75	150	5
Fizika	45	-	30	-	75	75	150	5
Kemija	45	-	30	-	75	75	150	5
Skupaj	120	-	60	80	230	220	450	15
2. (poletni) semester								
Osnove zoologije Nevretenčarjev	30	-	-	55	85	95	180	6
Mikrobiologija	30	-	-	15	45	45	90	3
Anatomija človeka	30	-	-	15	45	45	90	3
Didaktika biologije I	15	-	-	30	45	45	90	3
Skupaj	105	-	-	115	220	230	450	15
Skupaj I. letnik	225	-	60	195	450	450	900	30

Preglednica 7: Predmetnik za II. letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije

Predmet	P	SE	V	LV	KU	SU	SK	KT
3. (zimski) semester								
Sistematska botanika	45	-	-	50	95	115	210	7
Biokemija	30	-	-	15	45	45	90	3
Genetika	30	-	-	15	45	45	90	3
Skupaj	105	-	-	80	185	205	390	13
4. (poletni) semester								
Zoologija strunarjev	30	-	-	40	70	50	120	4
Didaktika biologije II	45	-	-	60	105	105	210	7
Skupaj	75	-	-	100	175	155	330	11
Skupaj II. letnik	180	-	-	180	360	360	720	24

Preglednica 8: Predmetnik za III. letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije

Predmet	P	SE	V	LV	KU	SU	SK	KT
5. (zimski) semester								
Fitofiziologija	30	-	-	30	60	60	120	4
Zoofiziologija	55	5	-	30	90	90	180	6
Didaktika biologije (praksa) III	-	-	-	30	30	30	60	2
Skupaj	85	5	-	90	180	180	360	12
6. (poletni) semester								
Ekologija	50	10	-	45	105	105	210	7
Strokovni izbirni predmet	60	-	-	-	60	60	120	4
Skupaj	110	10	-	45	165	165	330	11
Skupaj III. letnik	195	15	-	135	345	345	690	23

Preglednica 9: Predmetnik za IV. letnik PeF UL vezava »Biologija in ...«, predmeti biologije

Predmet	P	SE	V	LV	KU	SU	SK	KT
7. (zimski) semester								
Možgani in vedenje	45	-	-	-	45	45	90	3
Biologija človeka	30	-	-	15	45	45	90	3
Evolucija	45	-	-	-	45	45	90	3
Skupaj	120	-	-	15	135	135	270	9
8. (poletni) semester								
Strokovni izbirni predmet	60	-	-	-	60	60	120	4
Didaktika biologije IV	45	-	-	60	105	105	210	7
Skupaj	105	-	-	60	165	165	330	11
Skupaj IV. letnik	225	-	-	75	300	300	600	20

Cilji, ki naj bi jih dosegli pri študentih so:

- razvijanje sposobnosti naravoslovnega mišljenja
- znanje osnov matematike, fizike in kemije
- poznavanje temeljnih dejstev in zakonitosti narave
- poznavanje in razumevanje pestrosti organizmov
- poznavanje in razumevanje principov zgradbe in delovanja organizmov
- poznavanje in razumevanje odnosov med organizmi in okoljem
- poznavanje zgradbe in delovanja človeškega telesa, razvoj človeka, človek kot del biosfere in njegov vpliv na okolje
- poznavanje domače favne in flore in njenih značilnosti
- poznavanje temeljnih etičnih načel ter izhodišč varovanja organizmov in okolja
- zmožnost razpravljanja o splošnih bioloških vsebinah
- obvladanje veščin terenskega in laboratorijskega dela ter gojenja organizmov za pedagoške potrebe
- obvladanje metodologije posredovanja teoretičnih in praktičnih znanj v okviru pouka bioloških predmetov

5 ZNANSTVENO KOMUNICIRANJE Z UPORABO TISKANIH MEDIJEV

Proces znanstvenega komuniciranja in informiranja se je začel z uporabo tiskanih časopisov oziroma revij, ki ga skozi tri stoletja poznamo do danes (Grabrijan, 2002).

Znanstvene rezultate lahko znanstveniki objavljajo v knjigah in seveda revijah, kar je najpogostejše. Strokovne revije nedvomno predstavljajo enega najpomembnejših virov komuniciranja in povratnih informacij v vseh znanstvenih disciplinah, posebno pa še v t.i. NTM skupini (naravoslovje-tehnika-medicina) (Musek, 2002).

Posledica napredka znanosti, vedno večjega števila raziskav in novih informacij na vseh področjih, je vedno večje število revij. Vsako strokovno področje ima več različnih revij, zaradi preglednosti objav. Znanstveniki tako lažje spremljajo razvoj področja, ki ga tudi sami raziskujejo. Vendar je zaradi poplave informacij vedno težje slediti pomembnejšim objavam, obenem pa so znanstveniki kljub vsemu prisiljeni vedno več objavljati in še dodajati k neobvladljivosti informacijskega sistema (Musek, 2002).

5.1 OBJAVA ČLANKOV V REVIJAH

Če želimo objaviti članek v znanstveni reviji, je potrebno upoštevati merila in pogoje, ki jih določi posamezna revija. Mnoge mednarodne revije imajo strožja merila kot pri nas. Znanstvene publikacije prinašajo nove informacije oziroma nova spoznanja, strokovne pa večinoma le sintetizirajo ugotovitve in spoznanja iz svetovne literature.

Odličnost raziskovalnega dela na zoženi način merijo le z objavami v ustreznih, v glavnem le tujih znanstvenih publikacijah, kar pa naravoslovce raziskovalce odtuja od širše javnosti (Prirodoslovno društvo Slovenije, 2006).

Nujno je spodbujanje znanstvenikov, da objavljajo članke v mednarodnih revijah, vendar bi morali istočasno objavljati svoje članke tudi v domačih revijah, saj je zelo pomembno za prenos znanja v širšo javnost. Prav tako pa ima velik vpliv na naš razvoj spremljanje mednarodne literature.

Izdajanje strokovnih revij že poteka v veliki meri v elektronski obliki, vendar so še tesno povezani z izdajanjem v tradicionalni obliki, to je s tiskom na papirju.

6 VRSTE KNJIŽNIC IN NJIHOVE NALOGE

V Sloveniji je bilo po statističnih podatkih za leto 2007 919 knjižnic.

Število knjižnic je porazdeljeno takole:

- Narodna univerzitetna knjižnica	(1)
- Univerzitetne in visokošolske knjižnice	(64)
- Specialne knjižnice	(145)
- Splošne knjižnice	(61)
- Šolske knjižnice	(648)

Glavne naloge knjižnic so zbiranje, obdelovanje, hranjenje in posredovanje knjižnega gradiva. Knjižnica uporabnikom zagotavlja najvišjo možno kakovost storitev ter povečuje njihovo dostopnost, učinkovitost in raznovrstnost (Zakon o knjižničarstvu, URL RS, št. 87/2001 – 8.11.2001).

Revije postajajo vedno bolj pomemben primarni vir informacij. Število revij stalno narašča prav tako pa tudi njihova cena. Zato je zelo pomembno kako knjižnice porabijo denar, ki jim je na voljo. Veliko pozornosti morajo nameniti izbiri serijskih publikacij, ki jih bodo naročili, zadržali ali odpovedali.

Problema odpovedovanja/zadržanja revij so se knjižnice s časom lotevale na vse mogoče načine, ki so bili v precejšnji meri odvisni od orientacije knjižnice, organiziranosti financiranja dejavnosti knjižnice, statusa knjižnice in knjižničarjev v matični organizaciji in še mnogih faktorjev ter seveda od splošnih trendov tistega časa (Musek, 2002).

Glavni razlog, da so revije vedno dražje, je vedno večje število različnih revij, ki se specializirajo za točno določeno področje, število bralcev pa se zmanjša. To pa pomeni manjšo naklado in višje cene. Tako lahko v različnih vrstah knjižnic dostopamo do različnih revij. Visokošolske in univerzitetne knjižnice naročajo revije, ki so pomembne za smeri študija, ki jih izvajajo in seveda tudi splošne v skladu s pogoji in zmožnostmi. Specialne knjižnice naročajo revije v skladu s svojo specializacijo knjižnice, splošne knjižnice pa revije, ki so namenjene širšemu krogu bralcev, več poljudnih in manj strokovnih revij. Za predstavo o številu serijskih publikacij, ki jih imajo naročene knjižnice, smo prikazali v preglednici 10. Podatki so iz leta 2007 in so dostopni na

internetni strani Narodne in univerzitetne knjižnice (<http://bibsist.nuk.uni-lj.si/statistika/index.php>).

Primerjali smo univerzitetno, splošno in specialno knjižnico. Primere knjižnic smo izbrali naključno, vendar vse iz osrednjeslovenske regije.

Preglednica 10: Število tekoče naročenih serijskih publikacij

Tekoče naročeni naslovi serijskih publikacij					
Knjižnica	Ime	Časopisi, časniki	Drugo	Samo v tiskani obliki	V e- obliki
Univerzitetna	Knjižnica Pedagoške f., Lj	231	Ni podatka	188	1
Splošna	Mestna knjižnica Grosuplje	116	67	181	0
Specialna	Inštitut za novejšo zgodovino, Lj	92	40	131	0

7 IDENTIFIKATORJI PUBLIKACIJ

7.1 CIP – KATALOŽNI ZAPIS

CIP oziroma kataložni zapis o publikaciji je izdelan pred njenim izidom v skladu s pravili za katalogizacijo. Vsebuje bibliografski opis in vse vpise pod katerimi je informacija o publikaciji dostopna v vseh vrstah katalogov. CIP imajo monografske publikacije v slovenskem jeziku ter publikacije, ki so delo slovenskega avtorja ali slovenske založbe.

Namen CIP-a je:

- predstaviti vsebino in obliko slovenske knjige tistemu, ki ne obvlada slovenskega jezika;
- omogočiti pripravo publikacije Knjige v tisku;
- skrajšati čas, ki je potreben za formalno in vsebinsko obdelavo določene bibliografske enote, kar omogoča hitrejšo dostopnost publikacije;

- pospeševati pretok informacij;
- olajšati delo tistim knjižničarjem, ki nimajo strokovnega osebja za obdelavo publikacij in izgradnjo katalogov;
- standardizirati bibliografski opis;
- izvajati bibliografsko kontrolo v državi in izven nje;
- knjigarnam olajšati razvrščanje v tematske sklope.

Založnik tiska CIP v izdelani obliki na hrbtu notranje naslovne strani, ločeno od drugih podatkov. Treba je upoštevati obliko, ki jo izdela Narodna in univerzitetna knjižnica.

7.2 ISBN – MEDNARODNA STANDARDNA KNJIŽNA ŠTEVILKA

Sistem ISBN (International Standard Book Number) je mednarodni sistem številčenja publikacij z namenom enkratne in nezamenljive identifikacije vsakega naslova posebej v mednarodni izmenjavi podatkov.

ISBN je sestavljen iz 13-mestne številke:

- predpona 978
- oznaka nacionalnega, geografskega ali jezikovnega področja
- oznaka založnika – dolžina je odvisna od založniških načrtov
- oznaka enote – dolžina je odvisna od založniških načrtov
- kontrolna številka – enomestno število

ISBN v Sloveniji določa Slovenska agencija za ISBN, ki deluje v okviru Narodne in univerzitetne knjižnice v Ljubljani.

Publikacije, ki imajo ISBN so:

- knjige in brošure,
- publikacije na različnih medijih,
- didaktični kompleti,
- knjige na kasetah,
- elektronske publikacije,
- mikrooblike,

- publikacije v Braillovi pisavi,
- zemljevidi, namenjeni knjižnemu trgu.

Ena ISBN oznaka se sme uporabiti samo enkrat. Oznaka ISBN mora biti natisnjena na hrbtu ali na dnu naslovne strani, v desnem kotu zadnje strani platnic pa tudi na ščitnem ovoju.

7.3 ISSN – MEDNARODNA STANDARDNA ŠTEVILKA ZA SERIJSKE PUBLIKACIJE

ISSN (International Standard Serial Number) je standardizirana mednarodna oznaka, ki omogoča identifikacijo katerekoli serijske publikacije, ne glede na to v katerem delu sveta izhaja. ISSN je oznaka – koda, ki je enkratno in neponovljivo identificira serijsko publikacijo z individualno kombinacijo števil. Koda sama po sebi nima pomena in ne vsebuje nikakršnega podatka niti o izvoru niti o vsebini publikacije.

Osnovni cilj sistema ISSN je registracija čim večjega števila serijskih publikacij, ki izhajajo po svetu, in omogočajo zanesljive informacije vsem, ki jih potrebujejo. Sama ISSN številka je standardizirana s standardom ISO 3297, kar ji omogoča najširšo uporabo po vsem svetu. Ta koda je lahko osnova za povezovanje s sistemom kode EAN, ki omogoča komercialno uporabo oziroma prevod v črtno kodo, namenjeno za elektronsko razpoznavanje.

Serijska publikacija je publikacija v tiskani ali netiskani obliki, ki izhaja v zaporednih delih, običajno s številčnimi ali časovnimi oznakami, konec izhajanja ni predviden. K serijskim publikacijam štejemo časopise, časnike, letne publikacije – poročila, zbornike, almanaha raznih združenj ter knjižne zbirke.

Oznaka je sestavljena iz kratice ISSN, ki ji sledita dva niza s po štirimi številkami, povezana z vezajem. Oznako ISSN predstavlja prvih sedem števil, osma številka pa je kontrolna. ISSN lahko dobi vsaka serijska publikacija, bodisi pred začetkom izhajanja bodisi kadarkoli v času izhajanja ali pa celo potem, ko je že prenehala izhajati. Za ISSN lahko zaprosi izdajatelj ali založnik, lahko pa ga dodeli nacionalni ISSN center po svoji presoji.

Ker je ISSN oznaka vezana izključno na naslovu (ime) publikacije, se mora spremeniti, če se naslov publikacije spremeni. Spremenjeni naslov se vsakič obravnava kot nova publikacija, čeprav izhaja kot nadaljevanje prejšnje ali s prejšnjo kako drugače povezana.

Oznaka ISSN mora biti natisnjena na naslovni strani in na ovoju publikacije. Pred številkami mora obvezno stati mednarodna kratica ISSN.

Mrežo ISSN sestavljajo nacionalni ISSN centri, katerih dejavnosti koordinira Mednarodni ISSN center v Parizu. Nacionalni ISSN centri se ukvarjajo z registracijo in identifikacijo serijskih publikacij, tako da zanje kreirajo bibliografske zapise za mednarodno podatkovno zbirko ISSN. Poleg tega dodeljujejo ISSN oznake serijskim publikacijam, ki izhajajo na območju njihove države, večinoma na podlagi obveznega izvoda.

ISSN center Slovenije ima sedež v Narodni in univerzitetni knjižnici.

Vsak izdajatelj ali založnik lahko zaprosi za dodelitev oznake ISSN svoji publikaciji. Za dodelitev oznake pred začetkom izhajanja publikacije mora ISSN centru poslati izpolnjen vprašalnik s podatki o publikaciji, skupaj s fotokopijami naslovne in drugih relevantnih strani nove publikacije. Pogoj za dodelitev ISSN že izhajajoči publikaciji pa je, da NUK prejema njen obvezni izvod, na podlagi katerega ji dodeli oznako ISSN.

Oznako ISSN pridobijo tudi publikacije na elektronskih medijih, npr. na disketah, zgoščenkah ali na internetu, ki imajo značilnosti serijskih, npr. e-časopisi in e-časniki ter podatkovne zbirke s tekočim ali intervalnim izhajanjem oziroma dopolnjevanjem, če imajo podatek o pogostosti dopolnjevanja naveden na naslovnem ekranu.

Oznaka ISSN je pri elektronskih publikacijah navedena bodisi na fizičnem nosilcu ali na naslovnem zaslonu pri publikacijah, ki so dostopne prek interneta.

Črtna koda je prevod številke ISSN v optično obliko. Za ta namen je bila izbrana črtna koda po standardu EAN 13.

Definicije identifikatorjev in ostali podatki so dostopni na internetni strani Narodne in

univerzitetne knjižnice (<http://www.nuk.uni-lj.si/nuk3.asp?id=388537233>,

<http://www.nuk.uni-lj.si/nuk3.asp?id=395429628>,

<http://www.nuk.uni-lj.si/nuk3.asp?id=396307008>)

8 SEZNAM TUJIH IN SLOVENSКИH REVIJ

Revije, ki smo jih pregledali v diplomski nalogi (Science Education, Journal of Research in Science Teaching, International Journal of Science Education, School Science Review, The Science Teacher) obravnavajo izobraževanje in naravoslovje. Spremljanje objav v revijah pomaga učiteljem, znanstvenikom in drugim, ki delajo in raziskujejo na tem področju. V revijah avtorji objavljajo članke o raziskavah, novih spoznanjih in o tem kako poučevati različne teme na različnih stopnjah izobraževanja.

Tuje revije, ki obravnavajo podobno tematiko, in smo jih našli na istih internetnih straneh kot ostale, so:

- ✓ Anatomical Sciences Education
- ✓ Biochemistry and Molecular Biology Education
- ✓ Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education
- ✓ Education in Science
- ✓ European Journal of Education
- ✓ Journal of College Science Teaching
- ✓ Primary Science
- ✓ Research in Science & Technological Education
- ✓ Science and Children
- ✓ Science Scope
- ✓ Science Teacher Education
- ✓ Studies in Science Education

Slovenske revije, ki obravnavajo naravoslovje:

- ✓ Acta biologica Slovenica
- ✓ Biota-revija za biologijo in ekologijo
- ✓ Ekolist: revija o okolju
- ✓ Heureka: glasilo šolskega naravoslovno-tehničnega društva srednje šole za elektrotehniko (in naravoslovje)
- ✓ Mladi raziskovalec
- ✓ Naravoslovna solnica: za učitelje, vzgojitelje in starše
- ✓ National Geographic junior

- ✓ National Geographic Slovenija
- ✓ Natura Sloveniae: revija za terensko biologija
- ✓ Proteus
- ✓ Razprave (Razred 4), Razred za naravoslovne vede
- ✓ Slovenska znanost za razvoj
- ✓ Varstvo narave
- ✓ Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike
- ✓ Znanost & Tehnologija
- ✓ Življenje in tehnika

9 RAZVOJ INTERNETA IN E-REVIJE

Internet se je začel razvijati že leta 1961, ko je L. Kleinrock razvil svoj koncept »preklapljanja paketov« za prenos podatkov in povezovanje računalnikov.

V letih 1970 do 1972 je začela delovati in prenašati podatke prva geografsko porazdeljena mreža ARPANET v ZDA, ki jo je financiralo ameriško obrambno ministrstvo. Na samem začetku je šlo za eno samo mrežo vozlov, v katero so bili povezani uporabniški računalniki. V 80-tih letih se je pojavil osebni računalnik (PC) in nato še ceneni modem, priključen na osebni računalnik. Prvi komunikacijski programi za PC so dali računalniku možnost, da se je priključil na veliki računalnik, vendar s posnemanjem starega terminala.

Šele v 90-tih letih je osebni računalnik dobil mrežno identiteto: IP naslov, priključno opremo za lokalne mreže ter za oddaljene računalnike, ki se povezujejo preko modema. Pojavila se je tudi programska oprema, ki omogoča, da se PC polnopravno vključi v Internet kot uporabnik in tudi kot strežnik. Nadaljnji razvoj programske opreme vse do danes je bil orientiran na osebne računalnike.

World Wide Web oziroma www je tista aplikacija, ki je spremenila Internet iz orodja, znanega predvsem v akademskih krogih, v sredstvo za množično »deskanje« po informacijah.

Postopno, še zlasti v drugi polovici 20. stoletja, je način znanstvenega komuniciranja z uporabo tiskanih revij začel kazati številne pomanjkljivosti (Grabrijan, 2002).

To je predvsem dolg recenzijski postopek, ki povzroča zamudo pri objavi do enega leta ali dlje. Ko je članek objavljen v reviji, so informacije stare že vsaj eno leto, za komentiranje

tega članka pa zopet preteče kar nekaj časa. Znanost pa se razvija hitreje in v tem pogledu so revije dostopne na internetu boljše izbira. Internet omogoča hitrejšo izmenjavo mnenj o člankih. Avtorji člankov hitreje dobijo povratno informacijo.

Prednost elektronskih objav je v nižjih stroških, hitrosti in večji komunikaciji med znanstveniki, njihova glavna slabost pa je nizka odmevnost in neuveljavljenost med naslovi znanstvenih revij (Grabrijan, 2002).

Danes poznamo več oblik revij. Revija se lahko nahaja samo v elektronski obliki, samo v tiskani obliki, največ pa je danes takih, ki imajo revije v elektronski obliki in so dvojniki tiskanih oblik.

Veliki založniki so razvili lastne servise za posredovanje elektronskih člankov.

Med največjimi so:

- IDEAL (Academic Press); www.idealibrary.com
- SYNERGY (Blackwell Science); www.blackwell-synergy.com
- Science Direct (Elsevier); www.sciencedirect.com
- Kluwer Online (Kluwer Academic Publisher);
www.wkap.nl/kaphtml.htm/KLUWERONLINE
- LINK (Springer Verlag); www.link.springer.de/home.htm
- Wiley Interscience (John Wiley & Sons); www.interscience.wiley.com

Na internetni strani servisa Wiley Interscience sta dostopni dve reviji od petih, ki smo jih uporabili v tej diplomski nalogi. To sta »Journal of Research« in »Science Teaching in Science Education«. Druge tri revije pa so dostopne na internetnih straneh manjših založnikov. Za zdaj je večina imen oziroma naslovov online dostopnih publikacij v obliki enotnega naslova vira ali URL, ki vključujejo protokol, ime domene in ime datoteke, v kateri je vir. URL hkrati identificira vir in opisuje njegovo trenutno lokacijo, nima pa funkcije trajnega označevalca (Kalčič, 2004).

Eden največjih problemov svetovnega spleta je poplava informacij, saj lahko na internetu dostopamo že do več sto milijonov strani ali datotek. Zato je pogosto zamudno poiskati informacijo, ki je zanesljiva.

EMPIRIČNI DEL

10 CILJI

Cilj diplomske naloge je bil ugotoviti, katere teme so se v zadnjih letih pojavljale v revijah in sistematizirati spoznanja zadnjih let s tega področja oziroma spoznati problematične teme. Spoznanja bodo koristila učiteljem ter strokovnjakom, ki se ukvarjajo z izobraževanjem, načrtovanjem izobraževanja in raziskovanjem na tem področju.

11 HIPOTEZE

Postavili smo naslednje hipoteze:

- 1) Revije vsebujejo večji delež člankov s področja biologije kot z drugih naravoslovnih področij.
- 2) Članki s področja biologije enakovredno pokrivajo vse biološke discipline.
- 3) Članki s področja biologije enakovredno pokrivajo osnovnošolsko in srednješolsko stopnjo izobraževanja.
- 4) Avtorji posameznega članka s področja biologije so večinoma iz iste države in iste ustanove.
- 5) Revije vsebujejo večje število člankov iz ZDA kot iz Evrope.

12 MATERIAL IN METODE

Pregledala sem naslednjih pet mednarodnih revij s področja naravoslovnega izobraževanja od leta 2003 do 2006:

- Science Education
- Journal of Research in Science Teaching
- School Science Review
- Science Teacher
- International Journal of Science Education

12.1 OPIS REVIJ

12.1.1 SCIENCE EDUCATION



Slika 1: Naslovnica revije Science Education

Science Education (slika 1) objavlja originalne članke zadnjih trendov, novosti, ki se pojavljajo mednarodno v kurikulumu, priročnikih, učenju in pripravi bodočih učiteljev naravoslovja z namenom, da nadgradimo naše znanje v teoriji in praksi.

Podatke o reviji najdemo na straneh organizacije: Wiley Periodicals, Inc., AWiley Company

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/32122/home/ProductInformation.html>

Vsebine posamezne revije so združene v več sklopov:

- Učenje: vsebuje poročila empiričnih raziskovalnih študij in člankov, ki so povezani s psihološkimi aspekti učenja naravoslovja.
- Trendi
- Kultura in primerjalne študije
- Učenje naravoslovja v vsakdanjem življenju: Članki, ki raziskujejo vplive izkušenj, ki so pridobljene v muzejih, doma, na internetu, v družbi in drugih zunajšolskih dejavnostih.
- Izobrazba učiteljev naravoslovja: Vsebujejo deskriptivne članke in poročila o empiričnih raziskovalnih študijah, o organizaciji in izpeljavi izobraževalnih programov za učitelje naravoslovja.
- Knjige: Pregled zadnjih izdanih knjig na tem področju.

Glavni urednik revije:

Gregory J. Kelly

Science Education

College of Education

Pennsylvania State University

University Park, PA 16802

USA

Pomočnica urednika:

Emily Diefendorf

Drugi uredniki:

Glen S. Aikenhead, Julie Bianchini, Jeffrey W. Bloom, William Boone, Nancy W. Brickhouse, Joseph Krajcik, P. Karen Murphy, Stephen Norris, Eillen Parsons, Brian J. Reiser, Bryan Brown, Heidi Carlone, Lynn D. Dierking, Richard A. Dushl, Sibel Erduran, John H. Falk, Maria Pilar Jiménez Aleixandre, John L. Rudolph, William A. Sandoval, Deborah Trumbull, Maria Varelas, Mark Windschitl, Hsin-Kai Wu.

12.1.2 JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING



Slika 2: Naslovnica revije Journal of Research in Science Teaching

Revija (slika 2) objavlja članke oziroma poročila raziskovalcev znanstvenega izobraževanja in praktikov poučevanja in učenja naravoslovja. Vključene so raziskave kvalitete zaposlovanja, etnografski, filozofski ali pristop študije primera; perspektivna politika; kritični pregled literature in komentarji in kritike.

Bralce najdemo predvsem med institucijami za usposabljanje učiteljev, med učitelji univerzitetne stopnje in raziskovalci, šolskimi administratorji in specialisti za oblikovanje učnih načrtov.

Podatke o reviji najdemo na straneh organizacije: Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/31817/home/ProductInformation.html>

Uredniki:

J. Randy McGinnis in Angelo Collins

Journal of Research in Science Teaching

College of Education

Room 0108L Cole Field House

University of Maryland, College Park, Maryland 20742, USA

Drugi uredniki:

Fouad Abd-El-Khalick, Randy L. Bell, Angela Calabrese-Barton, Pauline Chinn, Cindy Hmelo-Silver, William G. Holliday, Douglas W. Huffman, J. Steve Oliver, Edward F. Redish, Elisabeth Swanson, Hsiao-Lin Tuan, Grady Venville.

12.1.3 SCHOOL SCIENCE REVIEW



Slika 3: Naslovnica revije School Science Review

School Science Review (slika 3) izhaja 4-krat na leto, septembra, decembra, marca in junija. V vsaki številki je približno 12 samostojnih člankov. Avtorji člankov so iz širokega spektra ljudi z zanimanjem za naravoslovno izobrazbo, vključno z učitelji, akademiki in znanstveniki.

School Science Review predstavlja edinstveno nišo med akademskimi in profesionalnimi revijami v Združenem kraljestvu (UK).

Revija School Science Review je prvič izšla junija 1919, obsega od 128 do 144 strani formata A5 z barvno naslovnico. Revija ni v prosti prodaji, dosegljiva je samo v knjižnicah in članom organizacije The Association for Science Education.(ASE).

Podatke o reviji najdemo na straneh organizacije: The Association for Science Education.

http://www.ase.org.uk/htm/journals/ssr/about_ssr.php

Glavna cilja revije sta:

- informirati bralce o novostih in razvoju naravoslovne izobrazbe,
- razvijati bralčevo znanje in prakso.

Največ bralcev je med člani organizacije ASE, ki so učitelji naravoslovja za učence stare od 11 do 19 let v Združenem kraljestvu. Veliko članov dela na univerzah, predvsem pri raziskavah, povezanih z naravoslovnim izobraževanjem in izobrazbo učiteljev naravoslovja.

School Science Review je bila vedno revija z različnimi članki o razvoju naravoslovja in tehnologije, o zgodovini naravoslovja, o poučevanju naravoslovja in o raziskavah na tem področju.

Glavni urednik:

Geoff Auty

Izvršni uredniki:

Helen Johnson, Hendrina Ellis.

12.1.4 SCIENCE TEACHER



Slika 4: Naslovnica revije Science Teacher

Revija (slika 4) je namenjena predvsem srednješolskim učiteljem. Osredotoča se na teme, ki so za učitelje najbolj pomembne, kar pripomore k izboljšanju učnega okolja.

Revija izhaja devetkrat na leto: januar, februar, marec, april/maj, poletje (julij/avgust), september, oktober, november in december.

Vsebina revije pokriva področja naravoslovja kot so: biologija, kemija, fizika, astronomija, fizikalni sistemi in okolje ter pedagogiko.

Podatke o reviji najdemo na straneh organizacije: National Science Teacher Association

<http://www3.nsta.org/advscienceteacher>

Uredniške vsebine vključujejo:

- splošne članke in ideje za delo v razredu
- novice iz sveta naravoslovja
- pregled knjig, softvera in avdio-vizualnih pripomočkov
- občasne posterje in drugo

Glavni urednik:

Stephen Metz

Odgovorni urednik:

Megan Sullivan

1840 Wilson Blvd.

Arlington, VA

12.1.5 INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION



Slika 5: Naslovnica revije International Journal of Science Education

International Journal of Science Education (slika 5) zapolnjuje z informacijami, idejami in mnenji vrzel med raziskavami in prakso. Služi kot medij za publikacijo definitivnih spoznanj raziskav. Poseben poudarek je na uporabnih raziskavah, ki se nanašajo na izobraževalno prakso v šolah in na univerzah.

Vsako leto izide 15 števil. Revija obsega splošne članke, znanstvene razprave o novostih in razvoju, poročila raziskav in pregled v zadnjem času izdanih knjig. Vsak zvezek vsebuje posebno izdajo, ki je posvečena temi za katero je največ zanimanja, to pa pregleda priznan strokovnjak s tega področja.

Podatke o reviji najdemo na straneh založbe: Taylor & Francis Group.

<http://www.tandf.co.uk/journals/tf/09500693.html>

Glavni urednik:

John Gilbert

Institute of Education,

University of Reading

Reading RG6 1HY, UK

Drugi uredniki:

Jan Van Driel, Rosária Justi, Norman G. Lederman, David F. Treagust, Justin Dillon.

12.2 METODE DELA

Metoda je premišljen, ustaljen način opravljanja neke dejavnosti. Z metodo natančno opredelimo, kako, po kakšnem zaporedju in s kakšnimi sredstvi bomo raziskovali zastavljeni raziskovalni problem.

Za doseg zastavljenih ciljev in namena raziskave smo uporabili kombinacijo naslednjih znanstvenih metod: metoda dela s tekstom, osnovne statistične metode in metoda analize.

Najprej smo opravili kvantitativni pregled gradiva. Metoda dela s tekstom je prva metoda, ki smo jo uporabili, po izboru. Iz besedila smo najprej razbrali, za katero predmetno oziroma vsebinsko področje gre. Članke smo razvrstili na šest kategorij. To so biologija, kemija, fizika, matematika, geografija in naravoslovje.

V vsako od kategorij smo uvrstili članke, ki so obravnavali pouk/šolstvo in tiste, ki so obravnavali vsebine predmeta.

Sledil je natančen pregled člankov, ki smo jih uvrstili v biologijo. Iz besedila smo razbrali, za kakšno raziskavo gre, na kateri stopnji izobraževanja je bila opravljena (ali je to osnovna šola, srednja šola ali univerza) in na kateri populaciji je bila izvedena. Članki, ki smo jih uvrstili v kategorijo splošna raziskava, obravnavajo raziskave v šoli, vendar ne moremo določiti, na kateri populaciji so bile opravljena ali pa je v bilo v takih raziskavah zajeto več stopenj izobraževanja in več različnih populacij. Če članki obravnavajo izobraževanje učencev, raziskovanje znanja in razumevanja določenih vsebin pri učencih, smo take članke uvrstili v dve kategoriji glede na stopnjo izobraževanja. Na enak način smo uvrstili tudi članke, ki so se nanašali na študente in učitelje osnovnošolske in srednješolske stopnje.

Članke smo uvrstili v naslednjih šest kategorij:

- raziskava splošno;
- izobraževanje in/ali raziskave na učencih OŠ;
- izobraževanje in/ali raziskave na učencih SŠ;
- izobraževanje in/ali raziskave na študentih;
- izobraževanje in/ali raziskave na učiteljih OŠ;
- izobraževanje in/ali raziskave na učiteljih SŠ.

Iz besedila vsakega članka smo ugotovili, za katero vsebinsko področje gre in izpisali ključne besede. Nazadnje smo napravili še kratek povzetek vsebine članka. Vse podatke smo vnesli v računalniški program Excel in naredili grafe. Rezultate smo na koncu še analizirali in naredili zaključke.

13 REZULTATI

Preglednica 11: Število člankov v posameznih revijah in njihov delež.

	<i>The Science Teacher</i>	<i>School Review</i>	<i>S. Inter. J. of S. Education</i>	<i>Science Education</i>	<i>J. of Res. in S. Teaching</i>
Naravoslovje	136	88	242	200	148
Biologija	44	18	18	17	15
Matematika	1	/	3	6	2
Kemija	18	12	29	8	15
Fizika	21	14	31	8	13
Geografija	13	3	5	3	2
Naravoslovje	58,4 %	65,2 %	73,8 %	82,6 %	75,9 %
Biologija	18,8 %	13,3 %	5,5 %	7 %	7,7 %
Matematika	0,4 %	/	0,9 %	2,5 %	1 %
Kemija	7,7 %	8,9 %	8,8 %	3,3 %	7,7 %
Fizika	9 %	10,4 %	9,5 %	3,3 %	6,7 %
Geografija	5,6 %	2,2 %	1,5 %	1,2 %	1 %

Iz preglednice 11 je razvidno, da je delež člankov z biološko vsebino v večini revij največji (7 % do 18,8 %). Članki, ki so uvrščeni pod kategorijo naravoslovje, obsegajo naravoslovje kot predmetno področje, naravoslovne vsebine ali znanje o naravoslovju in lahko vsebujejo tudi katerokoli od drugih področij ali celo vse.

Rezultati kažejo, da je v štirih revijah največ člankov z biološko vsebino. To so revije: The Science Teacher, School Science Review, Science Education in Journal of Research in Science Teaching. Največji delež člankov z biološko vsebino (18,8 %) ima revija The Science Teacher.

V reviji International Journal of Science Education pa je največji delež člankov s fizikalno vsebino (9,5 %). Delež člankov z biološko vsebino je v tej reviji samo 5,5 %.

V pregledanih petih mednarodnih revijah od leta 2003 do 2006 smo našli 112 bioloških člankov. Izmed teh člankov smo naključno izbrali 60 člankov, ki smo jih dalje analizirali.

Naslednji grafi prikazujejo samo teh 60 člankov. Na grafu 1 je prikazana razdelitev na 8 bioloških tem, ki smo jih lahko oblikovali glede na vsebino pregledanih člankov. To so genetika, evolucija, ekologija, celica, mikrobiologija, spolnost, oceanografija in poučevanje. V biološko temo poučevanje smo uvrstili tiste članke, ki jih ni mogoče uvrstiti v katerokoli drugo temo ali pa članek obravnava več tem hkrati v povezavi s poučevanjem.

Iz grafa 1 je razvidno, da je tema, ki se najpogosteje pojavlja v bioloških člankih, genetika (30 %, 18 člankov). S 25 % deležem člankov (15 člankov) ji sledi evolucija. Člankov na temo ekologija je 10 % (6 člankov). S 6,7 % deležem člankov (4 članki) je zastopana tema celica, s 5 % deležem člankov (3 članki) pa mikrobiologija. Iz grafa 1 je razvidno tudi, da se v člankih pojavljajo tudi teme kot so spolnost s 3,3 % deležem (2 članka) in oceanografija z 1,7 % deležem (1 članek). Poučevanje bioloških tem pa obravnava 18,3 % člankov (11 člankov).

Na grafu 2 so prikazani članki, ki obravnavajo raziskave na različnih stopnjah izobraževanja. Nekateri članki obravnavajo raziskave, ki so obsegale več stopenj izobraževanja hkrati. Če en članek obravnava dve različni stopnji izobraževanja, smo ga torej šteli v obe stopnji. Teh člankov na grafu nismo prikazali posebej, ker nas je zanimalo samo, kako pogosto so obravnavane različne stopnje izobraževanja v člankih in ne koliko stopenj izobraževanja obravnava en članek. Zato je vsota vseh člankov večja od 60.

Iz grafa 2 lahko razberemo, da je člankov, ki obravnavajo splošne raziskave, 15. Splošna raziskava pomeni, da so bile predmet raziskovanja značilnosti izobraževanja in ne populacije. Iz grafa 2 je razvidno tudi, da je število člankov, ki obravnavajo izobraževanje in/ali splošno raziskavo na osnovnošolski stopnji 19,7 % (14 člankov), na srednješolski stopnji 43,7 % (31 člankov), na študentih pa 15,5 % (11 člankov). Od 14 člankov na

osnovnošolski stopnji, se 78,6 % člankov (11 člankov) nanaša na učence osnovne šole, 21,4 % člankov (3 članki) pa na učitelje v osnovnih šolah. Od 31 člankov na srednješolski stopnji, se 77,4 % člankov (24 člankov) nanaša na učence srednje šole, 22,6 % člankov (7 člankov) pa na učitelje v srednjih šolah.

Iz grafa 3 je razvidno, da je delež bioloških člankov z enim avtorjem 30 % (18 člankov), člankov z več avtorji pa 70 % (42 člankov). Delež člankov z več avtorji se razdeli na 42,9 % (18 člankov), katerih avtorji so iz iste države in z iste ustanove, 26,2 % (11 člankov), katerih avtorji so iz iste države vendar z različnih ustanov in 31 % (13 člankov), katerih avtorji prihajajo z različnih ustanov in iz različnih držav.

Iz grafa 4 je razvidno, da v ameriških revijah (Science Education, Journal of Research in Science Teaching, Science Teacher) večinoma objavljajo svoje članke ZDA. ZDA imajo 83,3 % (35 člankov) delež vseh člankov, Evropa 2,4 % (1 članek) delež in druge države 14,3 % (6 člankov) delež. V Evropskih revijah (School Science Review, International Journal of Science Education) imajo ZDA 16,7 % (3 članki) objavljenih člankov, Evropa 66,7 % (12 člankov) člankov, druge države pa 16,7 % (3 članki) člankov.

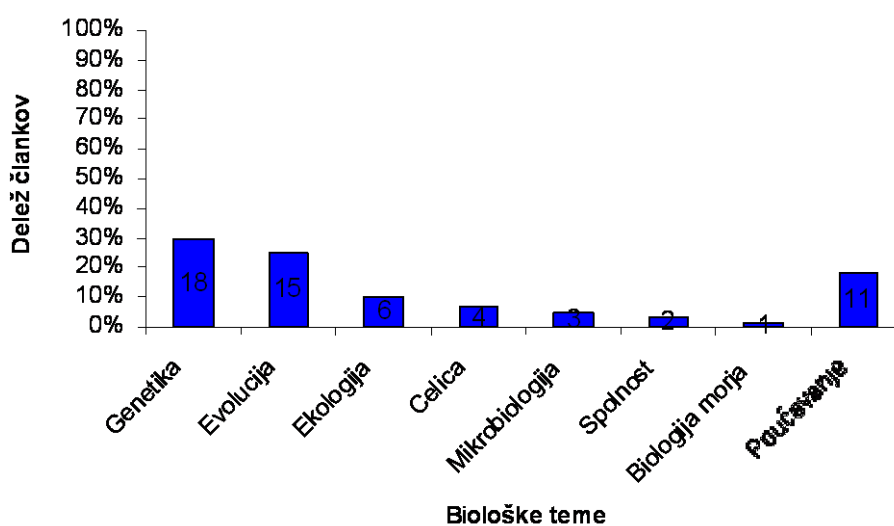
Vseh 60 člankov smo razdelili še na en način. Zanimalo nas je, kateri članki obravnavajo samo predmetne vsebine in kateri članki obravnavajo pouk/šolstvo ne glede na vsebino. Razdelitev prikazuje graf 5. Iz grafa 5 je razvidno, da je število člankov, ki obravnavajo biološke vsebine, enako kot število člankov, ki obravnavajo pouk/šolstvo.

Graf 6 prikazuje predmetne vsebine, ki smo jih razdelili na 7 kategorij. To so genetika, evolucija, ekologija, celica, mikrobiologija, biologija morja in spolnost. V grafu so vsebine razvrščene po vrsti od teme, ki je v člankih najpogosteje zastopana, do teme, ki je v člankih zastopana najmanjkrat. Iz grafa 6 je razvidno, da sta v člankih najpogosteje obravnavani genetika (33,3 %, 10 člankov) in evolucija (30 %, 9 člankov). S 13,3 % deležem (4 članki) je zastopana ekologija, z 10 % (3 članki) pa celica. Mikrobiologija je obravnavana s 6,7 % deležem člankov (2 članka). Biologija morja in spolnost pa imata 3,3 % delež člankov (1 članek).

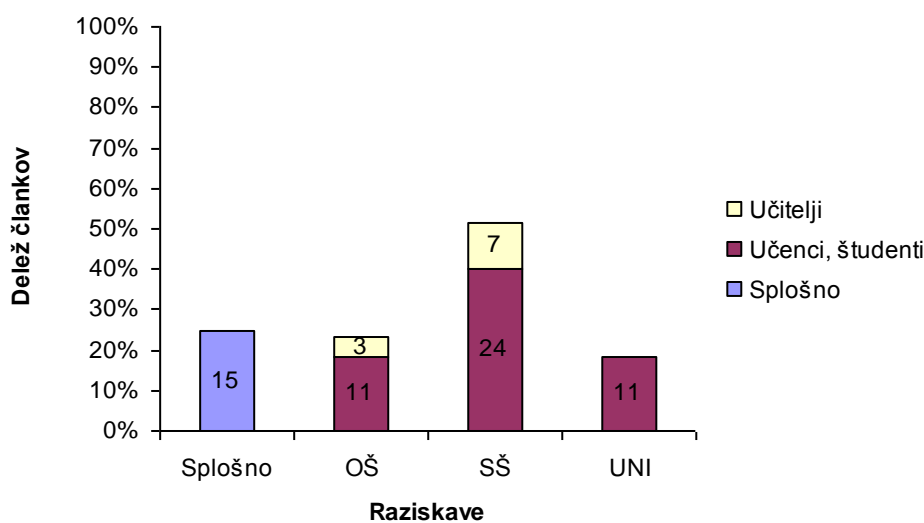
Graf 7 prikazuje članke, ki obravnavajo pouk/šolstvo. Članki so razdeljeni na 8 kategorij. To so poučevanje splošno, modeli poučevanja, tehnike poučevanja, raziskovalne metode, problemski pouk, učni pripomočki/učila, učbeniki in naravoslovna pismenost. Pod kategorijo poučevanje splošno smo uvrstili članke, ki jih nismo mogli uvrstiti pod

katerokoli drugo kategorijo ali pa članek obravnava več tem hkrati. Na grafu so teme razvrščene glede na pogostost pojavljanja v člankih.

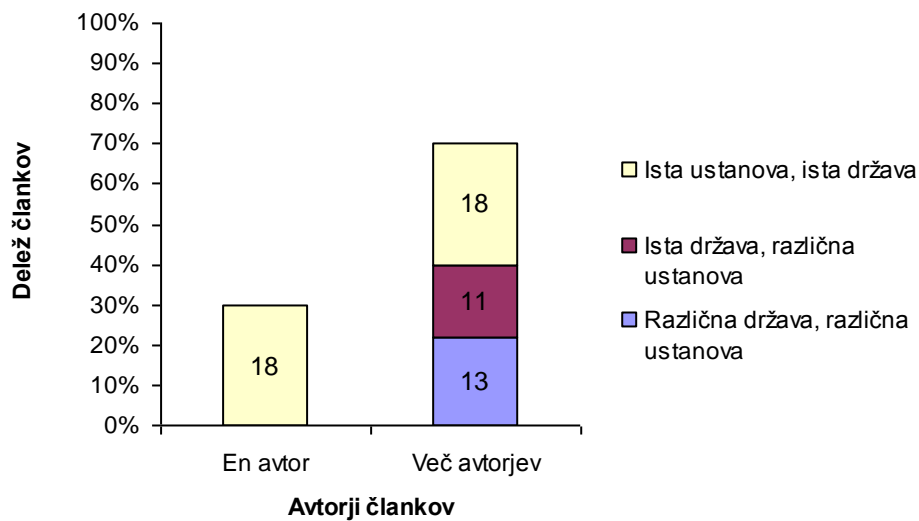
Iz grafa 7 je razvidno, da so teme, ki obravnavajo pouk/šolstvo, bolj enakovredno zastopane. Največ člankov je namenjenih raziskovalnim metodam, to je 20 % člankov (6 člankov). Učni pripomočki/učila obravnava 16,7 % člankov (5 člankov). S 13,3 % deležem (4 članki) so zastopane teme poučevanje splošno, modeli poučevanja in problemski pouk. Z 10 % deležem (3 članki) jim sledi tema učbeniki, s 6,7 % deležem (2 članka) pa sta zastopani temi tehnike poučevanja in naravoslovna pismenost.



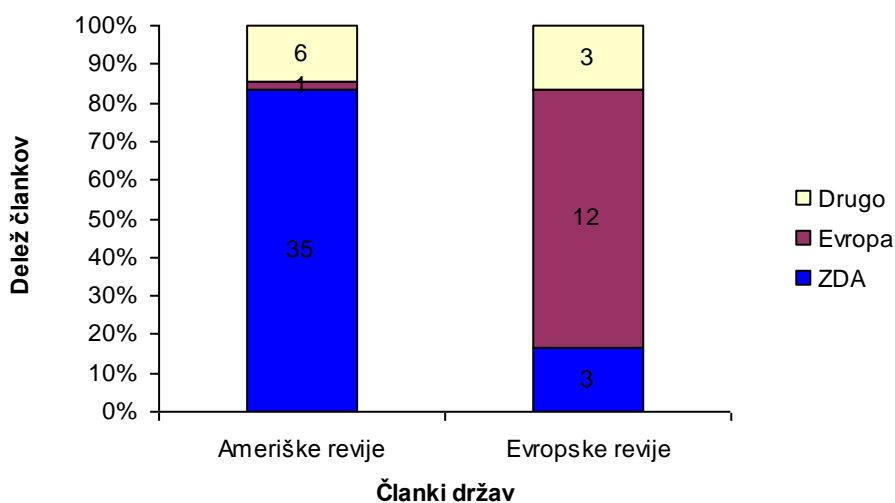
Graf 1: Biološke teme, ki se pojavljajo v člankih v petih mednarodnih revijah s področja naravoslovja v letih 2003-2006.



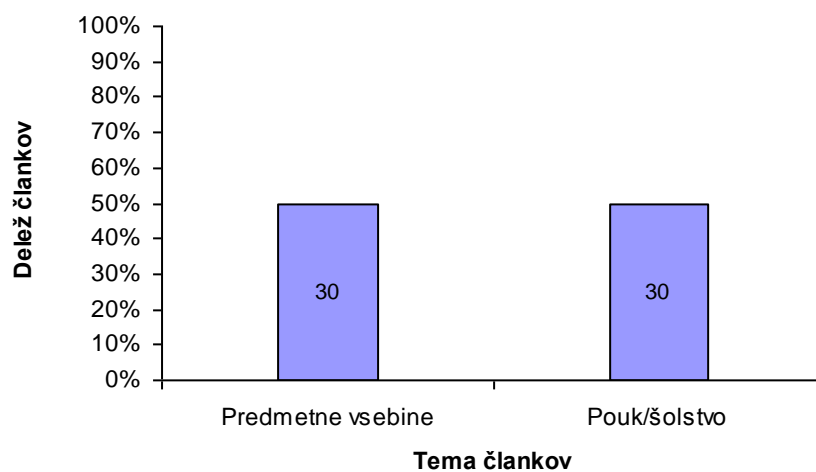
Graf 2: Število člankov, ki obravnavajo raziskave na različnih področjih in stopnjah izobraževanja.



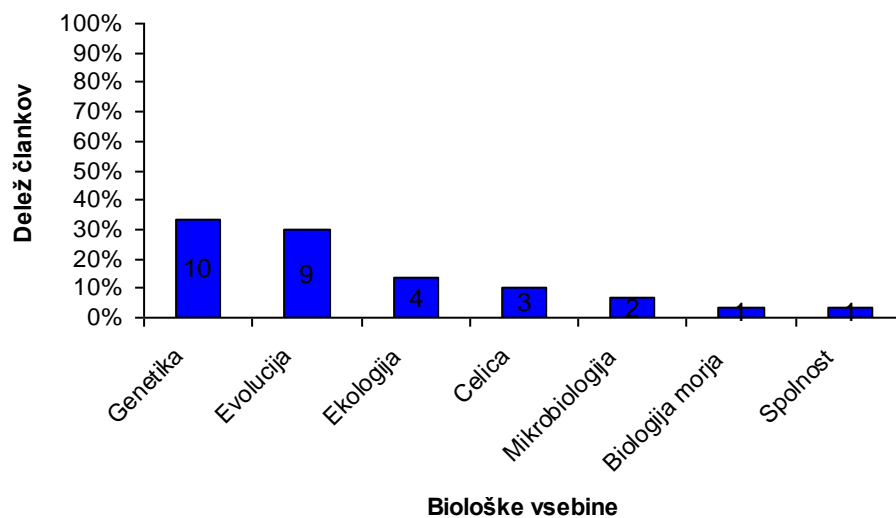
Graf 3: Članki z enim avtorjem in članki z več avtorji, ki so iz istih ali različnih ustanov in držav.



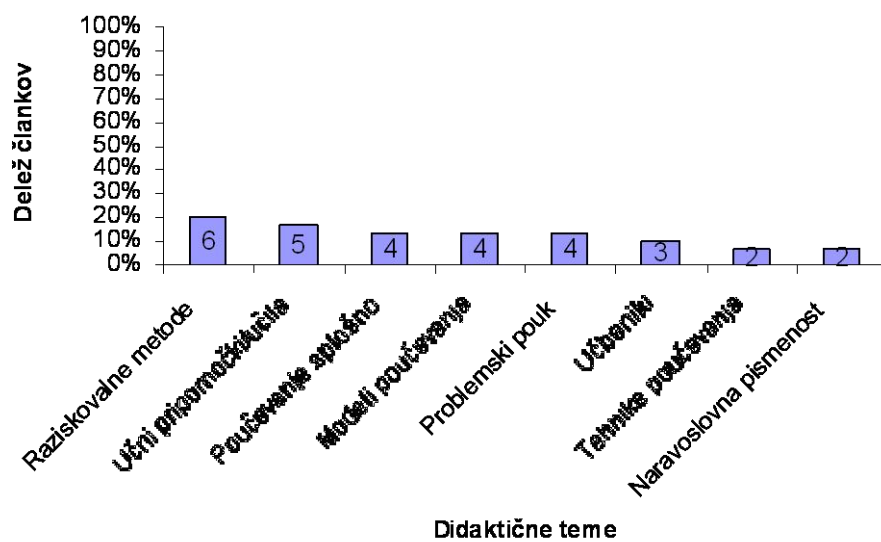
Graf 4: Število in delež člankov avtorjev iz ZDA, Evrope in drugih držav. Evropske revije so: School Science Review in International Journal of Science Education. Ameriške revije so: Science Education, Journal of Research in Science Teaching ter Science Teacher.



Graf 5: Članki, ki obravnavajo samo biološke vsebine in članki, ki obravnavajo pouk/šolstvo.



Graf 6: Članki, ki obravnavajo samo biološke vsebine.



Graf 7: Članki, ki obravnavajo pouk/šolstvo.

14 RAZPRAVA

V Evropi je produktivnost na področju bioloških ved (po številu objav) večja od katerega koli drugega področja znanosti (Moore, 2007).

Zato nas je zanimalo ali je tudi v revijah, ki smo jih pregledali v tem diplomskem delu, stanje enako.

Prvo hipotezo, ki smo jo postavili, je bila: Revije vsebujejo večji delež člankov s področja biologije kot z drugih naravoslovnih področij.

Hipotezo smo lahko sprejeli za štiri revije: *The Science Teacher*, *School Science Review*, *Science Education in Journal of Research in Science Teaching*. Presenetilo pa nas je, da to ne drži za revijo *International Journal of Science Education*, v kateri po naših ugotovitvah prevladujejo članki s fizikalno in kemijsko vsebino. Njun delež je zelo podoben. En razlog je lahko ta, da je bilo leto 2005 razglašeno za svetovno leto fizike in so v tem letu več člankov namenili fiziki.

Druga hipoteza, ki smo jo postavili, je bila: Članki s področja biologije enakovredno pokrivajo vse biološke discipline.

Hipotezo smo morali ovreči, kajti discipline, ki so v člankih največkrat zastopane so genetika, evolucija in ekologija in tudi te discipline niso zastopane enakovredno. Manjše število člankov pa obravnava celico, mikrobiologijo, spolnost in znanost oceanov.

Verjetno so discipline različno zastopane zaradi trenutnega zanimanja znanosti za te discipline in njihovega razvoja.

Molekularna genetika je sposobna preskočiti biološke vrste, izdvojiti in vplivati na posamezne gene, spreminjati značaj (odpornost) posameznih vrst itn. (Stres, 2002).

Zato se pri genetiki pojavljajo številne dileme, ki jih ni lahko rešiti in je na to temo tudi veliko člankov.

Biotska raznovrstnost se je v zadnjih desetletjih močno zmanjšala. Urbanizacija, razvoj infrastrukture, intenzivno kmetijstvo in gozdarstvo ter druge človekove aktivnosti so pripeljale do izgube ali zmanjšanja pestrosti rastlinskih in živalskih vrst ter habitatov (Nose, 2005).

Reševanje teh problemov in osveščanje ljudi je zelo pomembno. Temu primerno je veliko število objavljenih člankov na to temo.

Pri evoluciji pa se zdi, da še vedno išče pravilne odgovore o nastanku in razvoju sveta in se poskuša usklajevati z verskimi prepričanji. Učitelji v šolah v nekaterih državah pa čutijo strah in so pod pritiskom, ker ne vedo točno, kako evolucijo poučevati.

Tretja hipoteza, ki smo jo postavili, je bila: Članki s področja biologije enakovredno pokrivajo osnovnošolsko in srednješolsko stopnjo izobraževanja.

Tudi to hipotezo smo morali ovreči, kajti ugotovili smo, da članki neenakovredno pokrivajo osnovnošolsko in srednješolsko stopnjo izobraževanja. Največ člankov pokriva srednješolsko stopnjo izobraževanja tako pri učencih kot pri učiteljih.

Biologija vedno bolj vstopa v naše življenje. Uporaba bioloških spoznanj bo imela izreden vpliv na naše življenje v naslednjih 10 do 20 letih, ko bodo današnje temeljne raziskave postale del novih tehnologij. Zato je skrajni čas, da generacije šolarjev, ki danes pridobivajo svoje splošno znanje, opremimo vsaj z najosnovnejšimi orodji za razumevanje jutrišnjega sveta (Zupančič, 2005).

Zato menimo, da bi morale biti več raziskav tudi na osnovnošolski stopnji izobraževanja. To je osnova za srednješolsko stopnjo in če učenci ne obvladajo osnov, znanja ne morejo nadgrajevati.

Četrta hipoteza, ki smo jo postavili, je bila: Avtorji posameznega članka s področja biologije so večinoma iz iste države in z iste ustanove.

Hipotezo smo sprejeli, kajti tak način raziskovanje in pisanja člankov je verjetno enostavnejši. Če so avtorji iz različnih ustanov ali celo iz različnih držav, se pogosto težje usklajujejo zaradi časa in oddaljenosti, pa tudi zaradi različnih šolskih sistemov.

Presenetilo pa nas je, da je člankov, pri katerih je en sam avtor, skoraj polovica. Verjetno je eden izmed razlogov ravno ta, da se ni potrebno z nikomer usklajevati. Drugi razlog pa bi lahko bil tudi ocenjevanje znanstvene uspešnosti oziroma napredovanje. Če je avtor en sam, dobi višjo oceno oziroma več točk, kot če je avtorjev več. Seveda pa je prednost, če pri neki raziskavi sodeluje več avtorjev ta, da se tako poveže več ljudi različnih profilov in za različnimi idejami, kar lahko pripomore k boljši kvaliteti članka in posledično k boljši oceni.

Peta hipoteza, ki smo jo postavili, je bila: Revije vsebujejo večji delež člankov iz držav ZDA kot iz držav Evrope.

Hipotezo smo sprejeli, čeprav A. Moore (2007) v članku Biološko izobraževanje v hitro spreminjajočem se znanstvenem in socialno-ekonomskem kontekstu navaja, da ima od leta 1998 Evropa več objavljenih prispevkov v znanstvenih revijah kot ZDA. Vendar je naša raziskava obsegala samo pet revij in stanje v teh revijah je drugačno. Res pa je, da delež člankov iz držav Evrope ni majhen. To pa ne pomeni, da smo lahko optimistični glede razvoja slovenske znanosti na tem področju, saj v teh petih letih ni bilo nobenega članka ali avtorja iz naše države. Največ avtorjev prihaja iz držav severne Evrope in Španije.

Vse biološke teme smo razdelili na tiste, ki obravnavajo samo biološke vsebine in tiste, ki obravnavajo pouk/šolstvo. Ugotovili smo, da se članki, ki smo jih naključno izbrali, razdelijo ravno na polovico. Zopet je tema, ki se največkrat pojavlja v člankih, genetika. Sledita ji evolucija, ekologija in potem ostale. Te teme so trenutno najbolj aktualne v razvoju znanosti, zato se o tem največ razpravlja tudi v člankih.

Članki, ki obravnavajo pouk/šolstvo pa bolj enakovredno pokrivajo didaktične teme. Teme, ki so v člankih največkrat zastopane so raziskovalne metode. Veliko se razpravlja o pomenu raziskave, o izvajanju raziskav v razredu in zakaj je to pomembno oziroma koristno. V člankih so opisane prednosti in slabosti izvajanja raziskav in navodila kako to izpeljati, da se dosežejo zastavljeni cilji. Kar nekaj člankov je namenjenih tudi učnim pripomočkom/učilom. Avtorji na splošno ugotavljajo, da je pri pouku treba uporabljati čim več različnih učnih pripomočkov/učil, da lažje dosežemo višje kognitivne cilje, medtem ko poučevanje samo s pomočjo table in razlage ni tako učinkovito.

V člankih so zastopane še teme kot so modeli poučevanja, problemski pouk, poučevanje splošno in druge.

15 SKLEPI

Na začetku smo postavili pet hipotez in skozi raziskavo prišli do odgovorov.

- Prvo hipotezo, ki pravi, da revije vsebujejo večji delež člankov s področja biologije kot z drugih naravoslovnih področij, smo delno sprejeli. Ugotovili smo namreč, da ta hipoteza za eno revijo ne velja.
- Drugo hipotezo, ki pravi, da članki s področja biologije enakovredno pokrivajo vse biološke discipline, smo ovrgli, kajti pokrivanje bioloških disciplin je neenakovredno.
- Prav tako smo ovrgli tretjo hipotezo, ki pravi, da članki s področja biologije enakovredno pokrivajo osnovnošolsko in srednješolsko stopnjo izobraževanja, ker smo ugotovili, da članki s področja biologije neenakovredno pokrivajo osnovnošolsko in srednješolsko stopnjo izobraževanja. Bolje pokrivajo srednješolsko izobraževanje
- Četrto hipotezo, ki pravi, da so avtorji posameznega članka s področja biologije večinoma iz iste države in z iste ustanove, smo sprejeli.
- Sprejeli smo tudi peto hipotezo, ki pravi, da revije vsebujejo večji delež člankov iz ZDA kot iz držav Evrope.

Ugotovili smo tudi, da je število člankov, ki obravnavajo samo biološke vsebine, enako številu člankov, ki obravnavajo pouk/šolstvo.

Biološki vsebini, ki ju članki najpogosteje obravnavajo, sta genetika in evolucija. Temi, ki ju najpogosteje obravnavajo iz sklopa pouk/šolstvo, pa sta temi raziskovalne metode in učni pripomočki/učila.

16 POVZETEK

Namen diplomske naloge je bil ugotoviti delež bioloških vsebin v petih mednarodnih revijah s področja naravoslovja v letih od 2003 do 2006 (Science Education, Journal of Research in Science Teaching, School Science Review, Science Teacher, International Journal of Science Education). Vse revije smo pregledali in ugotovili, koliko člankov je namenjenih biologiji, kemiji, fiziki, matematiki, geografiji in naravoslovju. V naravoslovje smo šteli tiste članke, ki obravnavajo več področij hkrati ali pa članki obravnavajo naravoslovje na splošno. Ugotoviti smo želeli ali revije vsebujejo večji delež člankov s področja biologije kakor z drugih naravoslovnih področij. Biološke članke smo nato bolj natančno analizirali. Članke smo razdelili na osem kategorij in ugotovili, da je največ člankov namenjenih genetiki. Članke smo razvrstili glede na to ali se članek nanaša na raziskavo splošno, na raziskavo na osnovnošolski, srednješolski ali univerzitetni stopnji. Ugotovili smo, da največ člankov obravnava srednješolsko stopnjo, od tega je večina raziskav izvedena na učencih. Zanimalo nas je tudi, koliko od teh člankov ima enega avtorja in koliko več avtorjev ter ali so avtorji iz iste države in iste ustanove ali ne. Ugotovili smo, da je največ člankov takih, ki imajo več avtorjev ter so iz iste države in iste ustanove. Ugotovili smo še, da so večino člankov napisali avtorji iz ZDA. Zatem smo biološke članke razdelili na tiste, ki obravnavajo predmetne vsebine in na tiste, ki obravnavajo pouk/šolstvo. Članke, ki obravnavajo predmetne vsebine smo razdelili na sedem kategorij in ugotovili, da je največ člankov namenjenih genetiki. Članke, ki obravnavajo pouk/šolstvo smo razdelili na osem kategorij in ugotovili, da je največ člankov namenjenih raziskovalnim metodam.

17 VIRI

Bajd B. 2004. Naravoslovne dejavnosti v 7. razredu devetletne osnovne šole. V: Naji M. (ur.) Naravoslovje v šestem in sedmem razredu devetletne osnovne šole, naravoslovje v strokovnih in poklicnih šolah, naravoslovje za otroke s posebnimi potrebami. Zbornik seminarjev, Rogaška Slatina, 20. do 22. marec 2004. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

CIP-Kataložni zapis o publikaciji. 2008, Narodna in Univerzitetna knjižnica.

<http://www.nuk.uni-lj.si/nuk3.asp?id=388537233> (6. 12. 2008)

Glažar S. A. 2003. Vertikala poučevanja naravoslovnih pojmov. V: Naji M. (ur.). Naravoslovje v sedmem razredu devetletne osnovne šole. Zbornik seminarjev, Rogaška Slatina, 29. do 31. marec 2003. Maribor, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Grabrijan E. 2002. Znanstveno komuniciranje in revije samo v elektronski obliki: primer bibliotekarstva in geografije. Knjižnica, 46, 1-2: 29-43

Informacijski sistem o raziskovalni dejavnosti v Sloveniji. 2008, Inštitut informacijskih znanosti. <http://sicris.izum.si/about/cris.aspx?lang=slv> (6. 12. 2008)

International Journal of Science Education. 2008, Taylor & Francis Group.

<http://www.tandf.co.uk/journals/tf/09500693.html> (12. 11. 2008)

ISBN-Mednarodna standardna knjižna številka. 2008, Narodna in univerzitetna knjižnica.

<http://www.nuk.uni-lj.si/nuk3.asp?id=395429628> (6. 12. 2008)

ISSN-Mednarodna standardna številka za serijske publikacije. 2008, NUK

<http://www.nuk.uni-lj.si/nuk3.asp?id=396307008> (6. 12. 2008)

Journal of Research in Science Teaching. 2008, Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company.

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/31817/home/ProductInformation.html> (12. 11. 2008)

Kalčič D. 2004. Novi viri na internetu in njihova taksonomija. Knjižnica, 48, 4: 77-95

Moore A. 2007. Biološko izobraževanje v hitro spreminjajočem se znanstvenem in socialno-ekonomskem kontekstu. V: Krajšek S. S., Popit T., Vičar M. (ur.). GENIalna prihodnost: genetika, determinizem in svoboda. Mednarodni posvet Biološka znanost in družba. Ljubljana, 4. in 5. oktober 2007. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 224-228.

Musek M. 2002. Kdo pa bere to revijo?: Kazalci, ki odločajo o odpovedovanju/naročanju strokovnih revij na papirnem mediju v specialnih in visokošolskih knjižnicah. Knjižnica, 46, 4: 149-187.

Nose M. M. 2005. Natura 2000 v Sloveniji. Ljudje z naravo, narava za ljudi. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo narave: 24 str.

Pravilnik o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti. 2006, Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

<http://www.arrs.gov.si/sl/akti/prav-znan-strok-uspesn-06-asp> (6. 12. 2008)

Predmetnik pedagoškega dvopredmetnega programa Biologija in ..., Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Ljubljana

<http://www.pef.uni-lj.si> (10. 2. 2009)

Prirodoslovno društvo Slovenije. 2006. Položaj naravoslovja v Sloveniji. Proteus. 68, 9-10: 392-394.

School Science Review-About SSR. 2002-2008, The Association for Science Education.

http://www.ase.org.uk/htm/journals/ssr/about_ssr.php (12. 11. 2008)

Science Education. 2008, Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company.

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/32122/home/ProductInformation.html>

(12.11.2008)

Sever V. 2008. Evropski forum o znanstvenem novinarstvu. Življenje in tehnika, LIX, 1: 60-61.

Statistični podatki o knjižnicah. 2007, Center za razvoj knjižnic-CeZaR, NUK.

<http://bibsist.nuk.uni-lj.si/statistika/index.php> (6. 12. 2008)

Stres A. 2002. Etična vprašanja genskega inženiringa. Zbirka Pravičnost in mir. 6. knjiga. Ljubljana, Družina: 72 str.

The Science Teacher. 2008, National Science Teacher Association

<http://www3.nsta.org/advscienceteacher> (12. 11. 2008)

Vilhar B. 2007. Pomen biološkega znanja za splošno izobrazbo. V: Krajšek S. S., Popit T., Vičar M. (ur.). GENIalna prihodnost: genetika, determinizem in svoboda. Mednarodni posvet Biološka znanost in družba. Ljubljana, 4. in 5. oktober 2007. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 229-238.

Zupan A. 2003. Učno ciljno načrtovanje pri predmetu naravoslovje. V: Naji M. (ur.). Naravoslovje v sedmem razredu devetletne osnovne šole. Zbornik seminarjev, Rogaška Slatina, 29. do 31. marec 2003. Maribor, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Zupančič G. 2005. Pomen splošnega biološkega znanja za sodobno družbo. V: Simonišek R. (ur.). Nacionalni posvet TIMSS 2003. Ljubljana, 11. in 12. november 2005. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 55-57.

PRILOGA 1: Seznam člankov

Andersson B., Wallin A. 2006: On Developing Content-oriented Theories taking Biological Evolution as an Example. *International Journal of Science Education* **28**: 673-695.

Aznar M. M., Orcajo T. I. 2005: Solving Problems in Genetics. *International Journal of Science Education* **27**: 101-121.

Bonner J. J. 2004: The Biology of Food. *The Science Teacher* **71**: 30-34.

Bourn D. 2004: Development Education and Science Education. *School Science Review* **86**: 87-92.

Brem S. K., Ranney M., Schindel J. 2003: Perceived Consequences of Evolution: College Students perceive negative Personal and Social Impact in Evolutionary Theory. *Science Education* **87**: 181-206.

Bunton M. 2003: Predicting Population Curves. *The Science Teacher* **70**: 41-44

Case E. 2003: SYMBIOSIS: An Evolutionary Innovator. *The Science Teacher* **70**: 30-33.

Catley K. M. 2006: Darwin's missing link – A novel Paradigm for Evolution Education. *Science Education* **90**: 767-783.

Chin C., Chia L. 2006: Problem-based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology project work. *Science Education* **90**: 44-67.

Colburn A., Henriques L. 2006: Clergy Views on Evolution, Creationism, Science and Religion. *Journal of Research in Science Teaching* **43**: 419-442.

Cole A. G. 2004: Outdoor Ecology School. *The Science Teacher* **71**: 52-54.

Conner L. 2004: Assessing Learning about Social and Ethical Issues in a Biology Class. *School Science Review* **86**: 45-51.

Crawford B. A., Zembal-Saul C., Munford D., Friedrichsen P. 2005: Confronting Prospective Teachers' Ideas of Evolution and Scientific Inquiry using Technology and Inquiry-based Tasks. *Journal of Research in Science Teaching* **42**: 613-637.

Dagher Z. R., Boujaoude S. 2005: Students' Perceptions of the Nature of Evolutionary Theory. *Science Education* **89**: 378-391.

Demetrikopoulos M. K., Morris L. G., Foobbs A. J. Jr., Johnson J. I. 2005: The Marine Mammal Brain Game. *The Science Teacher* **72**: 24-29.

Elser M., Musheno B., Saltz C. 2003: Backyard Ecology. *The Science Teacher* **70**: 44-45.

Friedrichsen P. M., Dana T. M. 2005: Substantive-level Theory of Highly Regarded Secondary Biology Teachers' Science Teaching orientations. *Journal of Research in Science Teaching* **42**: 218-244.

Geraedts C. L., Boersma K. T. 2006: Reinventing Natual Selection. *International Journal of Science Education* **28**: 843-870.

Glackin M., Jones M., Norman S. 2006: What happened to the Holly Leaf Miner? Studying real Food Chains. *School Science Review* **87**: 91-98.

Gregg T. G., Janssen G. R., Bhattacharjee J. K. 2003: A Teaching Guide to Evolution. *The Science Teacher* **70**: 24-31.

Griffith J. A., Brem S. K. 2004: Teaching Evolutionary Biology: Pressures, Stress and Coping. *Journal of Research in Science Teaching* **41**: 791-809.

Griffiths T. 2005: Why do we still use Animals in Medical Research? *School Science Review* **87**: 91-95.

Hakkarainen K. 2003: Progressive Inquiry in a Computer-Supported Biology Class. *Journal of Research in Science Teaching* **40**: 1072-1088.

Hall M. 2005: Artful Biology Projects. *The Science Teacher* **72**: 26-29.

Ingram E. L., Nelson C. E. 2006: Relationship between Achievement and Students' Acceptance of Evolution or Creation in an Upper-Level Evolution Course. *Journal of Research in Science Teaching* **43**: 7-24.

Jones M. G., Andre T., Kubasko D. 2004: Remote Atomic force of Microscopic organisms: Technological Innovations for hands-on Science with Middle and High School Students. *Science Education* **88**: 55-71.

Keselman A., Kaufman D. R., Patel V. L. 2004: »You can exercise your way out of HIV« and other stories: The role of Biological Knowledge in Adolescents' evaluation of Myths. *Science Education* **88**: 548-573.

Lambert J., Smith S. 2006: Ocean Science in the Classroom. *The Science Teacher* **73**: 40-43.

Lee O., Cuevas P., Hart J. E., Enders C. 2004: Professional Development in Inquiry-Based Science for Elementary Teachers of Diverse Student Groups. *Journal of Research in Science Teaching* **41**: 1021-1043.

Lewis J., Kattmann U. 2004: Traits, Genes, Particles and Information: re-visiting Students' understanding of Genetics. *International Journal of Science Education* **26**: 195-206.

Lin C., Hu R. 2003: Students' understanding of Energy Flow and Matter Cycling in the Context of the Food Chain, Photosynthesis and Respiration. *International Journal of Science Education* **25**: 1529-1544.

Lindemann- Matthies P. 2005: » Loveable« Mammals and »Lifeless« Plants: How Children's Interest in common Local Organisms can be Enhanced through Observation of Nature. *International Journal of Science Education* **27**: 655-677.

Magntorn O., Helldén G. 2005: Student-teachers' Ability to read nature: Reflections on their own Learning in Ecology. *International Journal of Science Education* **27**: 1229-1254.

Marbach-Ad G., Rotbain Y., Stavy R. 2005: Using a Bead Model to teach A-level Molecular Biology. *School Science Review* **87**: 39-52.

Markowitz D. G., Dupré M. J., Holt S., Chen S., Wischnowski M. 2006: Family secrets: The Bioethics of Genetic Testing. *The Science Teacher* **73**: 28-32.

Martinez-Gracia M.V., Gil-Quilez M. J., Osada J. 2003: Genetic Engineering: A Matter that requires further Refinement in Spanish Secondary School Textbooks. *International Journal of Science Education* **25**: 1147-1168.

Mbajjorgu N. M., Ali A. 2003: Relationship between STS Approach, Scientific Literacy and Achievement in Biology. *Science Education* **87**: 31-39.

McComas W. F. 2006: Science Teaching beyond the Classroom. *The Science Teacher* **73**: 26-30.

Moore R. 2004: State Standards and Evolution. *The Science Teacher* **71**: 41-44.

Orcajo T. I., Aznur M. M. 2005: Solving Problems in Genetics II: Conceptual restructuring. *International Journal of Science Education* **27**: 1495-1519.

Panizzon D. 2003: Using a Cognitive Structural Model to Provide New Insights into Students' Understanding of Diffusion. *International Journal of Science Education* **25**: 1427-1450.

Pellegrini S. 2003: Analyzing DNA in a High School Laboratory. *The Science Teacher* **70**: 34-37.

Phelps C. L., Willcockson I. U., Houtz L. 2004: Snail Tales. *The Science Teacher* **71**: 33-37.

Roland S., Bahr M., Olendzenski L., Patterson D. J. 2005: Switch on Microscope! *The Science Teacher* **72**: 44-46.

Rotbain Y., Marbach-Ad G., Stavy R. 2006: Effect of Bead and illustrations models on High School Students' Achievement in Molecular Genetics. *Journal of Research in Science Teaching* **43**: 500-529.

Sadler T. D., Zeidler D. L. 2004: The morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education* **88**: 4-27.

Sadler T. D., Zeidler D. L. 2005: The significance of Content Knowledge for Informal Reasoning Regarding Socioscientific issues: Applying Genetics Knowledge to Genetic Engineering Issues. *Science Education* **89**: 71-93.

Sandoval W. A., Morrison K. 2003: High School Students' Ideas about Theories and Theory Change after a Biological Inquiry Unit. *Journal of Research in Science Teaching* **40**: 369-392.

Santos S., Bizzo N. 2005: From »New Genetics« to Everyday Knowledge: Ideas about how Genetic Diseases are transmitted in two large Brazilian families. *Science Education* **89**:

564-576.

Schneegurt M. A., Wedel A. N., Pokorski E. W. 2004: Salty Microbiology. *The Science Teacher* **71**: 40-43.

Scotchmoor J., Janulaw A. 2005: Understanding Evolution. *The Science Teacher* **72**: 26-28.

Seethaler S. 2004: Genetically Modified Food in Perspective: an Inquiry-based Curriculum to help Middle School Students make Sense of Tradeoffs. *International Journal of Science Education* **26**: 1765-1785.

Sinatra G. M., Southerland S. A., McCounaughy F., Demastes J. W. 2003: Intentions and Beliefs in Students' Understanding and Acceptance of Biological Evolution. *Journal of Research in Science Teaching* **40**: 510-528.

Snyder V. L., Broadway F. S. 2004: Queering High School Biology Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching* **41**: 617-636.

Soderberg P., Price F. 2003: An Examination of Problem-based Teaching and Learning in Population Genetics and Evolution using EVOLVE, a Computer Simulation. *International Journal of Science Education* **25**: 35-55.

Souter N. 2003: DNA in the School Curriculum – a poorly exploited asset? *School Science Review* **84**: 57-63.

Thomson N., Stewart J. 2003: Genetics inquiry: Strategies and Knowledge Geneticists use in solving Transmission genetics Problems. *Science Education* **87**: 161-180.

Travaille M., Adams S. D. 2006: Using Digital Microscopy. *The Science Teacher* **73**: 50-54.

Trimarchi R. 2003: Life is Change. *The Science Teacher* **70**: 28-31.

Venville G., Gribble S., Donovan J. 2005: An exploration of young Children's Understandings of Genetics Concepts from Ontological and Epistemological Perspectives. *Science Education* **89**: 614-633.

Wang D., Allen M. 2003: Understanding by Design meets Integrated Science. *The Science Teacher* **70**: 37-41.

Zion M., Slezak M., Shapira D., Link E. 2004: Dynamic, Open Inquiry in Biology learning. *Science Education* **88**: 728-753.

Zion M., Stav O. 2005: The Living Museum-developing Appreciation of a Nature site and Promoting Environmental Awareness. *School Science Review* **86**: 77-84.